

Faustzahlen
für den Ökologischen
Landbau

347



Faustzahlen für den Ökologischen Landbau

Johann Bachinger | Uwe Becherer | Wilhelm Bee | Till Belau | Hanna Blum |
Anja Blumschein | Jan Brinkmann | Friedhelm Deerberg | Wilfried Dreyer |
Sven Euen | Bettina Frießen | Stephan Fritzsche | Norbert Fröba | Barbara Früh |
Sarah Fuchs | Kerstin Fügner | Christina Gaio | Heinz Gengenbach | Frank Gottwald |
Andreas Hackeschmidt | Martin Hänsel | Anna Häring | Wilfried Hartmann |
Melanie Hauber | Martin Haugstätter | Martin Hermle | Jürgen Herrle | Peter Heyne |
Romana Holle | Christiane Keppler | Susanne Klages | Ulrike Klöble |
Florian Kloepfer | Hartmut Kolbe | Stefan Kühne | Gerhard Lang | Tobias Lasner |
Jochen Leopold | Matthias Link | Ralf Loges | Solveig March | Markus Puffert |
Gerold Rahmann | Eckhard Reiners | Christian Reinhold | Stefan Rettner |
Ramona Rudolf von Rohr | Jörn Sanders | Norbert Sauer | Otto Schmid |
Elisabeth Schmidt | Jan Ole Schroers | Ulrich Schumacher | Bernhard Schwab |
Christel Simantke | Anet Spengler Neff | Matthias Stein | Karin Stein-Bachinger |
Matthias Stolze | Peer Urbatzka | Werner Vogt-Kaute | Martin Weber | Dirk Werner |
Stefan Wesselmann | Ute Williges | Manuela Winbeck | Anke Zankl |

Herausgeber

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) | Darmstadt

Fachliche Begleitung

KTBL-Arbeitsgruppe

Uwe Becherer | Martin Haugstätter | Prof. Dr. Anna Häring (Vorsitz) | Jürgen Herrle |
Dr. Ulrike Klöble | Prof. Dr. Gerold Rahmann | Dr. Matthias Stolze | Dirk Werner |
Dr. Ute Williges

Die Anschriften der Mitwirkenden sind im Anhang aufgeführt.

Die Informationen der vorliegenden Publikation wurden vom KTBL und den Autoren nach dem Stand des Wissens zusammengestellt. Das KTBL und die Autoren übernehmen jedoch keine Haftung für die bereitgestellten Informationen, deren Aktualität, inhaltliche Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im Text für Personen und Personengruppen die männliche Form gewählt.

© 2015

Herausgeber und Vertrieb

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)

Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt

Telefon +49 6151 7001-0 | Fax +49 6151 7001-123 | E-Mail: ktbl@ktbl.de

vertrieb@ktbl.de | Telefon Vertrieb +49 6151 7001-189

www.ktbl.de

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Texten und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung des KTBL urheberrechtswidrig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Redaktion

Dr. Ulrike Klöble | KTBL, Darmstadt

Satz

Christian Pradel | Roßdorf

Titelbilder

Dr. Robert Hermanowski | ©BLE, Bonn, Thomas Stephan, www.oekolandbau.de |

©www.agrarfoto.com

Druck und Bindung

Silber Druck oHG | Niestetal

Printed in Germany

ISBN 978-3-945088-05-0

Vorwort

Um den Ansprüchen des Ökolandbaus gerecht zu werden und dessen Entwicklungspotenzial auszuschöpfen, wurden in den letzten Jahren viele Fragen bearbeitet und eine Fülle an Informationen bereitgestellt.

In der KTBL-Veröffentlichung „Faustzahlen für den Ökologischen Landbau“ sind die wichtigsten Daten und Fakten zusammengestellt, die den Ökolandbau charakterisieren. Sie sind in Tabellen strukturiert, in Grafiken veranschaulicht und in kurzen Texten erläutert. Die Daten sind als Faustzahlen zu verstehen und somit über einen längeren Zeitraum gültig.

Dieses Buch gewährt Einblick in die besonderen Bedingungen des Ökolandbaus, vor allem in seine Kosten- und Leistungsstrukturen, aber auch in seine Möglichkeiten mit Herausforderungen umzugehen, wie z. B. Nährstoffversorgung oder Unkrautdruck. Der Leser erhält ein handliches Nachschlagewerk analog der vom KTBL in 14. Auflage herausgegebenen „Faustzahlen für die Landwirtschaft“.

Eine Arbeitsgruppe aus ehrenamtlich tätigen Experten hat dieses Werk geplant; mehr als 60 Autoren und etliche weitere Fachleute haben an diesem Übersichtswerk mitgearbeitet. Ihnen allen gilt mein besonderer Dank für ihr Engagement. Sie stehen mit ihrem guten Namen für zutreffende Aussagen und gewährleisten die Qualität dieser Veröffentlichung.

Nicht zuletzt danke ich allen Kolleginnen und Kollegen in der Geschäftsstelle, die an der Veröffentlichung dieses Werks beteiligt waren.

Es ist gelungen, ein strukturiertes Kompendium zusammenzustellen, das dazu beiträgt, das Wissen über den Ökologischen Landbau zu verbreiten.

Kuratorium für Technik und Bauwesen
in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)



DR. MARTIN KUNISCH
Hauptgeschäftsführer

Darmstadt, Juni 2015

Inhalt

I	EINLEITUNG	15
II	GRUNDLAGEN DES ÖKOLOGISCHEN LANDBAUS	19
1	Grundsätze des Ökologischen Landbaus	19
2	Ökologischer Landbau in Deutschland	23
2.1	Entwicklung und Struktur der landwirtschaftlichen Produktion	23
2.2	Marktnachfrage	32
2.3	Förderung	35
2.4	Wirtschaftlichkeit des Ökologischen Landbaus	37
3	Richtlinien des Ökologischen Landbaus	40
4	Umstellung	52
4.1	Ablauf der Umstellung	52
4.2	Umstellungszeiten	52
4.3	Erträge und Leistungen nach der Umstellung	55
4.4	Arbeitskräftebedarf im Ökologischen Landbau	57
4.5	Kosten für die Verbandsmitgliedschaft und die Zertifizierung nach der EU-Öko-Verordnung	58
4.6	Checkliste Betriebsgründung	59
5	Zertifizierung des Betriebes und Kennzeichnung der Produkte	61
5.1	Zertifizierung des Betriebes	61
5.2	Inspektion des Erzeugerbetriebs	62
5.3	Kennzeichnung der Produkte	65
6	Biologisch-dynamische Präparate	67
6.1	Anwendungsbereiche und Herstellung der biologisch-dynamischen Präparate	67
6.2	Kosten der Präparate	71
7	Kriterien der Nachhaltigkeit	74
7.1	Anforderungen an die Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe	74
7.2	Bewertungssysteme zur Prüfung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe	75
7.2.1	Response-Inducing Sustainability Evaluation RISE	77
7.2.2	Kriteriensystem Nachhaltige Landwirtschaft KSNL	79
7.2.3	DLG-System „Nachhaltige Landwirtschaft“	80
7.2.4	Sustainability Monitoring and Assessment RouTine SMART	81
III	PFLANZLICHE ERZEUGUNG	83
1	Fruchtfolge	83
1.1	Bedeutung der Fruchtfolge im Ökologischen Landbau	83
1.2	Anbaupausen	86
1.3	Vorfruchteignung der Kulturarten	89
1.4	Typische Fruchtfolgen	91
1.5	Wirtschaftlichkeit	94

2	Erzeugung von zertifiziertem Ökosaatgut für Getreide und Körnerleguminosen	97
2.1	Bedeutung, Marktsituation.....	97
2.2	Qualitätsanforderungen.....	98
2.3	Krankheiten und Schädlinge.....	99
2.4	Arbeitsverfahren.....	99
2.5	Wirtschaftlichkeit.....	101
3	Bodenfruchtbarkeit und Düngung	103
3.1	Verständnis der Bodenfruchtbarkeit im Ökologischen Landbau.....	103
3.2	Bewertung der Bodenfruchtbarkeit.....	103
3.3	Gehaltsklassen für Bodennährstoffe, pH-Wert und Humus.....	108
3.4	Stickstoffbindung durch Leguminosen.....	112
3.5	Wirtschaftsdünger.....	115
3.6	Handelsdüngemittel.....	121
3.7	Nährstoffentzüge von Kulturpflanzen.....	127
3.8	Nährstoff- und Humusbilanzen.....	133
3.9	Nährstoffmanagement und Düngeverfahren.....	138
3.10	Umrechnungsfaktoren.....	151
4	Pflanzenschutz	152
4.1	Grundsätze im Ökologischen Landbau.....	152
4.2	Vorbeugende Maßnahmen in der pflanzlichen Erzeugung.....	153
4.3	Biologische Maßnahmen.....	153
4.4	Physikalische Maßnahmen.....	154
4.5	Pflanzenschutz- und Pflanzenstärkungsmittel.....	157
4.5.1	Regelungen.....	157
4.5.2	Pflanzenschutzmittel.....	158
4.5.3	Pflanzenstärkungsmittel.....	160
5	Maschinen für die pflanzliche Erzeugung	164
5.1	Maschinenkosten.....	164
5.1.1	Pick-up, Leichtfahrzeug, Kleintransporter, Traktoren, Geräteträger.....	164
5.1.2	Umschlagmaschinen.....	166
5.1.3	Zubehör für Traktoren und Umschlagmaschinen.....	167
5.1.4	Transportanhänger.....	170
5.1.5	Bodenbearbeitungsgeräte.....	171
5.1.6	Maschinen zur Wirtschafts- und Mineraldüngerausbringung.....	176
5.1.7	Sä- und Legemaschinen.....	178
5.1.8	Pfleegeräte.....	179
5.1.9	Mähmaschinen.....	184
5.1.10	Futterwerbe- und Futtererntemaschinen.....	185
5.1.11	Futter- und Zuckerrübenerte.....	187
5.1.12	Mähdrescher und Zubehör.....	187
5.1.13	Kartoffelernte und Einlagerung.....	189
5.1.14	Bewässerung.....	190

5.1.15	Kompostierung	190
5.2	Preise für Leihmaschinen und Dienstleistungen	191
6	Feldfutterbau und Gründüngung	196
6.1	Feldfutterbau	196
6.1.1	Bedeutung	196
6.1.2	Kenndaten	198
6.1.2.1	Kulturpflanzen des Feldfutterbaus	198
6.1.2.2	Gemenge	204
6.1.2.3	Saatgutmischungen	210
6.1.2.4	Silomais	214
6.1.3	Arbeitsverfahren	215
6.1.3.1	Saatverfahren	215
6.1.3.2	Unkrautregulierung	219
6.1.3.3	Futtergewinnung, Aufbereitung und Lagerung	219
6.1.3.4	Arbeitsverfahren im Feldfutterbau	226
6.1.4	Krankheiten, Schädlinge	230
6.1.5	Wirtschaftlichkeit	232
6.2	Gründüngung	234
6.2.1	Bedeutung	234
6.2.2	Kenndaten	234
6.2.3	Arbeitsverfahren	238
6.2.4	Wirtschaftlichkeit	242
7	Grünland und Weide	243
7.1	Bedeutung	243
7.2	Kenndaten	246
7.3	Qualität des Grünlandaufwuchses	249
7.4	Krankheiten, Schädlinge, Problemunkräuter und -gräser	252
7.5	Arbeitsverfahren	255
7.5.1	Grünlandpflege	255
7.5.2	Grünlanddüngung	258
7.5.3	Weide	262
7.5.3.1	Weideformen	264
7.5.3.2	Weideplanung	269
7.5.3.3	Weideausstattung	271
7.5.3.4	Weidemanagement	277
7.5.4	Arbeitszeitbedarf	279
7.6	Wirtschaftlichkeit	282
8	Getreide	285
8.1	Bedeutung, Marktsituation	285
8.2	Kenndaten für die Saat	286
8.3	Qualitätsanforderungen	288
8.4	Krankheiten und Schädlinge	289

8.5	Arbeitsverfahren.....	290
8.5.1	Düngung.....	290
8.5.2	Unkrautregulierung.....	291
8.5.3	Stoppelbearbeitung.....	291
8.5.4	Grundbodenbearbeitung.....	294
8.5.5	Verfahrensübersicht.....	296
8.6	Wirtschaftlichkeit.....	297
9	Hackfrüchte.....	299
9.1	Kartoffeln.....	299
9.1.1	Bedeutung, Marktsituation.....	299
9.1.2	Kenndaten.....	301
9.1.3	Qualitätsanforderungen.....	302
9.1.4	Krankheiten und Schädlinge.....	303
9.1.5	Arbeitsverfahren.....	307
9.1.5.1	Vorkeimen.....	307
9.1.5.2	Düngung.....	307
9.1.5.3	Unkrautregulierung.....	308
9.1.5.4	Kraut vor der Ernte entfernen.....	309
9.1.5.5	Verfahrensübersicht.....	310
9.1.6	Wirtschaftlichkeit.....	312
9.2	Körnermais.....	313
9.2.1	Bedeutung, Marktsituation.....	313
9.2.2	Kenndaten.....	314
9.2.3	Qualitätsanforderungen.....	315
9.2.4	Krankheiten und Schädlinge.....	315
9.2.5	Arbeitsverfahren.....	316
9.2.5.1	Düngung.....	316
9.2.5.2	Unkrautregulierung.....	317
9.2.5.3	Untersaaten.....	320
9.2.5.4	Verfahrensübersicht.....	321
9.2.6	Wirtschaftlichkeit.....	322
9.3	Zuckerrüben.....	323
9.3.1	Bedeutung, Marktsituation.....	323
9.3.2	Kenndaten.....	323
9.3.3	Qualitätsanforderungen.....	324
9.3.4	Krankheiten und Schädlinge.....	324
9.3.5	Arbeitsverfahren.....	326
9.3.5.1	Düngung.....	326
9.3.5.2	Unkrautregulierung.....	327
9.3.5.3	Erntezeitpunkt.....	328
9.3.5.4	Verfahrensübersicht.....	328
9.3.6	Wirtschaftlichkeit.....	329

10	Gemüse	330
10.1	Bedeutung, Marktsituation	330
10.2	Kenndaten	333
10.3	Qualitätsanforderungen	334
10.4	Krankheiten und Schädlinge	334
10.5	Arbeitsverfahren	335
10.5.1	Unkrautregulierung	335
10.5.2	Düngung	337
10.5.3	Verfahrensübersicht	339
10.6	Wirtschaftlichkeit	342
11	Ölpflanzen	345
11.1	Bedeutung, Marktsituation	345
11.2	Kenndaten	347
11.3	Qualitätsanforderungen	348
11.4	Krankheiten und Schädlinge	348
11.5	Arbeitsverfahren	350
11.5.1	Düngung	350
11.5.2	Unkrautregulierung	350
11.5.3	Verfahrensübersicht	351
11.6	Wirtschaftlichkeit	352
12	Körnerleguminosen	353
12.1	Bedeutung, Marktsituation	353
12.2	Kenndaten	354
12.3	Qualitätsanforderungen	357
12.4	Krankheiten und Schädlinge	358
12.5	Arbeitsverfahren	359
12.6	Wirtschaftlichkeit	361
13	Obstbau	362
13.1	Bedeutung und Marktsituation	362
13.2	Kenndaten	363
13.3	Qualitätsanforderungen	364
13.4	Krankheiten und Schädlinge	365
13.5	Arbeitsverfahren	366
13.5.1	Düngung	366
13.5.2	Unkrautregulierung	366
13.5.3	Beispiel für ein Produktionsverfahren: Tafeläpfel	367
13.6	Wirtschaftlichkeit	370
14	Weinbau	372
14.1	Bedeutung, Marktsituation	372
14.2	Kenndaten	372
14.3	Krankheiten und Schädlinge	373
14.4	Arbeitsverfahren	374

14.5	Kellerei	378
14.6	Wirtschaftlichkeit	382
15	Arznei- und Gewürzpflanzen	383
15.1	Bedeutung, Marktsituation	383
15.2	Kenndaten	384
15.3	Krankheiten und Schädlinge	386
15.4	Arbeitsverfahren	388
15.4.1	Düngung	388
15.4.2	Unkrautregulierung	389
15.4.3	Ernteverfahren und Erntezeitpunkt	390
15.4.4	Aufbereitung, Trocknung und Verpackung	391
15.4.5	Verfahrensübersicht	392
15.5	Wirtschaftlichkeit	395
IV	TIERISCHE ERZEUGUNG	396
1	Maschinen und Dienstleistungen für die tierische Erzeugung	396
1.1	Maschinenkosten	396
1.2	Kosten für Leihmaschinen und Dienstleistungen	405
2	Futtermittel	408
2.1	Futtermittel für Wiederkäuer	409
2.2	Futtermittel für Schweine und Geflügel	415
2.3	Mineralfuttermittel	420
3	Tiergesundheit und Stallhygiene	421
3.1	Tiergesundheit	421
3.1.1	Überblick über die möglichen Maßnahmen	421
3.1.2	Homöopathie	423
3.1.3	Phytotherapie	425
3.2	Reinigung und Desinfektion	428
3.2.1	Vorgaben in der EU-Öko-Verordnung	428
3.2.2	Bedeutung von Reinigung und Desinfektion	428
3.2.3	Reinigung	429
3.2.4	Desinfektion	431
3.2.5	Tierartsspezifische Maßnahmen für Tiergesundheit und Hygiene	435
4	Festmist- und Güllelagerung	441
4.1	Rechtliche Rahmenbedingungen	441
4.2.1	Festmistlagerung	441
4.2.2	Güllelagerung	442
4.2.3	Verfahren zur Entmistung von Ställen	445
4.2.4	Homogenisieren und Fördern von Gülle	448
5	Rinder	451
5.1	Allgemeines	451
5.1.1	Richtlinien des Ökologischen Landbaus	451
5.1.2	Haltungsabschnitte	454

5.1.3	Fütterung	456
5.1.4	Parasiten	464
5.1.5	Produktionsverfahren	465
5.2	Milchvieh	467
5.2.1	Bedeutung, Marktsituation	467
5.2.2	Rassen	469
5.2.3	Tiergesundheit	472
5.2.4	Produktionsverfahren	478
5.2.4.1	Lüftung freigelüfteter Milchviehställe	478
5.2.4.2	Gestaltung von Ställen und Arbeitszeitbedarf	480
5.2.5	Wirtschaftlichkeit	486
5.3	Kälber, Aufzuchtferßen und Mastrinder aus der Milchviehhaltung	490
5.3.1	Bedeutung, Marktsituation	490
5.3.2	Tiergesundheit Kälber	491
5.3.3	Produktionsverfahren	492
5.3.4	Wirtschaftlichkeit	495
5.4	Mutterkühe und Absetzermast	500
5.4.1	Bedeutung, Marktsituation	500
5.4.2	Rassen	502
5.4.3	Produktionsverfahren	504
5.4.4	Wirtschaftlichkeit	506
6	Schweine	511
6.1	Bedeutung, Marktsituation	511
6.2	Richtlinien des Ökologischen Landbaus	512
6.3	Flächenbedarf für die regionale Futtererzeugung und Dungausbringung	516
6.4	Haltungsabschnitte	517
6.5	Rassen und Genetiken	518
6.6	Fütterung	520
6.7	Tiergesundheit	524
6.8	Produktionsverfahren	528
6.8.1	Gestaltung von Ställen	528
6.8.2	Haltungsverfahren und Arbeitszeitbedarf	534
6.9	Wirtschaftlichkeit	537
7	Geflügel	542
7.1	Allgemeines	542
7.1.1	Richtlinien des Ökologischen Landbaus	542
7.1.2	Flächenbedarf für die regionale Futtererzeugung und Dungausbringung	549
7.1.3	Temperaturansprüche und Lüftung	550
7.2	Jung- und Legehennen	552
7.2.1	Bedeutung, Marktsituation	552
7.2.2	Haltungsabschnitte	554

7.2.3	Rassen und Zuchtlinien	555
7.2.4	Junghennen	555
7.2.4.1	Fütterung	555
7.2.4.2	Tiergesundheit	558
7.2.4.3	Produktionsverfahren	559
7.2.4.4	Wirtschaftlichkeit	560
7.2.5	Legehennen	562
7.2.5.1	Fütterung	562
7.2.5.2	Tiergesundheit	564
7.2.5.3	Produktionsverfahren	568
7.2.5.4	Wirtschaftlichkeit	575
7.3	Mastgeflügel	578
7.3.1	Bedeutung, Marktsituation	578
7.3.2	Rassen und Zuchtlinien	579
7.3.3	Fütterung	580
7.3.4	Tiergesundheit	580
7.3.5	Produktionsverfahren	582
7.3.6	Wirtschaftlichkeit	583
8	Kleine Wiederkäuer	589
8.1	Richtlinien des Ökologischen Landbaus	589
8.2	Bedeutung, Marktsituation	591
8.3	Haltungsabschnitte und Produktionskenndaten	593
8.4	Rassen	595
8.5	Fütterung	598
8.6	Tiergesundheit	603
8.6.1	Parasiten	603
8.6.2	Zielwerte der Tiergesundheit	605
8.7	Produktionsverfahren	607
8.8	Wirtschaftlichkeit	609
9	Bienen	614
9.1	Bedeutung	614
9.2	Richtlinien	615
9.3	Rassen	620
9.4	Fütterung	621
9.5	Tiergesundheit	621
9.6	Produktionsverfahren	623
9.7	Wirtschaftlichkeit	628
10	Forellen	629
10.1	Bedeutung, Marktsituation	629
10.2	Richtlinien	630
10.3	Verwendete Arten	632
10.4	Produktionsverfahren	633

V	AUSTAUSCH VON AUFWUCHS UND FUTTER GEGEN WIRTSCHAFTSDÜNGER	638
1	Bedeutung	638
2	Annahmen	639
3	Bewertung der Wirtschaftsdünger	641
4	Bewertung des Aufwuchses	642
5	Bewertung der Futtermittel	643
6	Austauschverhältnisse	644
VI	BIODIVERSITÄT	649
1	Bedeutung für den Biotop- und Artenschutz	649
2	Maßnahmen zur Erhöhung der Artenvielfalt	649
3	Eignung von Ackerschlägen für den Schutz von Flora und Fauna	653
4	Effizienz der Maßnahmen für den Schutz von Flora und Fauna	654
5	Maßnahmenumfang und Erfolgskontrollen	656
6	Produktionsintegrierte Kompensation	657
VII	GETREIDELAGERUNG	659
1	Rechtliche Grundlagen	659
2	Qualitätsanforderungen	659
3	Schäden bei der Getreidelagerung	660
4	Verfahren zur Behandlung, Konservierung und Lagerung	662
5	Wirtschaftlichkeit	665
VIII	VERARBEITUNG	669
1	Bedeutung, Marktsituation	669
2	Richtlinien des Ökologischen Landbaus zur Verarbeitung von Rohstoffen	669
3	Mühlen	672
4	Backwaren	674
5	Teigwaren	677
6	Speiseöle	679
7	Konfitüren	680
8	Fruchtsaft und Beerenwein	683
9	Sauerkraut	684
10	Molkereierzeugnisse	685
10.1	Milch	685
10.2	Milchprodukte	687

11	Fleisch und Fleischwaren	690
11.1	Schlachtung	690
11.2	Herstellung von Fleischwaren	692
11.3	Beispiele für die Rind- und Schweinewurstherstellung	699
12	Außer-Haus-Verpflegung	701
IX	DIREKTVERMARKTUNG	702
1	Bedeutung, Marktsituation	702
2	Rechtliche Rahmenbedingungen	702
3	Investitionsbedarf	704
3.1	Hofladen	704
3.2	Wochenmarkt	706
3.3	Abo-Kiste	707
4	Arbeitszeitbedarf	708
5	Erfolgskennzahlen am Beispiel Hofladen und Marktstand	711
6	Preisauflschlag je Handelsstufe	713
X	BETRIEBSFÜHRUNG	716
1	Arbeitszeitbedarf für die Betriebsführung	716
2	Lohnansatz, Löhne und Lohnnebenkosten	718
3	Gemeinkosten	721
4	Beihilfen für Ökolandbau, Agrarumwelt- und Klimaschutzmaßnahmen (AUKM) sowie besonders tiergerechte Haltungsverfahren ..	723
5	Entschädigungssätze	726
6	Umrechnungsschlüssel für Tierbestände	728
XI	ANHANG	733
	Einheiten	733
	Elemente und Verbindungen	735
	Abkürzungen	737
	Index	744
	Mitwirkende	752

I EINLEITUNG

ANNA HÄRING, ULRIKE KLÖBLE

Zielsetzung

Die „Faustzahlen für den Ökologischen Landbau“ bieten einen raschen Überblick über wichtige Daten zu den Produktionsverfahren des Ökologischen Landbaus. Vor allem Praktikern, Auszubildenden und Studierenden sowie Beratern und Kontrolleuren soll dadurch ein Nachschlagewerk und eine Entscheidungsunterstützung an die Hand gegeben werden. Diese Informationen haben den Anspruch, auch noch in den nächsten fünf Jahren gültig zu sein. Deshalb werden keine Versuchsergebnisse diskutiert und keine wissenschaftlichen Diskussionen zu den im Ökologischen Landbau bisher noch ungeklärten Fragen beschrieben.

Was ist eine Faustzahl?

Eine Faustzahl reduziert Komplexität auf wesentliche Aspekte und ist für möglichst viele Situationen zutreffend. Sie ist ein einprägsamer und glaubwürdiger Wert, weil Expertenwissen dahinter steht. Sie entspricht eher einem Erfahrungswert als einem statistisch abgesicherten Datum mit einem höheren Anspruch an Genauigkeit. Trotz dieser Ungenauigkeit ist eine Faustzahl nicht banal, sondern trifft den Kern der Dinge. Faustzahlen enthalten sowohl quantitative als auch qualitative Aspekte.

Die Autoren der „Faustzahlen für den Ökologischen Landbau“ haben sich diesen Anforderungen gestellt. Trotz der Fülle der zum Ökologischen Landbau vorliegenden Informationen konnten aber nicht immer Faustzahlen generiert werden. Wenn die Datengrundlage nicht eindeutig war, wurden Spannen oder Beispiele angegeben. Viele wichtige Aspekte werden über Beschreibungen von Zusammenhängen und Prozessen charakterisiert.

Auswahl der Themen

Der Schwerpunkt der „Faustzahlen für den Ökologischen Landbau“ liegt auf der Produktionstechnik. Gemäß dem Systemanspruch des Ökolandbaus wurden aber auch einige vor- und nachgelagerten Bereiche berücksichtigt. An die KTBL-Publikationen „Kennzahlen für die Kontrolle im ökologischen Landbau“ (2006) und Datensammlung „Ökologischer Landbau“ (2010) wurde angeknüpft.

Es wurde versucht, die wesentlichen Merkmale des Ökologischen Landbaus herauszuarbeiten, vor allem dort, wo er sich deutlich vom konventionellen Landbau unterscheidet. Aspekte die für beide Systeme gleichermaßen gelten, wurden nur gestreift. Die Kenntnis der guten fachlichen Praxis und der aktuellen Rechtsgrundlagen wird vorausgesetzt.

Datenherkunft

Soweit wie möglich stammen die dargestellten Daten aus Erhebungen auf ökologisch bewirtschafteten Betrieben. Bei Bedarf wurden sie ergänzt durch entsprechende Ergebnisse aus dem konventionellen Landbau.

Die Angaben zum Ökoanteil beziehen sich immer auf die gesamte Anbaufläche bzw. den gesamten Tierbestand in Deutschland.

Es werden überwiegend bereits veröffentlichte Daten genutzt, die mittels Literaturrecherchen gewonnen wurden. War die vorliegende Literatur nicht ausreichend ergiebig, wurden in einigen Fällen speziell für die „Faustzahlen für den Ökologischen Landbau“ Datenerhebungen oder Expertenbefragungen durchgeführt.

Hinweise zu den Preisen und Kosten

Wenn nicht anders vermerkt, entsprechen die dargestellten Preise dem Preisstand 2014. Alle Preise und Kosten sind ohne Mehrwertsteuer ausgewiesen. Bei Investitionsgütern wird von Neupreisen ausgegangen, sofern nicht anders vermerkt. Prämien und Zuschüsse werden nicht berücksichtigt.

Methodische Grundlagen der Ermittlung der Maschinenkosten

- Anschaffungspreise
Die Anschaffungspreise basieren auf Markterhebungen, unverbindlichen Preisempfehlungen oder Händlerpreisen zu Ende des Jahres 2013 und sind als Anhaltswerte zu verstehen.
- Nutzungsumfang nach Zeit
Der Nutzungsumfang nach Zeit (wirtschaftliche Lebensdauer) gibt den Zeitraum an, nach dem die Maschine technisch veraltet ist. Die Maschine kann auch nach Ablauf der wirtschaftlichen Lebensdauer noch funktionsfähig sein.
- Nutzungsumfang nach Leistung
Der Nutzungsumfang nach Leistung (technische Lebensdauer) gibt die voraussichtliche Lebensdauer einer Maschine in maschinenspezifischen Leistungseinheiten an wie h, ha, t, m³, Ballen.
- Fixe Maschinenkosten
 - Abschreibung
 - Zinskosten in Höhe von 4 % des halben Anschaffungspreises
 - Kosten der Versicherung bei Traktoren, Lkw, selbstfahrenden Erntemaschinen
 - Gebühren für die technische Überwachung und die Kraftfahrzeugsteuer bei Lkw
 - Unterbringungskosten sind nicht einbezogen
- Variable Maschinenkosten
 - Treib- und Schmierstoffe
Die Treibstoffkosten werden für eine Motorauslastung von 40 % berechnet (Agrardiesel 1,00 €/l) und enthalten auch einen Anteil für Schmierstoffe (1 %

des Treibstoffbedarfs, Preis 3,00 €/l). Für Arbeiten, bei denen die Motorbelastung niedriger oder höher ist, können die Kosten für Treib- und Schmierstoffe um bis zu 30 % verringert (z. B. beim Schwaden) oder um bis zu 50 % erhöht (z. B. beim Tiefpflügen) werden.

- Betriebsmittel, z. B. Bindegarn, Folie
- Reparaturen

Die Reparaturkosten sind über die gesamte Nutzung der Maschine gemittelt und enthalten neben Kosten zur Behebung von Funktionsstörungen auch Kosten für Verbrauchs- und Verschleißmaterial und die zum Einbau anfallenden Lohnkosten. Kosten für die Geräteüberprüfungen und Wartungen sind nicht enthalten, werden aber als Arbeitszeit bei den Rüstzeiten berücksichtigt.

Methodische Grundlagen der Wirtschaftlichkeitsberechnungen

Fast alle Kapitel zu den einzelnen Kultur- und Tierarten enden mit einer Übersicht zur Wirtschaftlichkeit der Produktionsverfahren, wenn es die jeweilige Datengrundlage erlaubt. In Beispielen werden die Kostenstrukturen der Pflanzenbau- oder Tierhaltungsverfahren verdeutlicht. Diese Beispiele sind entsprechend der Methode der Leistungs-Kostenrechnung aufgebaut. In den Online-Anwendungen unter www.ktbl.de können diese Beispiele recherchiert und als Basis für eigene Berechnungen genutzt werden.

Leistung	Direktkosten			Variable Kosten		Einzelkosten	Vollkosten
	Direktkostenfreie Leistung	Variable Arbeitserledigungskosten	Arbeits erledigungskosten				
				Deckungsbeitrag	Fixe Arbeitserledigungskosten	Fixe Kosten	
	Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung	Gebäudekosten					
		Flächenkosten					
		Rechtekosten					
	Einzelkostenfreie Leistung	Allgemeine Kosten	Gemeinkosten				
Kalkulatorischer Gewinnbetrag							

Schema der Leistungs-Kostenrechnung auf Produktionsverfahrensebene

Schroers, J.; Sauer, N. (2011): Die Leistungs-Kostenrechnung in der landwirtschaftlichen Betriebsplanung. KTBL-Schrift 486, S. 47, Darmstadt, verändert

In den Übersichten zur Wirtschaftlichkeit der Produktionsverfahren bei den einzelnen Kultur- und Tierarten werden die fixen und variablen Lohnkosten zusammengefasst in den Arbeiterledigungskosten dargestellt. Bei den fixen Lohnkosten ist ein Lohnsatz für den Betriebsleiter in Höhe von 17,50 €/AKh unterstellt. Werden auch variable Lohnkosten für Saisonarbeitskräfte in Höhe von 8 €/AKh berücksichtigt, z. B. bei arbeitsintensiven Verfahren im Gemüsebau oder bei den Hackfrüchten, wird darauf hingewiesen.

Als Maßstab zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens wird die Direkt- und arbeiterledigungskostenfreie Leistung ausgewiesen. Für dieses Kriterium werden von den Leistungen die Direktkosten (Saatgut, Futtermittel usw.) und die variablen und fixen Lohn- und Maschinenkosten abgezogen. Die Direkt- und arbeiterledigungskostenfreie Leistung erlaubt eine Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Produktionsverfahren unabhängig von den Eigentumsverhältnissen (Eigen- oder Fremdmechanisierung) und der Arbeitsverfassung (Familien- oder Fremdarbeitskräfte).

Soll als Maßstab zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens der Deckungsbeitrag berechnet werden, sind von den Leistungen nur die Direktkosten und die variablen Lohn- und Maschinenkosten abzuziehen. Der Deckungsbeitrag erlaubt eine Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Produktionsverfahren unabhängig von den jeweiligen fixen Kosten des Verfahrens. Er ist ein Maßstab dafür, inwieweit das jeweilige Produktionsverfahren zur Deckung der fixen Einzel- und Gemeinkosten beiträgt.

Bei den Verfahren der tierischen Erzeugung werden die Gebäudekosten separat aufgeführt. Gebäudekosten in der pflanzlichen Erzeugung werden nicht in den Kapiteln zu den einzelnen Kulturarten dargestellt, da sie nicht den einzelnen Produktionsverfahren zuzuordnen sind. Im Kapitel VII „Getreidelagerung“ Seite 659 sind die Gebäudekosten für Druschfruchtlager zu finden.

Hinweise zum Gebrauch

Die „Faustzahlen für den Ökologischen Landbau“ werden sowohl als Printversion als auch in elektronischer Form als pdf-Datei mit Verlinkungen veröffentlicht. Um dem Leser die Nutzung zu erleichtern, ist ein Stichwort- und ein Abkürzungsverzeichnis am Ende eingefügt. Zusammenhänge zwischen den Kapiteln sind anhand von Querverweisen kenntlich gemacht. Die Quellen werden – so weit wie möglich – als Link zum Originaldokument angegeben. In der pdf-Datei ist es möglich, die Querverweise und Links direkt zu aktivieren.

II GRUNDLAGEN DES ÖKOLOGISCHEN LANDBAUS

1 Grundsätze des Ökologischen Landbaus

MATTHIAS STOLZE

Die ökologische Produktion sowie die Kontrolle von ökologischen Betrieben und die Kennzeichnung von Ökoprodukten ist in der Europäischen Union durch die Verordnung (EG) Nr. 834/2007 (EU-Öko-Verordnung) gesetzlich geregelt. Die Ziele und Grundsätze des Ökologischen Landbaus, wie sie in der EU-Öko-Verordnung beschrieben sind, finden sich weitgehend in den Prinzipien der Weltorganisation des Ökologischen Landbaus, der International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM), wieder.

Ziele der ökologischen Produktion

- 1) Die Errichtung eines nachhaltigen Bewirtschaftungssystems für die Landwirtschaft, das
 - a) die Systeme und Kreisläufe der Natur respektiert und die Gesundheit von Boden, Wasser, Pflanzen und Tieren sowie das Gleichgewicht zwischen ihnen erhält und fördert,
 - b) zu einem hohen Niveau der biologischen Vielfalt beiträgt,
 - c) die Energie und die natürlichen Ressourcen wie Wasser, Boden, organische Substanz und Luft verantwortungsvoll nutzt,
 - d) hohe Tierschutzstandards beachtet und insbesondere tierartspezifischen verhaltensbedingten Bedürfnissen nachkommt.
- 2) Die Produktion qualitativ hochwertiger Erzeugnisse.
- 3) Die Herstellung einer reichen Vielfalt an Lebensmitteln und anderen landwirtschaftlichen Erzeugnissen, die der Nachfrage der Verbraucher nach Erzeugnissen entsprechen, die durch Verfahren hergestellt wurden, die der Umwelt, der menschlichen Gesundheit, der Pflanzengesundheit, sowie der Gesundheit und dem Wohlbefinden der Tiere nicht abträglich sind.

BMEL (2014): EG-Öko-Basisverordnung. Verordnung (EG) Nr. 834/2007. Titel 2 Artikel 3. http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/OekologischerLandbau/834_2007_EG_Oeko-Basis-VO.pdf?__blob=publicationFile, verändert, Zugriff am 07.02.2015

Allgemeine Grundsätze für die ökologische Produktion

- a) Eine geeignete Gestaltung und Handhabung biologischer Prozesse auf der Grundlage ökologischer Systeme unter Nutzung systeminterner natürlicher Ressourcen und unter Einsatz von Methoden, für die Folgendes gilt:
 - Verwendung lebender Organismen und mechanischer Produktionsverfahren,
 - Pflanzenbau und Tiererzeugung sind flächengebunden; Aquakultur in Einklang mit dem Grundsatz der nachhaltigen Nutzung der Fischerei,
 - keine Verwendung von GVO und aus oder durch GVO hergestellten Erzeugnissen mit Ausnahme von Tierarzneimitteln,
 - Vornahme von Risikobewertungen und gegebenenfalls Durchführung von Vorsorge- und Präventivmaßnahmen;
- b) Beschränkung der Verwendung externer Produktionsmittel. Sind externe Produktionsmittel erforderlich oder gibt es die geeigneten Bewirtschaftungspraktiken oder -verfahren nach Buchstabe a) nicht, so beschränken sie sich auf
 - Produktionsmittel aus der ökologischen Produktion,
 - natürliche oder naturgemäß gewonnene Stoffe,
 - schwer lösliche mineralische Düngemittel;
- c) Die strenge Beschränkung der Verwendung chemisch-synthetischer Produktionsmittel auf Ausnahmefälle, in denen
 - geeignete Bewirtschaftungspraktiken fehlen und
 - die externen Produktionsmittel nach Buchstabe b) auf dem Markt nicht erhältlich sind oder
 - die Verwendung von externen Produktionsmitteln nach Buchstabe b) unannehmbare Umweltfolgen hätte;
- d) Erforderlichenfalls Anpassung im Rahmen dieser Verordnung der Vorschriften für die ökologische Produktion zur Berücksichtigung des Gesundheitszustandes, regionaler Unterschiede bei Klima und örtlichen Verhältnissen, der Entwicklungsstadien und spezifischer Tierhaltungspraktiken.

BMEL (2014): EG-Öko-Basisverordnung. Verordnung (EG) Nr. 834/2007. Titel 2 Artikel 4. http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/OekologischerLandbau/834_2007_EG_Oeko-Basis-VO.pdf?__blob=publicationFile, verändert, Zugriff am 07.02.2015

Spezifische Grundsätze für die landwirtschaftliche Erzeugung

- a) Erhaltung und Förderung des Bodenlebens und der natürlichen Fruchtbarkeit des Bodens, der Bodenstabilität und der biologischen Vielfalt des Bodens zur Verhinderung und Bekämpfung der Bodenverdichtung und -erosion und zur Versorgung der Pflanzen mit Nährstoffen hauptsächlich über das Ökosystem des Bodens;
- b) Minimierung der Verwendung von nicht erneuerbaren Ressourcen und von außerbetrieblichen Produktionsmitteln;
- c) Wiederverwertung von Abfallstoffen und Nebenerzeugnissen pflanzlichen und tierischen Ursprungs als Produktionsmittel in der pflanzlichen und tierischen Erzeugung;
- d) Berücksichtigung des örtlichen oder regionalen ökologischen Gleichgewichts bei den Produktionsentscheidungen;
- e) Erhaltung der Tiergesundheit durch Stärkung der natürlichen Abwehrkräfte der Tiere sowie durch Auswahl der geeigneten Rassen und durch entsprechende Haltungspraktiken;
- f) Erhaltung der Pflanzengesundheit durch vorbeugende Maßnahmen wie Auswahl geeigneter Arten und Sorten, die gegen Schädlinge und Krankheiten resistent sind, geeignete Fruchtfolge, mechanische und physikalische Methoden und Schutz von Nützlingen;
- g) Betreiben einer flächengebundenen und an den Standort angepassten Tiererzeugung;
- h) Beachtung eines hohen Tierschutzniveaus unter Berücksichtigung tierartspezifischer Bedürfnisse;
- i) Gewinnung ökologischer/biologischer tierischer Erzeugnisse von Tieren, die seit Geburt bzw. Schlupf ununterbrochen in ökologischen Betrieben gehalten wurden;
- j) Wahl von Tierrassen unter Berücksichtigung ihrer Anpassungsfähigkeit an die örtlichen Bedingungen, ihrer Vitalität und ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten oder Gesundheitsprobleme;
- k) Verwendung ökologischer Futtermittel in der Tierhaltung, die sich aus Ausgangserzeugnissen aus dem Ökologischen Landbau und natürlichen, nicht landwirtschaftlichen Stoffen zusammensetzen;
- l) Anwendung von Tierhaltungspraktiken, durch die das Immunsystem der Tiere und ihre natürlichen Abwehrkräfte gegen Krankheiten gestärkt werden; dazu gehören insbesondere regelmäßige Bewegung und Zugang zu Freigelände und gegebenenfalls zu Weideland;
- m) Verzicht auf die Zucht künstlich erzeugter polyploider Tiere;
- n) Erhaltung der biologischen Vielfalt der natürlichen aquatischen Ökosysteme und längerfristiger der Gesundheit der aquatischen Umwelt und der Qualität der angrenzenden aquatischen und terrestrischen Ökosysteme in der Aquakultur;

- o) Verwendung von Futtermitteln in der Aquakultur, die gemäß der nachhaltigen Nutzung der Fischereiresourcen gewonnen wurden, oder von ökologischen Futtermitteln, die sich aus Ausgangserzeugnissen aus dem Ökologischen Landbau und aus natürlichen, nicht landwirtschaftlichen Stoffen zusammensetzen.

BMEL (2014): EG-Öko-Basisverordnung. Verordnung (EG) Nr. 834/2007. Titel 2 Artikel 5. http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/OekologischerLandbau/834_2007_EG_Oeko-Basis-VO.pdf?__blob=publicationFile, verändert, Zugriff am 07.02.2015

Die spezifischen Grundsätze für die Verarbeitung von ökologischen Lebensmitteln und Futtermitteln sind in der EU-Öko-Basisverordnung Titel 2 Artikel 6 und 7 beschrieben.

2 Ökologischer Landbau in Deutschland

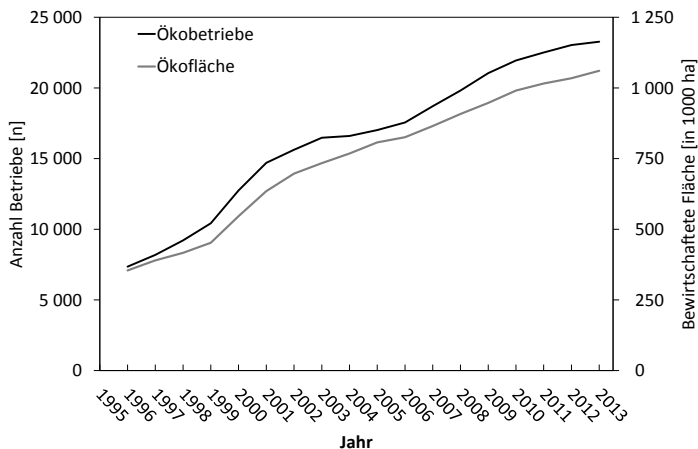
JÜRN SANDERS, ULRIKE KLÖBLE

2.1 Entwicklung und Struktur der landwirtschaftlichen Produktion

Anzahl der Ökobetriebe und Umfang der Ökofläche

Seit 2000 wuchs die ökologisch bewirtschaftete Fläche in Deutschland jährlich um durchschnittlich 8 %. Ende 2014 wirtschafteten 8,4 % der landwirtschaftlichen Betriebe auf 6,5 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche nach den Richtlinien des Ökologischen Landbaus.

BÖLW – Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (2015): Die Bio-Branche 2015 – Zahlen, Daten, Fakten. Berlin. <http://www.boelw.de>



Entwicklung der ökologisch wirtschaftenden Betriebe und der bewirtschafteten Fläche

BMEL (2014): Ökologischer Landbau in Deutschland, Stand Juni 2014.

http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/OekologischerLandbauDeutschland.html#doc377838bodyText6, Zugriff am 09.07.2014

Entwicklung der ökologisch wirtschaftenden Betriebe und der bewirtschafteten Fläche von 2002 bis 2013

Jahr	Öko-	Anteil an allen landwirt-	Ökofläche	Ökoanteil an
	betriebe	schaftlichen Betrieben		gesamt
	Anzahl	%	ha	%
2002	15 626	3,6	696 978	4,1
2003 ¹⁾	16 476	3,9	734 027	4,3
2004	16 603	4,1	767 891	4,5
2005	17 020	4,2	807 406	4,7
2006	17 557	4,6	825 538	4,9
2007	18 703	5,0	865 336	5,1
2008	19 813	5,3	907 786	5,4
2009	21 047	5,7	947 115	5,6
2010	21 942	7,3	990 702	5,9
2011	22 506	7,5	1 015 626	6,1
2012	23 032	7,7	1 034 355	6,2
2013	23 271	8,2	1 060 669	6,4

¹⁾ Aufgrund geänderter Erfassung in Thüringen mit den Vorjahren nicht in vollem Umfang vergleichbar. BMEL (2014): Ökologischer Landbau in Deutschland, Stand Juni 2014.

http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/OekologischerLandbauDeutschland.html#doc377838bodyText6, Zugriff am 09.07.2014

Mehr als die Hälfte der deutschen Ökobetriebe befinden sich in den beiden südlichen Bundesländern Bayern und Baden-Württemberg. Relativ betrachtet gibt es die meisten Ökobetriebe in Mecklenburg-Vorpommern: Hier wird fast jeder fünfte Betrieb ökologisch bewirtschaftet. Spitzenreiter beim Anteil der Ökofläche an der gesamten Agrarfläche des Landes sind Brandenburg, das Saarland und Hessen. Im Gegensatz dazu ist die relative Bedeutung des Ökologischen Landbaus in Niedersachsen und Schleswig-Holstein am geringsten.

Ökologisch wirtschaftende Betriebe und bewirtschaftete Fläche im Jahr 2013¹⁾

Bundesland	Öko- betriebe insgesamt Anzahl	Ökolo- gisch bewirt- schaftete Fläche ha	Anteil der Ökobetriebe		Anteil der Ökofläche	
			an Betrieben des Landes %	des Landes an Öko- betrieben in D %	an LF des Landes %	des Landes an Ökofläche in D %
Baden- Württemberg	6 921	121 454	16,3	29,7	8,5	11,5
Bayern	6 724	214 813	7,2	28,9	6,8	20,3
Brandenburg	767	136 223	14,2	3,3	10,4	12,9
Hessen	1 768	84 310	10,4	7,6	10,9	8,0
Mecklenburg- Vorpommern	808	124 923	17,2	3,5	9,3	11,8
Niedersachsen	1 392	75 039	3,5	6,0	2,9	7,1
Nordrhein- Westfalen	1 844	70 791	5,4	7,9	4,8	6,7
Rheinland- Pfalz	1 149	52 592	6,0	4,9	7,4	5,0
Saarland	167	9 598	13,9	0,7	12,3	0,9
Sachsen	506	36 192	8,0	2,2	4,0	3,4
Sachsen- Anhalt	376	55 980	9,0	1,6	4,8	5,3
Schleswig- Holstein	488	40 157	3,7	2,1	4,1	3,8
Thüringen	281	36 332	8,3	1,2	4,7	3,4
Stadtstaaten zusammen	80	2 265	8,0	0,3	9,1	0,2
Bundesgebiet, gesamt	23 271	1 060 669	8,2	100,0	6,4	100,0

¹⁾ Einschließlich Betriebe unter 5 ha LF.

BMEL (2014): Meldung der Kontrollstellen nach VO (EG) Nr. 834/2007 i. V. m. VO (EG) Nr. 889/2008 zum Stichtag 31.12.2013

Bedeutung der Anbauverbände

Anbauverbände	Betriebe ¹⁾				Flächen ²⁾			
	01.01. 2014	01.01. 2015	Veränderung		01.01. 2014	01.01. 2015	Veränderung	
	Anzahl			%		ha		%
Biokreis	975	982	7	0,7	37 046	37 376	330	0,9
Bioland	5 783	5 906	123	2,1	281 274	285 762	4 488	1,6
Biopark	635	621	-14	-2,2	136 247	134 918	-1 329	-1,0
Demeter	1 449	1 476	27	1,9	69 324	72 588	3 264	4,7
Ecoland	36	42	6	16,7	2 060	2 265	205	9,9
Ecovin	250	246	-4	-1,6	1 900	2 083	183	9,6
Gäa	355	357	2	0,6	29 813	29 929	116	0,4
Naturland ³⁾	2 616	2 638	22	0,8	139 498	136 096	-3 402	-2,4
Verbund Ökohöfe	151	152	1	0,7	18 141	18 441	300	1,7
Gesamt	12 250	12 420	170	1,4	715 303	719 458	4 155	0,6

¹⁾ 51,9 % dieser Betriebe wirtschafteten 2014 nach den Vorschriften der deutschen Anbauverbände, 41,8 % nach den Richtlinien der EU-Öko-Verordnung.

²⁾ 66,1 % dieser Flächen wurden 2014 nach den Vorschriften der deutschen Anbauverbände bewirtschaftet, 33,9 % nach den Richtlinien der EU-Öko-Verordnung.

³⁾ Ohne Wald.

BÖLW – Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (2015): Die Bio-Branche 2015 – Zahlen, Daten, Fakten. Berlin, S. 5. <http://www.boelw.de>

Betriebsgröße

Mit durchschnittlich 57,9 ha sind die verbandsgebundenen Ökobetriebe fast doppelt so groß wie EU-Ökobetriebe mit durchschnittlich 32,1 ha bewirtschafteter Fläche.

BÖLW - Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (2015): Die Bio-Branche 2015 – Zahlen, Daten, Fakten. Berlin, S. 4. <http://www.boelw.de>

Betriebsgrößenverteilung im Ökologischen Landbau

Region	Betriebsgrößenklassen [ha]						
	< 5	5-20	20-50	50-100	100-200	200-500	500-1000
Anzahl der Betriebe ¹⁾							
Baden-Württemberg	262	1 118	929	515	190	2)	2)
Bayern	157	2 457	2 010	863	213	30	1
Brandenburg	28	140	127	98	116	95	62
Hessen	40	551	469	282	156	27	2
Mecklenburg-Vorpommern	15	163	169	91	112	104	42
Niedersachsen	89	362	268	240	170	47	4
Nordrhein-Westfalen	47	483	432	229	92	20	1
Rheinland-Pfalz	105	283	181	146	95	2)	2)
Saarland	3	27	28	28	23	8	0
Sachsen	16	100	101	81	44	35	8
Sachsen-Anhalt	13	42	65	40	62	61	15
Schleswig-Holstein	26	84	109	113	82	23	4
Thüringen	15	73	40	19	21	29	10
Anteil Größenklasse [%]							
Bundesgebiet	5	36	30	17	8	3	1
Ostdeutschland	4	22	22	14	15	14	6
Westdeutschland	5	38	31	17	7	1	0

¹⁾ Nur Betriebe ab 5 ha LF bzw. bestimmten Mindestumfängen pflanzlicher oder tierischer Produktion. Stadtstaaten aufgrund geringer Fallzahl nicht ausgewiesen.

²⁾ Werte unterliegen aufgrund geringer Fallzahl der Geheimhaltung.

Statistisches Bundesamt (2011): Betriebe mit ökologischem Landbau. Landwirtschaftszählung/Agrarstrukturserhebung 2010. Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Fachserie 3 Reihe 2.2.1, Wiesbaden

Betriebswirtschaftliche Ausrichtung, Flächennutzung und Tierhaltung

Mehr als die Hälfte der Ökobetriebe sind Futterbaubetriebe. Etwa jeder fünfte Betrieb hat seinen Produktionsschwerpunkt im Ackerbau und etwa jeder siebte Betrieb ist ein klassischer Gemischtbetrieb. Nur eine untergeordnete Bedeutung haben Gartenbau- und Veredelungsbetriebe.

Betriebswirtschaftliche Ausrichtung der ökologisch wirtschaftenden Betriebe in Deutschland

Region	Ackerbau	Gartenbau	Dauerkulturen	Futterbau (Weidewieh)	Veredelung	Verbund
Baden-Württemberg	493	54	351	1 580	38	526
Bayern	1 267	80	113	3 459	72	741
Brandenburg	178	25	31	273	12	171
Hessen	182	19	53	1 059	9	205
Mecklenburg-Vorpommern	102	6	24	431	36	113
Niedersachsen	275	51	74	520	66	197
Nordrhein-Westfalen	163	46	25	867	20	183
Rheinland-Pfalz	74	41	346	301	3	65
Saarland	9	3	8	77	–	17
Sachsen	94	6	24	165	2	98
Sachsen-Anhalt	126	6	18	85	9	58
Schleswig-Holstein	90	18	12	207	6	109
Thüringen	50	7	11	107	8	34
Bundesgebiet	3 105	372	1 102	9 144	282	2 527
Anteil Betriebsform [%]						
Bundesgebiet	19	2	7	55	2	15

¹⁾ Nur Betriebe ab 5 ha LF bzw. bestimmten Mindestumfängen pflanzlicher oder tierischer Produktion. Stadtstaaten aufgrund geringer Fallzahl nicht ausgewiesen.
 Statistisches Bundesamt (2011): Betriebe mit ökologischem Landbau. Landwirtschaftszählung/Agrarstrukturenerhebung 2010. Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Fachserie 3 Reihe 2.2.1, Wiesbaden

Bodennutzung im Ökologischen Landbau

Kulturen	Ökologisch bewirtschaftete Fläche					Ökoanteil an gesamt % 2013 ¹⁾
	2009	2010	ha 2011	2012	2013 ¹⁾	
Ackerland	415 000	435 000	435 000	430 000	455 000	3,8
Grünland	500 000	515 000	535 000	560 000	565 000	12,2
Streubst- fläche	14 300	16 100	16 500	17 000	16 000	5,3
Dauer- kulturen	12 000	12 000	15 000	16 000	16 000	8,0
Getreide	209 000	207 000	204 000	202 000	202 000	3,1
Weizen	50 000	54 000	56 000	56 000	52 000	1,7
Roggen	63 000	57 000	53 000	52 000	54 000	6,9
Triticale	24 000	25 000	24 000	22 500	24 000	6,0
Gerste	24 500	23 000	22 500	23 000	23 500	1,5
Dinkel	21 000	22 000	20 500	18 000	17 500	k. A.
Hafer	21 000	21 500	23 000	23 500	25 500	19,4
Körnermais	5 000	4 400	4 000	4 500	5 500	1,1
Flächen- stilllegung/ Gründün- gung	7 200	8 500	9 500	6 500	4 000	2,0
Futterbau/ Ackerfutter	153 000	151 000	154 000	153 000	153 000	5,5
Silomais und CCM	12 000	6 500	7 000	6 600	14 200	0,7
Gemenge- anbau	9 500	10 500	11 500	13 500	14 500	21,5
Feinlegumi- nosen	81 000	86 000	90 000	89 000	87 000	31,8
Grasanbau auf Acker- land	24 500	27 000	32 000	25 000	26 000	7,2
Hülsen- früchte	21 900	27 000	25 500	22 200	25 000	33,5
Acker- bohnen	6 000	8 600	8 600	7 800	7 600	46,3
Lupinen	7 800	9 000	9 000	7 000	6 500	37,6
Futtererbsen	8 100	9 000	6 000	4 800	3 800	10,1
Hackfrüchte	10 100	9 600	9 500	9 610	9 520	1,6
Kartoffeln	8 350	8 200	8 300	8 300	8 100	3,3

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Kulturen	Ökologisch bewirtschaftete Fläche					Ökoanteil an gesamt %
	2009	2010	ha 2011	2012	2013 ¹⁾	
Zuckerrüben	1 400	1 200	1 100	1 200	1 200	0,3
Futterrüben	190	200	150	110	70	1,3
Ölsaaten	8 300	8 300	6 900	8.200	6 800	0,5
Raps/Rübsen	3 800	2 200	1 800	2.500	1 800	0,1
Sonnenblumen	2 150	2 000	2 400	2.900	2 400	11,0
Sojabohnen	700	1 000	1 200	1 400	2 000	28,6
Öllein, Leinsamen	350	1 600	350	410	520	14,1
Gemüse	10 900	11 000	11 300	10 470	10 785	9,5
Arznei- und Gewürz- pflanzen	900	800	780	630	660	k. A.
Dauerkul- turen o. Streuobst	12 000	12 000	15 000	16 000	16 000	8,0
Kernobst	3 200	3 300	3 400	5 000	5 000	14,9
Steinobst	350	350	350	1 800	1 800	15,2
Strauch- beeren	780	770	780	1 546	1 685	23,1
Rebland	4 700	5 400	6 900	7 400	7 100	7,2

¹⁾ AMI (2014): Strukturdaten für den Ökologischen Landbau 2013. Bonn.

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn, S. 71–72

Tierhaltung im Ökologischen Landbau¹⁾

Tierarten	Ökologische Tierhaltung					Ökoanteil an gesamt % 2013 ²⁾
	2009	2010	Stück 2011	2012	2013 ²⁾	
Rinder						
Zuchtbullen	7 300	7 800	7 300	7 400	7 600	–
Kühe insgesamt	242 200	257 000	266 000	268 000	267 000	5,5
Milchkühe	120 000	132 000	139 000	145 000	143 000	3,4
Mutterkühe	122 200	125 000	127 000	123 000	124 000	18,4
Schweine						
Eber	670	640	610	590	570	2,1
Zuchtsauen	16 400	16 400	15 800	16 700	15 100	0,7
Mast- schweine ³⁾	120 000	120 000	122 000	127 000	117 000	0,6
Schafe und Ziegen						
Mutter- und Milchschafe	132 000	146 000	130 000	130 000	120 000	10,7
Geflügel	15 180 ⁴⁾					0,9
Legehennen	2 091 535	2 300 000	2 900 000	3 300 000	3 800 000	8,8
Junghennen	790 000	820 000	950 000	1 050 000	1 200 000	8,3
Masthähnchen	490 000	550 000	580 000	600 000	790 000	0,8
Enten	20 000	26 000	25 000	21 000	28 000	1,0
Gänse	32 000	39 000	38 500	47 000	56 000	6,0
Puten	305 000	265 000	222 000	285 000	292 000	2,2

¹⁾ Inklusive Umstellung.

²⁾ AMI (2014): Strukturdaten für den Ökologischen Landbau 2013. Bonn.

³⁾ Inklusive Jungschweine.

⁴⁾ Geflügelfleisch in t.

AMI (2013): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn, S. 73

2.2 Marktnachfrage

Der Umsatz mit Öko-Lebensmitteln ist seit 1997 kontinuierlich gestiegen. Deutschland ist der mit Abstand wichtigste Ökomarkt in der EU. Der Anteil der Importware, die auf dem Ökomarkt in Deutschland vermarktet wird, variiert je nach Produktgruppe. Neben Produkten, die in Deutschland nicht (Reis, Bananen oder Sesam) oder nur saisonal (Gemüse und Obst) erzeugt werden, ist der Importanteil besonders hoch bei Ölsaaten und Futtererbsen.

Entwicklung des deutschen Ökomarktes

Marktkennzahlen	Einheit	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Umsatz mit Öko-Lebensmitteln	Mio. €	5.850	5.800	6.020	6.640	7.040	7.550
Pro-Kopf-Ausgaben für Ökoprodukte	€	71,2	70,7	73,6	81,2	86,0	92,2
Ökoanteile am Lebensmittelmarkt	%	3,4	3,4	3,5	3,6	3,7	3,7 ¹⁾

¹⁾ AMI (2014): Umsatzentwicklung 1.-3. Quartal 2014. Marktwoche Ökolandbau. Bericht Nr. 43/2014 vom 23.10.2014, S. 1.

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn, S. 43

Bedeutung verschiedener Absatzkanäle für die Vermarktung ökologisch erzeugter Lebensmittel

Absatzebene	Umsätze Mio. €				Anteil am Ökomarkt % 2013 ⁴⁾
	2010	2011	2012	2013 ⁴⁾	
Naturkostfachgeschäfte ¹⁾	1.880	2.070	2.210	2.400	31,8
Lebensmittel-einzelhandel ²⁾	3.260	3.320	4.230	4.500	59,6
Sonstige ³⁾	880	1.250	610	650	8,7
Öko-Lebensmittelmarkt insgesamt	6.020	6.640	7.040	7.550	100

¹⁾ Einschließlich Hofläden, die Nettowaren im Wert von mind. 50.000 Euro zukaufen (u. a. vom Großhandel).

²⁾ Einschließlich Drogeriemärkte.

³⁾ Bäckereien, Metzgereien, Obst-/Gemüsefachgeschäfte, Wochenmärkte, Ab-Hof-Verkauf, Abo-Kisten, Versandhandel, Tankstellen, Reformhäuser.

⁴⁾ AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn, S. 43.

AMI (2013): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2013. Bonn

Anteil bestimmter landwirtschaftlicher Produkte an den gesamten Verkaufserlösen im Ökolandbau und an den gesamten Verkaufserlösen¹⁾

Produkt	Anteil an den Verkaufserlösen im Ökolandbau	Anteil der Verkaufserlöse aus Ökolandbau an gesamt ²⁾
	%	%
Pflanzliche Produkte	k. A.	3,8
Obst, Gemüse, Kartoffeln	26	k. A. ³⁾
Getreide	14	2,4
Tierische Produkte	k. A.	3,0
Fleisch	17	k. A. ⁴⁾
Eier	11	20,5
Milch	19	2,9
Sonstiges	13	k. A.

¹⁾ Stand 2012.

²⁾ Anteil der Verkaufserlöse am Ökolandbau an den gesamten Verkaufserlösen in Deutschland. AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn, S. 74.

³⁾ Anteil der Verkaufserlöse aus Ökolandbau an gesamt Obst: 15,6 %, Gemüse: 10,5 %, Kartoffeln: 2,8 %.

⁴⁾ Anteil der Verkaufserlöse aus Ökolandbau an gesamt für Rinder: 3,8 %, Schweine: 1,0 %, Geflügel: 1,7 %.

BÖLW – Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (2014): Die Bio-Branche 2014 – Zahlen, Daten, Fakten, S. 11. http://www.boelw.de/uploads/media/ZDF_2014_BOELW_Web.pdf, gerundet, Zugriff am 15.04.2014

Ökoproduktion in Deutschland und Importanteile

Produkte	Produktion in Deutschland	Importe nach Deutschland	Importanteil
	1 000 t	1 000 t	%
Getreide	757,2	166,0	18,0
Weizen	238,0	96,5	25,0
Mais	22,5	23,0	51,0
Dinkel ¹⁾	80,0	10,0	11,0
Roggen	180,0	8,0	4,0
Gerste	79,8	11,0	12,0
Reis ¹⁾	0	3,5	100,0
Hafer	82,0	11,0	2,0

Fortsetzung der Tabelle und Fußnote nächste Seite

Produkte	Produktion in Deutschland	Importe nach Deutschland	Importanteil
	1 000 t	1 000 t	%
Proteinpflanzen	52,9	20,1	28,0
Ackerbohnen	23,4	2,4	9,0
Futtererbsen	12,0	17,9	60,0
Lupinen	17,5	0,8	4,0
Linsen ¹⁾	-	340,0	100,0
Ölsaaten ¹⁾	13,0	41,6	76,0
Sojabohnen	2,4	28,1	92,0
Sonnenblumenkerne	6,4	21,3	77,0
Leinsaat ¹⁾	0,3	5,2	95,0
Sesam ¹⁾	-	0,6	100,0
Raps ¹⁾	10,0	5,0	33,0
Kartoffeln	79,5	43,0	35,0
Zucker ¹⁾	49,0	2,5	5,0
Gemüse			
Möhren	62,0	43,0	41,0
Tomaten	3,0	20,2	87,0
Paprika	0,4	7,6	95,0
Zwiebeln	10,0	6,4	39,0
Gurken	3,0	8,7	74,0
Zucchini	0,9	3,8	81
Obst			
Äpfel	30,0	23,0	43,0
Erdbeeren ¹⁾	2,3	1,1	33,0
Bananen	-	74,0	100,0
Produkte aus Tierhaltung			
Schweinefleisch	24,2	5,0	17,0
Eier (in Mio. Stück)	739,0	83,0	10,0
Konsummilch (in Mio. l)	143,0	70,0	33,0
Butter	5,5	3,5	39,0
Käse	12,9	8,2	39,0
Joghurt	17,3	1,8	9,0

¹⁾ Schaack, D.; Rampold, C.; Willer, H.; Rippin, M.; von Koerber, H. (2011): Analyse der Entwicklung des ausländischen Angebots bei Bioprodukten mit Relevanz für den deutschen Biomarkt. AMI, Bonn. <http://orgprints.org/19899/>, Zugriff am 15.04.2014.

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn, S. 78

2.3 Förderung

Der Ökologische Landbau wird in Deutschland durch zahlreiche finanzielle Maßnahmen gefördert, wie z. B. die Einführung des staatlichen Bio-Siegels im September 2001, die Einführung und weiter fortwährende Finanzierung des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (BÖL) seit 2002 und der Erlass des Öko-Landbaugesetzes (ÖLG) in 2002. Ziel dieser Maßnahmen ist die Verbesserung der Rahmenbedingungen für die ökologische Land- und Lebensmittelwirtschaft. Sie ergänzen die bereits existierenden Maßnahmen, die primär von den Bundesländern angeboten werden. Im Rahmen des Agrarinvestitionsförderprogramms (AFP) werden bauliche Maßnahmen, die den Anforderungen an eine besonders tiergerechte Haltung genügen, gefördert.

Die größte Bedeutung im Rahmen des bestehenden „Straußes“ an Politikmaßnahmen kommt der flächenbezogenen Förderung zu, die für die Einführung bzw. Umstellung und Beibehaltung einer ökologischen Wirtschaftsweise gewährt wird. Die Prämien stellen für Ökobetriebe eine Art „Basisfinanzierung“ dar, die die niedrigeren Erträge oder zusätzlichen Kosten, die sich durch die ökologische Bewirtschaftung ergeben, möglichst ausgleichen soll.

2013 wurde der Ökologische Landbau im Rahmen der Flächenförderung von der EU, dem Bund und den Ländern insgesamt mit rund 160,7 Mio. EUR unterstützt (siehe II 2.1 Seite 23). Davon waren 36,2 Mio. EUR aus Bundesmitteln.

BMEL (2014): Meldung der Kontrollstellen nach Verordnung (EG) Nr. 834/2007 in Verbindung mit Verordnung (EG) Nr. 889/2008 zum Stichtag 31.12.2013

GAK-Rahmenplan für den Ökologischen Landbau ab 2015

	Einführung ökologischer Anbauverfahren Beihilfen [€/ha]	Beibehaltung
Ackerbau und Grünland	250	210
Gemüsebau	590	360
Dauerkulturen	950	750

BMEL (2015): GAK-Rahmenplan ab 2015 – Maßnahmengruppe „Ökologischer Landbau und andere besonders nachhaltige gesamtbetriebliche Verfahren“. <http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/Foerderung/GAK-Foerderungsgrundsaeetze/2015/Foerderbereich4-B.html>, Zugriff am 17.02.2015

Flächenbezogene Förderung der Ökologischen Landwirtschaft¹⁾

Länder	Einführung ²⁾ €/ha				Beibehaltung €/ha			
	Ackerland	Grünland	Gemüse	Dauerkulturen	Ackerland	Grünland	Gemüse	Dauerkulturen
Baden-Württemberg	350	350	935	1.275	230	230	550	750
Bayern	350	350	915	1.250	273	273	468	975
Brandenburg, Berlin ³⁾	209	210	415	750	209	210	415	750
Hamburg	364	364	1.189	1.625	234	234	455	975
Hessen	260	190	420	750	260	190	420	750
Mecklenburg-Vorpommern	260	260	835	1.150	200	200	330	675
Niedersachsen, Bremen	364	364	900	1.275	234	234	390	750
Nordrhein-Westfalen ⁴⁾	520	330	1440	2.160	260	220	400	940
Rheinland-Pfalz ⁵⁾	300	300	700	930	200	200	300	720
Saarland	225	225	531	855	189	189	324	675
Sachsen	230	230	413	890	230	230	413	890
Sachsen-Anhalt	230	230	415	750	230	230	415	750
Schleswig-Holstein	364	364	935	1.125	234	234	360	750
Thüringen	280	280	590	950	210	210	360	750

¹⁾ Bei der EU-Kommission beantragte oder bewilligte Prämien. Stand: Jan. 2015.

²⁾ 1. und 2. Jahr.

³⁾ Abweichende Prämien für Beeren, Waldobst usw.: 655 €/ha.

⁴⁾ Höhere Fördersätze für Unterglasflächen: 6.000 €/ha (Beibehaltung), 3.800 €/ha (Einführung).

⁵⁾ Höhere Fördersätze für Rebflächen in Steillagen: 1.065–2.855 €/ha. Für sonstige Rebflächen 900 €/ha (Einführung), 580 €/ha (Beibehaltung).

Sanders, J. (2015): Flächenbezogene Förderung der ökologischer Wirtschaftsweisen und Kontrollkostenzuschuss nach Bundesländern im Jahr 2015. Entwurfsfassung vom 31.01.2015. Thünen-Institut, Braunschweig

2.4 Wirtschaftlichkeit des Ökologischen Landbaus

Der systemorientierte Ansatz der ökologischen Wirtschaftsweise bedingt in den gemäßigten Klimaten in der Regel einen niedrigeren Ertrag als die konventionelle Wirtschaftsweise. Externe Betriebsmittel werden nach Möglichkeit durch betriebs-eigene Inputs ersetzt, weshalb Ökobetriebe im Vergleich zu konventionell bewirtschafteten Betrieben typischerweise niedrigere Materialaufwendungen und höhere Arbeitskosten haben. Höhere Kosten und niedrigere Erträge sowie Leistungen werden, je nach vorherrschenden ökonomischen und politischen Rahmenbedingungen sowie den individuellen Managementfähigkeiten der Landwirte, durch höhere Preise und Direktzahlungen aus den Agrarumweltprogrammen ausgeglichen. Die Wirtschaftlichkeit des Ökologischen Landbaus wird demnach vor allem durch folgende Faktoren bestimmt:

- Erträge und Leistungen,
- Erzeugerpreise,
- Höhe der Direktzahlungen sowie
- Arbeitsbedarf und -kosten.

Erfolgreiche Ökobetriebe produzieren marktorientiert und zeichnen sich durch einen hohen Ackerflächenanteil und durch Produkte aus, die sich zu besonders hohen Preisen absetzen lassen.

Wirtschaftlichkeit des Ökologischen Landbaus auf Basis von Buchführungsdaten aus dem deutschen Testbetriebsnetz¹⁾

	Einheit	Ackerbau		Milchvieh		Gemischt		Insgesamt	
		ÖL	vKL	ÖL	vKL	ÖL	vKL	ÖL	vKL
Betriebe ²⁾	Anzahl	87	700	184	996	69	289	408	2.227
Ldw. genutzte Fläche (LF)	ha	150	149	68	65	135	132	106	103
Arbeitskräfte	AK	2	2	2	2	3	2	2	2
Betriebliche Erträge	€/ha LF	2.195	1.908	3.000	2.968	2.167	2.385	2.215	2.193
Umsatz Pflanzenproduktion	€/ha LF	1.121	1.253	74	238	410	605	454	606
Umsatz Tierproduktion	€/ha LF	98	67	1.901	1.852	889	1.084	851	888
Direktzahlungen	€/ha LF	492	354	631	490	554	387	555	416

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

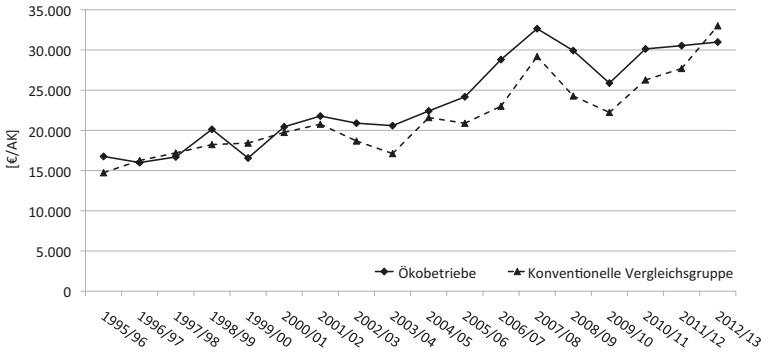
	Einheit	Ackerbau		Milchvieh		Gemischt		Insgesamt	
		ÖL	vKL	ÖL	vKL	ÖL	vKL	ÖL	vKL
Betriebsprämie	€/ha LF	281	301	296	319	285	298	283	299
Agrarumweltszahlungen	€/ha LF	166	17	198	40	181	29	184	37
Betriebliche Aufwendungen	€/ha LF	1.661	1.421	2.176	2.271	1.841	2.039	1.697	1.728
Materialaufwand	€/ha LF	719	715	901	1.150	825	1.197	714	903
Personalaufwand	€/ha LF	222	104	145	88	281	168	191	112
Abschreibungen	€/ha LF	192	172	400	348	253	199	258	224
Gewinn	€/Unternehmen	70.220	65.880	49.961	40.113	33.944	38.325	47.653	42.194
Einkommen ³⁾	€/AK	42.549	41.539	31.317	27.113	23.266	26.688	30.549	28.989
Einkommen ohne Ökoprämie	€/AK	33.243	41.539	26.119	27.113	16.748	26.688	23.606	28.989

¹⁾ Nicht hochgerechnete Durchschnittswerte ohne Gartenbau-, Dauerkultur- und Veredelungsbetriebe für die Wirtschaftsjahre 2010/11 bis 2012/13.

²⁾ Jedem Ökobetrieb wurde eine konventionelle Vergleichsgruppe (vKL) gegenübergestellt, die sich aus einem oder mehreren konventionellen Betrieben mit ähnlichen Standortbedingungen und Faktorausstattungen zusammensetzt.

³⁾ Gewinn plus Personalaufwand.

Sanders, J. (2014): Wirtschaftlichkeit des Ökologischen Landbaus auf Basis von Buchführungsdaten aus dem deutschen Testbetriebsnetz. Thünen-Institut für Betriebswirtschaft, Braunschweig



Entwicklung des Gewinns + Personalaufwand je AK in ökologischen und vergleichbaren konventionellen Betrieben in Deutschland

Sanders, J. (2014): Analyse der wirtschaftlichen Lage ökologisch wirtschaftender Betriebe im Wirtschaftsjahr 2012/13. Thünen-Institut für Betriebswirtschaft. http://www.ti.bund.de/media/institute/bw/Downloads/WirtschaftlicheLage_1213.pdf, Zugriff am 10.02.2015

3 Richtlinien des Ökologischen Landbaus

JOCHEN LEOPOLD, ECKHARD REINERS, OTTO SCHMID, ULRICH SCHUMACHER,
MARTIN WEBER, ULRIKE KLÖBLE

Die EU-Öko-Verordnung (Verordnung (EG) Nr. 834/2007) setzt Mindeststandards für die Öko-Lebensmittelproduktion, ihre Verarbeitung und Lagerung, Kennzeichnung, Futtermittelherstellung und den Handel mit Öko-Lebensmitteln sowie deren Kontrolle.

Kosmetik, Baumaterialien und auch Textilien sind bislang nicht Teil der Verordnung. Sie können ohne staatliche Mindeststandards als Ökoware gekennzeichnet werden.

Alle Lebensmittel, die als „Bio“ oder „Öko“ – beides ist gleichwertig – gekennzeichnet sind, müssen die gesetzlichen Standards einhalten. Sie sind ein Kompromiss, auf den sich alle europäischen Staaten einigen konnten und sind neben den Regelungen, die für alle Produzenten landwirtschaftlicher Produkte gelten, einzuhalten.

Die Richtlinien der nationalen Anbauverbände stellen Anforderungen, die über die EU-Öko-Verordnung hinausgehen können. Beispiele für weitergehende Anforderungen der privaten Standards Bioland, Naturland und Demeter führt die folgende Tabelle auf. Die deutschen Anbauverbände Biokreis, Biopark, Ecoland, Ecovin, Gää und Verbund Ökohöfe sowie Anbauverbände aus dem Ausland, die hier nicht aufgeführt sind, haben teilweise ebenfalls über die gesetzlichen Standards hinausgehende Richtlinien; Links zu den Webseiten der deutschen Anbauverbände sind am Ende des Kapitels II 3 „Richtlinien“ zu finden.

Die EU-Öko-Verordnung wie auch die Richtlinien der nationalen Anbauverbände werden permanent weiterentwickelt entsprechend dem Stand des Wissens und der gesetzlichen Vorgaben.

Beispiele zu den Anforderungen der EU-Öko-Verordnung im Vergleich mit den Richtlinien von Bioland, Naturland und Demeter, Stand Juni 2014

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Grundlegendes		
Geltungsbereich	Verbindlich für biologisch, ökologisch oder ähnlich gekennzeichnete pflanzliche und tierische Erzeugnisse sowie Lebens- und Futtermittel	Einhaltung der Verbandsrichtlinien verbindlich, um unter dem Verbandszeichen vermarkten zu können
Grundsätze	Allgemeine und spezifische Grundsätze (siehe II 1 Seite 19)	Bioland: Besuch eines Einführungskurses und Teilnahme an Regional- und Fachgruppentreffen Naturland: Richtlinien zur sozialen Verantwortung sind Bestandteil jeder Naturland-Richtlinie Demeter: Verwendung biodynamischer Präparate, Besuch einer Einführung in die biodynamische Landwirtschaft und Teilnahme an regionalen Arbeitstreffen
Allgemeine Verbote	Keine chemisch-synthetischen Hilfsstoffe und Zutaten Keine gentechnisch veränderten Organismen und deren Folgeprodukte	Kein Einsatz der Nanotechnologie
Gesamtbetrieblichkeit	Umstellung einzelner Betriebsteile und Teilbetriebsumstellung ist möglich mit Auflagen bezüglich Separierung, Unterscheidbarkeit und Buchführung	Gesamtbetriebsumstellung Demeter: Ausnahme bei Bienenhaltung
Umstellungsdauer	Flächen werden anerkannt, wenn sie 24 Monate vor der Aussaat, bei Dauerkulturen 36 Monate vor der Ernte richtliniengemäß bewirtschaftet wurden Futter aus Umstellung bis max. 30 % der TM einer Jahresration zulässig Tierindividuelle Umstellungszeiten (siehe IV 5-10 Seite 451, Seite 511, Seite 542, Seite 589, Seite 614, Seite 629)	

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Pflanzenbau		
Fruchtfolge, Bodenschutz	Fruchtbarkeit und biologische Aktivität des Bodens müssen durch eine mehrjährige Fruchtfolge, die Leguminosen und andere Gründüngungspflanzen einschließt, gesichert sein	Mindestanteil an Leguminosen als Haupt- oder Zwischenfrucht Demeter: Boden nicht ganzjährig ohne Bewuchs
Förderung der Artenvielfalt	Allgemeine Grundsätze	Bioland: Pflicht zur Förderung der Artenvielfalt, Anlage von Biotopen und 20 % Röhrlichtzone im Ufersaum bei der Teichwirtschaft, Anlage von Ökonischen im Weinbau Naturland: Erhalt und gegebenenfalls Neuaufbau von Strukturelementen in der Landschaft, Pufferzonen entlang Gewässern, Anlage von Ökonischen im Weinbau Demeter: Förderung der betriebsspezifischen Biodiversität auf mindestens 10 % der Betriebsfläche
Fruchtbarkeit und biologische Aktivität des Bodens	Erhalten und steigern Torf nur für Gartenbauzwecke	Vielfältige Fruchtfolge und schonende Bodenbearbeitung Bioland und Naturland: Torf zur Anreicherung der Böden verboten Demeter: Verwendung biodynamischer Spritz- und Kompostpräparate
Düngung	Keine mineralischen Stickstoffdünger, die gesamte Düngermenge ist nicht begrenzt Organische Dünger nach Möglichkeit aus eigenem Betrieb Kein Klärschlamm Zukauf von organischem Handelsdünger ist möglich, wenn die Notwendigkeit nachgewiesen wird Zugelassene Dünger gemäß Anhang 2 der Verordnung (EG) Nr. 889/2008	Begrenzung der Stickstoffdüngermenge, Verbot von Fleisch-, Blut- und Knochenmehl, Guano u. a. (siehe III 3 Seite 103) Demeter: Anwendung der biodynamischen Kompostpräparate

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Tierbesatz	Max. Tierbesatz je ha und Jahr 2 Milchkühe, 14 Mastschweine, 580 Masthähnchen oder 230 Legehennen u. a. (siehe IV 5-10 Seite 451, Seite 511, Seite 542, Seite 589, Seite 614, Seite 629)	Bioland und Naturland: max. Tierbesatz je ha und Jahr auf einem Betrieb oder in Kooperation mit anderem Ökobetrieb: 2 Milchkühe, 10 Mastschweine, 280 Masthühner oder 140 Legehennen u. a. (siehe IV 5-10 Seite 451, Seite 511, Seite 542, Seite 589, Seite 614, Seite 629) Bioland: Kooperation nur innerhalb der Region Demeter: max. 2,0 GV/ha und mindestens 0,2 RGV/ha an Raufutterfressern auf Betrieb oder in Kooperation mit anderem Demeter- oder Ökobetrieb; Gärtnereien und Dauerkulturbetriebe: keine Pflicht zur Tierhaltung, aber Kompostpräparate
Maximale Stickstoffdüngermenge	Max. 170 kg N/(ha · a) aus Wirtschaftsdüngern Gesamtnährstoffzufuhr nach Bedarf der Pflanzen ohne Grenzwert	Max. 112 kg N/(ha · a) im Durchschnitt der Fruchtfolge, davon max. 40 kg N/(ha · a) Zufuhr aus org. Handelsdüngemitteln oder von anderen Betrieben Gemüseanbau max. 110 kg N/(ha · a), Obst max. 90 kg N/(ha · a); Hopfen max. 70 kg N/(ha · a); Wein max. 70 kg N/(ha · a) Im Gewächshaus höherer N-Einsatz möglich Bioland und Naturland: Zierpflanzen, Gehölze max. 90 bzw. 110 kg N/(ha · a) Demeter: Gemüsebau und Gewächshaus: Regelungen in Vorbereitung, Zierpflanzen und Gehölze max. 112 kg N/(ha · a); vinassehaltige Dünger max. 30 kg N/(ha · a) Bioland: Berechnungsgrundlage Gesamt-N-Gehalt der Dünger Naturland: Berechnungsgrundlage anteilig des im Jahr verfügbaren N

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Einsatz von Wirtschaftsdüngern aus konventioneller Haltung sowie von Gärresten	Erlaubt, nur nicht aus „industrieller Tierhaltung“, d. h. Viehbesatz kleiner als 2,5 GV/ha und weitere Vorgaben	Keine Gülle, Jauche, Geflügelmist aus konv. Herkunft Bioland und Naturland: konv. Festmist nur von Wiederkäuern und Pferden; keine Gärprodukte aus konv. Biogasanlagen Demeter: Gärprodukte nur aus Biogasanlagen gemäß Demeter-Richtlinien
Biogasanlagen	Keine Regelung	Vorgaben für Mindestanteile der Substrate aus ökologischer Herkunft Bioland und Naturland: detaillierte Anforderungen für den Betrieb von Biogasanlagen und die Verwendung der Gärprodukte Demeter: keine Gemeinschaftsanlagen mit konventionellen Betrieben, Gemeinschaftsanlagen mit Ökobetrieben müssen den Demeter-Anforderungen entsprechen, konv. Mais und Getreide sind ausgeschlossen
Pflanzenzüchtung	Keine Regelung	Hybridsorten aus Cytoplastenfusion sind ausgeschlossen Bioland und Demeter: eigene Richtlinien zur Pflanzenzüchtung Demeter: keine Hybridsorten im Getreidebau (außer Mais)
Saat- und Pflanzgut	Wenn verfügbar, Saat- und Pflanzgut sowie vegetatives Vermehrungsmaterial aus Ökobetrieb Bis alle Sorten aus biologischer Vermehrung erhältlich sind, gilt eine Übergangsregelung (nationale Saatgut-Datenbank)	Demeter: in erster Linie soll biologisch-dynamisches und in zweiter Linie biologisches Saatgut eingesetzt werden; Elektronenbeizung von Saatgut ist ausgeschlossen

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Pflanzenpflege- und Stärkungsmittel	Keine Liste für Pflege- und Stärkungsmittel	Liste Pflanzenstärkungsmittel des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) Demeter: zusätzlich biodynamische Kompost- und Feld-Spritzpräparate; Demeter-Betriebsmittelliste
Pflanzen-schutz	Schädlings-, Krankheits- und Beikrautregulierung durch prophylaktische oder mechanische bzw. thermische Maßnahmen Zugelassene Pflanzenschutzmittelwirkstoffe gemäß Anhang II der Verordnung (EG) 889/2007	Eigene einschränkende Listen, FiBL (Forschungsinstitut für biologischen Landbau)-Betriebsmittelliste als Orientierung Einsatz von chemisch-synthetischen Pyrethroiden in Schädlingsfallen verboten Weitere Anwendungseinschränkungen bei den zugelassenen Mitteln, z. B. Spinosad
Kupfer-einsatz	Kupferpräparate: max. 6 kg Kupfer/(ha · a) im Durchschnitt über 5 Jahre	Bioland und Naturland: Kupfereinsatz je nach Kultur auf 3 bis 4 kg Kupfer/(ha · a) begrenzt Demeter: Kupferverbot im Gemüsebau und bei Kartoffeln, erlaubt in Obst- und Weinbau bis 3 kg Kupfer/(ha · a) im Durchschnitt der letzten 5 Jahre
Gemüsebau	Hydrokultur, bei der die Pflanzen in einem Material wie Perlite, Kies oder Steinwolle wurzeln und über eine Nährlösung versorgt werden, ist verboten	Bioland und Naturland: Heizung im Gewächshaus, Dämpfung des Bodens sowie Anbau in Töpfen nur unter bestimmten Bedingungen möglich Demeter: Bei Gewürzpflanzen und Sonderkulturen sind Topf-/Containerkulturen zulässig, Dämpfen des Bodens nicht geregelt
Torf in An-zuchter-den	Keine Beschränkung des Torfanteils	Bioland und Naturland: max. 80 % Torf in Erden und Anzuchtsubstraten bei Topfkulturen, max. 50 % Torf im Weitersubstrat Demeter: max. 70 % Torf und mindestens 25 % präparierter Kompost in Erden und Substraten

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Obst-, Hopfen- und Weinbau	Keine Regelung	<p>Bioland und Naturland: Begrünung auf Teilflächen</p> <p>Tropische Hölzer als Unterstützungsmaterial verboten</p> <p>Demeter: nur Empfehlungen, weitere Regelungen in Vorbereitung</p>
Zierpflanzen, Gehölze	Keine Regelung	<p>Bioland und Naturland: Einschränkung der Flächenversiegelung, Töpfe und Kulturgefäße müssen verrottbar oder wiederverwendbar sein</p>
Pilzzucht	<p>Spezielle Regelungen bezüglich zulässiger Substratkomponenten</p> <p>Konventioneller Mist im Substrat grundsätzlich zulässig bis max. 25 % des Gewichtes aller Substratbestandteile ohne Deckmaterial und Wasser</p>	<p>Bioland und Naturland: Verwendung von konventionellem Mist im Substrat verboten, sämtliche organische Ausgangsmaterialien von Substraten, Mist, Kompost und organischen Zuschlagstoffen aus Ökoherkunft</p> <p>Demeter: organische Ausgangsmaterialien von Substraten, Mist, Kompost und organischen Zuschlagstoffen aus Demeter-Herkunft</p>
Tropische Dauerkulturen	Keine Regelung	<p>Naturland: detaillierte Vorgaben, z. B. Agroforstsysteme mit Schattenbäumen beim Kaffee- und Kakaoanbau</p> <p>Bioland und Demeter: keine Regelung</p>
Waldbewirtschaftung	Keine Regelung	<p>Naturland: eigene Richtlinien für Waldnutzung und Verarbeitung von Holz aus ökologischer Waldnutzung</p> <p>Bioland und Demeter: keine Regelung</p>

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Tierhaltung (weitere Beispiele siehe IV Tierische Erzeugung Seite 396)		
Artgemäße Tierhaltung	Artgemäße Unterbringung, ungehinderter Zugang zu Futterstellen und Tränken, reichlich natürliche Belüftung und ausreichend Tageslicht müssen gewährleistet sein	
Weide und Auslauf	Weide-, Freigeländezugang oder Auslauf muss den Tieren zugänglich sein; Ausläufe sind vorgeschrieben, wenn kein Weidegang gewährt wird; der Auslauf kann zum Teil überdacht sein; der max. mögliche Anteil der Überdachung ist in den Bundesländern unterschiedlich geregelt	Bioland: Weidegang hat Vorrang vor Auslauf; wenn möglich müssen Weideflächen neu angelegt werden
Herkunft der Tiere	Aus anerkannten Ökobetrieben, Zukauf konv. Tiere verboten Ausnahmen sind weibliche Tiere, die noch nicht geworfen haben: bei Rindern, Pferden bis zu 10 %, bei Schweinen, Ziegen, Schafen bis zu 20 % des Bestandes Weitere Ausnahmen bei Zuchttieren und bei Aufbau eines Betriebes sowie für konv. Eintagsküken und 18-Wochen-Junghennen, wenn aus Ökoherkunft nicht zur Verfügung	Bioland: ausnahmsweiser Zukauf konv. Zuchttiere bei Rindern, Pferden, Schweinen, Ziegen und Schafen auf 10 % des Bestandes beschränkt; bei konv. geborenen Rindern keine Nutzung der Verbandsmarke für das Fleisch; konv. 18-Wochen-Junghennen nur bei Rassegeflügel in Kleinbeständen möglich Naturland: keine Regelung Demeter: wenn vorhanden von Demeter-Betrieben, sonst von Ökobetrieben; von konv. geborenen Rindern und Schafen ist die Vermarktung des Fleisches nicht unter Demeter möglich
Haltung	Keine Vollspaltenböden und keine voll perforierten Böden Keine permanente Anbindehaltung von Wiederkäuern; Ausnahmen: in kleinen Beständen bei regelmäßigem Auslauf und Weidegang im Sommer	

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Fütterung	<p>Für Wiederkäuer und Pferde muss mind. 60 % und für Schweine und Geflügel 20 % des Futters vom eigenen Betrieb oder aus einer regionalen Kooperation stammen</p> <p>30 % können Umstellungsware sein</p> <p>Fischmehl nur bei Jungtieren von Nicht-Pflanzenfressern</p>	<p>Bioland und Naturland: für Geflügel und Schweine muss mind. 50 % des Futters vom eigenen Betrieb oder aus einer regionalen Kooperation stammen</p> <p>Bioland: Fischmehl ist ausgeschlossen</p> <p>Demeter: mind. 2/3 der durchschnittlichen Jahresration muss Demeter-Futter sein; Ausnahme: Schweine und Geflügel mit mind. 50 % Demeter-Anteil, Tagesration mind. 50 % Demeter-Futter</p>
Verwendung konv. Futterkomponenten	<p>Grundsätzlich Biofutter</p> <p>Nur wenn nicht verfügbar und nur bei Nicht-Wiederkäuern sind max. 5 % des jährlichen Protein-Futterverzehrs (in TM je Tierkategorie) konv. Futtermittel bis Ende 2017 möglich</p>	<p>Bioland: nur konv. Kartoffeleiweiß und Maiskleber möglich, keine konv. Futtermittel bei Schweinen in der Endmast</p> <p>Naturland: einige wenige, klar definierte konv. Eiweißfuttermittel möglich</p> <p>Demeter: 100 % Ökofutter für alle Tierarten</p>
Wiederkäuerfütterung	<p>Wiederkäuer müssen mit mind. 60 % Raufutter gefüttert werden</p>	<p>Bioland und Naturland: ganzjährige Silagefütterung ist verboten</p> <p>Demeter: Wiederkäuer mindestens 3 kg Trockenmasse Heu/Tag je GVE während der Zeit, in der sie nicht weiden oder nicht mit Grünfutter gefüttert werden</p> <p>Weitere Regelungen siehe IV 5 Rinder Seite 451</p>
Zucht	<p>Zuchtmethoden und Rassen müssen die Gesundheit und Leistungsfähigkeit (Lebensleistung) fördern</p> <p>Keine Tiere aus Embryotransfer</p>	<p>Demeter: Spermatrennung nach Geschlecht sowie nach Tieren, die daraus entstanden sind, sind nicht erlaubt</p>

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Zootechnische Maßnahmen	Kein routinemäßiger Einsatz zootechnischer Maßnahmen Enthornen ausgewachsener Tiere nur in Ausnahmefällen	Bioland und Naturland: Schwänze kupieren bei Rindern und Schweinen, prophylaktisches Zähneknäuen bei Schweinen sowie Schnäbelkürzen bei Geflügel verboten Bioland: Enthornung von Wiederkäuern, chirurgische Kastration von Ferkeln und Kastration von Wiederkäuern nur mit Betäubung und Schmerzausschaltung Naturland: Betäubungslose chirurgische Kastration der Ferkel möglich Demeter: Enthornen ist nicht erlaubt, kein Einkreuzen mit genetisch hornlosen männlichen Zuchttieren sowie kein Zukauf von genetisch hornlosen weiblichen Tieren
Tiergesundheit	Impfungen, Parasitenbekämpfung erlaubt Keine prophylaktische Verabreichung therapeutischer Medikamente Jährlich max. 3 Behandlungen mit chemisch-synthetischen, allopathischen Mitteln bei Tieren mit einem reproduzierenden Lebenszyklus von über 1 Jahr, unter 1 Jahr reproduzierender Lebenszyklus max. 1 Behandlung Doppelte Wartezeit nach Einsatz von Medikamenten, wenn keine Wartezeit angegeben ist, dann 48 Stunden Wartezeit	Bioland: Verwendung von zahlreichen Wirkstoffen bzw. Wirkstoffgruppen verboten oder nur eingeschränkt zulässig Naturland: keine zusätzlichen Einschränkungen Demeter: Entwurmung nur nach Kotuntersuchung

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Transport und Schlachtung	Keine Regelungen	Empfehlungen für stressfreien Ablauf Bioland und Naturland: Verbot von elektrischen Treibhilfen und Schlagstöcken, Vorgaben für die Transporteinrichtungen und Schlachtung, Transportdauer für Schlachttiere nach Möglichkeit nur 4 Stunden und 200 km Bioland: Längere Transporte können als Ausnahme genehmigt werden Naturland: max. 8 Stunden Transportdauer Demeter: keine Regelungen
Reinigung und Desinfektion (siehe IV 3 Seite 421)	Liste der zugelassenen Reinigungs- und Desinfektionsmittel für Tierproduktion und Aquakultur im Anhang VII	Formaldehyd verboten
Verarbeitung und Verpackung (weitere Beispiele siehe VIII Verarbeitung Seite 669)		
Grundsätze der Verarbeitung	Keine produkt- und verfahrensspezifischen Regelungen, ionisierende Strahlung verboten	Produkt- und verfahrensspezifische Regelungen, Einschränkungen der Zusatzstoffe und Hilfsstoffe
Wein	Begrenzung der Schwefelung und der Zusatzstoffe	Einschränkungen bei den zugelassenen önologischen Mitteln und den Verfahren zur Weinbereitung (siehe III 14 Weinbau Seite 372)
Verpackungen	Nicht geregelt	Produktgruppenspezifische Positivlisten erlaubter Verpackungsmaterialien

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Kennzeichnung und Kontrolle		
Kontrolle (siehe II 5 Seite 61)	Jährlich mindestens einmalige Kontrolle und Zertifizierung	Zusätzliche Kontrolle für Verbandsanforderungen
Kennzeichnungsvorschriften (siehe II 5 Seite 61)	Obligatorische Verwendung des EU-Logos Detaillierte Vorschriften zur Kennzeichnung des Ursprungs der Rohstoffe und Zutaten (EU/Nicht-EU)	Bioland und Naturland: Auflagen für Verwendung des Verbandslogos Demeter: Auflagen für Verwendung der Demeter-Marken, besonders beim Zukauf von Nicht-Demeter-Tieren

BMEL (2013): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau. http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 05.05.2014

Bioland (2014): Richtlinien für Erzeuger & Hersteller. <http://www.bioland.de/ueber-uns/richtlinien.html>, Zugriff am 02.05.2014

Naturland (2014): Naturland Richtlinien. http://www.naturland.de/erzeuger_richtlinien.html, Zugriff am 02.05.2014

Demeter (2014): Richtlinien Landwirte. <http://www.demeter.de/fachwelt/landwirte/richtlinien>, Zugriff am 02.05.2014

Demeter (2014): Richtlinien Verarbeiter. <http://www.demeter.de/fachwelt/verarbeiter/richtlinien>, Zugriff am 02.05.2014

Weitere Anbauverbände mit eigenen Richtlinien oder Leitlinien

Anbauverband	Internetadresse
Biokreis e.V.	http://www.biokreis.de
Biopark e.V.	http://www.biopark.de
Ecoland e.V.	http://www.ecoland-verband.de
Ecovin e.V.	http://www.ecovin.de
Gäa e.V.	http://www.gaea.de
Verbund Ökohöfe e.V.	http://www.verbund-oekohoeft.de

4 Umstellung

DIRK WERNER, UTE WILLIGES, ULRIKE KLÖBLE

4.1 Ablauf der Umstellung

Die Umstellungszeit beginnt mit dem Tag des Vertragsabschlusses mit einer anerkannten Kontrollstelle. Nach EU-Öko-Verordnung ist eine Teilbetriebsumstellung möglich. Es dürfen aber nicht die gleichen Pflanzen- oder Tierarten parallel angebaut bzw. gehalten werden. Nach den Vorschriften der Anbauverbände ist eine Teilumstellung nicht möglich.

Checkliste zur Umstellung

- Beratung über Anforderungen und Möglichkeiten einer ökologischen Bewirtschaftung als fundierte Entscheidungshilfe (Betriebs-Check) einholen.
- Einen individuellen Umstellungsplan (Zeitablauf, Anforderungen, Wirtschaftlichkeit, Liquidität, Fristen usw.) erstellen.
- Neue Marktpartner finden (Saatgut, Futtermittel, Vermarktung von Feldfrüchten, Molkerei usw.).
- Angebote von Kontrollstellen einholen; Meldung bei einer Kontrollstelle.
- Antrag für Förderung stellen.
- Verbandsmitgliedschaft prüfen.
- Baumaßnahmen planen.
- Kontakte zu Berufskollegen, Marktpartnern und Beratern ausbauen.
- Fachinformationen beschaffen und Fortbildungen wahrnehmen siehe z. B. www.oekolandbau.de.

Für die Förderung der Umstellung oder Beibehaltung des Ökologischen Landbaus aus öffentlichen Mitteln ist die Umstellung des gesamten Betriebes Voraussetzung. In den einzelnen Bundesländern wird in unterschiedlicher Höhe gefördert, siehe II 2.3 „Förderung“ Seite 35.

4.2 Umstellungszeiten

Eine Vermarktung von Produkten mit Hinweis auf den Ökologischen Landbau ist erst dann möglich, wenn die vorgeschriebenen Umstellungszeiten durchlaufen wurden und ein Zertifikat einer zugelassenen Kontrollstelle vorliegt. Eine rückwirkende Anerkennung ist unter bestimmten Bedingungen, z. B. Vertragsnaturschutz, auf Antrag möglich.

Was sich ändert:

- Fruchtfolge als wichtigstes Mittel zur Beikrautregulierung; insbesondere Leguminosen haben als Hauptfrüchte für die Stickstoffversorgung eine große Bedeutung; möglichst eigene Futtergrundlage für die Viehhaltung.
- Nährstoffversorgung muss über Wirtschaftsdünger und/oder Fruchtfolge sichergestellt werden, ohne leichtlösliche Düngemittel (vor allem Stickstoffdünger).
- Saatgut muss aus ökologischer Vermehrung stammen, soweit dieses in Ökoqualität verfügbar ist.
- Pflanzenschutz: Fruchtfolge und Sortenwahl sind entscheidend; chemisch-synthetische Mittel sind nicht erlaubt.
- Artgerechte Haltung, Weidegang und/oder Auslauf; keine Vollspalten.
- Fütterung: Ökofuttermittel, auch bei Zukauf.
- Tierzukauf aus Ökobetrieben; nur für Zuchttiere konventioneller Zukauf möglich.
- Tierbehandlungen grundsätzlich weiter möglich (mit Einschränkungen).

Im Falle einer gravierenden Abdrift von konventionellen Pflanzenschutzmitteln oder synthetischen Düngemitteln auf ökologisch bewirtschaftete Flächen kommt es zu einer Aberkennung des Status „ökologisch“ und Neu-Umstellung der betroffenen Flächen.

Kennzeichnung von Umstellungsprodukten

Pflanzliche Produkte, die 12 Monate nach Aufnahme des landwirtschaftlichen Betriebes in das Zertifizierungsverfahren geerntet wurden, können mit einem Hinweis auf die Umstellung vermarktet werden. Umstellungsprodukte dürfen aber nur aus einer pflanzlichen Zutat landwirtschaftlichen Ursprungs bestehen. Bei der Kennzeichnung tierischer Produkte ist eine Auslobung als Umstellungsprodukt nicht zulässig (siehe II 5.1 „Zertifizierung des Betriebes“ Seite 61).

Umstellungszeit für pflanzliche Produkte

Kulturart	Zeitraum nach dem Stichtag ¹⁾	Ernte ist
Alle	Frühestens nach 1 Jahr geerntet	Umstellungsware
Einjährige Kulturen	Frühestens nach 2 Jahren gesät	Ökoware
Mehnjähriger Futterbau und Weiden	Frühestens nach 2 Jahren geerntet	Ökoware
Dauerkulturen	Frühestens nach 3 Jahren geerntet	Ökoware

¹⁾ Stichtag = Gemäß EU-Öko-Verordnung, Artikel 17, beginnt der Umstellungszeitraum frühestens zu dem Zeitpunkt, an dem der Erzeuger seine Tätigkeit einer zugelassenen Kontrollstelle gemeldet und seinen Betrieb dem Kontrollsystem unterstellt hat. Flächenänderungen sind deshalb der Kontrollstelle umgehend zu melden.

BMEL (2014): EG-Öko-Basisverordnung. Verordnung (EG) Nr. 834/2007. Kapitel 2 Artikel 17 Umstellung. http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/OekologischerLandbau/834_2007_EG_Oeko-Basis-VO.pdf?__blob=publicationFile, Zugriff am 07.02.2015

Umstellungszeit für tierische Produkte

Welche Umstellungsvariante gewählt wird, ist von der Art der Tierhaltung und gewünschten Vermarktung abhängig. Die Umstellung der Tierhaltung sollte immer mit der Umstellung der Flächen abgestimmt werden, da diese die Futterbasis des Betriebes stellen.

1. Variante: Gesamtbetriebsumstellung

Bei gleichzeitiger Umstellung des Gesamtbetriebes, also aller Futterflächen und Tiere, beträgt die Umstellungszeit 24 Monate. Anschließend können alle Produkte mit Hinweis auf den Ökologischen Landbau vermarktet werden. Bei tierischen Produkten gilt zusätzlich die Bedingung, dass sie von Tieren stammen, die zu Beginn der Umstellungszeit bereits auf dem Betrieb waren oder auf dem Betrieb geboren wurden bzw. als Ökotierte zugekauft wurden und hauptsächlich mit selbst erzeugtem Futter gefüttert wurden.

2. Variante: Umstellungszeit nach Tierart und Produkt

Als Ökoprodukte können tierische Erzeugnisse dann gekennzeichnet werden, wenn sämtliche Vorschriften der EU-Öko-Verordnung (Verordnung (EG) Nr. 889/2008) z. B. hinsichtlich Tierzukauf, Tierhaltung, Fütterung, Medikamentierung usw. bei der gesamten Tierart für folgende Zeiträume eingehalten werden.

Tierindividuelle Umstellungszeiten gemäß EU-Öko-Verordnung Artikel 38

Tierart	Nutzungsrichtung	Umstellungsdauer
Equiden, Rinder (einschließlich Wasserbüffel- und Bison-Arten)	Fleisch	12 Monate und auf jeden Fall mindestens drei Viertel ihres Lebens
Kleine Wiederkäuer (Schafe, Ziegen)	Fleisch	6 Monate
Schweine	Fleisch	6 Monate
Milchproduzierende Tiere	Milch	6 Monate
Geflügel (wie z. B. Masthähnchen, Puten, Gänse, Enten)	Fleisch	10 Wochen bei Geflügel für die Fleischerzeugung, das eingestallt wurde, bevor es drei Tage alt war
Geflügel	Eier	6 Wochen
Bienen	Honig, Imkereiprodukte	12 Monate, während der Umstellungszeit ist das Wachs auszuwechseln

4.3 Erträge und Leistungen nach der Umstellung

Ertragspotenziale im Ökologischen Landbau (ÖL) in Relation zum konventionellen Landbau (KL)

Produktionsverfahren	Einheit	Ertragspotenziale ¹⁾	Erträge ÖL im Vergleich zum KL [%]
Grünland, intensiv	GJ NEL/ha	30–45	60–70
Grünland, extensiv	GJ NEL/ha	20–35	70–90
Kleegras, Ackergras	GJ NEL/ha	30–50	50–80
Druschleguminosen	t/ha	1,5–4	40–95
Silomais	GJ NEL/ha	70–100	60–90
Getreide allgemein	t/ha	2–6	50–75
Weizen	t/ha	2–5,5	50–70
Feldgemüse (Schwachzehrer)	t/ha	–	60–80
Feldgemüse (Starkzehrer)	t/ha	–	50–60
Speisekartoffeln	t/ha	15–35	40–60
Zuckerrüben (Zuckerertrag)	t/ha	25–55	50–70

¹⁾ Frischmasse.

Redelberger, H. (2013): Eigene Erhebungen auf Basis von Versuchsergebnissen und Richtwerten für die Planung aus verschiedenen Bundesländern und aus Beratungsfällen. Persönliche Mitteilung, Guxhagen

Redelberger, H. (2004): Management-Handbuch für die ökologische Landwirtschaft: Betriebswirtschaftliche Instrumente. KTBL-Schrift 426, Darmstadt

Tierleistungen im Ökologischen Landbau in Relation zur konventionellen Haltung

	Einheit	Leistung	Leistungen ÖL im Vergleich zum KL [%]
Milchleistung	kg/(Kuh · a)	5 000–9 000	70–90
Milchleistung aus Grobfutter	kg/(Kuh · a)	3 500–6 000	90–100
Zunahme in der Bullen- und Ochsenmast	g/d	700–1100	80–90
Zunahme in der Färsenmast	g/d	600–900	80–90
Absetzer in der Mutterkuhhaltung	g/d	800–1 000	100
Zunahme in der Schweinemast	g/d	650–850	70–90
Abgesetzte Ferkel	Stück/(Sau · a)	15–21	70–80
Legeleistung	Stück/(Henne · a)	250–270	85–90
Zunahme in der Hähnchenmast	g/Tier	40–50	50–75

Redelberger, H. (2013): Eigene Erhebungen auf Basis von Versuchsergebnissen und Richtwerten für die Planung aus verschiedenen Bundesländern und aus Beratungsfällen. Persönliche Mitteilung, Guxhagen

Redelberger, H. (2004): Management-Handbuch für die ökologische Landwirtschaft: Betriebswirtschaftliche Instrumente. KTBL-Schrift 426, Darmstadt

4.4 Arbeitskräftebedarf im Ökologischen Landbau

Arbeitskräftebesatz im Ökologischen Landbau im Vergleich zum konventionellen Landbau^{1), 2)}

	Einheit	Ackerbau		Milchvieh		Gemischt		Insgesamt	
		ÖL	vKL	ÖL	vKL	ÖL	vKL	ÖL	vKL
Betriebe	Anzahl	87	700	184	996	69	289	408	2227
Landwirtschaftlich genutzte Fläche	ha	150	149	68	65	135	132	106	103
Viehbesatz	VE/100 ha	7,6	7,6	105,3	121,6	59,7	94,7	58,5	70,7
Arbeitskräfte	AK	2,4	2,0	1,9	1,7	3,1	2,2	2,2	1,9
Darin nicht entlohnte AK	AK	1,0	1,1	1,5	1,4	1,2	1,2	1,3	1,3
Arbeitskräfte	AK/100 ha	1,6	1,3	2,8	2,6	2,3	1,7	2,1	1,8
Personalaufwand	€/ha	222	104	145	88	281	168	191	112

¹⁾ Nicht hochgerechnete Durchschnittswerte ohne Gartenbau-, Dauerkultur- und Veredlungsbetriebe.

²⁾ Jedem Ökobetrieb wurde eine konventionelle Vergleichsgruppe gegenübergestellt, die sich aus einem oder mehreren konventionellen Betrieben mit ähnlichen Standortbedingungen und Faktorausstattungen zusammensetzt.

Sanders, J. (2014): Thünen-Institut für Betriebswirtschaft, Sonderauswertung der Buchführungsergebnisse der Testbetriebe WJ 20010/11 – WJ 2012/13, unveröffentlicht

4.5 Kosten für die Verbandsmitgliedschaft und die Zertifizierung nach der EU-Öko-Verordnung

Kosten für die Zertifizierung nach der EU-Öko-Verordnung und für die Nutzung des Warenzeichens eines Anbauverbands

Beispielbetrieb vollständig umgestellt und anerkannt nach den Verbands- richtlinien	Kosten für die Zertifizie- rung nach der EU-Öko-Verordnung ¹⁾ Stand 2013		Zusätzliche Kosten für die Verbandsmitglied- schaft und Nutzung des Warenzeichens ²⁾ Stand 2013/2014	
	€/Jahr			
	von	bis	von	bis
Viehloser Ackerbaubetrieb mit 250 ha Ackerfläche	210	990	1.462	3.500
Viehloser Ackerbaubetrieb mit 100 ha Ackerfläche	210	790	615	1.765
Milchviehbetrieb mit 100 ha Grünlandfläche und 64 Milchkü- hen mit Nachzucht	280	660	300	1.500
Milchviehbetrieb mit 90 ha Acker-, 90 ha Grünlandfläche und 120 Milchkühen mit Nach- zucht	350	1.080	882	2.060
Mastrinderbetrieb mit 50 ha Acker-, 50 ha Grünlandfläche und 100 Mastbullen	280	660	512	1.280
Mutterkuhbetrieb mit 10 ha Acker-, 90 ha Grünlandfläche und 60 Mutterkühen mit Nach- zucht	210	640	350	1.280
Ferkelerzeuger mit 100 ha Acker-, 20 ha Grünlandfläche und 128 Sauen mit Ferkelauf- zucht	420	930	687	1.470
Mastschweinebetrieb mit 80 ha Acker-, 10 ha Grünlandfläche und 320 Mastschweineplätzen	350	1.030	538	1.185
Mastschweinebetrieb mit 300 ha Ackerfläche und 640 Mast- schweineplätzen	420	1.180	1.745	3.950
Gemüsebaubetrieb mit 3 ha, Folientunnel und Direktvermark- tung	280	828	111	560

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Beispielbetrieb vollständig umgestellt und anerkannt nach den Verbands- richtlinien	Kosten für die Zertifizie- rung nach der EU-Öko-Verordnung ¹⁾ Stand 2013		Zusätzliche Kosten für die Verbandsmitglied- schaft und Nutzung des Warenzeichens ²⁾ Stand 2013/2014	
	€/Jahr			
	von	bis	von	bis
Gemüsebaubetrieb mit 15 ha ohne Direktvermarktung	280	828	335	1.045
Obstbaubetrieb mit 3 ha	140	600	111	295
Obstbaubetrieb mit 15 ha	210	800	104	1.045
Weinbaubetrieb mit 1 ha	140	400	70	295
Weinbaubetrieb mit 3 ha	210	516	111	560
Imkerei mit 50 Bienenvölkern	105	414	100	175
Imkerei mit 1 ha Acker-, 1 ha Grünlandfläche und 100 Bienen- völkern	300	644	131	244

¹⁾ Angaben von 7 Kontrollstellen in Deutschland. Teilweise sind die Kosten für die Anfahrt und Grundgebühr enthalten. Hinzu kommen ggf. weitere Kosten wie z. B. für Ausnahmegenehmigungen, Mehraufwand für Probeentnahmen und Analysen oder Terminabsagen. In einigen Bundesländern werden Kontrollkostenzuschüsse über die Förderverfahren der Agrarumweltmaßnahmen zum Ökologischen Landbau gezahlt.

²⁾ Angaben von 5 Anbauverbänden in Deutschland. Die Anbauverbände bieten ihren Mitgliedern ein unterschiedliches Leistungsspektrum: z. B. gemeinnützige Verbandsarbeit, regionale und überregionale Interessenvertretung auf politischer Ebene, Öffentlichkeitsarbeit, Fachberatung, Vermarktungsmöglichkeiten, Marktstärke der Warenzeichen für die Vermarktung, was sich in den unterschiedlichen Kosten für die Verbandsmitgliedschaft widerspiegelt. Hinzu kommen die Kosten für die Zertifizierung der Einhaltung der Verbandsrichtlinien.

KTBL (2014): Eigene Erhebung. Darmstadt

4.6 Checkliste Betriebsgründung

Nicht selten geht die Umstellung mit einer Betriebsgründung einher. Erfahrungsge-
mäß wird bei einer Betriebsgründung die Aufbauphase unterschätzt, was zu einem
frühzeitigen Scheitern vieler Projekte führt. Die folgende Liste fasst einige der häu-
fig vernachlässigten Punkte zusammen, die für einen erfolgreichen Betriebsaufbau
wichtig sind:

- Erstellung eines Konzepts für den Betriebsaufbau als Planungsgrundlage für Ziele,
die in den ersten Jahren erreicht werden sollen. Neben der privaten Lebensplan-
nung sollten folgende Aspekte berücksichtigt sein:
 - Tierhaltungs- und Pflanzenproduktionskonzept
 - Verarbeitungskonzept
 - Vermarktungskonzept

- Arbeitskonzept
- Investitions- und Finanzierungskonzept
- Produktqualitätskonzept
- Realistische Einschätzung der persönlichen physischen und psychischen Belastbarkeit:
 - max. 2 500 Jahresarbeitsstunden pro Vollarbeitskraft/Jahr
 - Stressbewältigung
 - Umgang mit negativen Erlebnissen und Misserfolgen
- Umgang mit ungewohnter Arbeit, z. B. Buchführung.
- Berücksichtigung des unvorhersehbaren zusätzlichen Arbeitsaufwands für den Betriebsaufbau.
- Bedenken nicht geplanter Ereignisse: Kinder werden geboren, Partner trennen sich, Krankheiten oder Behinderungen durch Unfälle und Verletzungen, Ausfall und Versorgung von Pflegebedürftigen.
- Sicherung der Liquidität für unvorhergesehene Kosten oder Kostensteigerungen, Umsatzprobleme, ungeplant hohe Privatentnahmen oder unvorhersehbarer Rückgang der Einnahmen aufgrund von Problemen in der Tierhaltung, der Verarbeitung und der Vermarktung.
- Sinnvolle Prioritätensetzung der Aktivitäten. Häufig wird zu viel Engagement in die Produktion und zu wenig in die Vermarktung investiert.
- Realistische Einschätzung von Produktionsproblemen (Unkrautregulierung, Hygiene, Qualität) und des Zeitraums, bis die neue Produktionstechnik beherrscht wird.
- Ausreichende, fundierte und kontinuierliche Beratung über den Zeitraum, in dem der Betrieb aufgebaut wird.
- Notariell abgesicherte Vertragsabschlüsse zwischen den Partnern.
- Regelmäßige Überprüfung der Aufbaukonzepte (mindestens einmal im Jahr).

Nach 3 Jahren sollte der Produktionsprozess stabil geführt und ein Mindestgewinn erwirtschaftet werden. Nach 5 Jahren muss der Gewinn so hoch sein, dass damit eine nachhaltige Lebensgrundlage für die Menschen gegeben ist, die auch eine Eigenkapitalbildung und Rücklagen für Problemzeiten oder unerwarteten Ausgaben (privat, betrieblich) ermöglicht.

Rahmann, G. (2010): Ökologische Schaf- und Ziegenhaltung. 100 Fragen und Antworten für die Praxis. Westerau, Institut für Ökologischen Landbau (OEL). Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (vTI), 3. Auflage, S. 252-253. https://www.uni-kassel.de/fb11agrar/fileadmin/datas/fb11/Dekanat/HonProf_Rahmann/Schafe-Ziegen-Skript.pdf, verändert, Zugriff am 10.02.2015

5 Zertifizierung des Betriebes und Kennzeichnung der Produkte

MATTHIAS STEIN

5.1 Zertifizierung des Betriebes

Gemäß den EU-Rechtsvorschriften für den Ökologischen Landbau dürfen Produkte nur dann mit den Begriffen „ökologisch“, „biologisch“, „Bio“ oder „Öko“ gekennzeichnet werden, wenn sie im Sinne dieser Vorschriften hergestellt und kontrolliert wurden.

Das Zertifizierungsverfahren für ökologisch wirtschaftende Betriebe sowie für Verarbeitungs-, Import- und Handelsunternehmen von Öko-Lebensmitteln erfolgt in Deutschland durch ein staatlich überwachtes privates Kontrollsystem. Wird die Mitgliedschaft in einem Anbauverband angestrebt, können die Kontrollstellen, die dies anbieten, die Einhaltung der Richtlinien des betreffenden Anbauverbands nach der Überprüfung der EU-Öko-Verordnung im Rahmen eines Inspektionstermins kontrollieren. Ein Verzeichnis der zugelassenen Öko-Kontrollstellen ist unter <http://www.oekolandbau.de/service/adressen/oeko-kontrollstellen/> zu finden. Zu den Kosten für die jährliche Zertifizierung siehe II 4 „Umstellung des Betriebes“ Seite 52.

Aufgaben der Überwachungsbehörden und Öko-Kontrollstellen

BLE/Überwachungsbehörde	Private Öko-Kontrollstelle
Zulassung von privaten Kontrollstellen (BLE)	Meldung der Unternehmen an die Behörde
Interpretation der EU-Rechtsvorschriften für den Ökologischen Landbau in Zusammenarbeit mit den privaten Kontrollstellen	Interpretation der EU-Rechtsvorschriften für den Ökologischen Landbau in Zusammenarbeit mit den Überwachungsbehörden
Beaufsichtigung der Durchführung des Zertifizierungsverfahrens durch die privaten Kontrollstellen	Durchführung der Inspektionen vor Ort nach Vorgaben der EU-Rechtsvorschriften bei landwirtschaftlichen Betrieben, Verarbeitungs-, Import- und Handelsunternehmen
Entscheidung über Ausnahmegenehmigungen (je nach Bundesland)	Entscheidung über Ausnahmegenehmigungen (je nach Bundesland), Zertifizierung
Erfassung und Registrierung der dem Zertifizierungsverfahren unterstellten Betriebe und Unternehmen	Abgabe von Berichten an die Überwachungsbehörden
Sanktionierung im Falle schwerwiegender Verstöße der Betriebe und Unternehmen (je nach Bundesland)	Sanktionierung im Falle schwerwiegender Verstöße der Betriebe und Unternehmen (je nach Bundesland)

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

BLE/Überwachungsbehörde	Private Öko-Kontrollstelle
Erteilung von Ermächtigungen zur Vermarktung von Ökoprodukten aus Drittländern (BLE)	
Abgabe von Berichten an die EU-Kommission (BLE)	

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2013): EU-Verordnung Ökologischer Landbau - Eine einführende Erläuterung mit Beispielen. <http://www.umwelt.nrw.de/laendliche-raeume-landwirtschaft-tierhaltung/landwirtschaft-und-umwelt/oekologischer-landbau/>, Zugriff am 17.02.2015
 Der Text der Broschüre wird laufend aktualisiert unter www.umwelt.nrw.de (Rubrik Ländliche Räume, Landwirtschaft und Tierhaltung/Ökologischer Landbau)

5.2 Inspektion des Erzeugerbetriebs

Die Grundlage der Zertifizierung stellt eine jährlich, im Rahmen von Vor-Ort-Inspektionen, durchgeführte Betriebsinspektion im Sinne einer Prozesskontrolle dar. Ergänzend werden stichprobenartig Cross-Check-Prüfungen (z. B. bei Lieferanten und Abnehmern) sowie Analysen von Produktproben vorgenommen. Nach der Inspektion erstellt die Kontrollstelle ein Auswertungsschreiben und stellt eine Zertifizierungsbescheinigung aus, in der die Produkte aufgeführt werden, die für einen bestimmten Zeitraum mit Ökohinweisen vermarktet werden dürfen.

Voraussetzung für eine Öko-Zertifizierung ist die Bereitschaft des Unternehmens, seine Betriebsführung offenzulegen und seinen Dokumentationspflichten nachzukommen. Die Betriebsleitung muss zudem über gute Kenntnisse der rechtlichen Anforderungen verfügen und insbesondere im Hinblick auf die in den Betrieb eingeführten Betriebsmittel, Rohstoffe und Handelswaren ihrer besonderen Sorgfaltspflicht (Wareneingangskontrolle!) nachkommen.

Das Kontrollverfahren ist aufwendig, ermöglicht aber durch die alljährliche Einbeziehung aller Unternehmen und aller Tätigkeitsbereiche neben der Kontrolle auch einen positiven Beitrag zur ständigen Weiterentwicklung der Unternehmen.

Erstinspektion

Zu Beginn des Kontrollverfahrens wird im Rahmen einer Erstinspektion eine Betriebsbeschreibung erstellt. Zur Betriebsbeschreibung gehören:

- Angaben zu den Betriebsstätten (Hof-, Gebäude-, ggf. Stallpläne)
- Flurstücklisten und Flurpläne aller bewirtschafteten Flächen
- Angaben zu Tierbeständen, Haltungssystemen und Futterationen
- Angaben zu Kooperationsbetrieben und Subunternehmern
- Sortimentslisten sowie Listen der Lieferanten und Abnehmer

Zudem werden Maßnahmen festgelegt, die der Betrieb durchführt, um sicherzustellen, dass es zu keiner Vertauschung, Vermischung oder Kontamination von Ökoprodukten kommt.

Jährliche Betriebsinspektion

Bei den jährlich in allen Betrieben durchzuführenden Betriebsinspektionen wird die Übereinstimmung der Betriebsführung mit den Vorgaben der EU-Öko-Verordnung geprüft und das Ergebnis in einem Auswertungsschreiben festgehalten. Diese Bereiche werden insbesondere geprüft durch:

- In Augenscheinnahme von Produktionsflächen, Haltungsbedingungen, Lagern, Stallungen, Produktions- und Vermarktungsstätten
- Einsicht in die betrieblichen Dokumentationen/Unterlagen wie z. B.
 - bei der pflanzlichen Erzeugung: Amtliches Flurstückverzeichnis, Dokumentation der Pflanzenschutzmittelanwendungen und Düngungsmaßen, Ernteaufzeichnungen, Schlagkartei,
 - bei der Tierhaltung: Bestandslisten, Dokumentation der Medikamentenanwendungen,
 - bei Verarbeitungsprodukten: Produktionstagebücher, Rezepturen,
 - Buchführungsunterlagen und Finanzbücher, insbesondere Rechnungen/Lieferscheine im Hinblick auf den gesamten Betriebsmittelzukauf (z. B. Saatgut, Düngemittel, Pflanzenschutz, Futtermittel, Tiere, ggf. Handelsware und Zutaten) sowie den Warenverkauf,
 - Kennzeichnung der Produkte auf Sortimentslisten, Etiketten und Werbematerialien.

Unangekündigte Kontrollbesuche

Nach der ÖLGKontrollStZuIV (2012) hat jede Kontrollstelle von 100 Kontrollbesuchen mindestens 20 Besuche unangekündigt durchzuführen. Sie hat eine Risikoanalyse der Betriebe, mit denen sie einen Vertrag abgeschlossen hat, nach einem definierten Verfahren zu erstellen. Auf Grundlage dieser Analyse sind jährlich mindestens bei 10 % der Betriebe zusätzliche unangekündigte Kontrollbesuche und risikoorientierte unternehmensübergreifende Warenflusskontrollen durchzuführen.

ÖLGKontrollStZuIV (2012): ÖLG-Kontrollstellen-Zulassungsverordnung. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2012 Teil I Nr. 20, ausgegeben zu Bonn am 11. Mai 2012

Stichprobenkontrollen und Probenahmen

Im Rahmen von Stichprobenkontrollen werden besonders kritische Punkte überprüft, z. B.

- einzelne Flächen im Hinblick auf Auffälligkeiten bezüglich Beikrautregulierung, Pflanzenschutz, Düngung,
- die aktuell im Lager befindlichen Betriebsmittel, Zutaten, Handelsprodukte,
- Angebot und Auslobung von Verkaufsprodukten beim Direktverkauf über Hofläden/Marktstände/Abo-Kisten,
- Haltungsbedingungen (Einstreu, Zugang zu Ausläufen, Besatzdichten sowie Sauberkeit und Gesundheitszustand der Tiere).

Jährlich werden zudem bei ca. 5 % der Betriebe sowie in Verdachtsfällen Produkt-, Blatt- oder Bodenproben entnommen und auf unzulässige Stoffe (z. B. Pflanzenschutzmittel, unerlaubte Verarbeitungshilfsstoffe) untersucht. Hierbei spielt die Koexistenz von Ökobetrieben und Nicht-Ökobetrieben eine zunehmende Rolle (Abdrift von Nachbarflächen, Kontaminationsprobleme in der ganzen Kette über Ernte, Lagerung, Transport und Verarbeitung). Neben Pflanzenschutzmitteln haben hier auch GVO-Rückstände eine zunehmende Bedeutung.

Meldepflichten der Unternehmen

Unternehmen, die dem Kontrollverfahren unterstehen, sind verpflichtet, wesentliche, die Zertifizierung betreffende betriebliche Veränderungen ihrer Kontrollstelle zeitnah mitzuteilen, wie z. B. Flächenänderungen, neue Produktbereiche, neue Produktionsstandorte, Wechsel bei der Leitung oder der Rechtsform des Unternehmens.

Ausnahmegenehmigungen

Vor allem im Bereich der Tierhaltung bestehen zurzeit noch befristete Ausnahmeregelungen (siehe IV „Tierische Erzeugung“ Seite 396). Damit der jeweilige Betrieb eine Ausnahmegenehmigung erhalten kann, muss diese bei der Kontrollstelle beantragt und von ihr genehmigt werden.

Verstöße, Maßnahmen und Sanktionen

Die jährliche Überprüfung aller zertifizierungsrelevanten Tätigkeitsbereiche führt sehr häufig dazu, dass Abweichungen festgestellt und Auflagen erteilt werden. Meist beziehen sich diese Auflagen auf fehlende Unterlagen, die nachzureichen sind oder auf eine Verbesserung der Dokumentation. Gravierende Maßnahmen wie der Ausschluss bestimmter Partien von der Öko-Vermarktung oder gar der befristete Entzug der Öko-Vermarktungsmöglichkeit für das gesamte Unternehmen sind dagegen sehr selten.

Konsequenzen der Zertifizierung des Betriebes für die flächenbezogene Förderung der ökologischen Landwirtschaft

Die Anforderungen im Rahmen der flächenbezogenen Förderung der ökologischen Landwirtschaft im Rahmen der Agrarumweltprogramme gehen i. d. R. in einigen Punkten deutlich über die Anforderungen der EU-Öko-Verordnung hinaus: Beispielsweise wird ein 5-jähriger Verpflichtungszeitraum und eine Gesamtbetriebsumstellung gefordert. Werden bei der Zertifizierung von Agrarbetrieben deutliche Abweichungen festgestellt, kann dies den Entzug oder die Kürzung der Förderung der ökologischen Landwirtschaft im Rahmen der Agrarumweltprogramme zur Folge haben.

5.3 Kennzeichnung der Produkte

Landwirtschaftlichen Betrieben sowie Verarbeitungs-, Import- und Handelsunternehmen von Öko-Lebensmitteln steht es weitgehend frei, wie sie die landwirtschaftlichen Erzeugnisse aus ökologischem Anbau bewerben. Auf den Produktetiketten verpackter Waren muss das EU-Bio-Logo mit Angabe der Codenummer der für den jeweiligen Letztverarbeiter zuständigen Öko-Kontrollstelle sowie die Herkunft der landwirtschaftlichen Ausgangsprodukte angegeben werden. Das Schema der Codenummer für eine Kontrollstelle, die in Deutschland ansässig ist, lautet: DE-ÖKO-000. Dabei steht „DE“ für Deutschland und „000“ für die dreistellige Kennziffer der Kontrollstelle.

Bio-Siegel



EU-Bio-Logo



Warenzeichen der deutschen Anbauverbände



Möglichkeiten für die Kennzeichnung von Ökoprodukten

Kennzeichnung von Ökoprodukten

Kennzeichen	Voraussetzung	Verwendung
EU-Bio-Logo ¹⁾	Einhaltung der EU-Rechtsvorschriften für den Ökologischen Landbau	<p>Immer in Verbindung mit der Codenummer der jeweiligen Kontrollstelle und einer Herkunftskennzeichnung</p> <p>Verpflichtend auf der Produktkennzeichnung von vorverpackten Lebensmitteln</p> <p>Kann auch für andere Produkte verwendet werden, wie z. B. Futtermittel und unverarbeitete Agrarprodukte</p> <p>Darf für Werbezwecke z. B. auf Plakaten verwendet werden</p> <p>Verboten für Umstellungsware</p>
Deutsches Bio-Siegel	Einhaltung der EU-Rechtsvorschriften für den Ökologischen Landbau	<p>Kann auf freiwilliger Basis zusätzlich zum EU-Bio-Logo genutzt werden</p> <p>Verwendung ist in der deutschen Öko-Kennzeichnungsverordnung geregelt</p> <p>Verwendung auf Produkten muss angezeigt werden</p> <p>Darf für Werbezwecke verwendet werden, ohne dass dies angezeigt wird</p> <p>Verboten für Umstellungsware</p>
Verbandszeichen der deutschen Anbauverbände	Einhaltung der EU-Rechtsvorschriften für den Ökologischen Landbau und der Richtlinien der Anbauverbände	<p>Dürfen nur von den Mitgliedern der Anbauverbände verwendet werden</p> <p>Bei einzelnen Anbauverbänden können pflanzliche Produkte aus Umstellungsware gekennzeichnet werden mit „Erzeugnis aus der Umstellung auf ökologischen Landbau“</p>

¹⁾ EU-Bio-Logo unter http://ec.europa.eu/agriculture/organic/eu-policy/logo_de, Zugriff am 02.05.2014.

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hg.) (2013): EU-Verordnung Ökologischer Landbau - Eine einführende Erläuterung mit Beispielen, S. 26-28. http://www.umwelt.nrw.de/landwirtschaft/pdf/broschuere_eu-verordnung_oekolandbau_06_2013.pdf, Zugriff am 02.05.2014

http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/Bio-Siegel.html, Zugriff am 02.05.2014

<http://www.oekolandbau.de/bio-siegel/>, Zugriff am 02.05.2014

6 Biologisch-dynamische Präparate

MARTIN HAUGSTÄTTER

6.1 Anwendungsbereiche und Herstellung der biologisch-dynamischen Präparate

Die biologisch-dynamischen Präparate sind ein wesentlicher Bestandteil der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise. Sie sollen

- dem Erhalt und der Steigerung der Bodenfruchtbarkeit (Humusgehalt, Bodenlebewesen) dienen,
- die Harmonisierung sowohl von quantitativen Prozessen wie Wachstum und Ertrag als auch qualitativer Prozesse wie Vitalität und Reife in Pflanzen fördern,
- eine intensivere und tiefere Pflanzendurchwurzelung des Bodens und die Bildung von Feinwurzeln fördern,
- die Pflanzengesundheit stärken.

Demeter e.V. (2013): Einführung in die biodynamische Präparatearbeit. Darmstadt

Feldspitzpräparate

Feldspritzpräparate	Hornmistpräparat (500)	Hornkieselpräparat (501)
Wirkung	Aktivierung des Bodenlebens, Förderung der Humusbildung	Stärkung der Pflanzengesundheit, Förderung der Assimilationskraft und der Reifequalität der Pflanzen
Substanz	Frischer, gut geformter Mist von Kühen	Sehr fein zermahlener kristalliner Quarz (Bergkristall) Alternativ: fertiger Quarzsand/-mehl
Tierisches Organ als Hülle	Hörner von Kühen	Hörner von Kühen
Herstellung	Kuhmist wird in Kuhhörner gefüllt und von September bis April in die Erde eingegraben Als fertiges Präparat wird ausschließlich der Horninhalt, nicht das Horn, verwendet	Quarzmehl wird mit Wasser zu einem Brei gemischt und in die Kuhhörner gefüllt und von April bis September in die Erde

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Feldspritzpräparate	Hornmistpräparat (500)	Hornkieselpräparat (501)
Lagerung des fertigen Präparats	Kühl und frostfrei in einem Holz-, Ton- oder Glasgefäß (ca. 10 cm dick, allseitig mit Torf/Kokosfaser umhüllt)	Hell und trocken entweder im Horn oder in einem Glasgefäß an einem sonnigen Ort
Rühren	Vor der Ausbringung eine Stunde lang rhythmisch entweder von Hand oder mit einer Maschine in handwarmem Wasser rühren (dynamisieren)	
Ausbringung	<p>Mit einer Präparatespritze grobtropfig direkt auf den Boden und den Blattbereich</p> <p>Zeitpunkt: nachmittags bis abends</p>	<p>Mit einer Präparatespritze feintropfig/feinvernebelt auf die Pflanzen (Blatt-, Blüten- und Fruchtbereich)</p> <p>Zeitpunkt: morgens: Unterstützung der vegetativen Entwicklung der Pflanzen nachmittags: Unterstützung der Abreifung der Pflanzen</p>
Anwendung	<p>Ackerland: idealerweise zur Bodenbearbeitung bzw. kurz vor oder kurz nach der Saat</p> <p>Wintergetreide: auch im Frühjahr ab Beginn der Vegetationsperiode</p> <p>Grünland: im Frühjahr vor Beginn des Wachstums sowie unmittelbar nach jedem Abmähen oder Abweiden</p>	<p>Frühestens nach Entwicklung der ersten Anlagen zur Blüten- bzw. Fruchtbildung</p> <p>Getreide: Ab Beginn der Bestockung bis Ährenschieben</p> <p>Futterpflanzen: ca. 10 cm hoher Bestand</p>

Demeter e.V. (2013): Einführung in die biodynamische Präparatearbeit. Darmstadt

Kompostpräparate

Kompostpräparat	Substanz	Hülle	Wirkung
Schafgarbenpräparat (502)	Blüten	Harnblase eines männlichen Hirsches	Wirkt ordnend auf die Stickstoff-, Kohlenstoff-, Schwefel- und Kaliumprozesse
Kamillenpräparat (503)	Aufblühende Blüten der Echten Kamille	Dünndarm einer Kuh	Stabilisiert den Stickstoff im Dünger, belebt die Erde und trägt zur Pflanzengesundheit bei
Brennnesselpräparat (504)	Ganze Pflanze der Großen Brennnessel zu Beginn der Blüte	Keine	Reguliert den Eisenhaushalt und die Stickstoffprozesse im Boden
Eichenrindenpräparat (505)	Rinde der Stieleiche	Haustierschädel	Schützt vor Pilzwachstum
Löwenzahnpräparat (506)	Frisch aufblühende Köpfe des Löwenzahns	Gekröse (Mesenterium) der Kuh	Sensibilisiert die Pflanze für Wachstumskräfte, fördert das richtige Verhältnis zwischen Kalium- und Kieselprozess im Boden
Baldrianpräparat (507)	Blüten	Keine	Reguliert Phosphor- und Wärmeprozesse

Demeter e.V. (2013): Einführung in die biodynamische Präparatearbeit. Darmstadt

Herstellung der Kompostpräparate

- Schafgarbenpräparat: Die Schafgarbe wird im Frühjahr in die Hirschblase gefüllt, während des Sommerhalbjahres an einem sonnigen Ort aufgehängt und anschließend im Winterhalbjahr in der Erde vergraben.
- Kamille-, Eichenrinden- und Löwenzahnpräparat: Die Blüten bzw. die Rinde werden in das entsprechende tierische Organ gefüllt und im Winterhalbjahr in der Erde vergraben.
- Brennnesselpräparat: Die Brennnesseln werden klein geschnitten und ein Jahr in der Erde vergraben.
- Baldrianpräparat: Saftgewinnung aus den Blüten.

Lagerung der Kompostpräparate

Die fertigen Kompostpräparate werden getrennt voneinander in einem Holz-, Ton- oder Glasgefäß, allseitig von etwa 10 cm Torf oder Kokosfasern umgeben, aufbewahrt. Obenaufl sollte ein Sack oder ein Holzdeckel, der mit Torf gefüllt ist, liegen.

Anwendung und Menge der Kompostpräparate

Mit den Kompostpräparaten werden die Wirtschaftsdünger beimpft. Eine Serie der Kompostpräparate besteht aus jeweils etwa 1 cm³ der festen Kompostpräparate 502–506 und einer Gießkanne aus angerührtem Baldriansaft 507. Die Serie reicht für 5–10 m³ festen Dünger (Kompost, Mist) bzw. 20 m³ Gülle oder Jauche aus. Auf viehlosen Gartenbau- und Dauerkulturbetrieben ohne Einsatz von präpariertem Wirtschaftsdünger muss zusätzlich das Fladenpräparat aus Kuhmist, Kompostpräparaten, Eierschalen und Basaltmehl angewendet werden.

Orientierungswerte für die Aufwandmengen je Anwendung

Präparat	Menge Präparat	Menge Wasser ¹⁾
Spritzpräparate		
Hornmist	1–4 Horninhalte/ha	5–50 l/ha
Hornkiesel	1 Horninhalt/30–50 ha	5–50 l/ha
Mietenpräparierung		
Präparate 502–506	Etwa ½ Kaffeelöffel je lfm Miete beidseitig	
Baldrianpräparat	2 Kaffeelöffel je 10 lfm Miete	
Präparierung von Jauche und Gülle		
Präparate 502–506	Etwa 10 cm ³ je 100 cm ³ Gülle/Jauche von jedem Präparat	

¹⁾ Mit neuer Ausbringungstechnik (Gebläsespritze) kann die Ausbringmenge auf ca. 5–10 l je ha reduziert werden. <http://www.forschungsring.de/arbeitsbereiche/praeperate/ausbringungstechnik.html>, Zugriff am 29.09.2014

Gapp, E. (2013): Was kostet die Herstellung und Anwendung von biologisch-dynamischen Präparaten? Beratungsdienst Ökologischer Landbau Ulm e.V., unveröffentlicht

6.2 Kosten der Präparate

 Festkosten Präparateherstellung und -ausbringung¹⁾

Position	Bezogen auf 60 ha				Bezogen auf 100 ha			
	AP	ND	Zin- sen ²⁾	FK	AP	ND	Zin- sen ²⁾	FK
	€	a	€/a	€/a	€	a	€/a	€/a
Rührfass	400	15	12,00	27,47	1.000	15	30,00	68,67
Material Rührstelle (Gestell, Besen, Kleinmaterial)	150	15	4,50	10,30	350	15	10,50	24,03
Spritze/Gebälse- Spritze (Umbau/ Anschaffung)	1.500	12	45,00	128,75	3.900	12	117,00	334,75
Rührgerät	1.850	15	55,50	127,03	2.000	15	60,00	137,33
Errichtung Rühr- stelle ³⁾				15,00	150	12		12,50
Kiste für Kompost- präparate	70	15	2,10	4,81	250	15	7,50	17,17
Transportable Präparatekiste	50	15	1,50	3,43	90	15	2,70	6,18
Summe Festkosten €/a				316,79				600,63
Summe Festkosten €/ha				5,28				6,01

¹⁾ AP = Anschaffungspreis; ND = Nutzungsdauer; FK = Festkosten.

²⁾ Zinssatz 3 %.

³⁾ Die Rührstelle wird auf dem 60-ha-Betrieb jährlich errichtet mit einem Arbeitsaufwand von 10 Stunden, auf dem 100-ha-Betrieb wird sie einmalig errichtet und über 12 Jahre genutzt.

Gapp, E. (2013): Was kostet die Herstellung und Anwendung von biologisch-dynamischen Präparaten? Beratungsdienst Ökologischer Landbau Ulm e.V., unveröffentlicht

Kosten der Herstellung und Anwendung der Präparate am Beispiel eines 60-ha-Betriebs

Position	Eigene Herstellung sämtlicher Präparate		Eigene Herstellung Feldspritzpräparate, Zukauf Kompostpräparate		Zukauf sämtlicher Präparate	
	AKh	eigene Ausbringung Kosten ¹⁾ €	AKh	Kosten ¹⁾ €	AKh	Kosten ¹⁾ €
Herstellung Präparate						
Sammeln, Aufbereiten Rohstoffe	14,00	210,00	2,50	37,50		
Kauf der Rohstoffe, z. B. Hörner		132,50		132,50		
Teilnahme Präparatetreffen (Fahrtkosten, Arbeitszeit)	2,50	61,50				
Hörner füllen am Betrieb	3,50	52,50	3,50	52,50		
Ein-, Ausgraben, Trocknen, Aufbereiten, Pflege	13,50	202,50	6,50	97,50	6,50	97,50
Kosten Präparateherstellung, gesamt	33,00	659,00	12,50	320,00	6,50	97,50
Zukauf Kompostpräparate						
Schafgarbe				27,00		27,00
Kamille				27,00		27,00
Brennnessel				27,00		27,00
Eichenrinde				27,00		27,00
Löwenzahn				27,00		27,00
Baldrian				105,00		105,00
Zukauf Kompostpräparate, gesamt				240,00		240,00
Kosten Aufbereitung und Ausbringung						
Kosten Rührfass, Spritze, Präparatekiste ²⁾		316,79		316,79		8,24
Arbeit je 2 x Hornmist, Hornkiesel, Rührgerät	38,00	570,00	38,00	570,00		
Variable Maschinenkosten Spritze		15,60		15,60		
Arbeit 2 x Präparieren	3,00	45,00	3,00	45,00	3,00	45,00
Kosten Aufbereitung und Ausbringung, gesamt		947,39		947,39		53,24

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Position	Eigene Herstellung sämtlicher Präparate		Eigene Herstellung Feldspritzpräparate, Zukauf Kompostpräparate		Zukauf sämtlicher Präparate	
	eigene Ausbringung				Spritzen im Lohn	
	AKh	Kosten ¹⁾ €	AKh	Kosten ¹⁾ €	AKh	Kosten ¹⁾ €
Ausbringung aller Präparate durch Dienstleister, Zukauf der Feldspritzpräparate vom Dienstleister						
Präparate im Lohn spritzen, 12,50 €/ha						1.500,00
Hornmistpräparat von Dienstleister						150,00
Hornkieselpräparat von Dienstleister						30,00
Fahrtkosten Dienstleister						120,00
Ausbringung aller Präparate durch Dienstleister, Zukauf der Feldspritzpräparate vom Dienstleister, gesamt						1.800,00
Kosten der Herstellung und Anwendung der Präparate, gesamt	74,00	1.606,39	53,50	1.507,39	9,50	2.190,74
Kosten der Herstellung und Anwendung der Präparate je ha	1,23	26,77	0,89	25,12	0,16	36,51

¹⁾ In den Kosten ist ein Lohnsatz von 15 €/AKh enthalten.

²⁾ Nutzungsdauer 12 bzw. 15 Jahre.

Gapp, E. (2013): Was kostet die Herstellung und Anwendung von biologisch-dynamischen Präparaten? Beratungsdienst Ökologischer Landbau Ulm e.V., unveröffentlicht

7 Kriterien der Nachhaltigkeit

GEROLD RAHMANN, MATTHIAS STOLZE, MANUELA WINBECK

7.1 Anforderungen an die Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe

Der Begriff der Nachhaltigkeit bezeichnet das Prinzip so zu wirtschaften, dass die zur Verfügung stehenden ökologischen, sozialen und ökonomischen Ressourcen

- Boden, Luft, Wasser, Biosphäre,
- Arbeitskraft, Kultur und
- wirtschaftliches Kapital langfristig erhalten bleiben.



Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe mit ihrer ökologischen, ökonomischen und sozialen Dimension

Zapf, R. (2008): Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe – Stand der KTBL-Arbeitsgruppe „Betriebsbewertungssysteme“. In KTBL (Hg.): Systembewertung der ökologischen Tierhaltung. KTBL-Schrift 462, S. 89–96

Die Anforderungen an die Nachhaltigkeit gehen über die in den Richtlinien des Ökologischen Landbaus festgehaltenen Kriterien hinaus und sind z. B. für den sozialen Bereich wesentlich expliziter.

Die Welternährungsorganisation FAO hat mit den SAFA-Leitlinien ein System zur Harmonisierung der weltweit unterschiedlichen Bewertungssysteme entwickelt und gibt somit einen Rahmen zur Nachhaltigkeitsbewertung im Landwirtschafts- und Lebensmittelbereich vor. Dabei führt die FAO zusätzlich zu der ökologischen, sozialen und ökonomischen Nachhaltigkeitsdimension noch eine vierte Dimension der Nachhaltigkeit „Gute Unternehmensführung“ ein. Die SAFA-Leitlinien wurden vollständig in dem Bewertungssystem SMART umgesetzt (siehe II 7.2.4 Seite 81).

Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems (SAFA–Leitlinien)

Dimension	Thema
Gute Unternehmensführung	Unternehmensethik Rechenschaft Partizipation Rechtsstaatlichkeit Ganzheitliches Management
Ökologische Integrität	Atmosphäre Wasser Boden Biodiversität Material und Energie Tierwohl
Ökonomische Resilienz ¹⁾	Investitionen Vulnerabilität ²⁾ Produktinformation und Qualität Regionale Ökonomie
Soziales Wohlergehen	Angemessener Lebensstandard Faire Handelspraktiken Arbeitsrechte Gleichberechtigung Sicherheit und Gesundheit Kulturelle Vielfalt

¹⁾ Toleranz gegenüber Störungen.

²⁾ Verwundbarkeit.

FAO (2013): Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems (SAFA), <http://www.fao.org/nr/sustainability/sustainability-assessments-safa/en/>, Zugriff am 03.08.2014. Übersetzung: FiBL (2014) Zapf, R.; Schultheiß, U. (2013): Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe. KTBL-Fachartikel. Darmstadt. https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/artikel/Management/Bewertungssysteme/Nachhaltigkeit-landwirtschaftlicher-Betriebe.pdf, Zugriff am 30.07.2014

7.2 Bewertungssysteme zur Prüfung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe

Zur Bewertung der Nachhaltigkeit eines landwirtschaftlichen Einzelbetriebs werden im deutschsprachigen Raum die Bewertungssysteme Response-Inducing Sustainability Evaluation RISE, Kriteriensystem Nachhaltige Landwirtschaft KSNL, das DLG-System „Nachhaltige Landwirtschaft“ oder Sustainability Monitoring and Assessment RouTine SMART (FiBL) eingesetzt. Diese 4 Bewertungssysteme ermöglichen eine umfassende Nachhaltigkeitsbewertung des Betriebes und decken dazu die 3 Dimensionen der ökologischen, ökonomischen und sozialen Nachhaltigkeit ab. SMART berücksichtigt zusätzlich auch die Dimension „Gute Unternehmensführung“.

Überblick über die Nachhaltigkeits-Bewertungssysteme

Bewertungssystem	Indikatoren	Erhebungsmethode		Betrachtungszeitraum	Darstellung der Auswertung
RISE ¹⁾		10 Indikatoren mit je 4–7 Parametern	Gespräch mit dem Betriebsleiter	1 Jahr	
KSNL ²⁾	ökologische, ökonomische, soziale Nachhaltigkeit	3 Module: KUL ⁵⁾ , KWL ⁶⁾ , KSL ⁷⁾ mit 34 Prüfkriterien	Fragebögen (KUL, KSL) und betriebswirtschaftl. Jahresabschluss (KWL)	3 Jahre	Polygon-Grafik
DLG ³⁾		3 Module mit insg. 22 Indikatoren	Standortdaten/ Bewirtschaftungsdaten der letzten 3 Wirtschaftsjahre und Fragebogen f. Betriebsleiter (sozialer Bereich)	3 Jahre	
SMART ⁴⁾		4 Dimensionen der Nachhaltigkeit gemäß FAO-SAFA-Leitlinien (ökologische Integrität, ökonomische Resilienz, soziales Wohlergehen, gute Unternehmensführung), 21 Themenbereiche, 58 Unterthemen mit Nachhaltigkeitszielen, über 300 Indikatoren	Fragebögen, Bewirtschaftungsdaten	1 Jahr	Polygon-Grafik und Begründung der Bewertung

¹⁾ Grenz, J. (2012): RISE (Response Inducing Sustainability Evaluation), Version 2.0, Maßnahmenorientierte Nachhaltigkeitsanalyse der Agrarproduktion auf Betriebsebene. http://www.hafl.bfh.ch/fileadmin/docs/Forschung_Dienstleistungen/Agrarwissenschaften/Nachhaltigkeitsbeurteilung/RISE/Was_ist_RISE.pdf, Zugriff am 30.07.2014.

²⁾ Breitschuh, G.; Eckert, H.; Matthes, I.; Strümpfel, J.; Herold, M.; Breitschuh, T.; Gernand, U. (2008): Kriterien wirtschaftsverträglicher Landwirtschaft (KSNL). Ein Verfahren zur Nachhaltigkeitsanalyse und Bewertung von Landwirtschaftsbetrieben. KTBL-Schrift 466, KTBL, Darmstadt.

³⁾ DLG (Hg.) (2012): Effizienz steigern, Image pflegen, Ressourcen schonen. DLG-Nachhaltigkeitsstandard. http://www.nachhaltige-landwirtschaft.info/fileadmin/downloads/pdf/Flyer_Nachhaltigkeit2012.pdf, Zugriff am 30.07.2014.

⁴⁾ FiBL (2014): Sustainability Monitoring and Assessment RouTine (SMART). <http://www.fibl.org/de/themen/SMART>, Zugriff am 30.07.2014.

⁵⁾ Kriterien umweltverträglicher Landwirtschaft.

⁶⁾ Kriterien wirtschaftsverträglicher Landwirtschaft.

⁷⁾ Kriterien sozialverträglicher Landwirtschaft.

Zapf, R.; Schultheiß, U. (2013): Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe. KTBL-Fachartikel. Darmstadt. https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/artikel/Management/Bewertungssysteme/Nachhaltigkeit-landwirtschaftlicher-Betriebe.pdf, Zugriff am 30.07.2014

7.2.1 Response-Inducing Sustainability Evaluation RISE

Maßnahmenorientierte Nachhaltigkeitsanalyse

Indikatoren und Parameter der Nachhaltigkeitsbewertung mit RISE 2.0

Indikator	Parameter
Bodennutzung	Bodenmanagement Produktivität Pflanze Humusversorgung Bodenreaktion Bodenverschmutzung Bodenerosion Bodenverdichtung
Tierhaltung	Herdenmanagement Produktivität der Tierproduktion Möglichkeit zu artgerechtem Verhalten Lebensbedingungen Tiergesundheit
Nährstoffkreisläufe	Stickstoffbilanz Phosphorbilanz N- und P-Eigenversorgungsgrad Ammoniakemissionen Abfallwirtschaft
Wassernutzung	Wassermanagement Wasserversorgung Wassernutzungsintensität Risiken für die Wasserqualität
Energie und Klima	Energiemanagement Energieintensität der Agrarproduktion Anteil nachhaltig erzeugter erneuerbarer Energie Treibhausgasemissionen
Biodiversität und Pflanzenschutz	Pflanzenschutzmanagement Ökologische Vorrangflächen Intensität der landwirtschaftlichen Produktion Landschaftsqualität Vielfalt der Agrarproduktion
Arbeitsbedingungen	Personalmanagement Arbeitszeiten Arbeitssicherheit Lohn- und Einkommensniveau

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Indikator	Parameter
Lebensqualität	Beruf und Ausbildung Finanzielle Situation Soziale Beziehungen Persönliche Freiheit und Werte Gesundheit
Wirtschaftliche Lebensfähigkeit	Liquiditätsreserve Verschuldungsfaktor Wirtschaftliche Verletzbarkeit Existenzsicherung Haushalt Cashflow-Umsatzrate Ausschöpfung Kapitaldienstgrenze
Betriebsführung	Unternehmensstrategie und Betriebsplanung Versorgungs- und Ertragsstabilität Planungsinstrumente und Dokumentation Qualitätsmanagement Betriebliche Kooperation

Zapf, R.; Schultheiß, U. (2013): Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe. KTBL-Fachartikel. Darmstadt, S. 2–3. https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/artikel/Management/Bewertungssysteme/Nachhaltigkeit-landwirtschaftlicher-Betriebe.pdf, Zugriff am 30.07.2014

7.2.2 Kriteriensystem Nachhaltige Landwirtschaft KSNL

Prüfkriterien des KSNL

Bereich	Kategorie	Kriterium
Ökologie ¹⁾	Nährstoffhaushalt	N-Flächensaldo, NH ₃ -Emission, P-Saldo, Boden-pH-Klasse, Humussaldo
	Bodenschutz	Erosionsdisposition, Verdichtungsgefährdung
	Pflanzenschutz	Pflanzenschutzintensität
	Landschafts- und Artenvielfalt	Anteil ökologisch und landeskulturell bedeutsamer Flächen, Fruchtartendiversität, Median Feldgröße
	Energiebilanz	Energiesaldo Betrieb, Energiesaldo Pflanzenbau
	Treibhausgasemission	Spezifische Treibhausgasemission
Soziales ²⁾	Beschäftigung (Umfang, Struktur)	Arbeitsplatzangebot, Altersstruktur, Anteil Frauen, Qualifikation
	Beschäftigungsbedingungen	Urlaub, Arbeitsbedingungen, Niveau des Bruttolohnes
	Partizipation	Gesellschaftliche Aktivitäten, Anteil Eigentümer
Ökonomie ³⁾	Rentabilität	Rentabilitätsrate, Gesamt- und Eigenkapitalrentabilität, Relative Faktorentlohnung
	Liquidität	Kapitaldienstfähigkeit, Cashflow III
	Stabilität	Eigenkapitalquote, Eigenkapitalveränderung, Nettoinvestitionen
	Wertschöpfung	Verfügbares Einkommen je Arbeitskraft, Betriebseinkommen

¹⁾ Kriterien umweltverträglicher Landwirtschaft (KUL).

²⁾ Kriterien sozialverträglicher Landwirtschaft (KSL).

³⁾ Kriterien wirtschaftsverträglicher Landwirtschaft (KWL).

Zapf, R.; Schultheiß, U. (2013): Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe. KTBL-Fachartikel. Darmstadt, S. 4. https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/artikel/Management/Bewertungssysteme/Nachhaltigkeit-landwirtschaftlicher-Betriebe.pdf, Zugriff am 30.07.2014

7.2.3 DLG-System „Nachhaltige Landwirtschaft“

Indikatoren des DLG-Nachhaltigkeitsstandards

Bereich	Indikator
Ökologie	Stickstoffsaldo
	Pflanzenschutzintensität (Behandlungsindex)
	Korrigierter Phosphorsaldo
	Bodenschadverdichtung
	Humussaldo
	Bodenerosion
	Agrobiodiversität
	Treibhausgase
	Energieintensität
Ökonomie	Betriebseinkommen/Wertschöpfung
	Relative Faktorentlohnung
	Ausschöpfung der mittelfristigen Kapitaleinsatzgrenze
	Eigenkapitalveränderung im Unternehmen
	Nettoinvestition
	Gewinnrate
Soziales	Entlohnung der Arbeitskraft (Angestellte)
	Arbeitszeit (Angestellte)
	Urlaubstage (Angestellte)
	Aus- und Fortbildung (Angestellte)
	Arbeits- und Gesundheitsschutz
	Mitbestimmung (Angestellte)
	Gesellschaftliche Leistungen (Kommunikation mit der Öffentlichkeit/Kooperationen/regionales Engagement)
Modul Lebensmittelsicherheit	Einsatz von Qualitätssicherungssystemen

Zapf, R.; Schultheiß, U. (2013): Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe. KTBL-Fachartikel. Darmstadt, S. 6. https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/artikel/Management/Bewertungssysteme/Nachhaltigkeit-landwirtschaftlicher-Betriebe.pdf, Zugriff am 30.07.2014

7.2.4 Sustainability Monitoring and Assessment Routine SMART

Dimensionen, Themen und Unterthemen der Nachhaltigkeitsanalyse von Unternehmen im Lebensmittelsektor und von landwirtschaftlichen Betrieben

Dimension	Thema	Unterthema
Ökologische Integrität	Atmosphäre	Treibhausgase, Luftqualität
	Wasser	Wasserentnahme, Wasserqualität
	Boden	Bodenqualität, Bodendegradation und Desertifikation
	Biodiversität	Diversität von Ökosystemen, artenspezifische Biodiversität, genetische Diversität
	Material und Energie	Materialverbrauch, Energieverbrauch, Abfallreduktion und Entsorgung
	Tierwohl	Tiergesundheit, artgerechte Haltung
Soziale Integrität	Angemessener Lebensunterhalt	Lebensqualität, Weiterbildung, Zugang zu Produktionsmitteln
	Faire Handelspraktiken	Verantwortungsvoller Einkauf, Rechte von Zulieferern
	Arbeitsrechte	Beschäftigungsverhältnis, Zwangsarbeit, Kinderarbeit, Versammlungs- und Verhandlungsfreiheit
	Gleichberechtigung	Nicht-Diskriminierung, Gleichberechtigung der Geschlechter, Förderung benachteiligter Gruppen
	Sicherheit und Gesundheit	Sicherheit des Arbeitsortes, Gesundheitsversorgung, öffentliche Gesundheit
	Kulturelle Vielfalt	Indigenes Wissen, Ernährungssouveränität
Ökonomische Resilienz	Investitionen	Interne Investitionen, gemeinnützige Investitionen, langfristige Investitionen, Profitabilität
	Vulnerabilität ¹⁾	Produktionsstabilität, Rohwarensicherung, Absatzstabilität, Liquidität, Risikomanagement
	Produktsicherheit und -qualität	Lebensmittelsicherheit, Lebensmittelqualität, Produktinformationen
	Regionale Ökonomie	Wertschöpfung, regionale Beschaffung

Fortsetzung der Tabelle und Fußnote nächste Seite

Dimension	Thema	Unterthema
Gute Unternehmensführung	Unternehmensethik	Unternehmensleitlinien, Due Dilligance ²⁾
	Rechenschaft	Ganzheitliche Audits, Verantwortung, Transparenz
	Partizipation	Dialog mit betroffenen Interessensgruppen, Beschwerdemechanismen, Konfliktlösung
	Rechtstaatlichkeit	Verpflichtung zur Rechtmäßigkeit, Wiedergutmachung, Rückerstattung und Prävention, Mitverantwortung, Rechtmäßigkeit der Nutzung von Ressourcen
	Ganzheitliches Management	Nachhaltigkeitsplanung, Bilanzierung externer Kosten, Triple Bottom Line Reporting ³⁾

¹⁾ Verwundbarkeit.

²⁾ Gebührende Sorgfalt.

³⁾ Erfolgreich hinsichtlich Finanz-, Sozial- und Naturkapital.

FiBL (2014): Sustainability Monitoring and Assessment Routine (SMART).

<http://www.fibl.org/de/themen/smart.html>, Zugriff am 30.07.2014

III PFLANZLICHE ERZEUGUNG

1 Fruchtfolge

JOHANN BACHINGER, FLORIAN KLOEPFER, ULRIKE KLÖBLE

1.1 Bedeutung der Fruchtfolge im Ökologischen Landbau

Im Ökologischen Landbau nimmt die Fruchtfolge eine entscheidende Rolle ein, da sie maßgeblich die Bodenfruchtbarkeit, die Versorgung der Pflanzen mit Nährstoffen und die Pflanzengesundheit beeinflusst. Im Ökolandbau können die Nährstoffe nicht gezielt zu einem bestimmten Zeitpunkt an einen bestimmten Ort gebracht werden, außer mit den knapp bemessenen Wirtschaftsdüngern, Biogassubstrat oder organischen Handelsdüngern. Die meisten Schaderreger in der Pflanzenproduktion lassen sich vor allem über die Fruchtfolge beeinflussen.

BLE; aid (o. J.): Fruchtfolgen im Ökolandbau. <http://www.oekolandbau.de/lehrer/unterrichtsmaterialien/berufsbildende-schulen-agrarwirtschaft/landwirtschaft/fruchtfolgen/arbeitsmaterial/>, Zugriff am 10.03.2015

Checkliste für die Fruchtfolgeplanung

- Fruchtarten nach Marktpotenzial und Preisniveau, Futterbedarf, Bodentyp, Klima und Vorfruchtwirkung auswählen.
- Eine ausgeglichene Fruchtfolge enthält 30 % Leguminosen bzw. bis 40 % Leguminosen-Gras-Gemenge, maximal 20 % Hackfrüchte und bis zu 60 % Getreide. In getreidebetonten Fruchtfolgen sollten Sommergetreide und Zwischenfrüchte angebaut werden.
- Um ausreichend Futter im Betrieb zu erzeugen, sollte der Futterbedarf durch Feldfrüchte und Ackerfutter sowie durch das zusätzliche Futteraufkommen vom Dauergrünland gedeckt werden.
- Um bodenbürtigen Schaderregern oder Krankheiten vorzubeugen, müssen Anbaupausen der Wirtspflanzen, z. B. Kreuzblütlern, Getreide und Körnerleguminosen, eingehalten werden.
- Zur Vorbeugung eines hohen Unkrautdrucks sollte ein Wechsel zwischen Blatt- und Halmfrüchten und zwischen Winterungen und Sommerungen erfolgen. Außerdem sollte zumindest eine Hackfrucht je Fruchtfolge angebaut werden.
- Die P- und K-Gehalte, der pH-Wert sowie der Humusgehalt sollten durch Bodenanalysen ermittelt und der Einsatz von Wirtschaftsdüngern genau geplant werden. Durch optimale Nährstoffverwertung und Bodenverbesserung können gute Erträge und hohe Produktqualitäten erzielt und Nährstoffverluste minimiert werden.

- Zur Ermittlung des Anbaumfanges von Getreide sollte die Strohmenge, die als Einstreu benötigt wird, kalkuliert werden.
- Zur Verbesserung der Bodenstruktur und Nährstoffmobilisierung sowie der Drainagewirkung sollten Tiefwurzler nach Flachwurzlern angebaut werden. Außerdem sind schädliche Bodenverdichtungen, die durch schwere Maschinen besonders bei Nässe verursacht werden, zu vermeiden.
- Zum Ausgleich von Arbeitsspitzen und zur Förderung der Keimung unterschiedlicher Unkrautarten sollten sich Herbst- und Frühjahrssaaten abwechseln.
- Nährstoffausträge und Erosion können vermieden werden, wenn der Boden möglichst ganzjährig begrünt ist. Dazu sollten Gründüngungspflanzen und Zwischenfrüchte nach bzw. vor Sommerungen oder Winterungen sowie Untersaaten und Gemenge angebaut werden.

Stein-Bachinger, K.; Reckling, M.; Granstedt, A. (2013): Kreislauforientierte Ökologische Landwirtschaft – Handlungsempfehlungen für Landwirte und Berater. Band 1 Pflanzenbau und Tierhaltung, S. 35

Eingliederung der Fruchtarten in das Fruchtfolge-Grundgerüst

Grundstellung	Aufgabe/Wirkung	Geeignete Kulturarten	
		schwere bis mittlere Böden	leichte Böden
Tragendes Fruchtfolgeglied			
Hauptfrucht-Leguminosen	N-Zufuhr durch Luft-N-Bindung, Humus-mehrer, Struktur aufbauende Kulturen, Unkrautregulierung	Futter/Gründüngung: Luzerne, Rotklee (andere Kleearten), Leguminosen-Gemenge, (Gräser)	Futter/Gründüngung: Kleearten (Rotklee), Luzerne, Lupinen, Seradella, Leguminosen-Gemenge, (Gräser)
	N-Zufuhr durch Luft-N-Bindung, Humus-mehrer	Körnerleguminosen: Ackerbohnen, Erbsen	Körnerleguminosen: Erbsen, Lupinen
Zehrendes Fruchtfolgeglied			
Anspruchsvolle Nichtleguminosen	N-bedürftige, humuszehrende, Struktur abbauende und abtragende Kulturen (Halm- oder Hackfrüchte)	Winter-/Sommerweizen, Triticale, Winterroggen/-gerste	Triticale, Winterroggen/-gerste, Hafer, Dinkel
Abtragendes Fruchtfolgeglied			
Anspruchslose-re Nichtleguminosen	Humuszehrende, Struktur abbauende und abtragende Halm- oder Hackfrüchte	Brauweizen, Triticale, Winterroggen, Dinkel, Winter-/Sommergerste, Hafer	Sommergerste, Dinkel, Winterroggen, Hafer

Kolbe, H. (2008): Fruchtfolgegrundsätze im ökologischen Landbau. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden. <http://orgprints.org/15100/>, verändert, Zugriff am 02.07.2014

Verunkrautungsrisiken

	Verunkrautungsrisiken ¹⁾ für		
	Mehrjährige (Quecke)	einjährige Unkräuter Frühjahr (Gänsefuß)	Winter (Windhalm)
Fruchtart			
Winterroggen	-1	-1	4
Winterweizen	1	0	4
Wintergerste	0	-1	3
Triticale	0	-1	4
Winterraps	-2	-2	2
Hafer	-1	1	0
Sommergerste	1	2	0
Sommerweizen	0	2	0
Ackerbohne	0	4	0
Futtererbse	1	3	0
Blaue Süßlupine	1	3	0
Speisekartoffel	-3	3	-2
Silomais	-2	4	-1
Einzelne Maßnahmen			
Leguminosengras im Haupt- nutzungsjahr	0	-2	-1
Leguminosengras als Untersaat	1	0	-1
Leguminosengras als Blanksaat	0	4	-1
Grasuntersaat in Körnerleguminosen	0	-1	-1
Zwischenfrüchte als Stoppelsaat	-1	0	-1
Reduzierte Bodenbearbeitung, nicht wendend	3	-1	2
Mechanische Queckenbekämpfung ²⁾	-4	0	-1

¹⁾ Expertenschätzungen auf Standorten in Nordostdeutschland. Negative Werte stehen für Verringerung und positive für Erhöhung des Verunkrautungsrisikos. Die Mittelwerte einer Fruchtfolge sollten bei mehrjährigen Unkräutern nicht über 0 und bei regelmäßigen Striegeleinsatz bei einjährigen Unkräutern nicht über 1 liegen.

²⁾ 1 x Grubber, 2 x Scheibenegge, 1 x Pflug, möglichst tief mit Vorschäler als Stoppelpbearbeitung. Bachinger, J.; Zander, P. (2007): ROTOR: a tool for generating and evaluating crop rotations for organic farming systems. European Journal of Agronomy 26 (2), pp. 130-143.

1.2 Anbaupausen

Anbaupausen der Kulturarten

Kulturart	Anbaupause Jahre	Ursachen
Getreide		
Winterweizen	2	Pilzliche Schaderreger, insbesondere Fußkrankheiten, Getreidezystenälchen
Wintergerste	2–3	Pilzliche Schaderreger, insbesondere Fußkrankheiten, Getreidezystenälchen, Typhula, Mehltau
Sommergerste	2	Getreidezystenälchen, Mehltau
Hafer	3–5	Getreidezystenälchen
Triticale, Dinkel	2	Pilzliche Schaderreger, insbesondere Fußkrankheiten, Getreidezystenälchen
Roggen	1–2	Pilzliche Schaderreger, insbesondere Fußkrankheiten
Lein	6	Selbstunverträglichkeit, Fusariosen
Hackfrüchte		
Mais	1–2	Pilzliche Schaderreger, insbesondere Auflaufkrankheiten
Kartoffeln	3–4	Kartoffelzystenälchen
Zuckerrüben	4	Pilzliche Schaderreger, Rübenzystenälchen
Raps, Rübsen	3–4	Pilzliche Schaderreger, Rübenzystenälchen, Kohlhernie
Sonnenblume	6	Pilzliche Schaderreger
Körnerleguminosen¹⁾		
Ackerbohne	4–5	Virosen, pilzliche und tierische Schaderreger
Erbse, weißblühend	6–9	Pilzliche Schaderreger
Erbse, buntblühend	5–7	Pilzliche Schaderreger
Lupine, Buschbohne	4–5	Virosen, pilzliche und tierische Schaderreger
Sojabohne	2–3	Pilzliche Schaderreger
Linse	5	Pilzliche Schaderreger
Wicke	5–7	Pilzliche Schaderreger
Hauptfutter- und Zwischenfruchtbau		
Erbse	4–8	Unverträglichkeitsbeziehungen, Fusariumwelke, Blattfleckenkrankheit
Rotklee, Inkarnatklee, Luzerne, Esparsette	4–7	Unverträglichkeitsbeziehungen, Kleekebs, Fusariumwelke, Klappenschorf, Blattfleckenkrankheit u.a.
Ackerbohne, Lupine, Buschbohne, Peluschke, Wicke	3–5	Unverträglichkeitsbeziehungen, Brennfleckenkrankheit, Fußkrankheiten, Stängelälchen, Lupinenwelke

Fortsetzung der Tabelle und Fußnote nächste Seite

Kulturart	Anbau- pause Jahre	Ursachen
Kleegras	3–4	Unverträglichkeitsbeziehungen, Kleekebs, Klee-älchen, Kleewürger, Fusariumwelke u. a. pilzliche Erreger
Weißklee, Gelbklee, Schwedenklee, Serradella	1–3	Wie andere Kleearten, Weißklee weitgehend selbstverträglich
Raps, Rübsen, Futterrübe	3–5	Rübenzystenälchen, pilzliche Erreger (Kohlhernie)
Kohlarten	3–5	Kohlhernie, Rübenzystenälchen
Gräserarten		Weitgehend selbstverträglich
Feldgemüse		
Kohlarten	4–6	Kohlhernie, Rübenzystenälchen
Zwiebel	4–5	Pilzliche Schaderreger, Nematoden
Möhre	3–4	Pilzliche Schaderreger, Nematoden
Sellerie	3	Pilzliche Schaderreger, Nematoden
Tomate	3–4	Kartoffelzystenälchen
Kopfsalat	1–2	Pilzliche Schaderreger, Nematoden
Spinat	2	Nematoden
Porree	2–3	Pilzliche Schaderreger, Nematoden
Gurke	3–5	Pilzliche Schaderreger, Nematoden

¹⁾ KTBL (Hg.) (2013): Körnerleguminosen anbauen und verwerten. KTBL-Heft 100, Darmstadt.
 Kolbe, H. (2008): Fruchtfolgegrundsätze im ökologischen Landbau. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden. <http://orgprints.org/15100/>, Zugriff am 02.07.2014

Anbaupausen von Körnerleguminosen bei Artenwechsel

Körnerleguminosen	Wechselleguminose	Anbaupause [a]
Körnererbse (weiß, bunt)	Körnererbse (weiß, bunt), Lupinen, Wicke	6–9
Körnererbse (weiß, bunt)	Ackerbohne	4–6
Körnererbse, Ackerbohne, Wicke, Lupine	Sojabohne	3–4
Linse	Alle Körnerleguminosen	3–4

KTBL (Hg.) (2013): Körnerleguminosen anbauen und verwerten. KTBL-Heft 100. Darmstadt

Anbaupausen von Körnerleguminosen zu Feinleguminosen im Hauptfruchtanbau

Körnerleguminosen	Feinleguminose im Hauptfruchtanbau	Anbaupause [a]
Körnererbse (weiß)	Rotklee, Luzerne	3–5
Körnererbse (bunt), Lupine, Ackerbohne, Sojabohne, Linse	Rotklee, Luzerne	2–4
Alle Körnerleguminosen	Weißklee, Gelbklee, Schwedenklee, Serradella	2–4

KTBL (Hg.) (2013): Körnerleguminosen anbauen und verwerten. KTBL-Heft 100, Darmstadt

1.3 Vorfruchtung der Kulturarten

Vorfrucht	Nachfrucht		Luzerne, Klee, Legum- nosengras (mehrjährig)	Luzerne, Klee, Leg.-gras Serradella (ein- b. überjährl.)	Ackerbohne [S]	Erbsen, Linse	Lupine, Wicke, Sojabohne	Gräser (ein- bis mehrjährig)	W.-Weizen [S]	S.-Weizen, Durum (Back- u. Futterqualität)	Weizen (Brauqualität)	Dinkel	Triticale [I]	W.-Roggen [I]	W.-Gerste (Futterqualität)	S.-Gerste (Futterqualität)	S-Gerste (Brauqualität)	Hafer	Sil- u. Körnermais	Futterrübe	Zuckerrübe [S]	Frühkartoffel (Speisequalität)	Mittelfrühe Kartoffel (Speisequalität)	Späte Kartoffel (Verarbeitungsqualität)	W.-Raps [I]	Sonnenblume
	ce	ce																								
Luzerne, Klee, Legum- nosengras (mehrjährig)	ce	ce			ce		ce	e	a	i	f	ag	agk	agk	agk	egi	egi	agi	ik	aik	f	ef	fik	fik	ab	e
Luzerne, Klee, Leg.-gras Serradella (ein- b. überjährl.)	ce	ce			e		e	en	i	h	f	g	bk	bk	bk	egk	egk	ik	i	eik	f	fik	fik	b	e	
Ackerbohne [S]	ce	e			c		bm	h	h	h	fh	gh	bh	b	b	agh	fh	eh	h	h	fh	eh	h	e		
Erbsen, Linse	ce	e			c		e	n	i	h	fl	gl	i	i	i	fi	fi	i	i	ei	efi	efi	eik	c	e	
Blaue Lupine, Weiße Lupine, Wicke	ce	e			e		ce	bn	i	f	gk	k	k	k	bk	gik	fi	ik	ik	eik	fi	eik	ik	b	e	
Gelbe Lupine	ce	e			e		ce	b	b				k	bk	ik	fi	ik	ik	ik	eik	i	ek	ik	b	e	
Sojabohne	ce	e			e		ce	b	b			b	b	b	b	g	g				e	e	bc	ce		
Gräser (ein- bis mehrjährig)	e								abi	all	b	ab	abi	abi	abi	i	i	i	i	il	il	fi	efi	rik	abi	
W.-Weizen [S]									d	d	d	d	d	d	d	c	c	i	i	il	il	il	il	b	i	
S.-Weizen, Durum [S]									i	i	i	i	i	i	i	c	c	i	i	il	il	il	il	b	i	
W.-Roggen, Triticale [I]	m	m			chi		hi	m	cdh	chi	cdh	cdh	cdh	cdh	cdh	hi	hik	hil	hil	hil	hil	hil	hil	bl	hl	
W.-Gerste, Dinkel	m	m			hi		hi	m	cdh	chi	cdh	cdh	cdh	cdh	cdh	chi	chi	chi	hil	hil	hil	hil	hil	hl	hl	
S.-Gerste [I]	m	m			dhi		d	m	chr	chi	chr	chr	chr	chr	chr	cr	chi	chi	chi	hil	hil	hil	hil	hl	hl	
Hafer	n	n			l		h	n	chr	chl	hr	hir	hl	hl	hl	chl	chl	chl	hil	hil	hil	hil	hl	bl	hl	
Silo-Mais	n	n			h		h	m	cfh	chl	ch	bh	bh	bh	b	h	hk	h	cdh	cdh	h	h	hl	b	h	
Körner-Mais	n	n			h		h	n	bcf	chl	bch	bh	bh	b	b	h	hk	h	cdh	cdh	h	h	hl	b	h	
Zucker- [S] u. Futterrübe	eo	eo			e		e	eo	brl	i	b	b	b	b	b			i	i	c	c	el	del	b	e	
Frühkartoffel	o	o			el		el	o	ell	el	el	el	el	el	el	el	el	el	el	el	el	el	cd	cd	el	
Mittelfrühe Kartoffel	eo	eo			el		el	eo	ell	el	i	i	i	i	i	b	el	el	el	el	el	el	cd	cd	el	
Späte Kartoffel	eo	eo			e		e	eo	i	i	i	i	i	i	i			i	i	i	i	cd	cd	b	e	
W.-Raps [I]	eno	eno			eh		eh	em	hil	ehl	hi	hi	hi	hi	hi	ehl	e	ehl	e	ehl	c	c	ehl	ehl	c	hl
Sonnenblume	hn	hn			h		h	hn	fh	fh	h	bhl	bhl	bl	bl	hp	hp	hl	hl	hl	hl	hl	hl	bl	c	

Legende der Abbildung siehe nächste Seite

Kolbe, H. (2008): Fruchtfolgegrundsätze im ökologischen Landbau. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden. <http://orprints.org/15100/>, Zugriff am 02.07.2014

Legende zur vorangegangenen Abbildung

Eignung der Vorrüchte für die Nachrüchte	
Einstufung	Ertrags- u. Qualitäts- leistung (\bar{x} = 100 %)
sehr günstig	110 - 120 %
günstig	100 - 110 %
ungünstig	90 - 100 %
sehr ungünstig, unmöglich	80 - 90 %
Besondere Hinweise	
<p>a = Vorsicht bei starker Trockenheit b = Vegetationszeiten überschneiden sich (klimatische Randlagen) c = Förderung bestimmter Krankheiten und Schädlinge, geringe Selbstverträglichkeit d = Förderung bestimmter Unkrautarten e = Vorrüchtwert wird schlecht ausgenutzt (Luxusfolge), mit Zweit- oder Zwischenfrucht eventuell vertretbar f = Verminderung der Qualität der Nachfrucht möglich g = Lagergefahr der Nachfrucht h = Zwischenfrucht als Untersaat in Vorrücht möglich bzw. günstig, insbesondere auf Standorten mit hoher Nährstoffauswaschung i = Zwischenfrucht als Stoppelsaat oder Winterzwischenfrucht möglich bzw. günstig, insbesondere auf Standorten mit hoher Nährstoffauswaschung k = Auf leichten Böden günstig l = Organische Düngung zur Nachfrucht günstig m = Vorrücht als Deckfrucht gut geeignet n = Vorrücht als Deckfrucht bedingt geeignet o = Günstige Vorrücht zur Reinsaat von Hauptfrüchten als Gründüngungs- u. Futterpflanzen p = Durchwuchsgefahr in der Nachfrucht (Saatgutvermehrung) r = Vor Saatfurche (intensive) Stoppelparbeitung in Getreidefolgen möglich (Unkrautkur) s = Auf leichten Böden ungeeignet t = Sommerform in Höhenlagen geeignet</p>	

1.4 Typische Fruchtfolgen

Beispielfruchtfolgen für einen Milchviehbetrieb für einen Standort in Nordostdeutschland mit 525 mm Jahresniederschlag

Jahr	Kulturart ¹⁾	Ertrag t FM/ha	Stickstoff- saldo ²⁾ kg N/ha	Humus- bilanz ³⁾ kg Humus- kohlenstoff/ (ha · a)	Verunkrautungsrisiko ⁴⁾ für		
					mehr- jährige	einjähri- ge Früh- jahr	ein- jährige Winter
5-jährige Fruchtfolge auf einem Standort mit der Ackerzahl 50							
1	Leguminosen- gras ⁵⁾	17,4	73	800	0	-1	-1
2	Winter- weizen ⁶⁾	5,0	45	774	1	0	4
3	Winterroggen	4,1	-88	-280	-1	-1	3
4	Ackerbohne	3,5	14	160	0	4	-1
5	Hafer ⁷⁾	3,1	-91	-280	0	1	-1
Durchschnitt Fruchtfolge			-9	235	0	0,6	0,8
7-jährige Fruchtfolge auf einem Standort mit der Ackerzahl 40							
1	Leguminosen- gras ⁵⁾	14,8	66	800	0	-1	-1
2	Leguminosen- gras ⁵⁾	12,3	58	600	0	-1	-1
3	Winter- weizen ⁶⁾	4,3	6	199	1	0	4
4	Winterroggen	3,3	-71	-280	-1	-1	3
5	Lupine ⁸⁾	2,4	-1	160	1	3	-1
6	Silomais ⁶⁾	27,4	6	397	-2	4	-1
7	Hafer ⁷⁾	2,0	-51	-280	0	1	-1
Durchschnitt Fruchtfolge			-1	228	-0,1	0,7	0,3

¹⁾ Vor allen Kulturarten wird gepflügt außer vor Leguminosengras; Stroh wird bei allen Kulturart abgefahren außer Leguminosen.

²⁾ N-Saldo inklusive N₂-Fixierung und NO₃-Auswaschung.

³⁾ Kalkuliert nach Anlage „Humusbilanz und Bodenhumusuntersuchung“ zum Bundesgesetzblatt 2004 Teil I Nr. 58 vom 12.01.2004.

⁴⁾ Experteneinschätzung auf einer Skala von -4 bis +4; negative Werte bedeuten eine Reduktion des Verunkrautungsrisiko und die positiven eine Zunahme. Bei Striegeleinsatz sind Herbst- und Frühjahrskeimer bis zum Wert +1 kontrollierbar (Leitunkräuter: Quecke, Windhalm, Gänsefuß). Bei mehrjährigen Unkräutern bedeutet ein Wert über null ein erhöhtes Verunkrautungsrisiko, sodass je Fruchtfolgerotation eine Queckenbekämpfungsmaßnahme als Stoppelbearbeitung empfohlen wird.

⁵⁾ Erster Schnitt Heu, zweiter und dritter Schnitt Silage.

⁶⁾ Düngung mit Festmist.

⁷⁾ Mit Leguminosengras-Untersaat.

⁸⁾ Nach Ernte Stoppelsaat von Winterrüben.

Bachinger, J.; Zander, P.; Reckling, M. (2014): Beispielfruchtfolgen im Ökolandbau berechnet mit ROTOR – Ein Werkzeug zur Planung von Fruchtfolgen im Ökolandbau. <http://kurzlink.de/oekotools>, Zugriff am 04.08.2014

Beispielfruchtfolgen für einen viehlosen Betrieb für einen Standort in Nordostdeutschland mit 525 mm Jahresniederschlag

Jahr	Kulturart ¹⁾	Ertrag t FM/ ha	Stickstoff- saldo ²⁾ kg N/ha	Humus- bilanz ³⁾ kg Humus- kohlenstoff/ (ha · a)	Verunkrautungsrisiko ⁴⁾ für		
					mehr- jährige	ein- jährige Frühjahr	ein- jährige Winter
4-jährige Fruchtfolge auf einem Standort mit der Ackerzahl 40							
1	Leguminosen- gras ⁵⁾	40,7	191	871	0	-1	-1
2	Kartoffeln	17,9	-67	-760	-3	3	-2
3	Winterweizen	3,0	-60	50	1	0	4
4	Winterroggen ⁶⁾	2,7	-43	74	0	-1	2
Durchschnitt Fruchtfolge			5	59	-0,5	0,2	0,8
5-jährige Fruchtfolge auf einem Standort mit der Ackerzahl 40							
1	Leguminosen- gras ⁵⁾	40,7	191	871	0	-1	-1
2	Winterweizen	3,5	-67	108	1	0	4
3	Winterroggen	3,3	-58	152	-1	-1	3
4	Lupine	2,4	-1	160	1	3	-1
5	Hafer ⁶⁾	2,6	-72	4	0	1	-1
Durchschnitt Fruchtfolge			-1	259	0,2	0,4	0,8

¹⁾ Vor allen Kulturarten wird gepflügt außer vor Leguminosengras; Stroh wird bei keiner Kulturarten abgefahren.

²⁾ N-Saldo inklusive N₂-Fixierung und NO₃-Auswaschung.

³⁾ Kalkuliert nach Anlage „Humusbilanz und Bodenhumusuntersuchung“ zum Bundesgesetzblatt 2004 Teil I Nr. 58 vom 12.01.2004.

⁴⁾ Experteneinschätzung auf einer Skala von -4 bis +4; negative Werte bedeuten eine Reduktion des Verunkrautungsrisiko und die positiven eine Zunahme. Bei Striegeleinsatz sind Herbst- und Frühjahrskeimer bis zum Wert +1 kontrollierbar (Leitunkräuter: Quecke, Windhalm, Gänsefuß).

Bei mehrjährigen Unkräutern bedeutet ein Wert über null ein erhöhtes Verunkrautungsrisiko, sodass je Fruchtfolgerotation eine Queckenbekämpfungsmaßnahme als Stoppelbearbeitung empfohlen wird.

⁵⁾ 2- bis 3-mal gemulcht.

⁶⁾ Mit Leguminosengras-Untersaat.

Bachinger, J.; Zander, P.; Reckling, M. (2014): Beispielfruchtfolgen im Ökolandbau berechnet mit ROTOR – Ein Werkzeug zur Planung von Fruchtfolgen im Ökolandbau. <http://kurzlink.de/oekotools>, Zugriff am 04.08.2014

Beispielfruchtfolge im Feldgemüsebau

Kulturart	Einheit	Erntemenge Einheit/ha	Flächen- belegung ¹⁾ %	Geerntete Menge je Flächenanteil Einheit/ha
Blumenkohl, Frischmarktware	St	22 500	3,5	788
Kopfkohl, Frischmarktware	St	42 000	3,67	1 540
Grünroggen, Zwischenfrucht als Gründüngung	t	40	6,25	2,5
Möhren, Waschmöhren, Frischmarktware	t	35	5	1,8
Speisezwiebeln, braun, Industrieware	t	30	5,83	1,8
Wickroggen, Zwischenfrucht als Gründüngung	t	30	6,25	1,9
Speisekürbis, Frischmarktware	t	18	7,5	1,4
Kopfsalat, Frischmarktware	St	60 000	0,92	550
Winterweizen mit Untersaat Klee gras (2-jährig zur Gründüngung)	t	3,94	50	2
Brache			11,08	0

¹⁾ Die Summe der Flächenanteile ergibt 100 %.

KTBL (Hg.) (2013): Ökologischer Feldgemüsebau. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 339

1.5 Wirtschaftlichkeit

Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung für eine Fruchtfolge eines viehhaltenden Betriebes mit Festmist

	Einheit	Kleegras als Untersaat aus dem Vorjahr	Winterweizen	Sommerackerbohne	Winterroggen	Hafer mit Kleegras-Untersaat	Durchschnitt Fruchtfolge
Verwendung		Futterverwertung	Strohbergung, Backware	Körnerleguminose	Mahl- und Brotroggen	Futterhafer	
Ertrag	t/ha	30	4	3,5	4	3	
Marktpreis	€/t	38	390	404	325	270	
Leistung	€/ha	1.140	1.560	1.414	1.300	810	1.245
Saatgutkosten	€/ha	0	145	202	150	190	137
Sonstige Direktkosten ¹⁾	€/ha	0	70	83	67	60	56
Arbeitserledigungskosten ²⁾	€/ha	478	670	520	556	502	545
Summe Direkt- und Arbeitserledigungskosten	€/ha	478	885	805	773	752	738
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung³⁾	€/ha	662	675	609	527	58	507

¹⁾ Kosten für Kalkung, Hagelversicherung und Zinsen.

²⁾ Wendende Bodenbearbeitung, Düngung mit Festmist zu Winterweizen und Winterroggen, Schlaggröße 5 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

³⁾ Berechnet aus Leistung minus Summe Direkt- und Arbeitserledigungskosten.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, verändert, gerundet, Zugriff am 30.12.2014

Direkt- und arbeiterledigungskostenfreie Leistung für eine Fruchtfolge eines viehhaltenden Betriebes mit Gülle

	Einheit	Klee gras als Untersaat aus dem Vorjahr	Winterweizen	Hafer	Sommerkörnererbse	Silomais	Winterroggen mit Klee grasun tersaat	Durchschnitt Fruchtfolge
Verwendung		Futterverwertung	Backware	Futterhafer	Körnerlegumino se	Futterverwertung	Futterroggen	
Ertrag	t/ha	30	4	3	3	31	4	
Marktpreis	€/t	38	390	270	409	45	290	
Leistung	€/ha	1.140	1.560	810	1.211	1.395	1.160	1.213
Saatgutkosten	€/ha	0	145	105	239	264	167	153
Sonstige Direktkosten ¹⁾	€/ha	0	70	62	80	56	66	56
Arbeiterledigungskosten ²⁾	€/ha	478	520	550	542	991	528	602
Summe Direkt- und Arbeiterledigungskosten	€/ha	478	735	717	861	1.311	761	811
Direkt- und arbeiterledigungskostenfreie Leistung³⁾	€/ha	662	825	93	350	84	399	402

¹⁾ Kosten für Kalkung, Hagelversicherung und Zinsen.

²⁾ Wendende Bodenbearbeitung vor der Saat, Düngung mit Gülle zu Winterweizen, Hafer und Silomais, Schlaggröße 5 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

³⁾ Berechnet aus Leistung minus Summe Direkt- und Arbeiterledigungskosten.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, verändert, gerundet, Zugriff am 30.12.2014

Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung für eine Fruchtfolge eines viehlosen Betriebes mit Kartoffeln

	Einheit	Kleegras	Winterweizen	Winterroggen	Ackerbohnen	Kartoffeln nach Gründüngung ¹⁾	Durchschnitt Fruchtfolge
Verwendung		gemulcht	Backware	Mahl- und Brotroggen	Körnerleguminose	Speisekartoffeln	
Ertrag	t/ha	0	4	3,5	3,5	20	
Marktpreis	€/t	0	390	325	404	400	
Leistung	€/ha	0	1.560	1.138	1.414	8.000	2.422
Saatgutkosten	€/ha	240	145	150	202	2.226	592
Sonstige Direktkosten ³⁾	€/ha	2	70	67	83	605	166
Arbeitserledigungskosten ⁴⁾	€/ha	280	420	410	520	2.327	790
Summe Direkt- und Arbeitserledigungskosten	€/ha	522	635	627	805	5.158	1550
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung⁵⁾	€/ha	-522	925	511	609	2.842	872

¹⁾ Als Gründüngung Winterrüben

³⁾ Kosten für Kalkung, Hagelversicherung und Zinsen, bei Kartoffeln auch für Kali-Magnesia, Fungizide, Insektizide und Wasser.

⁴⁾ Wendende Bodenbearbeitung vor der Saat, Schlaggröße 5 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km, Lohnkosten für Saison-AK 8 €/AKh.

⁵⁾ Berechnet aus Leistung minus Summe Direkt- und Arbeitserledigungskosten.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, verändert, gerundet, Zugriff am 30.12.2014

2 Erzeugung von zertifiziertem Ökosaatgut für Getreide und Körnerleguminosen

GERHARD LANG, ULRIKE KLÖBLE

2.1 Bedeutung, Marktsituation

Regelungen der EU-Öko-Verordnung

- Es muss Ökosaat- bzw. -pflanzgut eingesetzt werden, soweit es verfügbar ist.
- Grundlage für die Verfügbarkeitsprüfung für Ökosaat- und -pflanzgut und die Genehmigung ist die Internet-Datenbank www.organicXseeds.com. Der Nachweis, dass das Ökosaatgut nicht verfügbar war, ist der Kontrollstelle vorzulegen.
- Ungebeiztes konventionelles Saatgut darf verwendet werden, wenn Ökosaatgut der gewünschten Sorte nicht erhältlich ist und keine geeigneten alternativen Sorten aus Ökovermehrung zur Verfügung stehen.
- Saatgut aus der Umstellung kann wie Ökosaatgut verwendet werden.
- Für Arten, die in die „Kategorie I“ eingestuft sind, darf grundsätzlich kein konventionell erzeugtes Saatgut eingesetzt werden, da hiervon eine ausreichende Menge und Sortenvielfalt an ökologisch erzeugtem Saatgut vorliegt. 2014 sind dies u. a. Gelbsenf und Zuckerrüben, geplant ist die Kategorie I für Mais und Populationsroggen.

Regelungen des Saatgutverkehrsgesetzes

- Für die Zulassung von Pflanzensorten und den Handel mit Saat- und Pflanzgut gelten in Deutschland das Saatgutverkehrsgesetz und entsprechende Verordnungen.
- Die Saatgutvermehrung wird von Vermehrungsorganisationen (VO-Firmen) oder Vermehrungs- und Vertriebsfirmen (VV-Firmen) in Zusammenarbeit mit ausgewählten Vermehrungsbetrieben organisiert. Im Saatgutverkehrsgesetz ist die jeweilige Zuständigkeit und Aufgabenteilung geregelt.
- Es darf nur zertifiziertes Saatgut in den Verkehr gebracht werden.
- Die Prüfung des Saatguts erfolgt durch die Feldbestands- und die Saatgutbeschaffenheitsprüfung.

Erzeuger und Anbieter von zertifiziertem Ökosaatgut

- Vermarktungseinrichtungen der Anbauverbände, vor allem für Getreide, Körnerleguminosen und Kartoffeln
- Einzelne Ökobetriebe bzw. Zusammenschlüsse mehrerer Ökobetriebe
- Konventioneller Saatguthandel mittels Vertragsanbau auf Ökobetrieben
- Züchtungsunternehmen, z. B. für ökologisches Maissaatgut.

Vermarktungsquote

Wenn auf dem Markt für anerkanntes Ökosaatgut mehr Saatgut angeboten als nachgefragt wird, können die Übermengen nur als Konsumware vermarktet werden und es fallen keine Gebühren (Lizenz, VO-Gebühr, Handelsspanne) und keine Sackkosten an. In der Vergangenheit war die Nachfrage nach Ökosaatgut meist höher als das Angebot. Gegebenenfalls werden Übermengen auch in der folgenden Saison verkauft.

2.2 Qualitätsanforderungen

Zertifiziertes, ökologisch erzeugtes Saatgut unterliegt bezüglich Keimfähigkeit, Reinheit, Besatz usw. den gleichen gesetzlichen Anforderungen wie konventionelles Saatgut. Darüber hinaus werden von den etablierten Ökosaatgut anbietern Zusatzuntersuchungen beim Saatgut durchgeführt, die über den gesetzlichen Standard hinausgehen.

Saatgutqualitätsprüfungen, die für ökologisches Z-Saatgut¹⁾ zusätzlich zu den amtlichen Prüfungen durchgeführt werden

Kulturart	Test	Kosten je Untersuchung [€]
Wintergetreide, Hafer	Kalttest oder Ziegelgrus-Test auf Triebkraft und Belastung mit samenbürtigen Krankheiten wie Fusarium oder Septoria	10–30
Weizen, Dinkel	Brandsporenenuntersuchung auf Steinbrand und Flugbrand	16–35
Gerste	Brandsporenenuntersuchung auf Gerstenflugbrand	92

¹⁾ Zertifiziertes Saatgut.

Lang, G. (2013): Mündliche Mitteilung. Thiersheim

2.3 Krankheiten und Schädlinge

Gegenüber der Saatguterzeugung im konventionellen Betrieb ist die Vermehrung von Ökosaatgut aufwendiger und stellt hohe Ansprüche an die ackerbaulichen Fähigkeiten des Saatguterzeugers und an die Aufbereitungs- bzw. Reinigungstechnik. Bei einer Belastung mit samenbürtigen Krankheiten können Partien ausgeschlossen werden.

- Unbedingt Maßnahmen zur Vorbeugung gegen Weizensteinbrandbefall ergreifen, Grenzwert 20 Sporen je Korn für Weizen- und Dinkelsaatgut. Dabei unbedingt Fruchtfolge beachten, vor allem keine Weizen- und Dinkelvorrucht auf den Vermehrungsflächen in den zurückliegenden drei Jahren.
- Vorbeugende Beizung des Basissaatguts mit im Ökolandbau zulässigen Präparaten.
- Wahl eines optimalen Saatzeitpunkts und Schaffung von optimalen Auflaufbedingungen.
- Verwenden einer von Sporen völlig unbelasteten Technik: Sämaschine, Mähdröschler, Förderung, Reinigung und Lager.
- Mähen der Feldränder und konsequente Ungrasbekämpfung.
- Saatgutpartien, die trotz aller Vorbeugemaßnahmen über dem Grenzwert liegen, können bei schwachem Befall ggf. noch mit einer Nachbehandlung mittels Getreidebürstenmaschine verkehrsfähig gemacht werden.

2.4 Arbeitsverfahren

Standortwahl

Grundsätzlich sind an die verschiedenen Produktionsverfahren der Saatgutvermehrung die gleichen Ansprüche zu stellen wie beim Konsumanbau. Zwar spielen bei der Saatgutuntersuchung bestimmte Qualitätsparameter des Konsumanbaus (z. B. Rohproteingehalt) keine Rolle, doch kann eine Vernachlässigung dieser Kriterien im Falle der Aberkennung des Saatgutes gleichzeitig Einschränkungen der Vermarktungswege als Konsumware bedeuten.

Anforderungen an die Technik

Der Umfang an Spezialtechnik, den der Saatguterzeuger vorhalten muss, ist maßgeblich durch die Aufgabenverteilung zwischen ihm und seiner Vertriebsfirma vorbestimmt.

Eine Möglichkeit ist, dass der Landwirt als Saatguterzeuger ab Feld oder auch nach einer vorausgegangenen Zwischenlagerung im eigenen Betrieb, die (vorgereinigte) Rohware zur Aufbereitungsanlage der Vertriebsfirma liefert. Diese übernimmt das Reinigen, das Verfahren der Saatguterkennung, das Abfüllen des Saatgutes und den Vertrieb. Die Aufbereitung von Feinsämereien (z. B. Klee) erfolgt in der Regel durch den spezialisierten Saatguthandel. Die geerntete Rohware dieser Kulturen wird nach der Ernte zur Aufbereitungsstation transportiert und dort aufbereitet.

Ist der Vermehrer an eine Vertriebsfirma angeschlossen, die lediglich die Vermarktung des verkaufsfähigen Saatgutes abwickelt, ist spezielle Aufbereitungstechnik notwendig. Hierzu zählt neben sortenreinen Förderanlagen und leicht zu reinigenden Lagerzellen, eine Saatgutreinigungsanlage mit Zubehör (NP ab 20.000 €), ggf. ein Tischausleser (NP ab 25.000 €), eine Absackwaage (NP ab 8.000 €) und eine Sacknämaschine (NP ab 1.000 €). Für Transport und Verladen des Saatguts muss ein Schlepper mit Frontlader bzw. ein Gabelstapler zur Verfügung stehen. Hinzu kommen Investitionen in Spezialreinigungstechnik (z. B. Leichtgutausleser), z. B. bei Besatz mit Wicke, Klettenlabkraut, Hederich, Flughafer.

Arbeitszeitbedarf

Zusätzliche Arbeiten bei der Saatguterzeugung im Vergleich zum Konsumanbau

Arbeitsgang	Tätigkeit und Umfang
Feldbestandsbereinigung	Bei Getreide: 2 Bereinigungsgänge mit je 1,5 Stunden Zeitbedarf je Hektar Bei Körnerleguminosen: 1 Bereinigungsgang
Reinigung der Maschinen und des Lagers	Reinigen von Mähdrescher, Kipper, Förderaggregaten Lagerzellen mit Industriesauger und Druckluft ca. 3–4 Stunden je Vermehrungskultur
Saatgutaufbereitung	Reinigen, Absacken, Etikettieren, Zunähen und Palettieren des Saatguts inkl. Rüstzeiten, Verladen des Saatguts

Bei hohem Besatz mit Unkräutern bzw. Fremdgetreide (Durchwuchs) wird oft der Einsatz von Fremdarbeitskräften erforderlich. Berücksichtigt man neben dem eigenen Lohnsatz noch die Lohnkosten der Fremd-AK, die zwangsläufig höheren Reinigungsverluste und nicht zuletzt die Verluste bei der Feldbestandsbereinigung, ist es häufig wirtschaftlicher, das Vermehrungsvorhaben aufzugeben und das Getreide als Konsumware zu verkaufen. Als Schwelle dient hier die Faustzahl von 8 AKh/ha für die Feldbestandsbereinigung.

2.5 Wirtschaftlichkeit

Mehrkosten der Saatgutvermehrung gegenüber der Erzeugung von Konsumware am Beispiel Winterweizen

Kosten	Mehrkosten bei der Saatgutvermehrung	
	€/t	€/ha ¹⁾
Mehrkosten Basissaatgut ^{2), 3)}	17,00	62,00
Feldbestandsbereinigung ^{2), 4)}	25,70	90,00
Frachtkosten ⁵⁾	25,00	87,50
Höhere Reinigungsverluste bei Saatgut ^{2), 6)}	12,00	42,00
Aberkennungsrisiko ⁷⁾	16,60	58,00
Erhöhte Trocknungskosten ⁸⁾	3,00	10,50
Gesamt	99,30	350,00

¹⁾ Bei 3,5 t/ha Saatgutertrag.

²⁾ Kosten, die auch bei Aberkennung des Saatgutes anfallen. Im Falle der Aberkennung einer Saatgutpartie besteht die Möglichkeit, diese nach entsprechender Nachreinigung und anschließender neuer Probenahme ein zweites Mal einer kostenpflichtigen Beschaffenheitsprüfung zu unterziehen.

³⁾ Kosten Basissaatgut: 900 €/t, Kosten Saatgut für Konsumware: ca. 70 % Nachbau (450 €/t) und 30 % zertifiziertes Ökosaatgut (800 €/t).

⁴⁾ Je nach Fremdbesatz, ca. 3 h/ha à 30 € für Getreide, 1,5 h/ha für Leguminosen.

⁵⁾ Vermehrer zu Aufbereiter oder Saatgutlager.

⁶⁾ Unterliegen hohen Schwankungen, bei Winterweizen 10 % Reinigungsverluste, Preisdifferenz Futterware-Konsumware: 120 €/t, erfahrungsgemäß bei Leguminosen höhere Reinigungsverluste.

⁷⁾ Erfahrungsgemäß 20 % Aberkennungsquote bei Weizen.

⁸⁾ Bei der Saatguterzeugung nimmt man eher frühe Erntetermine in Kauf, um das Risiko von Keimfähigkeitsverlusten oder Pilzbefall überständiger Bestände zu umgehen.

Vergleich der Wirtschaftlichkeit bei der Erzeugung von Konsumware im Vergleich zu Saatgut am Beispiel Winterweizen

Position	Einheit	Konsumware	Saatguterzeugung	
			Saatgut	Futterware
Ertrag	t/ha	4	3,5	0,5
Marktpreis	€/t	390	510	250
Leistung	€/ha	1.560	1.910	
Saatgutpreis	€/kg	0,55 ¹⁾	0,90	
Saatgutkosten	€/ha	100	162	
Weitere Mehrkosten für Ökosaatgutvermehrung	€/ha	0	288	
Weitere Direkt- und Arbeits-erledigungskosten ²⁾	€/ha	623	623	
Summe Direkt- und Arbeits-erledigungskosten	€/ha	723	1.073	
Direkt- und arbeitserledigungs-kostenfreie Leistung	€/ha	837	837	

¹⁾ 70 % Nachbau, 30 % Z-Saatgut.

²⁾ Wendende Bodenbearbeitung, 20 t/ha Festmist, Schlaggröße 5 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, verändert und gerundet, Zugriff am 16.10.2014

3 Bodenfruchtbarkeit und Düngung

HARTMUT KOLBE, ELISABETH SCHMIDT, SUSANNE KLAGES

3.1 Verständnis der Bodenfruchtbarkeit im Ökologischen Landbau

Bodenfruchtbarkeit bezeichnet die natürliche und nachhaltige Fähigkeit des Bodens zur pflanzlichen Erzeugung. Nachhaltig meint dabei die Fähigkeit, alles zum Gedeihen der Pflanze notwendige zu liefern, also auch ohne strenge „Düngung auf Entzug“ angemessene Erträge zu erreichen. Dabei werden die Pflanzen gemäß des Selbstverständnisses des Ökologischen Landbaus in erster Linie indirekt über die Düngung des Bodenlebens bzw. des Bodens ernährt.

Wesentlich für die Humus- und Nährstoffwirtschaft des Ökologischen Landbaus sind eine ausgewogene Fruchtfolge mit angemessenen Leguminosen- und Zwischenfruchtanteilen sowie die sorgfältige Pflege und Anwendung betriebseigener Wirtschaftsdünger. Wichtiges Gestaltungselement zur termingerechten und verlustfreien Bereitstellung von Nährstoffen ist darüber hinaus die Bodenbearbeitung. Pflanzen mobilisieren aktiv die Nährstoffe, indem sie direkt und indirekt das Bodenleben durch Wurzelabscheidungen oder über Exsudate, aber auch über abgestoßene Pflanzenteile beeinflussen.

Zur Sicherung von Ertrag und Qualität insbesondere bei Hackfrüchten und Gemüse, aber auch um den Vorrat pflanzenverfügbarer Nährstoffe nicht in kritische Bereiche absinken zu lassen, werden zum Teil Zukaufdüngemittel eingesetzt; deren Einsatz wird durch die Richtlinien des Ökolandbaus allerdings stark eingeschränkt bzw. reglementiert. Angestrebt werden möglichst geschlossene Nährstoffkreisläufe unter Vermeidung unproduktiver Verluste und Einbezug regionaler Nährstoffflüsse.

Heß, J. (2014): Persönliche Mitteilung. Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften. Witzenhausen

3.2 Bewertung der Bodenfruchtbarkeit

Bodenfruchtbarkeit

Die Bodenfruchtbarkeit und Ertragsfähigkeit des Standortes basiert auf

- biologischen (Bodenleben),
 - physikalischen (Bodengefüge) und
 - chemischen Eigenschaften und Kennwerten (Nährstoff- und Humusversorgung)
- des Bodens. Nur bei optimaler Ausgestaltung dieser 3 Säulen der Bodenfruchtbarkeit kann das Ertragspotenzial eines Standortes voll ausgeschöpft werden.

Ausgewählte Zeigerpflanzen des Ackerlandes in Sachsen als Indikator des Bodenzustandes

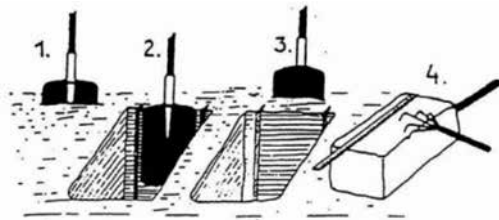
Basenzeiger (hohe pH-Werte)	Säurezeiger (niedrige pH-Werte)	Nährstoffzeiger (i. d. R. Stickstoff)	Bodenverdichtungen anzeigende Pflanzen- arten
Feld-Rittersporn, Ehrenpreisarten, Klatschmohn, Wolfsmilcharten	Sauerampferarten, Kleiner Vogelfuß, Ackerkrummhals, Acker-Spergel	Vogelmiere, Acker-Hellerkraut, Gänsefußarten, Kohl-Gänsedistel, Melde, Purpurrote, Taubnesselarten, Klettenlabkraut, Brennnessel	Ackerhundskamille, Acker-Fuchsschwanz, Persischer Ehrenpreis, Windhalm, Huflattich

Ellenberg, H. et al. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Goltze Verlag, Göttingen
 Kolbe, H.; Schuster, M. (2011): Bodenfruchtbarkeit im Öko-Betrieb. Untersuchungsmethoden. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden.
<http://orgprints.org/19532/>, Zugriff im Mai 2014

Bodenbeurteilung mittels Spatendiagnose

Zweck	Beurteilung der Bodenstruktur im Hauptwurzelraum (Krumme)
Eignung	Für ackerbaulich genutzte Mineralböden
Prinzip	Entnahme spatenblattgroßer Bodenblöcke (15 cm dick) Bei schwach bis mäßig feuchten Böden
	Beurteilung mit Note 1 bis 5
Geräte	Spaten, Taschenmesser, Plane weiß oder Brett, evtl. zusätzlich 2 Spaten oder Brettchen, Meterstab, Beurteilungsschema

Schulze, R. (2004): Anleitung zur Spatendiagnose. <http://www.ltz-bw.de/pb/site/lel/search/666348/Lde/index.html?quicksearch=true&query=Spatendiagnose>, Zugriff am 27.01.2014



Aufgraben der Bodenkrumme für die Spatendiagnose in vier Schritten

Beste, A. (2005): Landwirtschaftlicher Bodenschutz in der Praxis. Grundlagen, Analyse, Management. Erhaltung der Bodenfunktionen für Produktion, Gewässerschutz und Hochwasservermeidung. Verlag Dr. Köster, Berlin, S. 94

Methoden zur Untersuchung der Nährstoff- und Humusversorgung von Pflanzenbeständen und ihre Handhabung

Methode	Zeitpunkt, Häufigkeit, Zielwerte
Datendokumentation	
Schlagkartei, Stallbuch (vorteilhaft, wenn Schnittstellen zu anderen PC-Programmen vorhanden sind)	Jährliche Aufzeichnungen im Bereich der pflanzlichen und tierischen Erzeugung Dokumentation von Anbau, Düngung, Bodenuntersuchung usw.
Boden, Standort	
Bestimmung der Bodenart mit Bodenproben (Ackerland 20–25 cm; Grünland bis 10 cm Tiefe) und Texturanalyse im Labor: Sand, Schluff, Ton	1 Mal für grundsätzliche Standortinformationen
Besonderheiten des Profils (Tiefgründigkeit, Grundwasserstand usw.)	
Klimadaten	
Humus	
Humusbilanzierung mit standortangepassten Methoden (siehe III 3.8 „Nährstoff- und Humusbilanzen“ Seite 133)	Umstellung: Planung von Fruchtfolge und Dunganfall Zu jeder deutlichen betrieblichen Änderung Alle 1–2 Fruchtfolgerotationen bzw. entsprechend CC ¹⁾ Ziel: Versorgungsklassen ²⁾ C bis D
Bodenprobenahme der Ackerkrume und Laboranalyse auf organischen Kohlenstoff: $C_{org} \cdot 1,72 = \text{Bodenhumus}$	1 Mal für grundsätzliche Standortinformationen, ggf. 1 Mal je Fruchtfolgerotation, spätestens nach 6 Jahren entsprechend CC ¹⁾
Stickstoff	
Bodenprobenahme (0–30, 30–60 bzw. 60–90 cm Tiefe) und N_{min} -Untersuchung im Labor auf $NO_3\text{-N}$, $NH_4\text{-N}$	Gartenbau: für jede Kultur vor dem Anbau
Düngebedarfsermittlung für N mit standortangepassten Methoden Methoden (siehe III 3.9 „Nährstoffmanagement und Düngeverfahren“ Seite 138)	Jeweils vor Anbau jeder Kultur entsprechend DüV
N-Bilanzierung mit Schlag-, Hoftor-, Stallbilanz, Nährstoffvergleich (siehe III 3.8 „Nährstoff- und Humusbilanzen“ Seite 133)	Umstellungsplanung 1 Mal je Fruchtfolgerotation bzw. jährlich entsprechend DüV Ziel: +5 bis +40 kg N/(ha · a) ³⁾

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Methoden	Zeitpunkt, Häufigkeit, Zielwerte
Schwefel	
Bodenprobenahme (0–60 bzw. 90 cm Tiefe) und S_{\min} -Untersuchung im Labor	Im Bedarfsfall
S-Bedarfsprognose: Schwefel-Schätzrahmen ⁴⁾ , Anlage S-Düngefenster, S-Bilanzierung	Im Bedarfsfall
Kalk	
Bodenprobenahme (Ackerland 20–25 cm; Grünland bis 10 cm Tiefe) und Laboranalyse auf pH-Wert	Alle 3–5 Jahre (einmal je Fruchtfolge-rotation)
Bedarf für Kalkung ermitteln	Alle 3–5 Jahre (einmal je Fruchtfolge-rotation) Ziel: Erreichung und Sicherung der Gehaltsklasse ²⁾ C
Grundnährstoffe: Phosphor, Kalium, Magnesium	
Bodenprobenahme (Ackerland 20–25 cm, Grünland bis 10 cm Tiefe) und Laboranalyse auf pflanzenverfügbare Nährstoffe	Alle 3–5 Jahre bzw. einmal je Fruchtfolge bzw. entsprechend DüV Für P nach DüV vorgeschrieben ab Schlägen > 1 ha, mindestens alle 6 Jahre
Düngebedarfsermittlung für P, K, Mg mit standortangepassten Methoden: Düngungsmenge = Düngerhöhe zum Bodenausgleich – Nährstoffsaldo der Schlagbilanz (siehe III 3.9 „Nährstoffmanagement und Düngungsverfahren“ Seite 138)	Alle 3–5 Jahre (unter Einbeziehung der Ergebnisse der Bodenuntersuchung) Ziel: Erreichung und Sicherung der Gehaltsklasse ²⁾ B (Standard) bis C (intensiver Gemüsebau)
Nährstoffbilanzierung für P, K, Mg mit Schlag-, Hoftor-, Stallbilanz und Flächenbilanz entsprechend DüV (siehe III 3.8 „Nährstoff- und Humusbilanzen“ Seite 133)	Alle 1–2 Fruchtfolge-rotationen bzw. entsprechend DüV Ziel: P ≥ 0 kg; K: leichte Böden ca. +15 kg/ha, schwere Böden bis -40 kg/ha
Bestimmung der Kationen-Austauschkapazität im Labor: Na ⁺ , K ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺	Im Bedarfsfall
Spurenelemente	
Bodenprobenahme (Ackerland 20 cm; Grünland bis 10 cm Tiefe) und Laboranalyse auf pflanzenverfügbare Nährstoffe: Bor, Kupfer, Mangan, Molybdän, Zink, Eisen	1 Mal für grundsätzliche Standortinformationen Bei Bedarf: einmal je 2 Fruchtfolge-rotationen

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Methode	Zeitpunkt, Häufigkeit, Zielwerte
Pflanzenanalyse Visuelle Diagnose von Ernährungsstörungen Untersuchung auf Haupt- und Spurenelemente im Labor	Im Bedarfsfall Vergleich von Laboranalysen mit Tabellenwerten der betreffenden Nährstoffgehalte zu bestimmten Vegetationsphasen der Kulturarten Blattdüngung zur Behebung des Nährstoffmangels der Kulturarten

¹⁾ Cross Compliance.

²⁾ A = sehr niedrig; B = niedrig; C = mittel; D = hoch; E = sehr hoch.

³⁾ Zielgröße entspricht nach heutiger Sicht der guten fachlichen Praxis im Ökolandbau.

⁴⁾ Fischinger, S. A.; Becker, K. (2011): Schwefel - vom Überfluss zum ertragsbegrenzenden Faktor. <http://www.oekolandbau.de/erzeuger/pflanzenbau/allgemeiner-pflanzenbau/duengung/schwefelduengung/>, Zugriff am 25.08.2014

Kolbe, H.; Schuster, M. (2011): Bodenfruchtbarkeit im Öko-Betrieb. Untersuchungsmethoden. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden. <http://orgprints.org/19532/>, Zugriff im Mai 2014

VDLUFA (2014): Humusbilanzierung - Methode zur Beurteilung und Bemessung der Humusversorgung von Ackerland. VDLUFA-Standpunkt, Speyer. http://www.vdlufa.de/download/Humus/Standpunkt_Humusbilanzierung.pdf, Zugriff am 10.08.2014

VDLUFA (2000): Bestimmung des Kalkbedarfs von Acker- und Grünlandböden. VDLUFA-Standpunkt, Darmstadt. <http://www.vdlufa.de/joomla/Dokumente/Standpunkte/0-9-kalk.pdf>, Zugriff am 29.01.2014

VDLUFA (1999): Kalium-Düngung nach Bodenuntersuchung und Pflanzenbedarf Richtwerte für die Gehaltsklasse C. VDLUFA-Standpunkt, Darmstadt. <http://www.vdlufa.de/joomla/Dokumente/Standpunkte/0-8-kalium.pdf>, Zugriff am 29.01.2014

VDLUFA (1997): Phosphordüngung nach Bodenuntersuchung und Pflanzenbedarf. VDLUFA-Standpunkt, Darmstadt. <http://www.vdlufa.de/joomla/Dokumente/Standpunkte/0-4-phosphor.pdf>, Zugriff am 29.01.2014

3.3 Gehaltsklassen für Bodennährstoffe, pH-Wert und Humus

Gehaltsklassen für die löslichen Bodennährstoffe Phosphor, Kalium und Magnesium von Acker- und Grünland sowie entsprechende Empfehlungen im Ökologischen Landbau

Gehaltsklasse	Einstufung	Empfehlung
A Sehr niedrig	Ertrags- und Qualitätsmängel, sehr guter Umwelt- und Ressourcenschutz, geringe Effizienz bei singulärem Mangel	Zufuhr an Grundnährstoffen in der Regel notwendig in Höhe des doppelten Nährstoffentzugs Faustregel: Nährstoffentzug x 2
B Niedrig	Optimal für Ökologischen Landbau: Ertrag, Qualität, Umwelt- und Ressourcenschutz	Zufuhr an Grundnährstoffen ggf. langfristig notwendig Faustregel: Nährstoffentzug x 1
C Mittel	Optimal für konventionellen Landbau: Ertrag, verringerter Umwelt- und Ressourcenschutz	Zufuhr an Grundnährstoffen begründungsbedürftig z. B. im intensiven Gemüsebau Faustregel: Nährstoffentzug x 0,5–1,0
D Hoch	Maximaler Ertrag, Luxuskonsum, geringer Umwelt- und Ressourcenschutz	Keine Zufuhr an Grundnährstoffen
E Sehr hoch	Ertrags- und Qualitätsdepressionen möglich, Luxuskonsum, kein Umwelt- und Ressourcenschutz	Keine weitere Zufuhr an Grundnährstoffen, Vorsorge- und Sanierungsmaßnahmen erwägen

Kolbe, H. (2010): Phosphor und Kalium im ökologischen Landbau – aktuelle Probleme, Herausforderungen, Düngestrategien. Leipzig. http://orgprints.org/19354/1/P_K_Oeko10.pdf, Zugriff am 29.01.2014

Richtwerte für wichtige Pflanzennährstoffe bei unterschiedlichen Bodenarten

		Ge- halts- klasse	Bodenart ¹⁾					Mo
			S	Sl-IS	SL-sL	L	LT-T	
pH-Wert²⁾								
Humus- gehalt [%]	< 4,0	B	4,6–5,3	4,9–5,7	5,1–6,0	5,3–6,2	5,4–6,3	
		C	5,4–5,8	5,8–6,3	6,1–6,7	6,3–7,0	6,4–7,2	
	4,1–8,0	B	4,3–4,9	4,6–5,3	4,8–5,5	5,0–5,7	5,0–5,8	
		C	5,0–5,4	5,4–5,9	5,6–6,2	5,8–6,5	5,9–6,7	
	8,1–15,0	B	4,0–4,6	4,2–4,9	4,4–5,1	4,6–5,3	4,6–5,4	
		C	4,7–5,1	5,0–5,5	5,2–5,8	5,4–6,1	5,5–6,3	
	15,1–30	B	3,7–4,2	3,8–4,5	3,9–4,7	4,1–4,9	4,1–5,0	
		C	4,3–4,7	4,6–5,1	4,8–5,4	5,0–5,7	5,1–5,9	
	> 30	B						< 4,2
		C						4,3
Phosphor^{3), 4)}			mg/100 g Boden					
		B	2,1–4,4	2,1–4,4	2,1–4,4	2,1–4,4	2,1–4,4	2,1–4,4
		C	4,5–9,0	4,5–9,0	4,5–9,0	4,5–9,0	4,5–9,0	4,5–9,0
Kalium⁴⁾			mg/100 g Boden					
		B	3,0–5,9	4,0–7,9	4,0–8,9	5,0–10,9	6,0–11,9	4,0–7,9
		C	6,0–10,9	8,0–11,9	9,0–14,9	11,0–16,9	12,0–21,9	8,0–12,9
Magnesium²⁾			mg/100 g Boden					
		B	2,1–3,5	2,6–4,5	3,1–5,5	4,1–7,5	5,1–9,5	2,1–3,5
		C	3,6–5,0	4,6–6,5	5,6–8,0	7,6–10,9	9,6–14,0	3,6–5,0
Bor⁵⁾			mg/kg Boden					
pH- Wert	≤ 5,5	C	0,10–0,15					
	> 5,5	C	0,15–0,25					
	≤ 6	C		0,12–0,18	0,15–0,25	0,20–0,35	0,20–0,35	
	> 6	C		0,20–0,30	0,25–0,40	0,35–0,60	0,35–0,60	
Kupfer⁵⁾			mg/kg Boden					
		C	1,0–2,0	1,0–2,0	1,2–2,5			
pH- Wert	< 7,0	C			2,0–4,0	2,0–4,0		
	≥ 7,0	C			1,2–2,5	1,2–2,5		

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

		Ge- halts- klasse	Bodenart ¹⁾				
			S	SI-IS	SL-sL	L	LT-T
Mangan⁵⁾			mg/kg Boden				
pH- Wert	< 5,1	C	3–6	3–6			
	5,1–5,5	C	6–10	6–10			
	5,6–6,0	C	10–20	10–20			
	> 6,0	C	25–50	25–50			
	< 5,5	C			8–15		
	5,5–6,4	C			20–30		
	> 6,4	C			30–50		
Zink⁵⁾		C			30–60	30–60	
			mg/kg Boden				
		C	1,0–2,5	1,0–3,0	1,5–3,0	1,5–3,0	1,5–3,0

¹⁾ S = Sand; SI = anlehmiger Sand; IS = lehmiger Sand; SL = starklehmiger Sand; sL = sandiger Lehm; L = Lehm; LT = lehmiger Ton; T = Ton; Mo = Moor.

²⁾ Bestimmung mit CaCl₂-Extraktion.

³⁾ Pflanzenverfügbares P.

⁴⁾ Bestimmung mit DL- oder CAL-Extrakt.

⁵⁾ Nach CAT-Extraktion.

Klöble, U.; Schmidt, R. (Hg.) (2007): Kennzahlen für die Kontrolle im ökologischen Landbau.

KTBL-Schrift 455. Darmstadt, KTBL

VDLUFA-Standpunkt (2000): Bestimmung des Kalkbedarfs von Acker- und Grünlandböden. VDLUFA, Darmstadt. <http://www.vdlufa.de/joomla/Dokumente/Standpunkte/0-9-kalk.pdf>, Zugriff am 29.01.2014

Zorn, W.; Heß, H.; Albert, E.; Kolbe, H.; Kerschberger, M.; Franke, G. (2007): Düngung in Thüringen 2007 nach „Guter fachlicher Praxis“. Schriftenreihe „Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen“ Heft 7, S. 1–186. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft.

<http://www.tll.de/ainfo/pdf/dung0108.pdf>, Zugriff am 15.02.2014

Ausreichende Nährstoffgehalte bei der Pflanzenanalyse zu Blühbeginn

Nährstoff	Einheit (i.d. TM)	Erbse ¹⁾	Ackerbohne ¹⁾	Kartoffel ²⁾	Luzerne ³⁾	Rotklee ⁴⁾
N	%	2,6–4,2	2,8–4,5	4,5–6,0	2,8–4,0	2,2–3,5
P	%	0,2–0,4	0,2–0,5	0,3–0,6	0,3–0,6	0,2–0,5
K	%	1,6–3,4	2,1–3,6	4,0–6,4	1,8–3,5	1,8–3,0
Mg	%	0,2–0,3	0,2–0,5	0,2–0,6	0,2–0,8	0,2–0,6
B	mg/kg	16–30	30–80	25–70	33–80	24–60
Cu	mg/kg	4,6–9,0	7–15		6–18	6–18
Mo	mg/kg				30–150	30–150
Mn	mg/kg	24–72	40–100	35–200	0,3–1,4	0,3–1,4
Zn	mg/kg	22–55	30–70	20–80	22–70	22–70

¹⁾ Gesamte oberirdische Pflanze.

²⁾ Gerade vollentwickelte Blätter.

³⁾ Spross vom 1. Aufwuchs.

⁴⁾ Spross etwa 10–15 cm über der Erde.

Zorn, W.; Heß, H.; Albert, E.; Kolbe, H.; Kerschberger, M.; Franke, G. (2007): Düngung in Thüringen 2007 nach „Guter fachlicher Praxis“. Schriftenreihe „Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen“ Heft 7, S. 139–141. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft. <http://www.tll.de/ainfo/pdf/dung0108.pdf>, Zugriff am 15.02.2014

Versorgungsklassen für die Humusbilanzierung

Versorgungsklasse	Bewertung	Einstufung HÄQ ¹⁾ [kg C/ha]
A	Sehr niedrig	≤ -200
B	Niedrig	-200 bis -1
C	Optimal	0–299
D	Hoch	300–499
E	Sehr hoch	≥ 500

¹⁾ HÄQ = Humusäquivalent.

VDLUFÄ (2014): Humusbilanzierung – Methode zur Beurteilung und Bemessung der Humusversorgung von Ackerland. VDLUFÄ-Standpunkt, Speyer. http://www.vdlufa.de/download/Humus/Standpunkt_Humusbilanzierung.pdf, Zugriff am 10.08.2014

3.4 Stickstoffbindung durch Leguminosen

Berechnung der N-Bindung von Futterleguminosen in Abhängigkeit vom Anteil in der Vegetation und deren Nutzung

Fruchtart	FM-Ertrag t/ha	N-Gehalt im Ertrag kg N/t FM	N-Entzug ¹⁾ kg N/ha	Bindung Luft-N ²⁾ kg N/ha	N-Saldo ³⁾ kg N/ha	Rechen- faktoren	
						A	B
Klee-Gras 30 : 70	40	4,3	172	155	-17	1,19	-50
Klee-Gras 50 : 50	40	4,7	188	174	-14	1,19	-50
Klee-Gras 70 : 30	40	5,0	200	188	-12	1,19	-50
Kleearten (außer Weißklee) 100 : 0	40	5,5	220	213	-7	1,24	-60
Weißklee-Gras 50 : 50	40	4,7	188	253	65	1,40	-10
Weißklee 100 : 0	40	5,5	220	309	89	1,45	-10
Klee-Luzerne- Gemenge	40	5,7	228	223	-5	1,24	-60
Luzerne-Gras 30 : 70	40	4,5	180	133	-47	1,35	-110
Luzerne-Gras 50 : 50	40	5,0	200	160	-40	1,35	-110
Luzerne-Gras 70 : 30	40	5,5	220	187	-33	1,35	-110
Luzerne, Serra- della, Esparsette 100 : 0	40	6,2	248	227	-21	1,40	-120
Körnerlegumi- nosen-Getreide- Gemenge 30 : 70	22	4,6	101	105	4	0,40	+65
Körnerlegumi- nosen-Getreide- Gemenge 50 : 50	22	5,2	114	111	-3	0,40	+65
Körnerlegumi- nosen-Getreide- Gemenge 70 : 30	22	5,9	130	117	-13	0,40	+65
Körnerlegumino- sen 100 : 0	22	6,5	143	122	-21	0,40	+65

¹⁾ N-Entzug = FM-Ertrag · N-Gehalt.

²⁾ Bindung Luft-N = Faktor A · N-Entzug + Faktor B.

³⁾ N-Saldo = Bindung Luft-N - N-Entzug.

Kolbe, H. (2008): Verfahren zur Berechnung der N-Bindung von Leguminosen im Ökolandbau. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden. <http://orgprints.org/13627/>, Zugriff am 29.01.2014

Berechnung der legumen N-Bindung von Zwischenfrüchten und Dauergrünland

Fruchtart	FM-Ertrag t/ha	N-Gehalt im Ertrag kg N/t FM	N-Entzug ¹⁾ kg N/ha	Bindung Luft-N ²⁾ kg N/ha	N-Saldo bei Abfuhr ³⁾ kg N/ha	Rechen- faktoren	
						A	Weiß- klee
Zwischenfrüchte							
Körnerlegumi- nosen	13	5,2	68	48	-20	0,70	
Feinleguminosen	13	5,3	69	48	-21	0,70	
Landsberger Gemenge	13	4,6	60	42	-18	0,70	
Wickroggen	13	4,5	59	41	-18	0,70	
Leguminosen- Nicht- leguminosen- Gemenge	13	4,6	60	42	-18	0,70	
Grünland							
Grünland 10 % Weißklee	30	3,6	108	24	-84	0,80	1,0
Grünland 25 % Weißklee	40	4,4	176	80	-96	0,80	2,5
Grünland 40 % Weißklee	50	5,4	270	160	-110	0,80	4,0

¹⁾ N-Entzug = FM-Ertrag · N-Gehalt.

²⁾ Bei Zwischenfrüchten: Bindung Luft-N (kg N/ha) = FM-Ertrag (t/ha FM) · N-Gehalt (kg/t FM) · Faktor A; bei Grünland: Bindung Luft-N (kg N/ha) = FM-Ertrag (t/ha FM) · Weißklee-Faktor · Faktor A.

³⁾ Bei Abfuhr: N-Saldo = Bindung Luft-N – N-Entzug; bei Gründüngung bzw. Mulchen der Zwischenfrüchte: N-Saldo = Bindung Luft-N; N-Entzug = 0.

Kolbe, H.; Köhler, B. (2008): Erstellung und Beschreibung des PC-Programms BEFU, Teil Ökologischer Landbau. Verfahren der Grunddüngung, legumen N-Bindung, Nährstoff- und Humusbilanzierung. In: BEFU – Teil Ökologischer Landbau. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Heft 36, S. 1–253. http://orgprints.org/15101/1/BEFU_Teil_Oekologischer_Landbau08.pdf, Zugriff im Mai 2014

Berechnung der N-Bindung von Körnerleguminosen in Abhängigkeit von der N-Versorgung im Frühjahr zur Bestandsetablierung (N_{\min} Frühjahr)

Fruchtart	Korn- Ertrag ¹⁾ t/ha FM	N-Gehalt kg N/t FM	N- Entzug ²⁾ kg N/ha	Bindung Luft-N ³⁾ kg N/ha	N- Saldo ⁴⁾ kg N/ha	Rechen- faktoren	
						A	B
Ackerbohne	3	42,0	126	175 ⁵⁾	49	0,50	0,0025
Erbse	3	35,0	105	123 ⁵⁾	18	0,40	0,0050
Grünpiseseerbse	5	10,0	50	80 ⁶⁾	30	150	2,4
Linse	1,8	39,0	70	91	21	1,30	-
Lupine, blau	2,5	48,0	120	150	30	1,25	-
Lupine, gelb	2,5	61,0	152	190	38	1,25	-
Lupine, weiß	2,5	52,0	130	163	33	1,25	-
Sojabohne	2,2	55,0	121	104	-17	0,86	-
Wicke	1,8	38,0	68	71	3	1,05	-
Körnerlegumino- sen-Gemenge	2,5	46,0	115	141	26	1,224	-
Körnerlegumi- nosen-Nicht- leguminosen- Gemenge	2,5	30,3	76	87	11	1,15	-

¹⁾ Grünpiseseerbse = 22 % TM, andere Arten = 86 % TM.

²⁾ N-Entzug = Korn-Ertrag · N-Gehalt.

³⁾ Bindung Luft-N = Faktor A · N-Entzug.

⁴⁾ N-Saldo = Bindung Luft-N - N-Entzug.

⁵⁾ Bindung Luft-N bei Ackerbohne und Erbse = (Faktor A - Faktor B · N_{\min}) · N-Entzug + N-Entzug; N_{\min} = 45 kg N/ha = N_{\min} -Menge im Frühjahr (kg N/ha, 0–60 bzw. 90 cm Bodentiefe) oder Tabellenwert (siehe III 3.8 „Nährstoff- und Humusbilanzen“, Tabelle „ N_{\min} -Richtwert im Frühjahr bzw. N-Nachlieferung während der Vegetationszeit im Anbaujahr von Leguminosen-Gras und in den Folgejahren“ Seite 145).

⁶⁾ Bindung Luft-N bei Grünpiseseerbse = Faktor A - (Faktor B · N-Entzug) + N-Entzug.

Kolbe, H. (2008): Verfahren zur Berechnung der N-Bindung von Leguminosen im Ökolandbau. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden. <http://orgprints.org/13627/>, Zugriff am 29.01.2014

Berechnung der N₂-Fixierleistung und N-Schlagbilanz von Leguminosen im ökologischen Anbau mit der KTBL-App „LeNiBa“

Eingabe (Einflussgrößen)	Ausgabe
Kulturart und Nutzung ¹⁾	N ₂ -Fixierleistung
Leguminosenanteil	N-Flächenbilanz
Ertrag, TM- und Protein-Gehalt	Boden N-Angebot
Ernteverlust und Verunkrautung	
Ackerzahl, Boden N-Nachlieferung	
Witterung	

¹⁾ Körnernutzung: Ackerbohne, Körner- und Grünspeiseerbse, Gelbe und Weiße Lupine, Ackerbohne-Hafer, Körnererbse-Hafer; Ganzpflanzensilage: Ackerbohne-Hafer, Körnererbse-Hafer; Futternutzung: Luzerne, Perserklee, Rotklee als Reinsaat und als Klee-Gras-Gemenge.

KTBL, ISIP (2014): LeNiBa – N-Bilanz Leguminosen. Android-App. <https://play.google.com/store/apps/details?id=de.ktbl.leniba&hl=de>, Zugriff am 28.07.2014

3.5 Wirtschaftsdünger

Zurzeit sind keine umfassenden und methodisch einheitlich erarbeiteten Daten zum Wirtschaftsdüngeranfall und -nährstoffgehalt in der ökologischen Tierhaltung verfügbar. Aus diesem Grund werden im Folgenden Daten aus zwei grundsätzlich unterschiedlichen Quellen dargestellt.

Die Daten zum Wirtschaftsdüngeranfall in den folgenden Tabellen sind auf Basis von Modellberechnungen unter Berücksichtigung allgemein anerkannter Vorgaben^{1), 2)} ermittelt. Diese Modelle erlauben auch Aussagen zum Nährstoffgehalt. Den Berechnungen liegen jedoch Daten zu Futterrationen konventioneller Tierhaltung zugrunde, sodass die daraus errechneten Nährstoffausscheidungen im Wirtschaftsdünger als zu hoch für die ökologische Tierhaltung anzusehen sind. Dies betrifft die Milchviehhaltung aufgrund vergleichbarer Leistungsniveaus und der Ähnlichkeit der verabreichten Futtermittel eher weniger. Die Fütterungsintensität der ökologischen Schweine- und Geflügelhaltung unterscheidet sich jedoch deutlich von der konventionellen Tierhaltung, sodass für die ökologische Schweine- und Geflügelhaltung geringere Nährstofffrachten anzunehmen sind als in den Tabellen dargestellt.

¹⁾ DLG (2005): Bilanzierung der Nährstoffausscheidung landwirtschaftlicher Nutztiere. Arbeiten der DLG, Band 199. Frankfurt, Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft DLG-Verlag sowie jeweilige Ergänzungen <http://www.dlg.org/fachinfos-naehrstoffausscheidung.html>, Zugriff am 26.08.2014.

²⁾ DüV (2012): Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngerverordnung – DüV). Neugefasst durch Bek. v. 27.2.2007 | 221; zuletzt geändert durch Art. 5 Abs. 36 G v. 24.2.2012 | 212.

In der Tabelle „Durchschnittliche Gehalte an TM, Makronährstoffen und N-Bewertungsparametern von Wirtschaftsdüngern ökologischer Betriebe“ Seite 120 werden empirisch ermittelte Daten zu den Nährstoffgehalten im Wirtschaftsdünger aus ökologischer Tierhaltung dargestellt. Sie wurden aus den Ergebnissen der angegebenen Untersuchungen zusammengestellt. Diese Werte sind nur bedingt mit den Werten der hier folgenden Tabellen vergleichbar, zumal bei einzelnen Wirtschaftsdüngern nur sehr kleine Stichproben zugrunde liegen.

**Wirtschaftsdüngeranfall¹⁾ von Milchkühen im Grünlandbetrieb
(Milchleistung + 0,9 Kalb [45 kg LG] je Kuh und Jahr)**

Leistung kg ECM ³⁾ / (Tier · a)	Einstreu ²⁾ kg FM/ (Tier · d)	Wirtschafts- düngerart	Anfallmengen				
			FM	TM	N	P	K
			kg/(Tier · a)				
6000	0	Gülle	17 200	1 720	100	17	128
		Frischmist	11 900	2 890	73	17	76
	4,0	Rottemist	9 300	2 330	46	17	58
		Jauche	9 200	190	42	1,7	89
	7,0	Frischmist	14 900	3 890	97	19	114
		Rottemist	12 500	3 130	61	19	87
8000		Jauche	7 700	170	31	1,3	73
	0	Gülle	18 800	1 880	112	18	137
		Frischmist	12 600	3 040	78	19	78
	4,0	Rottemist	9 800	2 450	49	18	59
		Jauche	9 900	200	48	1,8	96
	7,0	Frischmist	15 700	4 040	103	21	116
	Rottemist	13 000	3 250	65	20	88	
	Jauche	8 300	190	36	1,4	80	

¹⁾ Berechnet nach Tab. 1.5, DLG (2005).

²⁾ Weizenstroh.

³⁾ Energie korrigierte Milch (Standard: 4 % Fett; 3,4 % Eiweiß).

Horlacher, D.; Rutzmoser, K.; Schultheiß, U. (2014): Festmist- und Jaucheanfall. Mengen und Nährstoffgehalte aus Bilanzierungsmodellen. KTBL-Schrift 502, Darmstadt, verändert

Wirtschaftsdüngeranfall¹⁾ in der Bullenmast (18 Monate, Mast ab Kalb mit 655 kg Zuwachs bei 700 kg LG)

Einstreu ²⁾ kg FM/(Tier · d)	Wirtschafts- düngerart	Anfallmengen				
		FM	TM	N	P	K
		kg/(Tier · a)				
0	Gülle	5 800	580	34	6,8	30
1,0	Frischmist	3 700	880	25	6,6	20
	Rottemist	2 800	700	16	6,5	15
	Jauche	2 100	40	14	0,7	20
2,0	Frischmist	4 800	1 210	38	7,5	34
	Rottemist	3 900	960	24	7,4	26
	Jauche	1 600	40	6,8	0,4	13

¹⁾ Berechnet nach Tab. 1.7b, DLG (2005).

²⁾ Weizenstroh.

Horlacher, D.; Rutzmoser, K.; Schultheiß, U. (2014): Festmist- und Jaucheanfall. Mengen und Nährstoffgehalte aus Bilanzierungsmodellen. KTBL-Schrift 502, Darmstadt, verändert

Wirtschaftsdüngeranfall in der Schweinemast, Ferkelerzeugung, Haltung von Reitpferden, Lammfleisch- und Ziegenmilcherzeugung

Einstreu ¹⁾ kg FM/(Tier · d)	Wirtschafts- düngerart	Anfallmengen				
		FM	TM	N	P	K
		kg/(Tier · a)				
Schweinemast, 700 g mittlere tägliche Zunahme von 28 bis 117 kg LG, Standardfutter, 89 kg Zuwachs je Tier, 210 kg Zuwachs je Tierplatz (TP) und Jahr						
0	Gülle	1 400	110	8,4	2,4	4,7
0,3	Frischmist	640	180	6,5	2,4	3,4
	Rottemist	580	140	3,8	2,4	2,6
	Jauche	530	10	4,3	0,2	3,2
0,5	Frischmist	810	230	9,1	2,5	5,1
	Rottemist	750	190	5,3	2,5	3,8
	Jauche	450	10	3,0	0,1	2,7
Ferkelerzeugung bei Aufzucht von 20 Ferkeln bis 8 kg LG, Trage- und Säugezeit zusammen, Standardfutter, 200 kg Zuwachs je TP und Jahr (Ferkel + Zuwachs der Sau)						
0	Gülle	2 900	220	18	5,9	9,4
0,8	Frischmist	1 600	460	17	5,8	9,1
	Rottemist	1 500	370	10	5,6	6,9
	Jauche	1 200	20	8,2	0,6	6,1
1,2	Frischmist	2 000	600	23	6,2	13
	Rottemist	1 900	480	13	6,1	10
	Jauche	1 000	20	5,2	0,4	5,1

Fortsetzung der Tabelle und Fußnote nächste Seite

Einstreu ¹⁾ kg FM/(Tier · d)	Wirtschafts- düngerart	Anfallmengen				
		FM	TM	N	P	K
Reitpferde (Stallhaltung), 500–600 kg LG, leichte Arbeit						
6,0	Frischmist	9 700	3 260	62	13	75
	Rottemist	9 300	2 790	34	13	75
8,0	Frischmist	10 400	3 900	66	14	84
	Rottemist	11 100	3 330	36	14	84
Lammfleischerzeugung, Grünland (extensiv), 40 kg Zuwachs, 1,3 Lämmer je Jahr, Aufzucht-dauer 7 Monate						
0,6	Frischmist	2 100	440	18	2,4	16
	Rottemist	1 300	400	10	2,4	16
1,4	Frischmist	2 400	700	19	2,8	19
	Rottemist	2 100	630	11	2,8	19
Ziegenmilchproduktion, 800 kg Milch je Ziege und Jahr, 1,5 Lämmer je Ziege mit 16 kg Zuwachs je Lamm						
0,6	Frischmist	1 900	450	16	2,6	18
	Rottemist	1 300	400	8,6	2,6	18
1,4	Frischmist	2 200	710	17	3,0	21
	Rottemist	2 100	630	9,5	3,0	21

¹⁾ Weizenstroh.

Horlacher, D.; Rutzmoser, K.; Schultheiß, U. (2014): Festmist- und Jaucheanfall. Mengen und Nährstoffgehalte aus Bilanzierungsmodellen. KTBL-Schrift 502, Darmstadt, verändert

Wirtschaftsdüngeranfall in der Geflügelhaltung

Einstreu ¹⁾ kg FM/(Tier · d)	Wirtschafts- düngerart	Anfallmengen				
		FM	TM	N	P	K
kg/(1000 TP · a)						
Legehennenhaltung, Standardfütterung, 17,6 kg Eimasse (Stallbelegung 94 %)						
0	Kot	58 000	12 800	780	210	300
122	Frischmist	58 200	12 900	780	210	300
	Rottemist	19 900	9 900	470	210	300
150	Frischmist	58 200	12 900	780	210	300
	Rottemist	19 900	9 900	470	210	300
Hähnchenmast 37 bis 40 Tage, Standardfüttereinsatz, 2,1 kg Zuwachs je Tier, 14,5 kg Zuwachs je TP und Jahr						
221	Frischmist	23 200	5 240	290	67	170
	Rottemist	6 600	3 970	170	67	170
359	Frischmist	23 300	5 360	290	67	170
	Rottemist	6 800	4 060	180	67	170

¹⁾ Weizenstroh.

Horlacher, D.; Rutzmoser, K.; Schultheiß, U. (2014): Festmist- und Jaucheanfall. Mengen und Nährstoffgehalte aus Bilanzierungsmodellen. KTBL-Schrift 502. Darmstadt, verändert

Durchschnittliche Gehalte an TM, Makronährstoffen und N-Bewertungsparametern von Wirtschaftsdüngern ökologischer Betriebe

Düngemittel	TM-Gehalt %	N kg/t FM	C/N ¹⁾	N _{ver} ²⁾ % N	N _{eff} ³⁾ % N	P kg/t FM	K kg/t FM	Mg kg/t FM	S kg/t FM
Gülle									
Rindergülle	6,4	3,3	12	40–50	70	0,5	5,4	0,5	0,3
Schweinegülle	14	6,9	8,1	50–60	70	3,1	2,2	1,8	0,8
Jauche									
Rinderjauche	1,1	0,6	5,2	20–90	–	0,1	1,7	0,1	0,1
Schweinejauche	0,6	0,9	–	20–90	–	0,0	0,9	–	–
Festmist									
Rindermist	23	5,2	24	10–20	60	1,2	7,4	0,9	0,7
Schweinemist	28	7,9	10	15–25	65	2,6	7,3	1,2	0,9
Pferdemist	31	5,7	33	0–10	50	1,2	9,1	1,1	0,9
Schafmist	31	9,0	15	10–20	60	1,8	13,1	1,3	1,1
Ziegenmist	31	7,8	14	10–20	60	2,0	13,3	1,6	1,2
Geflügelmist	43	15,7	11	37,5	65	5,5	8,8	2,5	1,6
Hühnerfrischkot	41	19,0	4,8	60	70	4,2	4,7	2,2	1,6

¹⁾ C/N-Verhältnis, N = 1.

²⁾ N-Verfügbarkeit im Jahr der Anwendung (sog. scheinbare N-Verwertung in Prozent), abgeleitet vom C/N-Verhältnis und dem Ammonium-N-Gehalt. Hinweis: für die Düngeplanung und den Nährstoffvergleich nach Düngeverordnung sind die jeweils geltenden Mindestverfügbarkeiten für N anzuwenden.

³⁾ N-Effizienz, langfristige N-Verwertung (N-Verwertung im Jahr der Anwendung + Nachwirkungen in den 5–10 Folgejahren) in Anlehnung an Daten in der Literatur und Schätzungen.

Meyer, D.; Dittrich, B.; Köhler, B.; Kolbe, H. (2011): Nähr- und Schadstoffgehalte von Wirtschaftsdüngern des ökologischen Landbaus in Sachsen. Berichte aus dem Ökolandbau. Schriftenreihe (6/2011), S. 16–32. http://orgprints.org/19353/1/Berichte_Oekolandbau11.pdf, Zugriff Mai 2014
 Stein-Bachinger, K.; Bachinger, J.; Schmitt, L. (2004): Nährstoffmanagement im Ökologischen Landbau. KTBL-Schrift 423, Darmstadt, S. 86

Paulsen, H.M.; Kratz, S.; Schnug, E. (2011): Nährstoffgehalte ökologischer Wirtschaftsdünger. In: Leithold, G.; Becker, K.; Brock, C.; Fischinger, S.; Spiegel, A.-K.; Spory, K.; Wilbois, K.P.; Williges, U. (Hg): Beiträge zur 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau: Es geht ums Ganze. Forschen im Dialog von Wissenschaft und Praxis. Berlin, Köster, S. 195–198. http://orgprints.org/17404/3/Paulsen_17404.pdf, Zugriff im Mai 2014

Paulsen, H.M.; Blank, B.; Schaub, D.; Aulrich, K.; Rahmann, G. (2013): Zusammensetzung, Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern ökologischer und konventioneller Milchviehbetriebe in Deutschland und die Bedeutung für die Treibhausgasemissionen. Landbauforschung (63), S. 29–36. http://www.pilotbetriebe.de/download/Paulsen_2013.pdf, Zugriff im Mai 2014

Möller, K.; Schultheiß, U. (2014): Organische Handelsdüngemittel im ökologischen Landbau – Charakterisierung und Empfehlungen für die Praxis. KTBL-Schrift 499, Darmstadt, verändert

3.6 Handelsdüngemittel

Durchschnittliche Gehalte an TM, Inhaltsstoffen und N-Bewertungsparametern von Komposten, Gärprodukten, Pilzkultursubstraten und Hühner trockenkot

Düngemittel	TM-Gehalt %	N kg/t FM	C/N ¹⁾	N _{ver} ²⁾ % N	N _{eff} ³⁾ % N	P kg/t FM	K kg/t FM	Mg kg/t FM	S kg/t FM
Bioabfallkompost ⁴⁾	65	9,4	15,5	0–10	40	2,0	6,3	2,9	–
Gärprodukt Bioabfall (flüssig) ⁴⁾	12	5,4	8,6	50–60	80	0,8	3,9	0,8	–
Gärprodukt NawaRo (flüssig) ⁴⁾	6,8	5,5	5,5	55–65	80	1,0	4,4	0,5	0,2
Gärprodukt NawaRo (fest) ⁴⁾	38	10,2	21,0	10–20	60	4,4	9,7	2,7	–
Gärprodukt Bioabfall (fest) ⁴⁾	46	8,4	19,7	10–20	60	2,7	5,5	2,3	–
Hühner trockenkot	43–98	31,1	6,5	45–55	70	9,4	14,9	2,9	2,7
Grüngutkompost ⁴⁾	63	7,2	19,6	0–10	40	1,4	5,3	2,8	1,3
Pilzkultursubstrate (abgetragen)	38	8,1	16,4	10–20	60	3,4	7,7	3,2	8,9

¹⁾ C/N-Verhältnis, N = 1.

²⁾ N-Verfügbarkeit im Jahr der Anwendung (sog. scheinbare N-Verwertung in Prozent), abgeleitet vom C/N-Verhältnis und dem Ammonium-N-Gehalt. Hinweis: Für die Düngelplanung und den Nährstoffvergleich nach Düngeverordnung sind die jeweils geltenden Mindestverfügbarkeiten für N anzuwenden.

³⁾ N-Effizienz, langfristige N-Verwertung (N-Verwertung im Jahr der Anwendung + Nachwirkungen in den 5–10 Folgejahren) in Anlehnung an Daten in der Literatur und Schätzungen.

⁴⁾ Mit Eignung zur Verwendung im Ökologischen Landbau.

Möller, K.; Schultheiß, U. (2014): Organische Handelsdüngemittel im ökologischen Landbau – Charakterisierung und Empfehlungen für die Praxis. KTBL-Schrift 499, Darmstadt, verändert

Durchschnittliche Gehalte an TM, Inhaltsstoffen und N-Bewertungsparametern von organischen Handelsdüngern pflanzlicher Herkunft

Düngemittel	Preis ¹⁾	TM-Gehalt	N	C/N ²⁾	N _{ver} ³⁾	N _{eff} ⁴⁾	P	K	Mg	S
	€/t	%	kg/t FM		% N	% N	kg/t FM	kg/t FM	kg/t FM	kg/t FM
Ackerbohnen ⁵⁾	380	87	39,5	9,9	35–45	70	5,7	12,1	1,7	1,7
Lupinen ⁵⁾	k. A.	91	53,2	7,6	50–60	75	4,3	7,5	1,6	2,9
Sojaextraktionsschrot	k. A.	90	68,2	5,3	50–60	70	5,8	18,9	2,6	3,8
Rapsextraktionsschrot	k. A.	88	52,5	8,4	40–50	65	10,8	12,3	4,9	5,8
Traubenrester ⁶⁾	k. A.	30–93	22,0	24,7	0–10	40	5,8	18,0	1,8	2,0
Obstrester	k. A.	25	3,0	42,3	0–10	40	0,6	2,6	0,4	1,0
Vinasse (Rüben) ⁷⁾	130	65	34,0	7,0	50–60	80	1,4	47,5	1,0	11,7
Kartoffelfruchtwasserkonzentrat ⁸⁾	68	50	24,2	7,2	45–60	80	4,9	68,9	3,7	6,3
Kartoffelschlempe	k. A.	5,1	2,5	9,7	30–40	70	0,3	3,2	0,2	–
Kartoffelabfälle	k. A.	90	30,5	–	30–40	70	31,8	29,9	2,2	–
Malzkeime	k. A.	90	38,1	8,2	–	65	6,1	19,9	1,4	5,2
MALtaflor ⁹⁾	610	92	41,1	9,5	30–40	65	5,1	39,5	2,1	29,6
Getreideschlempe	k. A.	6,0	2,9	7,9	30–40	70	0,6	1,1	0,2	–
Solafert ¹⁰⁾	k. A.	93	36,7	9,5	30–40	65	26,5	12,8	7,3	8,8
Biosol ¹¹⁾	590	95	68,9	6,3	40–50	75	4,7	6,4	2,7	19,0

¹⁾ Stand 2014.

²⁾ C/N-Verhältnis, N = 1.

³⁾ N-Verfügbarkeit im Jahr der Anwendung (sog. scheinbare N-Verwertung in Prozent), abgeleitet vom C/N-Verhältnis und dem Ammonium-N-Gehalt.

⁴⁾ N-Effizienz, langfristige N-Verwertung (N-Verwertung im Jahr der Anwendung + Nachwirkungen in den 5–10 Folgejahren) in Anlehnung an Daten in der Literatur und Schätzungen. Hinweis: Für die Düngplanung und den Nährstoffvergleich nach Düngerverordnung sind die jeweils geltenden Mindestverfügbarkeiten für N anzuwenden.

⁵⁾ Schrot.

⁶⁾ Oder Traubenkernmehl.

⁷⁾ Teilweise nur in speziellen Kulturen zugelassen, siehe Richtlinien der ökologischen Anbauverbände; spezifisches Gewicht 1,22 kg/l.

⁸⁾ Konzentrat, Potato Protein Liquid (PPL).

⁹⁾ Malzkeime.

¹⁰⁾ Auf Basis von Kartoffelschalen und Vinasse.

¹¹⁾ Abgetötetes Pilzmycel und Substratreste aus der Antibiotikaherstellung.

Möller, K.; Schultheiß, U. (2014): Organische Handelsdüngemittel im ökologischen Landbau – Charakterisierung und Empfehlungen für die Praxis. KTBL-Schrift 499, Darmstadt, verändert

Durchschnittliche Gehalte an TM, Inhaltsstoffen und N-Bewertungsparametern von organischen Handelsdüngern tierischer Herkunft

Dünge- mittel	Preis ¹⁾	TM- Gehalt	N	C/N ²⁾	N _{ver} ³⁾	N _{eff} ⁴⁾	P	K	Mg	S
	€/t	%	kg/t FM		% N	% N	kg/t FM	kg/t FM	kg/t FM	kg/t FM
Haarmehl	720	94	133	3,7	70–80	80	3,7	1,9	0,8	16,3
Schafwolle	2.400	93	102	3,7	50–60	75	0,3	0,7	0,2	32,1
Federmehl	k. A.	89	124	3,6	70–80	80	1,9	1,8	0,3	18,4
Horndün- ger ⁵⁾	840	90	134	3,3	75–80	80	2,8	2,2	0,8	21,1
Knochen- mehl ⁶⁾	580	95	52	3,7	70–80	80	90,6	2,4	2,5	3,0
Fleischkno- chenmehl ⁶⁾	k. A.	96	80	4,2	55–65	80	51,1	6,3	2,8	4,4
Blutmehl ⁶⁾	k. A.	94	134	3,5	70–80	80	4,0	4,7	1,1	9,4
Fischmehl ⁶⁾	k. A.	92	87	5,2	45–60	80	30,8	6,1	3,1	5,7
Bioilsa ^{®7)}	k. A.	95	102	4,1	50–60	75	7,7	2,4	1,2	40,2

¹⁾ Stand 2014.

²⁾ C/N-Verhältnis, N = 1.

³⁾ N-Verfügbarkeit im Jahr der Anwendung (sog. scheinbare N-Verwertung in Prozent), abgeleitet vom C/N-Verhältnis und dem Ammonium-N-Gehalt. Hinweis: Für die Düngeplanung und den Nährstoffvergleich nach Düngeverordnung sind die jeweils geltenden Mindestverfügbarkeiten für N anzuwenden.

⁴⁾ N-Effizienz, langfristige N-Verwertung (N-Verwertung im Jahr der Anwendung + Nachwirkungen in den 5–10 Folgejahren) in Anlehnung an Daten in der Literatur und Schätzungen.

⁵⁾ Mehl, Gries, Späne.

⁶⁾ Von den ökologischen Anbauverbänden teilweise nicht zugelassen.

⁷⁾ Tierhaare, Federmehl und pflanzlicher Ölkuchen.

Möller, K.; Schultheiß, U. (2014): Organische Handelsdüngemittel im ökologischen Landbau – Charakterisierung und Empfehlungen für die Praxis. KTBL-Schrift 499, Darmstadt, verändert

Im Ökologischen Landbau gebräuchliche Kalke und mineralische Düngemittel¹⁾
 (Auswahl)

Kalke und Mineraldünger	Gehalte ²⁾	Preis ³⁾ €/t
Kalke		
Kohlensaurer Kalk (Kalkmergel)	90 % CaO	54
Calcium-Magnesium-Carbonat	60 % CaCO ₃ , 30 % MgCO ₃	k. A.
Rückstandskalk (z. B. Carbokalk)	30 % CaO	k. A.
Phosphatdünger		
Weicherdiges Rohphosphat ⁴⁾ (Apatit)	26 % P ₂ O ₅ , 31 % CaO	272
Kalidünger		
Kali-Rohsalz (z. B. Kainit)	11 % K ₂ O, 5 % MgO, 4 % S, 20 % Na	140
Kali-Magnesia (Patentkali) (0 : 0 : 30 : 10)	22 % K ₂ O, 8 % MgO, 18 % S	380
Magnesiumdünger		
Magnesium-Carbonat	15–35 % MgO, 42–53 % CaO	k. A.
Magnesiumsulfat ⁵⁾ (z. B. Kieserit)	27 % MgO, 22 % S	k. A.
Schwefeldünger		
Elementarer Schwefel (Güleschwefel)	98 % S	1.200

¹⁾ Gelistet in FIBL (2014): Betriebsmittelliste 2014 für den ökologischen Landbau in Deutschland. Ausgabe Deutschland.

²⁾ Nach Herstellerangaben.

³⁾ Preisdurchschnitt der letzten 5 Jahre, Stand 2014.

⁴⁾ Schwermetallarm, < 90 Cd mg/kg P₂O₅.

⁵⁾ Protokollpflichtig, Bedarf nachweisen.

KTBL (2014): Eigene Erhebung. Darmstadt

Für den Ökologischen Landbau zugelassene Mikronährstoffdünger (Auswahl)

Düngemittel	Gehalte ¹⁾	Gebindegröße	Preis ²⁾ €/l bzw. kg
Bor			
Borethanolamin ^{3), 4)}	11 % B	10 l, 200 l, 1 000 l	2,50
Folicin-Bor, Borsäure ³⁾	17,5 % B	5 kg, 25 kg	4,20
Eisen			
Eisen ³⁾	10 % Fe	10 l, 200 l, 1 000 l	4,10
Eisenchelat ³⁾	7 % Fe als Fe-EDTA ⁵⁾	1 kg, 5 kg, 25 kg	22,90
Eisensulfat ⁴⁾	5 % Fe	10 l, 20 l, 200 l, 1 000 l	5,40
Kupfer			
Kupfer	9 % Cu als Cu-EDTA ⁵⁾	5 l, 10 l, 200 l	10,70
Kupferoxychlorid ⁴⁾	26 % Cu	5 l, 200 l, 800 l	8,70
Kupfersulfat ^{3), 4)}	5 % Cu	20 l, 200 l, 1 000 l	5,60

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Düngemittel	Gehalte ¹⁾	Gebindegröße	Preis ²⁾ €/l bzw. kg
Molybdän			
Molybdän ⁴⁾	15,6 % Mo	1 l, 10 l	32,70
Natriummolybdat ^{3), 4)}	39,6 % Mo	0,1 kg, 1 kg	59,40
Mangan			
Mangan	6 % Mn als Mn-EDTA ⁵⁾	10 l, 200 l	10,00
Mangan ⁴⁾	25 % Mn	1 l, 5 l, 200 l, 800 l	6,30
Mangansulfat ^{3), 4), 6)}	5 % Mn	20 l, 200 l, 1 000 l	5,10
Manganchelat ⁴⁾	13 % Mn als Mn-EDTA ⁵⁾	1 kg, 5 kg, 25 kg	15,20
Zink			
Zink ⁴⁾	40 % Zn	5 l, 200 l, 1 000 l	9,30
Zinksulfat ^{3), 4)}	5 % Zn	20 l, 200 l, 1 000 l	4,90
Folicin-Zn ³⁾	9 % Zn als Zn-EDTA ⁵⁾	5 l, 10 l, 200 l	10,80

¹⁾ Herstellerangaben.

²⁾ Preisdurchschnitt, Stand 2014.

³⁾ Protokollpflichtig, Bedarf muss nachgewiesen werden.

⁴⁾ Gelistet in FIBL (2014): Betriebsmittelliste 2014 für den ökologischen Landbau in Deutschland. Ausgabe Deutschland.

⁵⁾ Komplexbildner.

⁶⁾ Teilweise gesundheitsschädlich, umweltgefährdend.

KTBL (2014): Eigene Erhebung. Darmstadt

Für den Ökologischen Landbau zugelassene Bodenhilfsstoffe¹⁾ (Auswahl)

Bodenhilfsstoffe	Gehalte ²⁾	Gebindegröße	Preis ³⁾ €/t
Gesteinsmehle (gemahlen)	Unterschiedliche Zusammensetzungen	20 kg, 25 kg	450
Tonerden (z. B. Bentonit)	60–80 % Montmorillonit	25 kg	510
Algen und -erzeugnisse (granuliert oder gemahlen)	84–88 % CaCO ₃ , 6–13 % MgCO ₃	25 kg, 40 kg, 600 kg	480

¹⁾ Gelistet in FIBL (2014): Betriebsmittelliste 2014 für den ökologischen Landbau in Deutschland. Ausgabe Deutschland.

²⁾ Herstellerangaben.

³⁾ Preisdurchschnitt, Stand 2014.

KTBL (2014): Eigene Erhebung. Darmstadt

Schadstoffgrenzwerte für Düngemittel, Natur- und Hilfsstoffe

Schadstoff	Einheit	EU-Öko-Verordnung ¹⁾	DüMV (2012) ⁶⁾	
			Kennzeichnungs-pflicht ab	Grenzwert
Arsen (As)	mg/kg TM	–	20	40
Blei (Pb)	mg/kg TM	45	100	150
Cadmium (Cd)	mg/kg TM	0,7	1 oder 20 mg/kg P ₂ O ₅ ²⁾	1,5 oder 50 mg/kg P ₂ O ₅ ²⁾
Chrom (gesamt)	mg/kg TM	70	300	–
Chrom VI (Cr VI)	mg/kg TM	0	1,2	2 ²⁾
Kupfer (Cu)	mg/kg TM ³⁾	70	0,02 ‰	–
Nickel (Ni)	mg/kg TM	25	40	80
Quecksilber (Hg)	mg/kg TM	0,4	0,5	1,0
Thallium (Tl)	mg/kg TM	–	0,5	1,0
Zink (Zn)	mg/kg TM ³⁾	200	0,02 ‰	–
Perfluorierte Tenside (PFT)	mg/kg TM	–	0,05	0,1
Summe Dioxine + dl-PCB ⁴⁾	ng WHO-TEQ/kg TM bzw. 5 ng Dioxin WHO-TEQ/kg TM	–	–	30 ⁵⁾

¹⁾ Verordnung (EG) Nr. 889/2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007; Schwermetallgrenzwerte gelten nur für „kompostierte bzw. fermentierte Haushaltsabfälle aus einer getrennten Sammlung“, d. h. Inhalte der Biotonne. Die Werte gelten nicht für „Grüngutabfälle“ (= kompostiertes oder fermentiertes Gemisch aus pflanzlichem Material) und sonstige zugelassene organische Recyclingdüngemittel, hieran werden keine gesonderten Anforderungen gestellt.

²⁾ Für Düngemittel ab 5 ‰ P₂O₅ (FM).

³⁾ Beziehungsweise wie angegeben.

⁴⁾ Gilt nicht für Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft und Gärprodukte ohne Bioabfall.

⁵⁾ Bei Einsatz von Düngemitteln mit über 5 ng Dioxin WHO-TEQ/kg TM ist die Aufbringung auf Grünland zur Futtergewinnung und auf Ackerfutterflächen mit nicht wendender Bodenbearbeitung nach der Aufbringung verboten, ausgenommen Maisanbauflächen.

⁶⁾ DüMV (2012): Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngeverordnung – DüV). Neugefasst durch Bek. v. 27.2.2007 I 221; zuletzt geändert durch Art. 5 Abs. 36 G v. 24.2.2012 I 212.

Möller, K.; Schultheiß, U. (2014): Organische Handelsdüngemittel im ökologischen Landbau – Charakterisierung und Empfehlungen für die Praxis. KTBL-Schrift 499, Darmstadt, S. 12, verändert

3.7 Nährstoffentzüge von Kulturpflanzen

Nährstoffentzüge und C/N-Verhältnisse der Haupt- (HP) und Nebenprodukte (NP) sowie Ernte- und Wurzelrückstände (EWR) von Körner-, Hülsen-, Öl- und Hackfrüchten

Fruchtart	TM		HP/NP-Verhältnis (HP = 1)		N		P		K		Mg		S		C/N ⁽¹⁾		EWR ⁽²⁾ TM t/ha
	HP	NP	HP	NP	HP	NP	HP	NP	HP	NP	HP	NP	HP	NP	HP	NP	
kg/t FM																	
Getreide																	
Qualitätsweizen	86	86	1,1	17,5	4,4	3,5	1,3	5,0	11,6	1,2	1,2	1,1	0,9	21,6	87,9	2,9	
Winterweizen	86	86	1,1	16,8	4,4	3,5	1,3	5,0	11,6	1,2	1,2	1,1	0,9	22,5	87,9	2,9	
Wintergerste	86	86	1,1	13,5	4,4	3,5	1,3	5,0	14,1	1,2	1,2	1,0	0,9	28,0	87,9	2,9	
Winterroggen	86	86	1,3	12,9	4,4	3,5	1,3	5,0	16,6	1,2	1,2	0,9	0,9	29,3	87,9	2,3	
Triticale	86	86	1,2	13,6	4,4	3,5	1,3	5,0	14,1	1,2	1,2	0,9	0,9	27,8	87,9	2,6	
Sommerweizen	86	86	1,1	18,0	4,4	3,5	1,3	5,0	11,6	1,2	1,2	1,0	0,9	21,0	87,9	2,1	
Dinkel	86	86	1,1	21,3	4,4	3,5	1,3	7,5	14,1	1,2	1,2	1,0	0,9	17,8	87,9	2,1	
Durumweizen	86	86	1,0	20,0	4,4	3,5	1,3	5,0	11,6	1,2	1,2	1,0	0,9	18,9	87,9	2,1	
Sommergerste	86	86	1,0	13,4	4,4	3,5	1,3	5,0	14,1	1,2	1,2	1,0	0,9	28,2	87,9	1,6	
Sommerroggen	86	86	1,3	12,5	4,4	3,5	1,3	5,0	16,6	1,2	1,2	0,9	0,9	30,3	87,9	2,2	
Hafer	86	86	1,1	15,8	4,0	3,2	1,3	4,7	14,1	1,2	0,6	1,5	1,5	23,9	96,7	2,1	
Körnerleguminosen																	
Erbsen	86	86	1,0	35,0	14,0	4,3	1,4	10,6	12,0	1,3	2,1	1,4	1,0	10,3	26,4	1,2	
Grünpisenerbse	22	17	5,8	9,1	5,2	1,1	0,6	2,7	5,0	0,3	0,6	0,4	0,3	10,1	14,1	1,2	
Ackerbohne	86	86	1,0	42,0	12,0	4,7	1,5	11,3	15,2	1,6	1,6	1,7	1,4	8,8	30,8	2,5	
Lupine, blau	86	86	1,0	48,0	11,0	4,2	1,0	9,0	9,6	1,6	1,6	2,1	1,5	8,1	34,4	2,2	
Lupine, gelb	86	86	1,0	61,0	11,0	4,2	1,0	9,0	9,6	1,6	1,6	2,1	1,5	6,3	34,4	2,2	
Lupine, weiß	86	86	1,0	52,0	11,0	4,2	1,0	9,0	9,6	1,6	1,6	2,1	1,5	7,4	34,4	2,2	

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Fruchtart	TM		HP/NP-Verhältnis (HP = 1)	N		P		K		Mg		S		C/N ¹⁾		EWR ²⁾ TM t/ha
	HP	NP		HP	NP	HP	NP	HP	NP	HP	NP	HP	NP	HP	NP	
	kg/t FM															
Wicke	86	86	1,0	38,0	15,0	4,0	1,4	9,2	12,0	1,7	2,1	1,2	1,0	10,2	25,2	1,0
Sojabohne	86	86	1,0	55,0	9,0	5,7	1,5	12,9	9,0	2,2	2,6	2,0	1,3	6,7	41,1	2,0
Linse	86	86	1,0	39,0	15,0	3,9	1,4	7,6	12,0	1,2	2,1	1,6	1,3	9,5	24,6	1,7
Ölfrüchte																
Winterraps	91	86	2,0	28,0	5,0	7,8	1,3	8,0	16,6	2,4	0,9	3,4	2,2	19,5	73,9	2,4
Sommerraps	91	86	2,0	30,0	5,0	7,8	1,4	8,0	16,6	2,4	0,9	3,4	1,9	18,2	73,9	2,4
Sonnenblumen	91	86	2,0	24,0	11,5	7,1	3,5	17,0	37,4	4,2	1,8	2,9	1,6	22,7	32,2	2,4
Öllein	91	86	1,5	31,0	4,5	5,3	0,9	8,0	11,6	3,5	1,0	2,5	1,9	17,6	82,2	1,4
Senf	91	86	1,5	38,6	4,5	5,3	0,9	8,0	11,6	3,0	1,0	6,2	2,4	14,1	82,2	2,0
Leindotter	91	86	1,4	37,0	6,8	6,8	1,3	8,0	12,5	1,6	0,6	4,6	2,1	14,8	54,4	2,0
Hackfrüchte inkl. Mais																
Frühkartoffeln	22	25	0,2	3,9	3,4	0,7	0,7	6,0	5,0	0,2	1,3	0,3	0,5	22,0	24,3	1,4
Mittelfrühe und späte Kartoffeln	22	25	0,2	3,1	3,4	0,6	0,7	5,0	5,0	0,2	1,3	0,3	0,5	27,6	24,3	1,4
Zuckerrüben	23	16	0,7	1,6	3,0	0,4	0,5	2,1	5,9	0,5	0,6	0,3	0,4	56,1	22,4	1,4
Gehaltsrüben	15	12	0,4	1,6	2,6	0,3	0,4	4,1	5,2	0,3	0,5	0,2	0,3	36,5	19,4	1,4
Masserüben	12	12	0,4	1,4	2,5	0,3	0,2	3,7	3,2	0,3	0,8	0,2	0,3	33,4	20,2	1,4
Körnermais	86	86	0,8	12,8	7,8	3,3	0,9	4,0	16,5	2,0	1,4	1,6	1,3	29,6	49,6	2,7
Corn-Cob-Mix (CCM)	60	60	0,8	8,3	5,6	2,0	0,6	3,2	11,6	1,4	1,1	1,1	0,9	31,7	48,1	2,7

¹⁾ C/N-Verhältnis, N = 1.

²⁾ Ernte- und Wurzelrückstände: Stoppeln und Wurzeln ohne Nebenprodukt.

Köhler, B.; Kolbe, H. (2007): Nährstoffgehalte der Fruchtarten im Ökologischen Landbau. Berichte aus dem Öko-Pflanzenbau. Schriftenreihe des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Heft 9, S. 1-21. <http://forprints.org/11009/>, Zugriff im Mai 2014

Kolbe, H. (2013): Persönliche Mitteilung, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Nossen, unter Mitwirkung des AK Ökologischer Landbau des VLK, Berlin

Nährstoffentzüge und C/N-Verhältnisse der Hauptprodukte sowie Ernte- und Wurzelrückstände (EWR) von Futterpflanzen und Zwischenfrüchten

Fruchtart	TM	N	P	K	Mg	S	C/N ¹⁾	EWR ²⁾
	% FM							TM t/ha
FUTTERPFLANZEN EIN- BIS MEHRJÄHRIG								
Leguminosen/Nichtleguminosen-Gemenge								
Luzerne	18	6,2	0,6	5,0	0,5	0,3	11,3	7,5
Luzerne-Gras (70 : 30)	20	5,5	0,7	5,4	0,4	0,4	16,0	7,5
Luzerne-Gras (50 : 50)	20	5,0	0,7	5,4	0,4	0,4	17,6	7,5
Luzerne-Gras (30 : 70)	20	4,5	0,7	5,4	0,4	0,4	19,6	7,5
Kleearten	18	5,5	0,6	5,0	0,6	0,3	12,4	5,5
Klee-Gras (70 : 30)	20	5,0	0,6	5,2	0,6	0,4	18,0	6,0
Klee-Gras (50 : 50)	20	4,7	0,6	5,2	0,6	0,4	19,1	6,3
Klee-Gras (30 : 70)	20	4,3	0,6	5,2	0,6	0,4	20,9	6,5
Espartette, Serradella	18	5,5	0,6	5,0	0,6	0,3	11,8	4,7
Körnerleguminosen-Gemenge	18	5,2	0,6	5,0	0,6	0,3	15,2	2,3
Nichtleguminosen								
Silomais (Hauptfrucht)	30	3,4	0,7	4,0	0,5	0,5	39,7	2,7
Silomais (Zweitfrucht)	25	2,8	0,6	3,7	0,5	0,4	40,2	2,7
Ackergras	20	3,8	0,7	5,4	0,4	0,4	23,7	6,5
Getreide (Ganzpflanze)	20	3,6	0,7	5,2	0,4	0,4	23,9	2,9
Futtermais, Rübsen	13	3,5	0,6	5,2	0,6	0,5	15,6	2,3
Senf	15	3,4	0,6	5,2	0,6	0,5	18,5	2,3
Sonnenblume	13	2,7	0,5	5,2	0,6	0,3	20,2	2,3
FUTTERPFLANZEN EIN- BIS ÜBERJÄHRIG								
Leguminosen/Nichtleguminosen, Ganzpflanzensilage (GPS, Ernte: Frühjahr bis Sommer)								
Körner- und Feinleguminosen-Gemenge	18	5,4	0,6	5,0	0,6	0,3	14,7	2,3-3,2
Körnerleguminosen-Gemenge	25	6,5	0,7	5,0	0,5	0,4	16,9	2,3
Körnerleguminosen-Getreide-Gemenge (70 : 30)	25	5,9	0,7	5,0	0,5	0,4	18,6	2,3
Körnerleguminosen-Getreide-Gemenge (50 : 50)	28	5,2	0,7	5,0	0,5	0,5	23,2	1,5-3,0
Körnerleguminosen-Getreide-Gemenge (30 : 70)	30	4,6	0,7	5,0	0,5	0,5	28,0	1,5-3,0

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Fruchtart	TM	N	P	K	Mg	S	C/N ¹⁾	EWR ²⁾
	% FM	kg/t FM						TM t/ha
Körnerleguminosen-Nichtleguminosen-Gemenge	20	4,4	0,7	5,0	0,5	0,4	19,5	1,5–3,0
Getreide (Ganzpflanze)	30	3,9	0,7	5,2	0,4	0,5	33,1	2,9
Grünmais	17	2,5	0,5	3,5	0,4	0,3	30,6	2,7
Ackergras	20	3,8	0,7	5,4	0,4	0,4	23,7	2,3–3,2
Nichtleguminosen-Gemenge (Kreuzblütler)	15	3,5	0,6	5,0	0,5	0,5	18,0	2,3
Untersaaten (Ernte/Umbruch im Herbst)								
Kleearten, Luzerne	20	6,0	0,6	5,0	0,6	0,4	12,7	2,7
Klee/Luzerne-Gras	20	4,8	0,6	4,6	0,5	0,4	18,8	3,2
Ackergras	20	3,8	0,7	5,4	0,4	0,4	23,7	3,2
ZWISCHENFRÜCHTE								
Leguminosen								
Kleearten, Luzerne	15	5,30	0,57	4,50	0,55	0,27	10,7	1,8–2,0
Körnerleguminosen-Gemenge	15	5,20	0,55	4,00	0,45	0,27	12,7	1,8–2,0
Nichtleguminosen								
Senf, Futterraps, Rübsen, Ölrettich	15	3,70	0,53	3,80	0,33	0,60	16,6	1,8–2,0
Phacelia	15	3,70	0,53	3,80	0,33	0,27	16,6	1,8–2,0
Buchweizen	15	3,00	0,48	3,60	0,59	0,27	20,5	1,8–2,0
Ackergras	15	4,30	0,60	4,70	0,41	0,27	15,0	1,8–2,0
Getreide (Ganzpflanze)	15	3,80	0,57	4,50	0,39	0,27	16,2	1,8–2,0
Markstammkohl (Futterkohl)	15	3,50	0,50	4,20	0,40	0,53	17,6	1,8–2,0
Futtermöhre	15	3,50	0,50	4,20	0,40	0,27	17,6	1,8–2,0
Sonnenblume	15	3,00	0,48	3,60	0,59	0,27	20,5	1,8–2,0
Stoppelrübe	15	3,50	0,50	4,20	0,40	0,30	17,6	1,8–2,0
Grünmais	15	2,50	0,56	4,50	0,38	0,23	24,6	1,8–2,0
Steckrübe (Kohlrübe)	15	3,50	0,50	4,20	0,40	0,30	17,6	1,8–2,0
Nichtleguminosen-Gemenge	15	3,50	0,50	4,20	0,40	0,30	17,6	1,8–2,0

¹⁾ C/N-Verhältnis, N = 1.

²⁾ Ernte- und Wurzelrückstände: Stoppeln und Wurzeln ohne Nebenprodukt.

Köhler, B.; Kolbe, H. (2007): Nährstoffgehalte der Fruchtarten im Ökologischen Landbau. Berichte aus dem Öko-Pflanzenbau. Schriftenreihe des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Heft 9, S. 1–21. <http://orgprints.org/11009/>, Zugriff im Mai 2014

Kolbe, H. (2013): Persönliche Mitteilung. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Nossen, unter Mitwirkung des AK Ökologischer Landbau des VLK, Berlin

Nährstoffentzüge der Hauptprodukte sowie C/N-Verhältnisse und Mengen von Ernte- und Wurzelrückständen (EWR) von Feldgemüse

Kultur	TM HP NP		HP/NP- Verhältnis (HP = 1)	N		P		K		Mg		S		EWR ¹⁾ TM t/ha	
	% FM			HP	NP	HP	NP	HP	NP	HP	NP	HP	NP		C/N ²⁾
Blumenkohl	7,6	8,8	1,3–1,5	2,80	3,40	0,45	0,50	3,00	3,50	0,12	0,15	0,56	0,68	11	5,4
Brokkoli	9,0	9,6	3,7	4,50	3,50	0,65	0,60	3,80	4,50	0,20	0,30	0,90	0,70	12	6,9
Buschbohnen	9,6	18,6	1,9	2,50	4,00	0,40	0,40	2,50	4,50	0,25	0,75	0,17	0,40	19	4,8
Erbsen, Markerbösen	22,0	15,0	4,0–5,3	9,00	4,00	1,00	0,50	3,00	4,70	0,35	0,50	0,45	0,40	20	7,5
Feldsalat	9,0	9,0	0,3	4,50	4,50	0,43	0,43	5,40	5,40	0,43	0,43	0,45	0,45	8	0,3
Kohlrabi	6,9	10,6	0,3	2,80	3,50	0,45	0,45	3,50	3,50	0,15	0,25	0,56	0,70	13	2,6
Kopfsalat	5,0	5,0	0,3	1,80	1,80	0,30	0,30	3,00	3,00	0,15	0,15	0,18	0,18	12	0,9
Möhren, Bundmöhren, Frischmarktware	12,0	12,0	0,2	1,70	1,70	0,36	0,36	4,40	4,40	0,27	0,27	0,17	0,17	25	2,0
Möhren, Waschmöhren, Frischmarktware	10,0	16,0	0,3	1,30	3,00	0,35	0,40	3,50	6,00	0,15	0,40	0,13	0,30	22	4,2
Möhren, Industrieware	10,0	20,0	0,3	1,30	3,70	0,35	0,50	3,50	7,50	0,15	0,50	0,13	0,37	22	6,2
Porree, Frischmarktware	11,6	12,4	0,7	2,50	3,00	0,35	0,30	3,00	3,50	0,20	0,20	0,50	0,60	17	6,8
Porree, Industrieware	11,6	12,4	0,7	2,00	3,00	0,35	0,30	3,00	3,50	0,20	0,20	0,40	0,60	17	7,4
Radies	8,1	8,1	0,2	2,00	2,00	0,30	0,30	2,80	2,80	0,20	0,20	0,40	0,40	16	0,7
Rosenkohl	15,2	17,1	2,6	6,50	4,00	0,90	0,60	5,00	5,00	0,20	0,20	1,30	0,80	20	14,8
Rote Bete	13,8	17,9	0,2–0,5	2,80	2,50	0,50	0,40	4,00	5,50	0,30	0,70	0,28	0,25	17	6,6
Knollensellerie	10,2	13,7	0,1–0,6	2,50	3,00	0,65	0,35	4,50	5,00	0,15	0,30	0,25	0,30	17	4,6

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Kultur	TM		HP/NP-Verhältnis (HP = 1)	N		P		K		Mg		S		EWR ¹⁾	
	HP	NP		HP	NP	HP	NP	HP	NP	HP	NP	HP	NP	C/N ²⁾	TM
	% FM			kg/t FM		kg/t FM		kg/t FM		kg/t FM		kg/t FM		t/ha	
Speisekürbis	12,3	18,2	1,0	2,50	2,50	0,90	0,80	4,60	5,50	0,48	1,00	0,25	0,25	15	7,2
Speisezwiebeln	14,0	40,0	0,2–0,6	1,80	4,00	0,35	0,60	2,00	2,20	0,15	0,12	0,36	0,80	30	8,8
Spinat, Frischmarktware	7,8	10,0	0,3–0,8	4,00	4,00	0,50	0,50	5,50	5,50	0,50	0,50	0,40	0,40	10	0,7
Spinat, Industrieware	8,4	11,2	0,3–0,8	3,60	3,60	0,50	0,50	5,50	5,50	0,50	0,50	0,36	0,36	12	1,9
Weißkohl, Frischmarktware	7,8	10,6	0,7–1,0	2,20	3,00	0,32	0,35	2,60	3,50	0,15	0,26	0,44	0,60	15	6,5
Weißkohl, Industrieware	9,6	14,7	0,5	2,00	3,00	0,32	0,35	2,60	3,50	0,15	0,26	0,40	0,60	15	8,2

¹⁾ Ernte- und Wurzelrückstände: Stoppeln und Wurzeln inklusive Nebenprodukt.

²⁾ C/N-Verhältnis, N = 1, das C/N-Verhältnis der HP ist nicht bekannt.

Feller, C. (2014): Persönliche Mitteilung. Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ), Großbeeren
 Laber, H. (2014): Persönliche Mitteilung. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Dresden-Pillnitz

Abfuhr von Nährstoffen von Dauergrünland unterschiedlicher Nutzungsintensität

Nutzungsintensität t FM/ha	TM-Gehalt %	N	P	K	Mg	S
		kg/t FM				
< 20	20	2,59	0,48	2,66	0,39	0,32
20–30	20	3,56	0,64	3,86	0,50	0,36
30–40	20	4,59	0,79	4,86	0,62	0,36
40–50	20	5,32	0,89	4,91	0,68	0,40
> 50	20	5,66	0,91	5,14	0,71	0,40

Köhler, B.; Kolbe, H. (2007): Nährstoffgehalte der Fruchtarten im Ökologischen Landbau. Berichte aus dem Öko-Pflanzenbau. Schriftenreihe des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Heft 9, S. 1–21. <http://orgprints.org/11009/>, Zugriff im Mai 2014

Kolbe, H. (2013): Persönliche Mitteilung. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Nossen, unter Mitwirkung des AK Ökologischer Landbau des VLK, Berlin

3.8 Nährstoff- und Humusbilanzen

Nährstoffbilanzierung

Das Prinzip der Nährstoffbilanzierung beruht auf einer Gegenüberstellung von zugeführten und abgeführten Nährstoffmengen unter Zugrundelegung einer Bezugs Ebene (Betrieb, Schlag) und eines Bilanzzeitraumes (Jahr, Fruchtfolge).

Verfahren der Nährstoffbilanzierung

Hofter-, Betriebsbilanz (Brutto)			
Nährstoffzufuhr (in den Betrieb):		Nährstoffabfuhr (aus dem Betrieb):	Nährstoffsaldo ± (Überhang bzw. Defizit):
+ Zukauf von Vieh		– Verkauf tierischer Produkte	NH ₃ -Verluste (extra ausweisen)
+ Zukauf von Futtermitteln		– Verkauf pflanzlicher Produkte	
+ Zukauf von organischen und mineralischen Düngemitteln		– Verkauf Wirtschafts- dünger und sonstiger Produkte	=
+ Zukauf von Wirtschaftsdün- gern	–	– Abgleich Bestand (± Vieh, Dünger, Fut- ter, Marktprodukte)	
+ Zukauf von Saat- und Pflanz- gut			
+ legume N-Bindung			
+ asymbiotische N-Bindung			
+ N-Deposition (Netto)			

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Flächenbilanz (Netto, DüV¹⁾)

Nährstoffzufuhr (auf die Gesamtfläche):		Nährstoffabfuhr (von der Gesamtfläche):		Nährstoffsaldo ± (Überhang bzw. Defizit)
+ Zukauf organische und mineralische Düngemittel		- Marktfrüchte		
+ Berechnung Nährstoffanfall anhand der Stallplätze (Nährstoffausscheidungen)	-	- Futter, Grünland	=	
+ legume N-Bindung		- Abgabe Wirtschaftsdünger, Stroh		
		- N-Verluste Wirtschaftsdünger		

Schlagbilanz (Brutto)

Nährstoffzufuhr (auf den Einzelschlag):		Nährstoffabfuhr (vom Einzelschlag):		Nährstoffsaldo ± (Überhang bzw. Defizit):
+ organische Düngung mit Wirtschaftsdüngern, Bodenverbesserungsmitteln etc.		- Marktfrüchte		NH ₃ -Verluste durch organische Düngung (extra ausweisen)
+ mineralische Düngemittel	-	- sonstige Ernteprodukte (Futter, Stroh)	=	
+ legume N-Bindung				
+ asymbiotische N-Bindung				
+ Zukauf von Saat- und Pflanzgut				
+ Gesamt-N-Deposition				

¹⁾ DüV (2007): Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngeverordnung – DüV). Neugefasst durch Bek. v. 27.2.2007 I 221; zuletzt geändert durch Art. 5 Abs. 36 G v. 24.2.2012 I 212.

Kolbe, H.; Köhler, B. (2008): Formen der Nährstoffbilanzierung in Praxis und Beratung des Ökologischen Landbaus. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Leipzig. <http://orgprints.org/14925/>, Zugriff am 15.02.2014

Stein-Bachinger, K.; Bachinger, J.; Schmitt, L. (2004): Nährstoffmanagement im ökologischen Landbau. KTBL-Schrift 423, Darmstadt

Hilfestellung zur Auswahl von Bilanzierungsverfahren

Bilanzierungsverfahren	Ergebnis/Aussagefähigkeit	Anwendung
Hoftorbilanz	Hohe Datenqualität aufgrund der Belegbarkeit	Bilanzierung auf Betriebsebene als Gesamtbilanz (sektorale, regionale oder nationale Ebene möglich)
	Sehr hoher Informationsgehalt	Aufgliederung als Stall- und Flächenbilanz möglich
	Überprüfung der Fütterungs- und Düngungsintensität auf Betriebsebene	Für Betriebsvergleiche
Flächenbilanz	Keine Information zum Einzelschlag	Für agrarpolitische und administrative Verwendung
	Gesetzliche Ebene mit bundeseinheitlichen Richtwerten (Nährstoffausscheidungen der Tiere, N-Gehalte der Fruchtarten usw.)	Zur Erfüllung der DüV vorgeschrieben
	Probleme in Futterbaubetrieben (Abschätzung des Futterraufkommens inkl. Ernteverluste)	Erfassung des Wirtschaftsdüngeranfalls
Schlagbilanz	Keine Vollwertigkeit aufgrund des Fehlens von Bilanzgliedern (N-Deposition, NH ₃ -Verluste)	
	Bilanzierung auf Schlagebene (Aggregation auf Betriebsebene möglich)	Hoher Informationsgehalt zum Nährstoffmanagement
	Detaillierte Erfassung der Bilanzglieder auf der untersten Ebene	Instrument zur Fruchtfolge- und Düngplanung
Schlagbilanz	Unsicherheiten aufgrund der häufigen Schätzgrößen, insbesondere bei tierhaltenden Betrieben (Futterabfuhr, Wirtschaftsdüngereinsatz)	Szenarienrechnungen (auch unter Weglassung gleichbleibender Bilanzglieder, z. B. N-Deposition)
		Beratungsinstrument zur Einschätzung von Bodenfruchtbarkeit, Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit (auch administrativ)

Kolbe, H.; Köhler, B. (2008): Erstellung und Beschreibung des PC-Programms BEFU, Teil Ökologischer Landbau. Verfahren der Grunddüngung, legumen N-Bindung, Nährstoff- und Humusbilanzierung. In: BEFU – Teil Ökologischer Landbau. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Heft 36, S. 1–253. http://orgprints.org/15101/1/BEFU_Teil_Oekologischer_Landbau08.pdf, Zugriff im Mai 2014

Verfahren der Humusbilanzierung

- + Humifizierungsleistung humusmehrender Fruchtarten in HÄQ¹⁾ [kg C/ha]
- + Humifizierungsleistung organischer Dünger in HÄQ¹⁾ [kg C/ha]

- Humifizierungsleistung humuszehrender Fruchtarten in HÄQ¹⁾ [kg C/ha]

- = Humussaldo in HÄQ¹⁾ [kg C/ha]

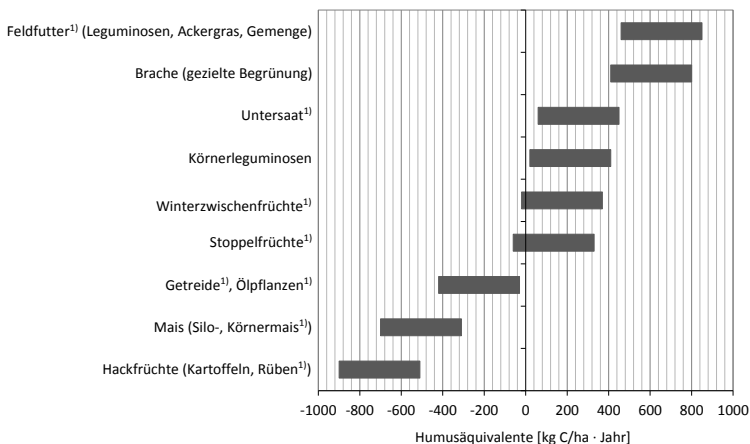
¹⁾ HÄQ = Humusäquivalent.

Hülsbergen, K.-J. (2003): Entwicklung und Anwendung eines Bilanzierungsmodells zur Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Systeme. Berichte aus der Agrarwirtschaft. Shaker Verlag, Aachen. <http://www.gbv.de/dms/zbw/363828486.pdf>, Zugriff am 30.09.2014

Kolbe, H. (2008): Einfache Verfahren zur Berechnung der Humusbilanz für konventionelle und ökologische Anbaubedingungen. <http://www.orgprints.org/13626/>, Zugriff am 30.09.2014

Leithold, G.; Hülsbergen, K.-J.; Michel, D.; Schönmeier, H. (1997): Humusbilanz-Methoden und Anwendung als Agrar-Umweltindikator. Initiativen zum Umweltschutz 5. Zeller Verlag, Osnabrück, S. 43-54

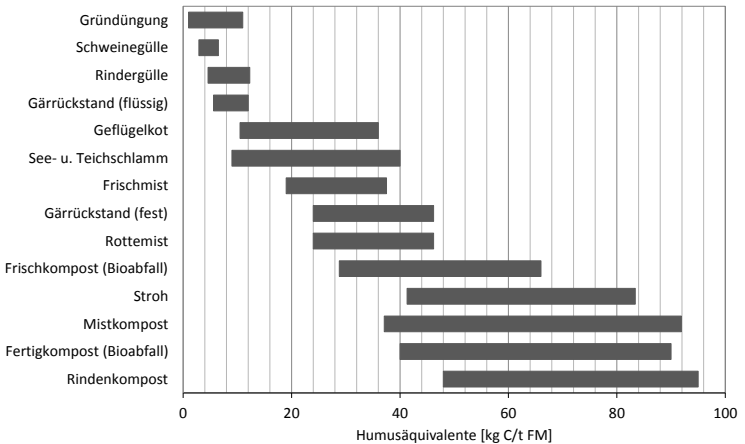
VDLUFA (2014): Humusbilanzierung - Methode zur Beurteilung und Bemessung der Humusversorgung von Ackerland. VDLUFA-Standpunkt, Speyer. http://www.vdlufa.de/download/Humus/Standpunkt_Humusbilanzierung.pdf, Zugriff am 10.08.2014



Humifizierungskoeffizienten der Fruchtarten

¹⁾ Koppelprodukte bzw. Aufwuchs abgefahren.

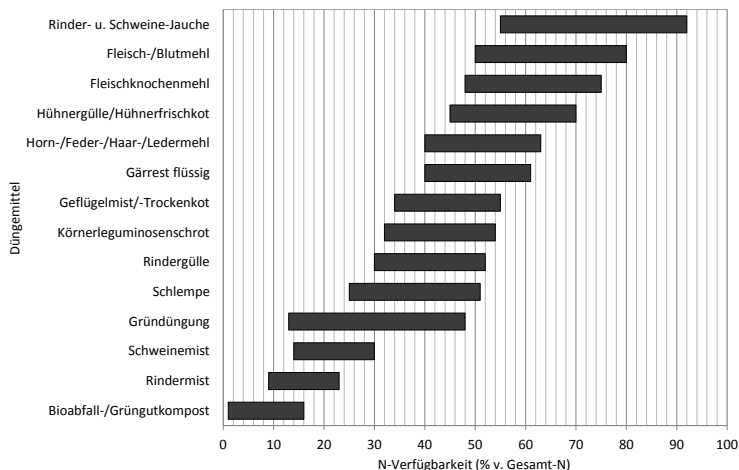
Kolbe, H. (2013): Anwendungsbeispiele zur standortangepassten Humusbilanzierung im ökologischen Landbau. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Dresden, S. 6. <http://orgprints.org/23098/>, Zugriff im Mai 2014



Humifizierungskoeffizienten organischer Stoffe

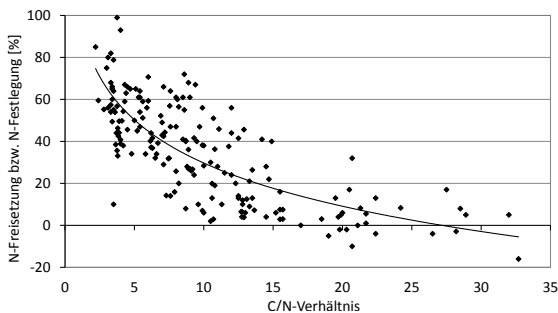
Kolbe, H. (2013): Anwendungsbeispiele zur standortangepassten Humusbilanzierung im ökologischen Landbau. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Dresden, S. 7.
<http://orgprints.org/23098/>, Zugriff im Mai 2014

3.9 Nährstoffmanagement und Düngerverfahren



Stickstoffverfügbarkeit organischer Düngemittel im Jahr der Anwendung

Gutser, R. et al. (2005): Short-term and residual availability of nitrogen after long-term application of organic fertilizers on arable land. *J. Plant Nutrition Soil Sci.* 168, S. 439–446, verändert



Abschätzung der N-Freisetzung (positiver Bereich) bzw. N-Festlegung (negativer Bereich) im Jahr der Anwendung anhand der C/N-Verhältnisse von organischen Düngemitteln

Datenzusammenstellung aus: Möller, K.; Schultheiß, U. (2014): Organische Handelsdüngemittel im ökologischen Landbau – Charakterisierung und Empfehlungen für die Praxis. *KTBL-Schrift 499*, Darmstadt, verändert

Ausbringungsverluste bei Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft in Abhängigkeit von den Ausbringungsbedingungen

Tierart	Dungart ¹⁾	Ausbringungsbedingungen		
		bedeckt, kühl, sofortige Ein- arbeitung	oberflächliche Ausbringung, bal- dige Einarbeitung	sonnig, warm, verspätete Einarbeitung
Ausbringungsverluste ausgehend vom Dünger-Gesamt-N [%]				
Rind	Jauche/ Stallmist	7	14	20
	Gülle (auch Gärreste)	7	18	35
Schwein	Jauche/ Stallmist	7	15	20
	Gülle	7	14	30
Geflügel	Stallmist/ Trockenkot	7	17	25
	Gülle	7	14	30
Kleine Wieder- käufer	Stallmist	5	9	15
Pferd	Stallmist	5	9	15

¹⁾ Bei Weideverfahren werden 75 % der Gesamt-N-Ausscheidungen als N-Verluste abgezogen. Eine Einarbeitung der auf unbestellten Flächen ausgebrachten Gülle ist innerhalb von 4 Stunden nach der Ausbringung Pflicht.

Kolbe, H.; Köhler, B. (2008): Erstellung und Beschreibung des PC-Programms BEFU, Teil Ökologischer Landbau. Verfahren der Grunddüngung, legumen N-Bindung, Nährstoff- und Humusbilanzierung. In: BEFU – Teil Ökologischer Landbau. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Heft 36, S. 1–253. http://orgprints.org/15101/1/BEFU_Teil_Oekologischer_Landbau08.pdf, Zugriff im Mai 2014

Ammoniakverluste nach der Ausbringung von Gülle mit Prallteller und Schleppschlauch in Abhängigkeit von der Temperatur (ohne Einarbeitung¹⁾)

Stunden	Prallteller ²⁾				Schleppschlauch			
	Temperatur [°C]				Temperatur [°C]			
	5	10	15	25, auf Stroh	5	10	15	25, auf Stroh
Ammoniakverluste [% gedüngtes NH ₄ -N]								
Rindergülle								
1	3	6	10	20	1	3	4	10
2	5	10	15	43	3	6	8	20
4	10	18	26	65	6	10	15	35
6	14	25	35	78	9	14	20	47
12	22	32	43	85	15	22	30	70
24	26	36	46	90	22	31	39	80
48	30	40	50	90	26	36	46	90
Schweinegülle								
1	1	2,5	4	15	1	1	2	8
2	2	4	6	25	1,5	2	4	12
4	4	6	9	37	2	4	6	19
6	5	8	11	47	3	5	8	25
12	8	12	16	60	4,5	8	11	37
24	9	16	21	67	6	11	14	48
48	10	20	25	70	7	14	18	55

¹⁾ Laut DüV ist eine Einarbeitung der auf unbestellten Flächen ausgebrachten Gülle innerhalb von 4 Stunden nach der Ausbringung Pflicht.

²⁾ Nach oben abstrahlende Prallteller sind laut DüV verboten, mittlerweile sind nur noch Schwanenhals/Prallkopfverteiler zulässig.

Döhler, H.; Eurich-Menden, B.; Dämmgen, U.; Osterburg, B.; Lüttich, M.; Bergschmidt, A.; Berg, W.; Brunsch, R. (2002): BMELV/UBA-Ammoniak-Emissionsinventar der deutschen Landwirtschaft und Minderungszenarien bis zum Jahr 2010. Forschungsbericht 299 42 245/02. Texte 05/02. Umweltbundesamt, Berlin

Berechnete Ammoniakverluste aus 40 t/ha gemulchtem Pflanzenaufwuchs¹⁾

Kulturart	N-Gehalt kg/t FM	N-Menge im Aufwuchs kg N/ha	Wetterbedingungen nach dem Mulchen		
			Kühl + trocken Ammoniakverluste [kg N/ha]	Gemä- ßigt	Warm + feucht
Rübenblatt, Grünmais	2,6	104	1,6	3,1	6,2
Ackergras, Dauergrünland (extensiv)	3,8	152	2,7	5,5	11,0
Leguminosen-Gras 30 : 70	4,4	176	4,0	7,9	15,8
Leguminosen-Gras 70 : 30, Dauergrünland (intensiv), Zwischenfrüchte	5,0-5,5	200-220	6,3	12,6	25,2
Leguminosen-Reinbestän- de (Klee, Luzerne)	6,0	240	9,4	18,8	37,4
Grobleguminosen- Gemenge	6,5	260	12,6	25,2	50,4

¹⁾ Bezogen auf einen Zeitraum von 30 Tagen nach dem Mulchen.

Kolbe, H.; Köhler, B. (2008): Erstellung und Beschreibung des PC-Programms BEFU, Teil Ökologischer Landbau. Verfahren der Grunddüngung, legumen N-Bindung, Nährstoff- und Humusbilanzierung. In: BEFU – Teil Ökologischer Landbau. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Heft 36, S. 1–253. http://orgprints.org/15101/1/BEFU_Teil_Oekologischer_Landbau08.pdf, Zugriff im Mai 2014

Günstige Zeiträume zur Ausbringung von Gülle, Gärresten, Jauche und Hühnerkot auf landwirtschaftlichen Nutzflächen

	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	JAN	FEB	MÄR	APR	MAI	JUN
Weizen				1),(4)								3)
Wintergerste, Triticale			1),(4)								3)	
Sommergetreide (außer Braugerste)											3),(4)	
Winterraps			1),(4)							3)		
Silo-, Körnermais												3),(4)
Zucker-, Futterrüben											3),(4)	
Kartoffeln												3),(4)
Zwischenfrüchte, Grünroggen			4)									
Ackergras			4)									
Grünland			4)									
Strohrotte			2),(4)									

gute N-Ausnutzung
 weniger gute N-Ausnutzung
 Sperrfrist nach Düngeverordnung

1) Zur Herbstsaat maximal 40 kg Ammonium-N oder 80 kg Gesamtstickstoff/ha (§ 4 DüV).

2) Als Ausgleichsdüngung zum auf dem Feld verbleibendem Getreidestroh maximal 40 kg Ammonium-N oder 80 kg Gesamtstickstoff/ha (§ 4 DüV).

3) Je später die Ausbringung (steigende Temperaturen), desto stärkere Beachtung von emissionsmindernden Maßnahmen.

4) Eine sofortige Einarbeitung führt zu geringeren gasförmigen N-Verlusten und einer besseren Ausnutzung der Nährstoffe, gleichzeitig wird deren Oberflächenabfluss vermindert. Auf unbestelltem Ackerland sind Gülle, Jauche, Gärreste, sonstige flüssige organische und organisch-mineralische Düngemittel mit wesentlichen Gehalten an verfügbarem Stickstoff und Geflügelkot nach der Ausbringung sofort einzuarbeiten, d. h. entweder direkte Einarbeitung bzw. bei einer getrennten Ausbringung und Einarbeitung innerhalb von 4 Stunden nach Beginn der Ausbringung.

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 815

Günstige Zeiträume zur Ausbringung von Festmist und Kompost auf landwirtschaftlichen Nutzflächen

	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	JAN	FEB	MÄR	APR	MAI	JUN
Weizen				1)								
Wintergerste, Triticale				1)								
Sommergetreide (außer Braugerste)												
Winterraps				1)								
Silo-, Körnermais												
Zucker-, Futterrüben												
Kartoffeln												
Zwischenfrüchte, Grünroggen				1)								
Ackergras ^{4), 5)}			1)									
Grünland ^{3), 5)}			1)									
Strohrotte				2)								

 gute N-Ausnutzung  weniger gute N-Ausnutzung

1) Zur Herbstsaat maximal 40 kg Ammonium-N oder 80 kg Gesamtstickstoff/ha (§ 4 DüV).

2) Als Ausgleichsdüngung zum auf dem Feld verbleibendem Getreidestroh maximal 40 kg Ammonium-N oder 80 kg Gesamtstickstoff/ha (§ 4 DüV).

3) Auf Dauergrünland nur Komposte aus Grünabfall, kein Bioabfallkompost zulässig.

4) Bioabfälle und Gemische gemäß Anhang 1 nur bei Einarbeitung vor der Aussaat des Feldfrüters zulässig (BioAbfV 2012).

5) Bei Ausbringung von Bioabfällen tierischer Herkunft oder Gemischen, die solche Bioabfälle enthalten, ist vor Beweidung bzw. Futtergewinnung eine Wartezeit von 21 Tagen einzuhalten.

Allgemeiner Hinweis: Die Ausnutzung der Nährstoffe wird durch Einarbeitung verbessert, gleichzeitig wird deren Oberflächenabfluss vermindert. KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 816, verändert

Fruchtartenbezogene Düngungsbemessung: Empfehlungen zum Einsatz von organischen Düngemitteln und Handelsdüngern

Kultur	Geflügel- mist		Frischmist		Rottemist		Kompost	Gülle, Gärrest	Jauche	Organ. Han- delsdünger
	Schwein	Rind	Schwein	Rind	Schwein	Rind				
	3–5 t/ha	15–30 t/ha	Düngermenge je Anwendung		10–30 t/ha	10–30 t/ha	10–30 t/ha	15–35 m ³ /ha	10–30 m ³ /ha	50–100 kg Gesamt-N/ha
	Fruchtarteneignung									
Ackerland										
Körnerleguminosen	-	+	++	++	++	++	++	-	-	-
Klee-, Luzerne-Gras	-	-	++	++	++	++	++	+	-	-
Ackergras	++	++	++	++	++	+	+	+++	++	+
Mais	++	++	+++	+++	+++	++	++	+++	++	+
Kartoffeln, Rüben	-	+	+++	+++	+++	++	++	++	+	++
Ölfrüchte (Raps)	+++	++	+++	+++	+++	++	++	+++	+++	++
Kohl	-	-	+	++	++	++	++	+	+	+++
Wintergetreide	++	+	++	++	++	++	++	+++	++	++
Sommergetreide	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+
Braugerste	-	-	+	+	+	++	++	-	-	-
Grünland										
Weide	+	-	+	+	+	+++ ¹⁾	+++ ¹⁾	+	+	-
Wiese, Mähweide	+	-	+	+	+	+++ ¹⁾	+++ ¹⁾	++	++	-

- = ungeeignet, + = geeignet, ++ = gut geeignet, +++ = sehr gut geeignet

¹⁾ Kompost muss qualitätsgesichert sein, damit Tiere keine Fremdstoffe aufnehmen, vor allem bei Weide (z. B. Metall-)Verpackungsreste). Kolbe, H. (2013): Persönliche Mitteilung. Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Abteilung Pflanzliche Erzeugung, Nossen

N_{\min} -Richtwert¹⁾ im Frühjahr bzw. N-Nachlieferung während der Vegetationszeit im Anbaujahr von Leguminosen-Gras²⁾ und in den Folgejahren

Bodenart	Anbaujahr Leguminosen-Gras	Nachbaujahr mit Nichtleguminosen		
		1.	2.	≥ 3.
Leicht	15	50	30	20
Mittel	20	70	65	35
Schwer	20	80	85	50

¹⁾ Aktuelle N_{\min} -Werte (Bodentiefe 0–60 cm) können nur nach eigener Bodenprobenahme und Laboruntersuchung erhalten werden. Im Rahmen der DüV werden auf einigen Homepages der Landeseinrichtungen für Landwirtschaft durchschnittliche N_{\min} -Werte dokumentiert, die für die Düngebedarfsmittlung verwendet werden können.

²⁾ Nach Körnerleguminosen erhöhen sich die N_{\min} -Werte für das Nachbaujahr um ca. 30 kg N/ha. Kolbe, H.; Köhler, B. (2008): Erstellung und Beschreibung des PC-Programms BEFU, Teil Ökologischer Landbau. Verfahren der Grunddüngung, legumen N-Bindung, Nährstoff- und Humusbilanzierung. In: BEFU – Teil Ökologischer Landbau. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Heft 36, S. 1–253. http://orprints.org/15101/1/BEFU_Teil_Oekologischer_Landbau08.pdf, Zugriff im Mai 2014

Software zur Ermittlung des N-Bedarfs im Feldgemüsebau

Name und Funktion	Bezugsadresse
EXCEL-Programm zur Ermittlung des N-Düngebedarfs	hermann.laber@smul.sachsen.de
N-Expert: Ein Computerprogramm zur Berechnung von Düngungsempfehlungen und Nährstoffbilanzen im Freilandgemüsebau ¹⁾	www.igzev.de/user/N-Expert ²⁾
NDICEA Stickstoffplanung (Louis-Bolk-Institut) ³⁾	http://www.ndicea.nl ²⁾

¹⁾ Für den konventionellen Feldgemüsebau entwickelt.

²⁾ Zugriff am 01.10.2014.

³⁾ In den Niederlanden entwickelt und an die Bedingungen von Holland, Flandern, England, Dänemark und Spanien angepasst (Wetter- und Bodenverhältnisse). Verfügbare Sprachen: holländisch, englisch und spanisch. Anwendung wird in der Rheinebene von der LK NRW getestet, Puffert, M. (2014): Persönliche Mitteilung Landwirtschaftskammer NRW, Münster-Wolbeck.

Düngebedarfsermittlung für Stickstoff

Kalkulationsglieder

N-Bedarf für ein anzustrebendes Ertragsziel ergibt sich aus Ertragserwartung · N-Bedarfsfaktor, siehe III 3.7 „Nährstoffentzüge von Kulturpflanzen“ Seite 127

N_{min}-Gehalt Frühjahr (0–60 cm Tiefe) (alternativ: minus N_{min}-Gehalt nach der Ernte oder 50 % Anrechnung) (siehe III 3.8 „Nährstoff- und Humusbilanzen“, Tabelle „N_{min}-Richtwert im Frühjahr bzw. N-Nachlieferung während der Vegetationszeit im Anbaujahr von Leguminosen-Gras und in den Folgejahren“ Seite 145)

N-Nachlieferung während der Vegetationszeit in Abhängigkeit von Fruchtfolgestellung nach Leguminosen mit 100 % Anrechnung (siehe III 3.8 „Nährstoff- und Humusbilanzen“, Tabelle „N_{min}-Richtwert im Frühjahr bzw. N-Nachlieferung während der Vegetationszeit im Anbaujahr von Leguminosen-Gras und in den Folgejahren“ Seite 145)

N-Bereitstellung aus (zusätzlich zu leistender) organischer Düngung vor der Aussaat, im Herbst oder Frühjahr (siehe III 3.8 „Nährstoff- und Humusbilanzen“, Abbildung „Stickstoffverfügbarkeit organischer Düngemittel im Jahr der Anwendung“ Seite 138)

Kalkulation des N-Bedarfs am Beispiel Kartoffeln

Kalkulationsglied	Berechnung	N-Menge kg N/ha
N-Bedarf		
Ertragsziel Kartoffeln 30 t/ha Knollen + 6 t/ha Kraut	$30 \text{ t} \cdot 3,1 \text{ kg N} + 6 \text{ t} \cdot 3,4 \text{ kg N}$	113
N-Bereitstellung		
Stalldung 30 t/ha (ca. 15 % Wirkung)	$30 \text{ t} \cdot 5,2 \text{ kg N} \cdot 0,15$	23
N _{min} Frühjahr	2. NBJ ¹⁾ nach Klee gras, – 30 kg bzw. 50 % Anrechnung	35
N-Bereitstellung Vorfrucht/Boden	2. NBJ ¹⁾ nach Klee gras, 100 % Anrechnung	65
Summe N-Bereitstellung		123

¹⁾ NBJ = Nachbaujahr nach mehrjährigen Futterleguminosen bzw. Körnerleguminosen
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2009): Kompendium des ökologischen Acker- und Pflanzenbaus. Kartoffeln im Ökolandbau, S. 14. <http://orgprints.org/15102/>, Zugriff am 26.09.2014

EDV-Programme und elektronische Schlagkarteien mit Eignung zum Nährstoffmanagement im Ökologischen Landbau (Beispiele) Teil 1

Programm ¹⁾	Region	an Ökolandbau angepasst	Datenbank ²⁾ individuell erweiterbar	Bilanzierung		Legume N-Bindung	Düngeplanung für
				Bezugsebene	Nährstoffe		
BEFU, Teil Ökologischer Landbau	SN, D	X ³⁾	X	Betrieb, Flächenbilanz ⁴⁾ , Hoftor, Schlag	N ⁵⁾ , P, K, Mg, S ⁵⁾	X ⁶⁾	P, K, Mg, Ca (Kalk) ⁷⁾
NPK-Rechner 2011 ⁸⁾	BB, ST, TH	X ³⁾	X	Betrieb, Flächenbilanz ⁴⁾ , Schlag	N, P, K	X ⁹⁾	-
NPK-Bilanz ⁸⁾	MV	X ³⁾	X	Betrieb, Flächenbilanz ⁴⁾ , Schlag	N, P, K	X ⁹⁾	-
WEB-Module Düngung	Ni		X	Betrieb, Flächenbilanz ⁴⁾ , Hoftor	N, P, K	X ⁹⁾	-
Elektronische Schlagkartei „ELSA-öko“	D	X	X	Flächenbilanz ⁴⁾ , Schlag	N, P, K, Mg, S	X ⁹⁾	N, P, K, Mg ¹⁰⁾
Elektronische Schlagkartei MultiPlant BIO	D	X ¹¹⁾	X	Flächenbilanz ⁴⁾ , Schlag	N, P, K, Mg, S, Ca	X ⁹⁾	N ¹²⁾ , P, K, Mg ¹⁰⁾
Elektronische Miet-Schlagkartei Myfarm24.org	D	X ¹¹⁾	X	Flächenbilanz ⁴⁾ , Schlag	N, P, K, Mg, S, Ca	X ⁹⁾	N ¹²⁾ , P, K, Mg ¹⁰⁾

Fußnoten der Tabelle nächste Seite

- 1) Teilweise einzelne Module.
- 2) Fruchtarten, Düngemittel, Gehaltsklassen etc.
- 3) Mit ständig aktualisierten gesetzlichen Vorgaben bzw. bundesweit abgestimmten Stammdaten und Verfahren des AK Ökologischer Landbau im VLK, Berlin, des VDLUFA und des KTBL, Darmstadt.
- 4) Flächenbilanz entsprechend Düngeverordnung.
- 5) Mit Kurzfassung und erweiterter Fassung (Nährstoff-Deposition, NH_3 -N-Verluste, Leguminosenanteil in Gemengen, N_{min} , Nutzungsform, Wetterbedingungen, Ernteverluste USW).
- 6) Humusbilanzierung anhand von 3 Methoden sowie entsprechend CC: <http://orprints.org/13626/>, Zugriff am 30.9.2014.
- 7) Gewünschte Gehaltsklasse wählbar (Grunddüngung: Klasse B = Standard, Kalk: Klasse C), Fruchtart- und Fruchtfolge-Düngung möglich.
- 8) Vom Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung (LELF), der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (LFG), der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TL) und der LMS Agrarberatung gemeinsam entwickelt.
- 9) Humusbilanzierung entsprechend CC: (<http://www.lfl.bayern.de/iab/boden/031164/>); <http://www.lms-beratung.de/index.php?showdata=59&instanz=147&Datensatz=2&SpecialTop=40>, Zugriff am 30.09.2014; LELF isip/serve/page/deutschland/regionales/brandenburg/einhaltung_anderwertiger_verpflichtungen_cc/guter_iw_oekozustand_erhaltung_dgl, Zugriff am 30.09.2014.
- 10) Düngungsplanung nach Vorgaben des konventionellen Landbaus.
- 11) Verwendung Stammdatensatz des FIBL (Frick, Schweiz) und gängigster Arbeitsverfahren.
- 12) Ermittlung N-Bedarf unter Einbeziehung von Sollertrag, N_{min} , Düngung, N-Fixierung, Entzug.

EDV-Programme und elektronische Schlagkarteien mit Eignung zum Nährstoffmanagement im Ökologischen Landbau (Beispiele) Teil 2

Programm ¹⁾	Anbieter mit Bezugsadresse ²⁾	Arbeitsplattform ³⁾	Kosten	Bemerkung
BEFU, Teil Ökologischer Landbau	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) http://www.landwirtschaft.sachsen.de/befu/	D	Frei	Spezielles Programm zum Nährstoffmanagement seit 2000, elektronische Schnittstelle: Schlagkartei Agrar-Office, Land-Data Eurosoft http://www.eurosoft.de/
NPK-Rechner 2011 ⁴⁾	Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung (LELF): http://lelf.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.240315.de Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (LLFG) http://www.llfg.sachsen-anhalt.de/jackerbau-und-pflanzenbau/pflanzenernaehrung-und-duengung/programm-download/ Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) http://www.thueringen.de/th8/tll/publikationen/software/sw_stickstoff/ LMS Agrarberatung http://www.lms-beratung.de/index.php?showdata=59&Instanz=145&Datensatz=5&SpecialTop=40	D	Frei	
NPK-Bilanz ⁴⁾	LMS Agrarberatung http://www.lms-beratung.de/index.php?showdata=59&Instanz=145&Datensatz=5&SpecialTop=40	D	Frei	
WEB-Module Düngung	Landwirtschaftskammer Niedersachsen http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/2/nav/342/article/11632.html	I	Für Landwirt: 77 € zzgl. Supportgebühr	Einfache Handhabung, keine Installation auf dem eigenen Rechner nötig, tägliche Datensicherung.

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Programm ¹⁾	Anbieter mit Bezugsadresse ²⁾	Arbeits- plattform ³⁾	Kosten	Bemerkung
Elektronische Schlagkartei „ELSA-öko“	Ibykus http://www.elsa-agrar.de/	D	Ab 109 €	Bewährt seit 10 Jahren
Elektronische Schlagkartei MultiPlant BIO	HELM-Software www.helm-software.de und Bio-land Beratung GmbH http://www.bioland.de/infos-fuer-erzeuger/fachinfos/betriebsfuehrung.html	D	Ab 540 € für Bioland-Betriebe	2004 mit der Bioland-Beratung entwickelt. Enthält zusätzlich eine Tierdokumentation
Elektronische Miet-Schlagkartei Myfarm24.org	HELM-Software myfarm24.de	I	170 €/a	

1) Teilweise einzelne Module.

2) Zugriff am 01.10.2014.

3) D = Desktop, I = Internet.

4) Vom Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung (LELF), der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (LLFG), der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TL) und der LMS Agrarberatung gemeinsam entwickelt.

3.10 Umrechnungsfaktoren

Umrechnungsfaktoren für Nährstoffgehalte

Element	x	Faktor	=	Oxid	Oxid	x	Faktor	=	Element
Ca	x	2,50	=	CaCO ₃	CaCO ₃	x	0,40	=	Ca
Ca	x	1,40	=	CaO	CaO	x	0,71	=	Ca
CaO	x	1,78	=	CaCO ₃	CaCO ₃	x	0,56	=	CaO
K	x	1,20	=	K ₂ O	K ₂ O	x	0,83	=	K
Mg	x	3,50	=	MgCO ₃	MgCO ₃	x	0,29	=	Mg
Mg	x	1,66	=	MgO	MgO	x	0,60	=	Mg
MgO	x	2,09	=	MgCO ₃	MgCO ₃	x	0,48	=	MgO
Na	x	1,35	=	Na ₂ O	Na ₂ O	x	0,74	=	Na
N	x	1,29	=	NH ₄ ⁺	NH ₄ ⁺	x	0,78	=	N
N	x	4,43	=	NO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	x	0,23	=	N
P	x	2,29	=	P ₂ O ₅	P ₂ O ₅	x	0,44	=	P
S	x	3,00	=	SO ₄ ²⁻	SO ₄ ²⁻	x	0,33	=	S
S	x	2,50	=	SO ₃	SO ₃	x	0,40	=	S

Umrechnung Trockenmasse (TM) und Frischmasse (FM)

$$\text{Gehalt FM} = \frac{\text{Gehalt TM} \cdot \text{TM} [\% \text{ FM}]}{100}$$

$$\text{Ertrag FM} = \frac{\text{Ertrag TM}}{\text{TM} [\% \text{ FM}]} \cdot 100$$

$$\text{Gehalt TM} = \frac{\text{Gehalt FM}}{\text{TM} [\% \text{ FM}]} \cdot 100$$

$$\text{Ertrag TM} = \frac{\text{Ertrag FM} \cdot \text{TM} [\% \text{ FM}]}{100}$$

4 Pflanzenschutz

STEFAN KÜHNE, MARTIN HÄNSEL, MANUELA WINBECK

4.1 Grundsätze im Ökologischen Landbau

Im Ökologischen Landbau dürfen Herbizide und andere synthetische Pflanzenschutzmittel nicht angewendet werden. Deshalb verlangen die ökologischen Zusammenhänge besondere Aufmerksamkeit zur Regulierung von Unkräutern und Schadorganismen. Physikalische, biologische und biotechnische Maßnahmen haben Priorität vor chemischen Maßnahmen, die im Ökologischen Landbau nur bei erwiesenem Bedarf angewendet werden dürfen.



Handlungsrahmen für den Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau

Kühne, S.; Burth, U.; Marx, P. (2006): Biologischer Pflanzenschutz im Freiland. Pflanzengesundheit im Ökologischen Landbau. Stuttgart, Ulmer, S. 12–13, verändert

4.2 Vorbeugende Maßnahmen in der pflanzlichen Erzeugung

Verbesserung der natürlichen Wachstumsbedingungen

Wachstumsfaktoren	Verbesserung möglich durch
Boden	Bodenbearbeitung, Gründüngung, Fruchtfolge, Düngung, Hacken, Mulchen, Drainage
Licht	Pflanzabstände, Unkrautregulierung, Einsatz von hellen Mulchfolien, regelmäßige Reinigung von Gewächs- und Folienhäusern, Benutzung von sauberen Vliesen
Wasser	Bewässerung, Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Pflanzabstände, Unkrautregulierung, Einsatz von Mulchmaterialien, Drainage, passende Bewässerungssysteme
Klima	Geschützter Anbau, Vlies-, Netz- oder Folienabdeckung, Bewässerung, Lüftung, Heizung, Pflanzendichte, Schlagwahl

George, E.; Eghbal, R. (Hg.) (2003): Ökologischer Gemüsebau. Handbuch für Beratung und Praxis. Mainz, Bioland Verlags GmbH, S. 44

4.3 Biologische Maßnahmen

Biologische und biotechnische Pflanzenschutzmaßnahmen

Nützlich	Wirkt gegen	Kultur
<i>Coniothyrium minitans</i> ^P	Sclerotinia-Pilz	Viele Gemüsearten (z. B. Salate, Gurken, Tomaten)
<i>Beauveria</i> -Arten ^P	Maiszünsler, Engerlinge	Mais, Baumschulkulturen
<i>Verticillium lecanii</i> ^P	Blattläuse, Weiße Fliege	Gurken, Tomaten, Auberginen
Granulosevirus ^V	Apfelwickler	Kernobst
<i>Bacillus thuringiensis</i> ^B	Schmetterlingsraupen, Larven des Kartoffelkäfers	Kartoffeln, Kohlarten, verschiedene Blattgemüse
<i>Heterorhabditis</i> ^N , <i>Steinernema</i> ^N	Dickmaulrüssler, Trauermücken	Gemüse, Zierpflanzen
<i>Phasmarhabditis hermaphrodita</i> ^N	Schnecken	Gemüse
Trichogramma-Schlupfwespen ¹⁾	Maiszünsler, Schadraupen	Mais, Gemüse-, Obst- und Weinbau
„Konfusionstechnik“ ^{1), 2)}	Traubenwickler, Apfelwickler	Wein- und Obstbau

P = Pilz, V = Virus, B = Bakterien, N = Nematoden

¹⁾ Kühne, S.; Burth, U.; Marx, P. (2006): Biologischer Pflanzenschutz im Freiland. Pflanzengesundheit im Ökologischen Landbau. Stuttgart, Ulmer, S. 14.

²⁾ „Konfusionstechnik“ oder „Verwirrmethode“: Großflächige Verteilung von Pheromonen im Bestand verhindert, dass die Faltermännchen die paarungswilligen Weibchen finden.

George, E.; Eghbal, R. (Hg.) (2003): Ökologischer Gemüsebau. Handbuch für Beratung und Praxis. Mainz, Bioland Verlags GmbH, S. 52.

4.4 Physikalische Maßnahmen

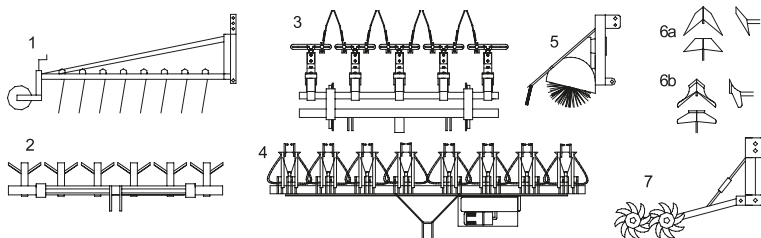
Beispiele für physikalische Pflanzenschutzmaßnahmen

Schadursache	Pflanzenschutzmaßnahmen
Unkraut	Bodenbearbeitung, Abflammen, Solarisation ¹⁾
Infiziertes pflanzliches Material	Bodenbearbeitung, vor allem Unterpflügen; thermische Verfahren bei der Saatgutbehandlung ¹⁾
Insekten, Vögel, Wild, Hagel	Vliese, Kulturschutznetze
Insekten	Leimfallen, vor allem zur Überwachung des Befalls
Blattläuse	Mulchen mit Stroh bei Kartoffeln, Lupinen oder Ackerbohnen ¹⁾
Vögel	Scheuchen, Greifvogelattrappen, Flatterbänder, bunte bewegliche Objekte, optische und akustische Signale (Warntöne, bewegliche Objekte, grelle Farben)
Schnecken	Bodenbearbeitung, Schneckenzaun
Wühl- und Feldmäuse	Fallen

¹⁾ Kühne, S.; Burth, U.; Marx, P. (2006): Biologischer Pflanzenschutz im Freiland. Pflanzengesundheit im Ökologischen Landbau. Stuttgart, Ulmer, S. 13.
 George, E.; Eghbal, R. (Hg.) (2003): Ökologischer Gemüsebau. Handbuch für Beratung und Praxis. Mainz, Bioland Verlags GmbH, S. 50–51

Mechanische Unkrautregulierung

Geräte für die mechanische Unkrautregulierung (1)



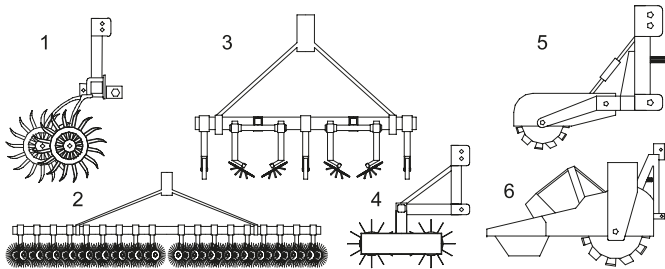
Gerätetechnik	Striegel (1)	Scharhacke (2)	Torsionshacke (3)	Pneumat (4)
Technische Aspekte				
Arbeitsprinzip	Verschütten, ausreißen	Schneiden, entwurzeln	Ausreißen, verschütten	Ausreißen mit Pressluftstrahl
Bodenzustand für ausreichende Wirkung	Trocken, kleine Aggregate, offenporig oder schwach krustig	Trocken bis leicht feucht, auch stärker krustig	Trocken, offenporig, kleine Aggregate	Trocken, feinkrümelig

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Gerätetechnik	Striegel (1)	Scharhacke (2)	Torsionshacke (3)	Pneumat (4)
Arbeitsgeschwindigkeit, relativ	Gering bis sehr hoch		Mittel	Gering bis mittel
Kultur				
Geeignete Kulturen (Beispiele)	Getreide, Körnerleguminosen, Kartoffeln, Mais	Mais, Sonnenblumen, Zuckerrüben	Mais, Sojabohnen, Gemüse	Mais, Gemüse
Frühester Einsatzbeginn	Nicht grundsätzlich begrenzt, auch vor Auflauf		Erkennbare Reihen	
Unkraut				
Regulierbare Unkrauttypen	Kleinsamige Keimlinge, nicht Quecke oder Acker-Kratzdistel	Alle Arten und Wuchsformen, auch mehrjährige Arten (z. B. Quecke)		Kleinsamige Keimlinge

Gerätetechnik	Hackbürste (5)	Häufelschare (6) (Flach- (a) und Pflughäufler (b))	Rollhacke (7)
Technische Aspekte			
Arbeitsprinzip	Ausreißen	Verschütten, schneiden	Verschütten, ausreißen
Bodenzustand für ausreichende Wirkung	Locker, trocken	Flachhäufler: trocken, locker, feinkrümelig Pflügende Werkzeuge: auch krustigere oder feuchte und feste Böden	Trocken bis leicht feucht, auch krustig oder fest
Arbeitsgeschwindigkeit, relativ	Gering	Mittel	Mittel bis hoch
Kultur			
Geeignete Kulturen (Beispiele)	Zuckerrüben	Kartoffeln, Mais, Gemüse; allgemein Reihenkulturen	Kartoffeln, Mais, Sonnenblumen, Gemüse
Frühester Einsatzbeginn	Erkennbare Reihen	Kultur etwa 5 cm hoch	Erkennbare Reihen
Unkraut			
Regulierbare Unkrauttypen	Kleinsamige Keimlinge	Ab Keimling bis Rosettenstadien, teils bis 5 cm Wuchshöhe	Einjährige Arten, eingeschränkt mehrjährige Arten (z. B. Quecke)

Geräte für die mechanische Unkrautregulierung (2)



Gerätetechnik	Rotary Hoe (1)	Rollstriegel (2)	Fingerhacke (3)
Technische Aspekte			
Arbeitsprinzip	Ausstechen, verschütten	Verschütten, ausreißen (wie Striegel)	Verschütten, ausreißen
Bodenzustand für ausreichende Wirkung	Bindiger Boden, auch leicht krustig	Trocken, kleine Aggregate, leicht krustig	Trocken, feinkrümelig, locker, allenfalls dünne Kruste, steinarm
Arbeitsgeschwindigkeit, relativ	Hoch bis sehr hoch	Mittel bis sehr hoch	Gering bis mittel
Kultur			
Geeignete Kulturen (Beispiele)	Getreide, Körnerleguminosen, Mais, Gemüse		Mais, Sojabohnen, Gemüse
Frühester Einsatzbeginn	Nicht grundsätzlich begrenzt, kulturspezifisch, auch vor Auflauf		Festverwurzelte Kulturen, ab 4-Blatt-Stadium
Unkraut			
Regulierbare Unkrauttypen	Kleinsamiges Unkraut		

Gerätetechnik	Bügelhacke (4)	Reihenfräse (5)	Dammfräse (6)
Technische Aspekte			
Arbeitsprinzip	Ausreißen	Abschneiden, ausreißen, verschütten	
Bodenzustand für ausreichende Wirkung	Trocken und locker, steinarm	Trocken bis feucht, steinarm	
Arbeitsgeschwindigkeit, relativ	Mittel bis hoch	Gering bis mittel	Mittel bis hoch

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Gerätetechnik	Bügelhacke (4)	Reihenfräse (5)	Dammfräse (6)
Kultur			
Geeignete Kulturen (Beispiele)	Mais, Sojabohnen, Gemüse	Mais, Zuckerrüben, Gemüse	Kartoffeln, Spargel
Frühester Einsatzbeginn	Bei sichtbaren Reihen	Auflauf	Vorauflauf, Auflauf
Unkraut			
Regulierbare Unkrauttypen	Auch kräftige Keimlinge, teils ausdauernde Arten	Alle Arten und Wuchsformen	

Hänsel, M. (2013): Persönliche Mitteilung. Bioland-Beratung, Grimma

Zu den Kosten dieser Geräte siehe III 5.1 „Maschinenkosten“ Seite 164.

4.5 Pflanzenschutz- und Pflanzenstärkungsmittel

4.5.1 Regelungen

Im Ökologischen Landbau können Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden, wenn in ihnen die im Anhang II der EU-Öko-Verordnung aufgeführten Wirkstoffe enthalten sind. Auf dieser Grundlage erstellt das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) vierteljährlich eine Auswahl der zugelassenen Pflanzenschutzmittel für den Ökologischen Landbau.

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) (2014): Zugelassene Pflanzenschutzmittel. Auswahl für den ökologischen Landbau nach der Verordnung (EG) Nr. 834/2007. http://www.bvl.bund.de/DE/04_Pflanzenschutzmittel/01_Aufgaben/02_ZulassungPSM/01_ZugelPSM/psm_ZugelPSM_node.html, Zugriff am 17.03.2015

Für Pflanzenstärkungsmittel gibt es in der EU-Öko-Verordnung keine Regelung. Ihr Einsatz ist im Ökolandbau zugelassen, wenn sie in der Liste der Pflanzenstärkungsmittel des Bundesamts für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit aufgeführt sind.

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) (2014): Liste der Pflanzenstärkungsmittel gemäß § 45 PflSchG. http://www.bvl.bund.de/DE/04_Pflanzenschutzmittel/01_Aufgaben/04_Pflanzenstaerkungsmittel/psm_Pflanzenstaerkungsmittel_node.html, Zugriff am 17.03.2015

In der FiBL-Betriebsmittelliste werden im Sinne einer Positivliste die Pflanzenschutz- und Pflanzenstärkungsmittel regelmäßig veröffentlicht, die auf ihre Übereinstimmung mit den Prinzipien des Ökolandbaus auf Initiative der jeweiligen Hersteller geprüft wurden.

FiBL (2014): Betriebsmittelliste 2014 für den ökologischen Landbau in Deutschland. <http://www.betriebsmittelliste.de/>, Zugriff am 09.09.2014

4.5.2 Pflanzenschutzmittel

Pflanzenschutzmittel im Ackerbau¹⁾

Wirkstoff	Anwendungs- gebiet	Ein- heit	Preis ²⁾ €/Einheit	Menge/ Anwendung ³⁾	Kosten/ Anwendung €/ha
Bakterizid					
Kupferhydroxid	Kartoffel (Schwarz- beinigkeit)	l	> 21,98	14 ml je 100 kg Pflanzgut in 100 l/ha Wasser	0,31 je 100 kg Pflanzgut
Fungizid					
<i>Coniothyrium minitans</i>	Ackerbaukulturen (Sclerotina-Arten)	kg	> 25,83	2 kg/ha in 200 bis 500 l/ha Wasser	51,66
Kupferhydroxid	Kartoffel (Kraut- und Knollenfäule)	l	> 21,98	2 l/ha in maximal 400 l/ha Wasser	43,96
<i>Pseudomonas chlororaphis</i>	Weizen, Roggen, Triticale (Fusarien, Steinbrand)	l	> 11,16	1 l je 100 kg Saatgut	11,16 je 100 kg Saatgut
	Dinkel, Gerste (Fu- sarien, Steinbrand)	l	> 12,28	0,75 l je 100 kg Saatgut	9,21 je 100 kg Saatgut
Insektizid					
Azadirachtin (Neem)	Kartoffel (Kartoffelkäfer)	l	45,40	2,5 l/ha in 300 bis 700 l/ha Wasser	113,50
<i>Bacillus thurin- giansis</i> subspe- cies <i>kurstaki</i>	Mais (Maiszünsler)	l	> 71,80	2 l/ha in min- destens 500 l/ha Wasser	143,60
<i>Bacillus thurin- giansis</i> subspe- cies <i>tenebrionis</i>	Kartoffel (Kartoffelkäfer)	l	> 17,25	5 l/ha in 400 bis 600 l/ha Wasser	86,25
Spinosad ⁴⁾	Kartoffel (Kartoffelkäfer)	ml	0,44	50 ml/ha in 200 bis 400 l/ha Wasser	22,00

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Wirkstoff	Anwendungsgebiet	Einheit	Preis ²⁾ €/Einheit	Menge/Anwendung ³⁾	Kosten/Anwendung €/ha
Molluskizid					
Eisen-III-Phosphat	Diverse Ackerbaukulturen (Schnecken)	kg	> 2,73	7 bis 50 kg/ha je nach Mittel	68,25 (25 kg/ha)

¹⁾ Diese Pflanzenschutzmittel sind größtenteils auch im ökologischen Gemüsebau mit jeweils spezifischen Indikationen zugelassen.

Kühne, S.; Friedrich, B.; Haack, M. (2013): Persönliche Mitteilung, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Julius Kühn-Institut (JKI), Kleinmachnow.

²⁾ Preisstand 2014, eigene Erhebung.

³⁾ Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (Hg.) (2014): Verzeichnis zugelassener Pflanzenschutzmittel. http://www.bvl.bund.de/DE/04_Pflanzenschutzmittel/01_Aufgaben/02_ZulassungPSM/01_ZugelPSM/psm_ZugelPSM_node.html, Zugriff am 10.03.2015.

⁴⁾ Bei den deutschen Anbauverbänden nicht zugelassen.

Kühne, S. (2013): Persönliche Mitteilung, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Julius Kühn-Institut (JKI), Kleinmachnow.

Pflanzenschutzmittel im ökologischen Weinbau¹⁾

Handelsnamen	Wirkstoff	Einheit	Wirkstoffgehalt	Cu-Gehalt g/kg bzw. l	Indikation	Preis ²⁾ €/Einheit
Botector®	<i>Aureobasidium pullulans</i>	kg			Botrytis	171,25
Cuproxat®	Kupfersulfat	kg		190	Peronospora	6,75 ³⁾
Cuprozin® flüssig	Kupferhydroxid	kg	460,6 g/l	300	Peronospora/ Roter Brenner	23,90 ⁴⁾
Cuprozin® progress	Kupferhydroxid	kg	383,8 g/kg	250	Peronospora/ Roter Brenner	23,90 ⁵⁾
Dipel® ES	<i>Bacillus thuringiensis</i>				Traubenwickler ET + BT	
Funguran® progress	Kupferhydroxid	kg	537 g/kg	350	Peronospora/ Roter Brenner	12,25 ³⁾
Micula®	Rapsöl	l			Kräuselmilben	5,50
Netzschwefel Stulln	Netzschwefel	kg	80 %		Oidium	1,40
RAK® 1+2 m	Pheromon	ha	500 Ampullen/ha		Traubenwickler ET + BT	134,00
RAK® 1 neu	Pheromon	ha	500 Ampullen/ha		Traubenwickler ET	118,50
Thiovit® Jet	Netzschwefel	kg	80 %		Oidium	1,40

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Handelsnamen	Wirkstoff	Einheit	Wirkstoffgehalt	Cu-Gehalt g/kg bzw. l	Indikation	Preis ²⁾ €/Einheit
Thiovit® Jet, Asulfa Jet, Sufran® Jet	Netzschwefel	kg	80 %		Blattgall-/Kräuselmilbe	1,40
VitiSan®	Kaliumhydrogencarbonat	kg	99,9 %		Oidium, Botrytis	2,78
Xen Tari®	<i>Bacillus thuringiensis</i>	kg	540 g/kg		Traubenwickler ET + BT	43,20

ET = Einbindiger Traubenwickler, BT = Bekreuzter Traubenwickler

¹⁾ Diese Pflanzenschutzmittel sind größtenteils auch im ökologischen Obst- und Beerenobstbau mit jeweils spezifischen Indikationen zugelassen.

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (2014): Pflanzenschutzmittelliste für den ökologischen Obstbau. <http://www.lh.hessen.de/oekologischer-landbau/oekologischer-obstbau.html>, Zugriff am 15.12.2014.

²⁾ Preisstand 2014, eigene Erhebung.

³⁾ 35,50 €/kg Rein-Cu.

⁴⁾ 79,60 €/kg Rein-Cu.

⁵⁾ 96,00 €/kg Rein-Cu.

Kauer, R.; Fader, B. (2015): Praxis des ökologischen Weinbaus. KTBL-Schrift 506, Darmstadt, S. 75-76

4.5.3 Pflanzenstärkungsmittel

Pflanzenstärkungsmittel sind dazu bestimmt, der Gesunderhaltung der Pflanzen allgemein zu dienen oder vor abiotischen Beeinträchtigungen (z. B. Trocken- und Frostschäden) zu schützen. Ihre Schutzwirkung muss nicht nachgewiesen werden. Die Präparate müssen in der Regel vorbeugend angewendet werden.

Beispiele für Pflanzenstärkungsmittel im Anbau von Ackerkulturen

Inhaltsstoffe (gelistetes Mittel) ¹⁾	Anwendungsgebiet	Einheit	Preis ²⁾ €/Einheit
Anorganisch			
Potenzierte Form von K, Ca, Fe, Mg, P, B, Ge, Cu, Mn, Si, Uronsäuren, Bodenmikroorganismen	Pilzliche Schaderreger, tierische Schaderreger	l	11,90
Pflanzlich			
Ackerschachtelhalm (Ackerschachtelhalm für Pflanzen)	Verschiedene Pilzkrankheiten	kg	49,95
Beinwell (Beinwell für Pflanzen)	Blattläuse allgemein, saugende Schaderreger	kg	64,95
Brennnessel (Brennnessel für Pflanzen)	Saugende Schädlinge wie Blattläuse	kg	49,95
Rainfarn (Rainfarn für Pflanzen)	Beißende Schaderreger	kg	49,95

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Inhaltsstoffe (gelistetes Mittel) ¹⁾	Anwendungsgebiet	Ein- heit	Preis ²⁾ €/Einheit
Ringelblume (Ringelblume für Pflanzen)	Schadinsekten und Nematoden	kg	64,95
Salbei (Salbei für Pflanzen)	Tierische Schaderreger	kg	64,95
Wermut (Wermut für Pflanzen)	Schmetterlingsraupen, Blattläuse	kg	49,95

¹⁾ Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (Hg.) (2014): Liste der Pflanzenstärkungsmittel gemäß § 45 PflSchG, Stand 08.07.2014. http://www.bvl.bund.de/DE/04_Pflanzenschutzmittel/01_Aufgaben/04_Pflanzenstaerkungsmittel/psm_Pflanzenstaerkungsmittel_node.html, Zugriff am 17.03.2015.

²⁾ Kühne, S.; Friedrich, B.; Haack, M. (2013): Persönliche Mitteilung, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Julius Kühn-Institut (JKI), Kleinmachnow.

Blattdüngerähnliche Pflanzenstärkungsmittel im ökologischen Weinbau

Handelsname	Wirkstoff	Inhaltsstoffe	Anwendungsmenge
Aminosol® PS	Pflanzliche Aminosäuren	k. A.	3–5 l/ha
Bio-Aminosol®	Aminosäuren	k. A.	3–5 l/ha
Siapton®	Aminosäuren	9 % N	0,3–0,5 %
AminoVital	Aminosäuren	9 % N	3 l/ha

Kauer, R.; Fader, B. (2015): Praxis des ökologischen Weinbaus. KTBL-Schrift 506, Darmstadt, S. 67

Pflanzenstärkungsmittel im ökologischen Weinbau

Handelsname	Wirkstoff	Anwendung	Preis
PottaSol®	Kaliwasserglas	Oidium, Botrytis, Spinn- und Kräuselmilben	1,64 €/l
mOlnasa Sprühmolkenpulver natursauer	Molke	Oidium	2,40 €/kg

Kauer, R.; Fader, B. (2015): Praxis des ökologischen Weinbaus. KTBL-Schrift 506, Darmstadt, S. 70

Zusatzstoffe zu Pflanzenschutz- und Pflanzenstärkungsmitteln zur Verbesserung der Benetzbarkeit im ökologischen Weinbau

Handelsname	Anwendung	Preis [€/l]
Cocana®	1–2 l/ha	17,00
Nu-Film®-P	0,15 % zur Spritzbrühe	8,77
PREV-B2®	0,5–1,5 l/ha	2,15
ProFital	0,3–0,5 l/ha	13,70

Kauer, R.; Fader, B. (2015): Praxis des ökologischen Weinbaus. KTBL-Schrift 506, Darmstadt, S. 75

Mischbarkeit von Pflanzenstärkungs- und Pflanzenschutzmitteln im ökologischen Weinbau

Mittel	Bio-Aminosol	Bt-Präparate ²⁾	Cocana®	Equisetum plus	Kupferhydroxid	mOlnassa	Netzschwefel	PREV B2®	ProFital	VitiSan®	PottaSol
Bio-Aminosol		k. A.	ja	ja	(ja) ⁴⁾	ja	ja	(ja) ³⁾	ja	ja	(ja) ⁵⁾
Bt-Präparate ²⁾	k. A.		ja	nein	(ja) ¹⁾	k. A.	ja	(ja) ³⁾	ja	k. A.	nein
Cocana®	ja	ja		ja	ja	ja	ja	k. A.	k. A.	ja	ja
Equisetum plus	ja	nein	ja		ja	nein	ja	ja	ja	ja	k. A.
Kupferhydroxid	(ja) ⁴⁾	(ja) ¹⁾	ja	ja		ja	ja	ja	ja	ja	ja
Molkepulver	ja	k. A.	ja	nein	ja		ja	(ja) ³⁾	ja	k. A.	nein
Netzschwefel	ja	ja	ja	ja	ja	ja		ja	ja	ja	ja
PREV-B2®	(ja) ³⁾	(ja) ³⁾	k. A.	ja	ja	(ja) ³⁾	ja		k. A.	ja	ja
ProFital	ja	ja	k. A.	ja	ja	ja	ja	k. A.		ja	ja
VitiSan®	ja	k. A.	ja	ja	ja	k. A.	ja	ja	ja		nein
PottaSol	(ja) ⁵⁾	nein	ja	k. A.	ja	nein	ja	ja	ja	nein	

¹⁾ Höhere Kupfermengen (> 800 g/ha) können unter Umständen zu einer schlechteren Aufnahme des *Bacillus thuringiensis* durch die Raupen führen.

²⁾ Aus Wirksamkeitsgründen möglichst separat als Traubenzonenbehandlung mit 1 % Zucker ausbringen.

³⁾ Nur in geringen Aufwandmengen (etwa 2 l PREV-B2®/1000 l Spritzbrühe).

⁴⁾ Unproblematisch bei reinem Cu < 300 g/ha.

⁵⁾ Vorsicht beim Mischen!

Kauer, R.; Fader, B. (2015): Praxis des ökologischen Weinbaus. KTBL-Schrift 506, Darmstadt, S. 70

Beispiele für Pflanzenstärkungsmittel im Wein-, Obst- und Hopfenanbau

Inhaltsstoffe (gelistetes Mittel) ¹⁾	Anwendungsgebiet	Ein- heit	Preis €/Einheit
Anorganisch			
Magnesiumsulfat (BioAktiv® für Pflanzen)	Alle Kulturen/Stärkung gegen Pilzbefall, Bodenverbesserung und Stärkung des Pflanzenwachstums	kg	44,75
Organisch			
Naturharze (Baumbalsam)	Obst- und Ziergehölze	kg	40,00
Wachs, Harz (Baum- Pflaster)	Wundverschluss und Veredelung (Obst- und Ziergehölze)	kg	16,00
Silikate (Bio-Silikatspray)	Verschiedene Pilzkrankheiten (Obst- und Zierpflanzen)	l	20,00
Mineralien, Spurenelemente (Biplantol® vital NT)	Zur allgemeinen Gesunderhaltung, Regeneration und Pflege von Bäumen, Sträuchern, Zierpflanzen, Kakteen und Rasenflächen	l	15,95
Naturen® Bio Wund-Balsam	Obst- und Ziergehölze	kg	29,00

¹⁾ Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (Hg.) (2014): Verzeichnis zugelassener Pflanzenschutzmittel. http://www.bvl.bund.de/DE/04_Pflanzenschutzmittel/01_Aufgaben/02_ZulassungPSM/01_ZugelPSM/psm_ZugelPSM_node.html, Zugriff am 10.03.2015.

Kühne, S.; Friedrich, B.; Haack, M. (2013): Persönliche Mitteilung, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Julius Kühn-Institut (JKI), Kleinmachnow

5 Maschinen für die pflanzliche Erzeugung

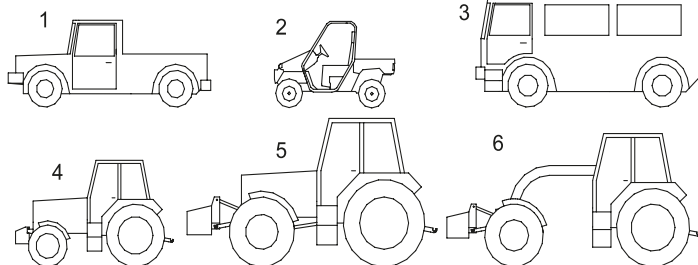
NORBERT FRÖBA, UWE BECHERER

5.1 Maschinenkosten

Die in den Piktogrammen angegebenen Nummern entsprechen den in den Tabellen in Klammern aufgeführten Nummern. Differenziertere Angaben auch für viele weitere Geräte sind in der KTBL-Datensammlung „Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/2015“ und in der Online-Anwendung „Makost – Maschinenkosten und Reparaturkosten“ enthalten. Daten zu den Arbeitsverfahren sind in der Online-Anwendung „Feldarbeitsrechner“ zu finden.

Die variablen Kosten der Transportfahrzeuge sind für eine Transportentfernung von 2 km angegeben. Für längere Strecken können Zuschläge von 0,02–0,04 € je km und t angesetzt werden. Weitere Hinweise zu den methodischen Grundlagen der Ermittlung der Maschinenkosten siehe I „Einleitung“ Seite 15.

5.1.1 Pick-up, Leichtfahrzeug, Kleintransporter, Traktoren, Geräteträger

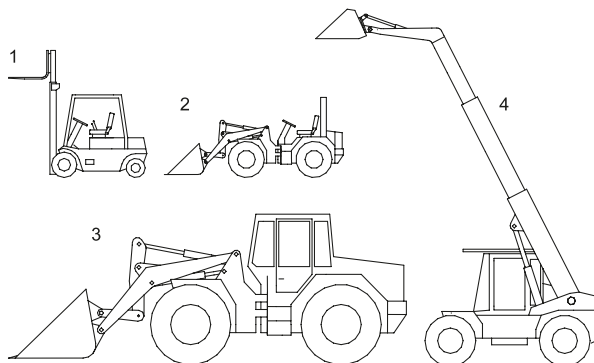


Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	h	€/a	€/h
Pick-up (1)					
120 kW	30.000	6	2 400	8.600	15,80
Leichtfahrzeug (2)					
10 kW	8.600	6	2 400	1.905	4,32
Kleinbus (3)					
Gebraucht, bis Baujahr 2009, 62 kW	9.200	8	2 000	1.968	10,17

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

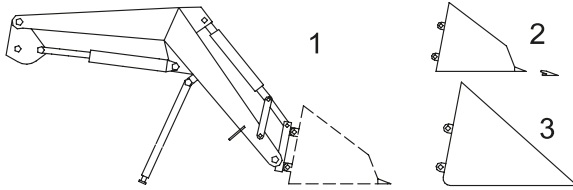
Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	h	€/a	€/h
Standardtraktor					
Hinterradantrieb (4)					
30 kW	22.500	12	10000	2.473	6,31
67 kW	60.000	12	10000	6.502	14,03
Allradantrieb (5)					
Lastschaltgetriebe, 45 kW	40.500	12	10000	4.427	10,96
Lastschaltgetriebe, 54 kW	44.500	12	10000	4.840	12,49
Lastschaltgetriebe, 67 kW	54.500	12	10000	5.934	14,53
Lastschaltgetriebe, 83 kW	69.000	12	10000	7.569	16,99
Lastschaltgetriebe, 102 kW	91.500	12	10000	9.894	19,66
Lastschaltgetriebe, 120 kW	108.000	12	10000	11.599	22,22
Lastschaltgetriebe, 157 kW	159.000	12	10000	16.872	27,45
Lastschaltgetriebe, 200 kW	190.000	12	10000	20.075	33,50
Stufenloses Getriebe, 102 kW	120.000	12	10000	12.839	19,66
Stufenloses Getriebe, 138 kW	152.000	12	10000	16.146	24,78
Stufenloses Getriebe, 200 kW	216.000	12	10000	22.762	33,50
Geräteträger (6)					
Allradantrieb, 30 kW	48.000	12	10000	5.202	11,67
Allradantrieb, 50 kW	72.000	12	10000	7.872	16,79
Allradantrieb, 75 kW	80.000	12	10000	8.699	17,82

5.1.2 Umschlagmaschinen



Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	h	€/a	€/h
Frontgabelstapler (1)					
Elektromotor, 3,0 m, 1,2 t	28.000	10	8 000	3.415	4,84
Elektromotor, 3,0 m, 3,0 t	46.500	10	8 000	5.635	7,40
Dieselmotor, 3,0 m, 1,2 t	31.500	10	9 000	3.835	4,04
Dieselmotor, 3,0 m, 2,5 t	43.000	10	9 000	5.215	5,65
Dieselmotor, 3,0 m, 3,0 t	47.500	10	9 000	5.755	6,06
Dieselmotor, 3,0 m, 5,0 t	77.000	10	9 000	9.295	8,62
Hof-, Kompaktlader (2)					
16–20 kW, 700 daN	21.500	10	9 000	2.630	4,66
34–40 kW, 2 000 daN	39.500	10	9 000	4.790	8,43
49–59 kW, 3 000 daN	55.500	10	9 000	6.710	11,49
Radlader (3)					
1,0 m ³ , 54 kW	77.000	12	10 000	8.007	10,95
1,4 m ³ , 67 kW	92.000	12	10 000	9.557	12,89
2,3 m ³ , 102 kW	137.000	12	10 000	14.207	18,32
Teleskoplader (4)					
2,0 t, 5,0 m, 65 kW	62.000	12	10 000	6.407	10,33
2,5 t, 6,0 m, 70 kW	77.000	12	10 000	7.957	11,34
3,0 t, 8,0 m, 80 kW	85.000	12	10 000	8.783	13,58

5.1.3 Zubehör für Traktoren und Umschlagmaschinen

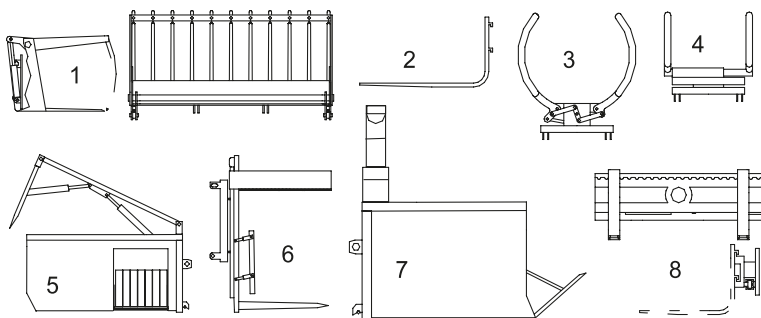


Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	h	€/a	€/h
Frontlader (1)					
45 kW, 1300 daN	4.000	12	2 500	413	0,70
67 kW, 1750 daN	4.600	12	2 500	475	0,90
102 kW, 2 050 daN	5.700	12	2 500	589	1,10
Erd-/Mineraldüngerschaukel (2)			t		€/t
Für Frontlader					
0,55 m ³ , 45 kW	1.050	10	36 600	126	0,01
0,75 m ³ , 67 kW	1.200	10	50 000	144	0,01
0,85 m ³ , 102 kW	1.300	10	56 600	156	0,01
Für Hoflader					
0,25 m ³ , 16–20 kW	700	10	16 600	84	0,01
0,65 m ³ , 34–40 kW	1.450	10	43 300	174	0,01
0,80 m ³ , 49–59 kW	1.700	10	53 300	204	0,01
Für Radlader					
1,05 m ³ , 49–59 kW	1.850	10	70 000	222	0,01
1,4 m ³ , 60–74 kW	2.200	10	93 000	264	0,01
2,3 m ³ , 93–111 kW	3.300	10	153 300	396	0,01
Für Teleskoplader					
0,8 m ³ , 2,0 t	1.700	10	53 300	204	0,01
1,0 m ³ , 2,5 t	1.850	10	66 600	222	0,01
1,2 m ³ , 3,0 t	2.000	10	80 000	240	0,01
Leichtgut-/Getreideschaukel (3)					
Für Frontlader					
1,0 m ³ , 45 kW	1.050	10	33 300	126	0,01
1,4 m ³ , 67 kW	1.400	10	46 600	168	0,01
1,6 m ³ , 102 kW	1.500	10	56 300	180	0,01

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	t	€/a	€/t
Für Hoflader					
0,5 m ³ , 16–20 kW	650	10	16 600	78	0,01
1,2 m ³ , 34–40 kW	1.200	10	40 000	144	0,01
1,5 m ³ , 49–59 kW	1.500	10	52 800	180	0,01
Für Radlader					
1,8 m ³ , 49–59 kW	2.000	10	60 000	240	0,01
2,2 m ³ , 60–74 kW	2.500	10	73 300	300	0,01
4,0 m ³ , 93–111 kW	4.200	10	133 300	504	0,01
Für Teleskoplader					
1,5 m ³ , 2,0 t	1.800	10	52 800	216	0,01
1,8 m ³ , 2,5 t	2.300	10	60 000	276	0,01
2,0 m ³ , 3,0 t	2.500	10	66 600	300	0,01

Zubehör für Traktoren und Umschlagmaschinen (Fortsetzung)

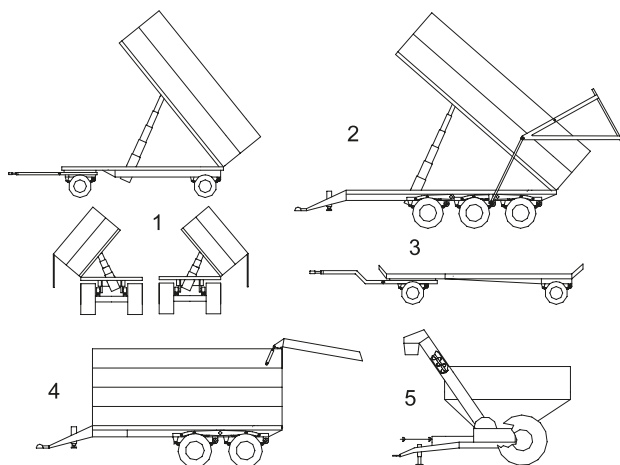


Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	t	€/a	€/t
Dungzange (1)					
Für Frontlader					
1,1 m ³ , 45 kW	2.000	10	33 000	240	0,01
1,35 m ³ , 67 kW	2.600	10	40 500	312	0,01
1,7 m ³ , 102 kW	2.900	10	51 000	348	0,01

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

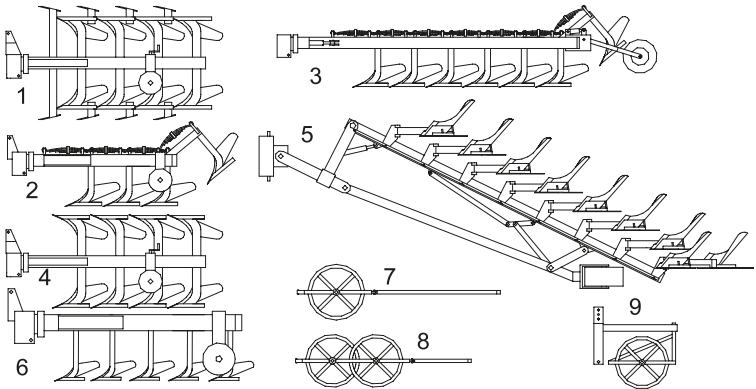
Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	t	€/a	€/t
Für Hoflader					
2,0 m ³ , 54 kW	3.100	10	60 000	372	0,01
Für Radlader					
2,0 m ³ , 54 kW	3.100	10	60 000	372	0,01
2,5 m ³ , 67 kW	3.600	10	75 000	432	0,01
4,0 m ³ , 102 kW	7.000	10	120 000	840	0,01
Kistendrehgerät (8)			h		€/h
1 500 kg	2.000	12	2 500	207	1,00
Palettengabel (2)			t		€/t
1 500 kg	930	10	37 500	112	0,00
Rundballenzange (3), Ø 1,2–1,5 m					
Für Frontlader	1.800	10	20 000	216	0,02
Für Rad-/Teleskoplader	2.500	10	20 000	300	0,02
Quaderballenzange (4), Kanalmaß 0,8 x 0,5 m bis 1,2 x 0,9 m					
Für Frontlader	2.400	10	24 400	288	0,02
Für Rad-/Teleskoplader, 1 Ballen	3.500	10	24 400	420	0,02
Siloentnahme- und Verteilgerät mit Schneidschild (5)			m³		€/m³
2,0 m ³	12.000	8	6 400	1.740	0,87
3,0 m ³	17.500	8	11 000	2.538	0,74
Siloblockschneider (6)					
1,5 m ³	6.800	10	5 000	816	0,42
2,5 m ³	8.100	8	9 600	1.175	0,26
Ballenauflöser mit mechanischer Dosiereinrichtung (7)					
2,0 m ³	17.000	10	12 000	2.040	0,41
3,0 m ³	18.000	10	15 000	2.160	0,37

5.1.4 Transportanhänger



Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit a	Leistung t		
Maschinengröße	€			€/a	€/t
Dreiseitenkippanhänger bis 40 km/h (1)					
Einachsiger, 4 t (3 t)	5.900	15	9 000	529	0,20
Zweiachsiger, 6 t (4,2 t)	10.000	15	18 000	894	0,20
Zweiachsiger, 10 t (7,5 t)	15.000	15	30 000	1.334	0,20
Zweiachsiger, 14 t (10,5 t)	17.500	15	39 000	1.554	0,20
Dreiachsiger, 24 t (18 t)	34.000	15	63 000	2.988	0,20
Heckkipper bis 40 km/h (2)					
Tandemachse, 20 t (15 t)	29.000	15	54 000	2.554	0,20
Tridemachse, 33 t (25 t)	82.000	15	88 000	7.155	0,20
Tieflader für Ballentransport bis 40 km/h (3)					
Zweiachsiger, 10,5 t (8 t)	9.400	15	45 000	849	0,20
Dreiachsiger, 14 t (10 t)	12.500	15	55 000	1.120	0,20
Häckselguttransportwagen bis 40 km/h (4)					
Tandemachse, 20 t (40 m ³)	54.000	10	121 000	6.521	0,20
Überladewagen bis 40 km/h (5)					
Tandemachse, 25 m ³	60.000	10	75 000	7.241	0,20

5.1.5 Bodenbearbeitungsgeräte

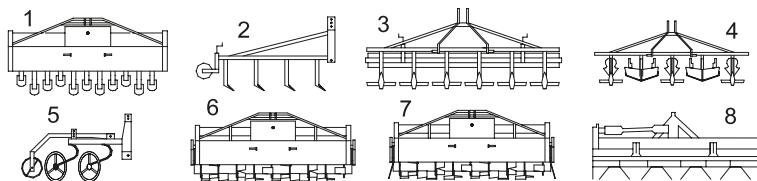


Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
Maschinengröße	€	Zeit a	Leistung ha	€/a	€/ha
Zweischichten-Anbaudrehpflug (1)					
3 Schare, 105 cm	13.000	14	1 500	914	12,00
4 Schare, 140 cm	17.500	14	2 000	1.600	12,00
5 Schare, 175 cm	23.500	14	2 500	2.148	12,00
6 Schare, 210 cm	28.500	14	3 000	2.606	12,00
Anbaubeetpflug mit Steinsicherung (2)					
4 Schare, 140 cm	8.800	14	1 400	805	9,00
5 Schare, 175 cm	11.000	14	1 750	1.006	9,00
Aufsattelbeetpflug mit Steinsicherung (3)					
8 Schare, 280 cm	23.500	14	3 200	2.149	10,00
Anbaudrehpflug (4)					
Ohne Steinsicherung					
4 Schare, 140 cm	13.000	14	2 000	1.189	12,00
6 Schare, 210 cm	22.000	14	3 000	2.011	12,00
Mit Steinsicherung					
4 Schare, 140 cm	17.500	14	2 000	1.600	12,00
6 Schare, 210 cm	28.000	14	3 000	2.560	12,00
Aufsatteldrehpflug mit Steinsicherung (5)					
7 Schare, 245 cm	37.000	14	4 200	3.383	12,00

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Maschinenart Maschinentyp	Preis €	Nutzungsumfang		Fixe Kosten €/a	Variable Kosten €/ha
		Zeit a	Leistung ha		
Maschinengröße					
Anbauschälbeetpflug (6)					
5 Schare, 1,75 m, Stoppelhobel	8.400	10	1 250	1.008	6,00
8 Schare, 2,8 m, Stoppelhobel	14.000	10	2 000	1.680	6,00
Packer					
Einzeilig (7)					
1,5 m	4.100	14	2 550	375	1,00
2,0 m	5.000	14	3 000	457	1,00
2,5 m	6.000	14	3 750	549	1,00
Zweizeilig (8)					
2,75 m	7.900	14	2 930	722	2,00
3,0 m für Schälrehpflug	14.000	10	5 000	1.680	0,70
Frontpacker (9)					
Einzeilig, 2,5 m	4.800	14	3 000	439	2,00

Bodenbearbeitungsgeräte (Fortsetzung)

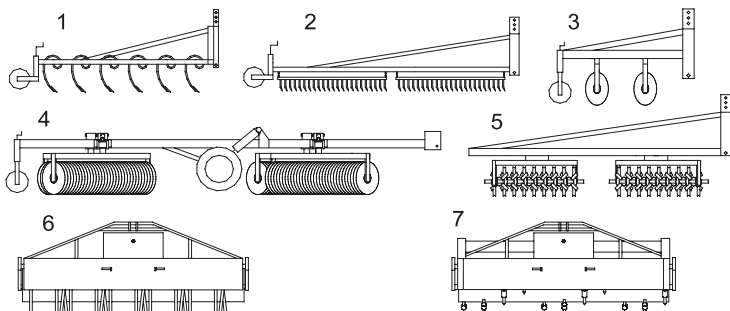


Maschinenart Maschinentyp	Preis €	Nutzungsumfang		Fixe Kosten €/a	Variable Kosten €/ha
		Zeit a	Leistung ha		
Maschinengröße					
Spatenmaschine (1)					
2,0 m	14.500	8	1 600	2.103	8,00
Schwergrubber (2)					
Angebaut, 2,5 m	5.600	14	2 600	512	5,00
Aufgesattelt, 6,0 m	45.500	14	7 200	4.160	6,00
Flügelschagrubber (3)					
Angebaut, 3,0 m	7.100	14	1 500	649	3,00
Aufgesattelt, 6,0 m	26.500	14	3 000	2.423	3,00

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

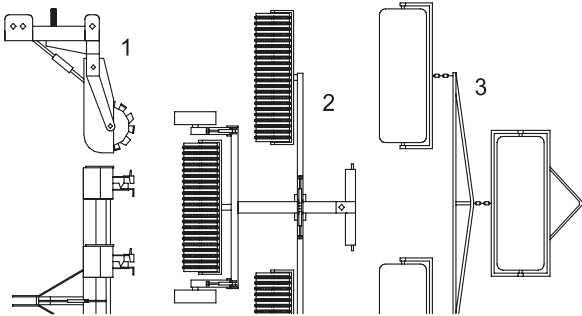
Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	ha	€/a	€/ha
Dammkulturgerät (4)					
Einbalkig, 2-reihig, 1,8 m	9.400	10	2 400	1.128	0,70
Einbalkig, 4-reihig, 3,6 m	25.500	10	4 800	3.060	1,30
Zweibalkig, kurz, 2-reihig, 1,8 m	15.000	10	2 400	1.800	0,70
Zweibalkig, kurz, 4-reihig, 3,6 m	29.000	10	4 800	3.480	1,30
Zweibalkig, 2-reihig, 1,8 m	15.500	10	2 400	1.860	0,70
Zweibalkig, 4-reihig, 3,6 m	31.500	10	4 800	3.780	1,30
Ringschneider (5)					
3,0 m	10.500	10	2 500	1.260	5,00
5,0 m, hydraulisch klappbar	20.000	10	4 200	2.400	5,00
Fräse (6)					
2,0 m	5.000	8	800	725	7,00
2,5 m	7.500	8	1 000	1.088	7,00
3,0 m	12.000	8	1 200	1.740	7,00
Beetfräse (7)					
2,0 m	15.000	8	800	2.175	7,00
3,0 m	19.000	8	1 200	2.755	7,00
Dammfräse (8)					
1,35 m, 3-reihig	5.800	8	540	841	7,00
1,75 m, 4-reihig	6.600	8	700	957	7,00
2,0 m, 3-reihig	7.700	8	800	1.117	7,00
3,0 m, 4-reihig	11.000	8	1 200	1.595	7,00
4,0 m, 6-reihig	15.000	8	1 600	2.175	7,00

Bodенbearbeitungsgeräte (Fortsetzung)



Maschinenart Maschinentyp	Preis €	Nutzungsumfang		Fixe Kosten €/a	Variable Kosten €/ha
		Zeit a	Leistung ha		
Maschinengröße	€	a	ha	€/a	€/ha
Federzinkenegge (1)					
Angebaut, 4,5 m	7.350	14	2 250	672	3,50
Aufgesattelt mit Nachläufer, 6,0 m	27.000	14	3 000	2.469	4,00
Saatbettkombination (2)					
Angebaut, 6,0 m	13.000	14	3 000	1.189	4,00
Aufgesattelt, 6,0 m	29.000	14	3 000	2.651	4,50
Aufgesattelt, 7,0 m	32.000	14	3 500	2.926	4,50
Kurzscheibenegge (3)					
Angebaut, 3,0 m	13.000	14	3 000	1.189	5,00
Aufgesattelt, 4,5 m	34.000	14	4 500	3.109	5,00
Aufgesattelt, 6,0 m	41.000	14	6 000	3.749	5,00
Scheibenegge (4)					
Angebaut, 3,0 m	8.500	14	3 000	777	5,00
Aufgesattelt, 3,0 m	16.000	14	3 600	1.463	5,50
Spatenrollegge (5)					
Angebaut, 4,0 m	14.500	14	4 000	1.326	5,00
Aufgesattelt, 4,0 m	21.500	14	4 800	1.966	5,00
Aufgesattelt, 6,5 m	32.500	14	7 800	2.971	5,00
Kreislegge, angebaut (6)					
3,0 m	12.000	8	3 000	1.740	7,00
6,0 m	40.000	8	6 000	5.800	7,00
Zinkenrotor, angebaut (7)					
3,0 m	17.000	8	3 000	2.465	5,00

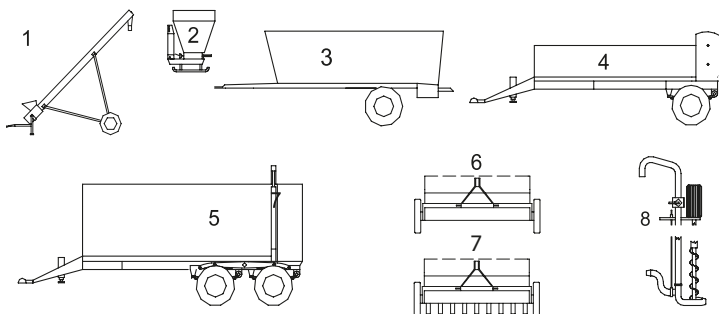
Bodenbearbeitungsgeräte (Fortsetzung)



Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	ha	€/a	€/ha
Reihenfräse, angebaut (1)					
4-reihig, RW 30 cm, 1,5 m, Heck	5.500	10	600	660	3,00
4-reihig, RW 75 cm, 3,0 m, Heck	9.100	10	1 200	1.092	4,00
4-reihig, RW 75 cm, 3,0 m, Front	10.500	10	1 200	1.260	4,00
6-reihig, RW 50 cm, 3,0 m, Heck	11.000	10	1 200	1.320	4,00
6-reihig, RW 50 cm, 3 m, Front	12.000	10	1 200	1.440	4,00
2-reihig, RW 100 cm, Heck	6.800	10	800	816	4,00
2-reihig, RW 100 cm, mit Feinsteuerung, Heck	8.100	10	800	972	4,20
Reihenfräse, hydraulisch klappbar					
12-reihig, RW 50 cm, 6 m, Heck	17.500	10	2 400	2.100	5,00
4-reihig, RW 100 cm, Heck	14.500	10	1 600	1.740	4,50
4-reihig, RW 100 cm, mit Feinsteuerung, Heck	16.000	10	1 600	1.920	4,70
6-reihig, RW 100 cm, Heck	19.000	10	2 400	2.280	4,50
6-reihig, RW 100 cm, mit Feinsteuerung, Heck	20.500	10	2 400	2.460	4,70
Cambridgewalze (2)					
Angebaut, 0,8 t, 1,5 m	2.200	14	900	201	1,50
Aufgesattelt, 3,0 t, 6,25 m	13.000	14	3 600	1.189	1,50
Wiesenwalze (3)					
Angehängt, 6,0 m	15.000	18	6 000	1.133	0,20

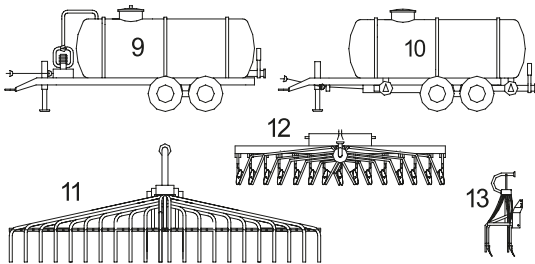
RW = Reihenweite

5.1.6 Maschinen zur Wirtschafts- und Mineraldüngerausbringung



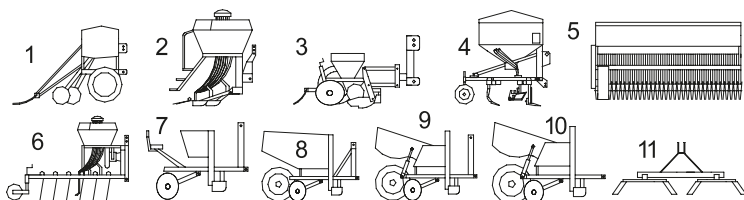
Maschinenart Maschinentyp	Preis €	Nutzungsumfang		Fixe Kosten €/a	Variable Kosten €/h
		Zeit a	Leistung h		
Düngerförderschnecke (1)					
5 m, 15–30 t/h, E-Motor, 5,5 kW	5.500	10	1 500	660	2,02
			t		€/t
3 m, 20 t/h, Hydromotor	1.300	10	30 000	156	0,04
Schleuderdüngerstreuer					
Angebaut (2)					
150 l	1.900	10	375	228	0,15
1 000 l	5.200	10	3 000	624	0,15
1 500 l	8.500	10	5 000	1.020	0,15
Angehängt (3), 2 400 l	16.500	10	7 500	2.005	0,25
Stalldüngerstreuer					
Einachsiger (4)					
8 t (5,6 t) 2–4 m	18.500	10	31 000	2.254	0,40
12 t (7,8 t), 2–4 m	33.000	10	43 700	3.994	0,40
Tandemachse (5)					
12 t (8,0 t), 6–12 m	37.500	10	44 800	4.534	0,40
8 t (11,4 t) 6–22 m	42.500	10	63 800	5.137	0,40
Kastenstreuer (6)					
2,3 m, 440 l	4.800	12	690	496	0,10
Reihendüngerstreuer (7)					
1–8 reihig, 340 l	6.500	12	510	672	0,15
Punktanlage, 2-reihig, 340 l	7.900	12	510	816	0,15
Tauchpumpe (8)					
3 500 l/min, Elektromotor, 20–30 kW	8.200	10	3 000	984	6,50

Maschinen zur Wirtschafts- und Mineraldüngerausbringung (Fortsetzung)



Maschinenart Maschinentyp	Preis €	Nutzungsumfang		Fixe Kosten €/a	Variable Kosten €/m³
		Zeit a	Leistung m³		
Maschinengröße					
Vakuumtankwagen (9)					
Einachsiger					
5000 l	12.500	10	30000	1.527	0,40
Tandemachse					
5000 l	21.500	10	50000	2.617	0,40
10000 l	27.000	10	100000	3.277	0,40
16000 l	40.000	10	160000	4.841	0,40
Pumptankwagen (10)					
Einachsiger					
5000 l, 2000 l/min	16.500	10	39000	2.007	0,40
Tandemachse					
6000 l, 2000 l/min	16.000	10	39000	1.954	0,40
12000 l, 3000 l/min	35.500	10	120000	4.297	0,40
15000 l, 3000 l/min	42.500	10	150000	5.141	0,40
Schleppschlauchverteiler (11)					
12,0 m	18.500	10	120000	2.220	0,05
15,0 m	20.500	10	150000	2.460	0,05
18,0 m	31.500	10	180000	3.780	0,05
Schleppschuhverteiler (12)					
			ha		€/ha
3,0 m	11.000	10	3000	1.320	3,00
4,5 m	21.500	10	4500	2.580	3,00
7,5 m	27.500	10	7500	3.300	3,00
Güllegrubber (13)					
3,0 m	8.600	10	3000	1.032	3,00
4,5 m	19.000	10	4500	2.280	3,00

5.1.7 Sä- und Legemaschinen

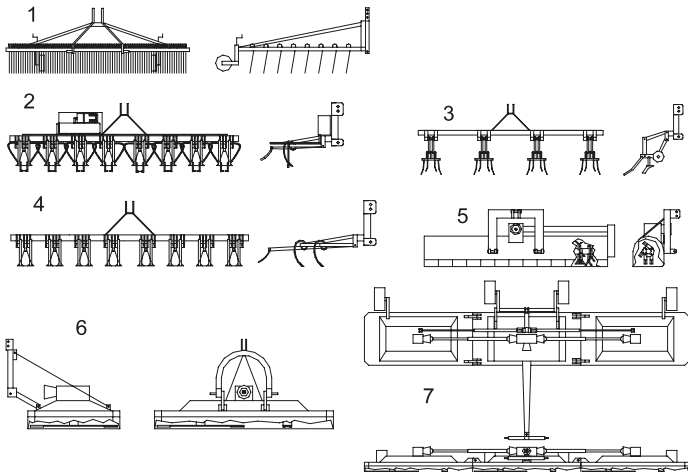


Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	ha	€/a	€/ha
Sämaschine, angebaut					
Mechanisch (1), 3,0 m, 550 l	12.500	14	2 250	1.143	2,50
Pneumatisch (2), 4,5 m, 1 200 l	28.000	12	3 400	2.893	3,00
Einzelkornsämaschine (3)					
Zuckerrüben, 6-reihig, 3,0 m	16.000	8	750	2.320	9,00
Zuckerrüben, 12-reihig, 6,0 m	40.000	8	1 500	5.800	9,00
Mais, 6-reihig, 4,5 m	26.500	8	1 100	3.843	8,00
Mais, 12-reihig, 9,0 m	50.000	8	2 800	7.250	8,00
Sämaschine für Dammkulturgerät (4)					
Zweibalkig, kurz, 4-reihig, 3,6 m	10.500	10	7 000	1.260	4,00
Zweibalkig, kurz, 2-reihig, 1,8 m	11.500	10	10 000	1.380	4,00
Grasnachsämaschine (5)					
Mit Scheiben, 3,0 m, 600 l	17.500	10	3 000	2.100	2,35
Striegel mit pneumatischem Sägerät (6)					
Angebaut, 3,0 m, 200 l	7.300	12	2 500	754	1,00
Angebaut, 4,5 m, 200 l	8.400	12	1 500	868	1,00
Angebaut, 6,0 m, 300 l	12.000	12	3 000	1.240	1,00
Kartoffellegemaschine					
Handeinlage (7), 4-reihig	4.800	12	500	496	4,00
Für vorgekeimte Kartoffeln (8), 2-reihig	19.000	10	800	2.280	13,00
Für vorgekeimte Kartoffeln, 4-reihig	26.500	10	1 200	3.180	13,00
Kippbunker, angebaut (9), 2-reihig, 0,7 t	8.200	10	600	984	13,00

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	ha	€/a	€/ha
Kippbunker, angebaut, 4-reihig, 0,9 t	16.000	10	1 100	1.920	13,00
Kippbunker, angebaut, 4-reihig, 1,9 t	23.000	10	1 400	2.760	13,00
Angehängt (10), 4-reihig, 3,5 t	36.500	10	1 800	4.380	13,00
Beetformer (11)					
2 Schare	6.600	10	1 500	792	2,00

5.1.8 Pflegegeräte

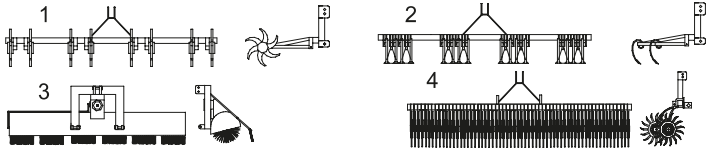


Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	ha	€/a	€/ha
Hacktriegel (1)					
Angebaut, 4,0 m	3.400	12	2 000	351	2,00
Angebaut, 9,0 m	6.600	12	4 500	682	2,00
Angebaut, 12,0 m	10.000	12	6 000	1.033	2,00
Aufgesattelt, 18,0 m	32.000	12	9 000	3.307	2,50

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	ha	€/a	€/ha
Drucklufthacke (2)					
4-reihig, Pneumat	9.600	10	750	1.152	3,00
8-reihig, Pneumat	12.500	10	1 500	1.500	3,50
Dammhackgerät Angebaut (3)					
2-reihig, 1,5 m	5.600	10	1 000	672	5,00
4-reihig, 3,0 m	8.600	10	2 000	1.032	5,00
Duo-Präzisionshacksystem					
2-reihig, 1,5 m	5.100	10	1 000	612	1,35
4-reihig, 3,0 m	6.900	10	2 000	828	2,70
Hackmaschine (4)					
Für Zuckerrüben					
4-reihig	4.500	12	1 000	465	3,00
6-reihig	6.700	12	1 500	692	3,00
8-reihig	10.500	12	2 000	1.085	3,00
12-reihig	15.500	12	3 000	1.602	3,00
Für Mais					
4-reihig	5.000	12	1 600	517	3,00
6-reihig	7.400	12	2 400	765	3,00
Schlegelmulcher, angebaut (5)					
Front/Heck, 2,0 m	5.600	10	400	672	2,90
Front/Heck, 3,0 m	7.300	10	700	876	2,90
Front/Heck, 4,5 m	20.000	10	1 200	2.400	2,90
Front/Heck, 6,0 m	23.000	10	2 000	2.760	2,90
Sichelmulcher Angebaut (6)					
Front-/Heckanbau, 2,0 m	5.500	8	650	798	2,30
Front-/Heckanbau, 3,0 m	6.800	8	1 000	986	2,30
Front-/Heckanbau, 4,5 m	12.000	8	1 500	1.740	2,30
Front-/Heckanbau, 6,0 m	18.500	8	2 000	2.683	2,30
Aufgesattelt (7)					
4,5 m	16.500	8	1 500	2.393	2,80
6,0 m	21.500	8	2 000	3.118	2,80

Pflegegeräte (Fortsetzung)

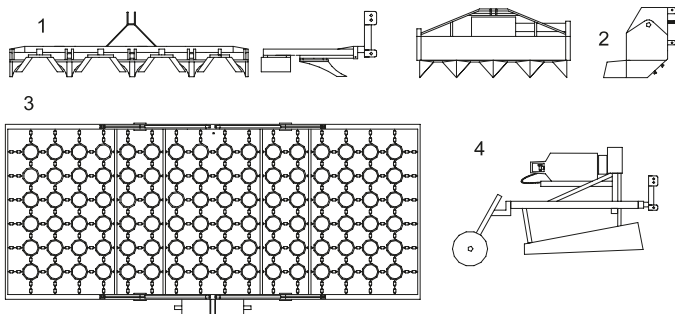


Maschinenart Maschinentyp	Preis €	Nutzungsumfang		Fixe Kosten €/a	Variable Kosten €/ha
		Zeit a	Leistung ha		
Hacksternmaschine (1)					
Für Mais					
4-reihig	10.000	12	1 600	1.033	3,00
6-reihig	14.500	12	2 400	1.498	3,00
Für Kartoffeln					
2-reihig	6.000	12	800	620	3,00
6-reihig	13.000	12	2 400	1.343	3,00
Für Raps und Öllein					
6-reihig	14.000	12	1 600	1.447	3,00
9-reihig	18.000	12	2 400	1.860	3,00
12-reihig	25.000	12	3 200	2.583	3,00
18-reihig	35.000	12	4 800	3.617	3,00
Reihenhackgerät (2)					
Fingerhacke					
3-reihig	7.900	12	750	816	3,00
4-reihig	9.200	12	1 000	951	3,00
6-reihig	12.500	12	1 500	1.292	3,00
12-reihig	25.500	12	3 000	2.635	3,00
Sternhacke					
3-reihig	7.400	12	750	765	3,00
4-reihig	13.500	12	1 000	1.395	3,00
6-reihig	17.000	12	1 500	1.757	3,00
12-reihig	35.000	12	3 000	3.617	3,00
Scharhacke mit Gänsefußschar					
3-reihig	4.300	12	750	444	3,00
4-reihig	5.300	12	1 000	548	3,00
6-reihig	7.700	12	1 500	796	3,00
12-reihig	15.000	12	3 000	1.550	3,00

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Maschinenart Maschinentyp	Preis €	Nutzungsumfang		Fixe Kosten €/a	Variable Kosten €/ha
		Zeit a	Leistung ha		
Maschinengröße					
Reihenhackgerät für Dämme, inkl. Handsteuerung					
3-reihig, ab 25 cm RW	8.800	12	1 500	909	1,00
4-reihig, ab 25 cm RW	10.500	12	1 500	1.085	1,00
Reihenhackbürste (3)					
4 Reihen, ab 25 cm RW	8.300	8	800	1.204	4,00
5 Reihen, ab 25 cm RW	8.900	8	1 000	1.291	4,00
6 Reihen, ab 25 cm RW	9.400	8	1 200	1.363	4,00
Rollstriegel (4)					
Angebaut, 5,6 m, Rotary Hoe	11.000	10	15 000	1.320	3,50
Aufgesattelt, 12,0 m, Rotary Hoe	29.500	10	40 000	3.540	3,50

Pflegeräte (Fortsetzung)

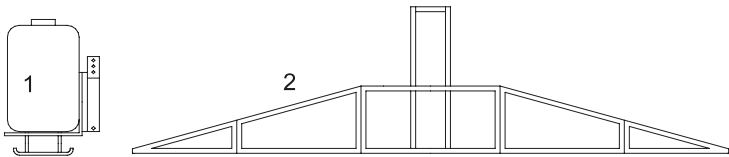


Maschinenart Maschinentyp	Preis €	Nutzungsumfang		Fixe Kosten €/a	Variable Kosten €/ha
		Zeit a	Leistung ha		
Maschinengröße					
Kartoffelhäufler mit Dammformer (1)					
2-reihig	4.200	12	600	434	3,00
4-reihig	7.800	12	1 200	806	3,00
Kartoffelreihenfräse (2)					
2-reihig	5.900	10	600	708	5,00
4-reihig	15.000	10	1 200	1.800	5,00

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

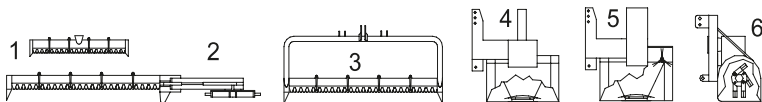
Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	ha	€/a	€/ha
Grünlandschleppe (3)					
Angebaut, 3,0 m	1.200	15	1 500	104	2,20
Angebaut, 6,0 m	2.800	15	3 000	243	2,20
Aufgesattelt, 9,0 m	5.800	15	4 500	503	2,40
Abflamngerät (4)					
Mit Gasflaschen					
5 x 11 kg, 3 m, 6 Reihen	12.500	10	500	1.500	87,74
3 x 11 kg, 2 m, 4 Reihen	9.000	10	330	1.080	87,34
5 x 11 kg, 1,5 m, ganzflächig	11.000	10	200	1.320	109,90
Mit Fronttank					
300 kg, 1,5 m, ganzflächig	11.000	10	250	1.320	54,00
300 kg, 6,0 m, ganzflächig	31.500	10	1 000	3.780	54,00

Pflegegeräte (Fortsetzung)



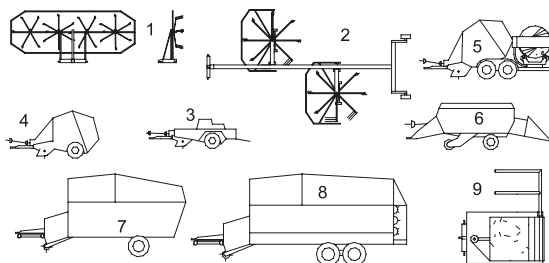
Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	m ³	€/a	€/m ³
Pflanzenschutzspritze, Behälter mit Pumpe (1)					
Angebaut, 1 500 l	12.500	10	2 400	1.500	0,15
Spritzgestänge (2)					
12 m	8.000	10	4 800	1.008	0,50
15 m	12.000	10	6 000	1.500	0,50

5.1.9 Mähmaschinen



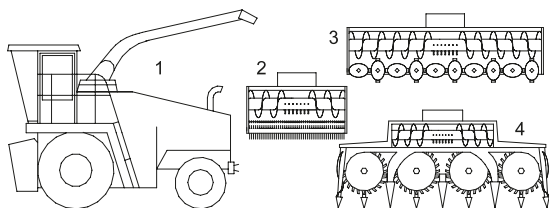
Maschinenart Maschinentyp	Preis €	Nutzungsumfang		Fixe Kosten €/a	Variable Kosten €/ha
		Zeit a	Leistung ha		
Maschinengröße	€	a	ha	€/a	€/ha
Balkenmähwerk für Einachstraktor (1)					
1,2 m	2.000	10	300	240	1,75
Doppelmessermähwerk, hydraulisch angetrieben					
Heckanbau (2), 1,8 m	3.200	12	400	331	1,75
Frontanbau (3), 2,3 m	6.750	12	700	698	1,75
Rotationsmähwerk, Heckanbau					
Ohne Aufbereiter (4)					
2,8 m	9.300	10	3 850	1.116	1,70
3,2 m	10.500	10	4 400	1.260	1,70
Mit Aufbereiter (5)					
2,8 m	15.500	10	3 850	1.860	2,25
3,2 m	17.500	10	4 400	2.100	2,25
Schlegelmähwerk (6), Front- oder Heckanbau					
2,0 m	5.600	10	400	672	2,90
3,0 m	7.300	10	700	876	2,90

5.1.10 Futterwerbe- und Futtererntemaschinen



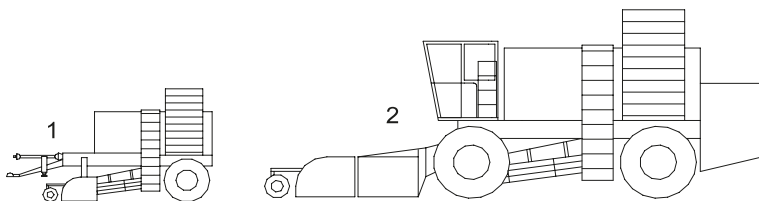
Maschinenart Maschinentyp	Preis €	Nutzungsumfang		Fixe Kosten €/a	Variable Kosten €/ha
		Zeit a	Leistung ha		
Maschinengröße	€	a	ha	€/a	€/ha
Kreiseltzettwender, angebaut (1)					
4,5 m	6.500	10	6 150	780	1,65
7,5 m	13.000	10	10 300	1.560	1,65
Zweikreiselschwader, Seitenablage (2)					
6,0 m	18.500	10	6 200	2.220	2,30
7,5 m	26.000	10	7 700	3.120	2,30
HD-Ballenpresse (3)					
			Ballen		€/Ballen
0,5 x 0,36 m	25.000	12	150 000	2.583	0,09
Rundballenpresse (4)					
Ø 1,5 m	35.000	10	35 000	4.200	1,17
Rundballenpresse mit Wickler (5)					
Variable Kammer, Ø 1,2–1,5 m	64.000	10	35 000	7.680	3,58
Feste Kammer, Ø 1,2 m	82.000	10	35 000	9.840	3,58
Quaderballenpresse (6)					
80 x 70 cm	119.000	8	100 000	17.255	0,93
Tandemachse, 120 x 90 cm	161.000	8	100 000	23.345	1,34
Quaderballenwickelgerät (9)					
Mit Selbstaufnahme	32.500	10	35 000	3.900	2,83
Ladewagen ohne Dosierwalzen (7)					
			t		€/t
20 m ³	31.000	8	16 000	4.522	0,25
28 m ³	62.500	8	22 400	9.097	0,25
Ladewagen mit Schneideinrichtung und Dosierwalzen (8)					
21 m ³	47.000	8	21 000	6.849	0,30
40 m ³	115.000	8	40 000	16.716	0,30

Futterwerbe- und Futtererntemaschinen (Fortsetzung)



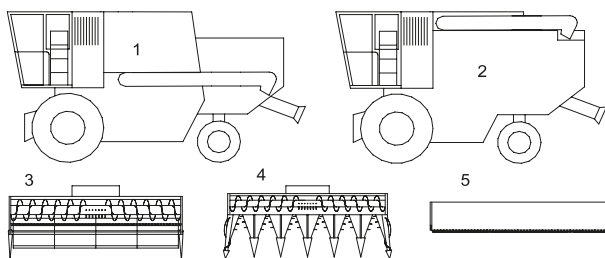
Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	h	€/a	€/h
Feldhäcksler (1)					
250 kW	237.000	10	3 000	28.537	68,91
400 kW	326.000	10	3 000	39.217	91,84
Pick-up (2)					
3,0 m	19.000	8	2 000	2.755	2,00
GPS-Schneidwerk (3)					
5,2 m	47.500	8	2 500	6.888	5,00
Maisgebiss für Feldhäcksler, reihenunabhängig (4)					
3,0 m	34.000	8	1 300	4.930	10,00
6,0 m	79.000	8	2 500	11.455	10,00

5.1.11 Futter- und Zuckerrübenerte



Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	ha	€/a	€/ha
Köpffrodebunker (1)					
Angehängt, 2-reihig, 10 m ³	71.000	8	660	10.295	60,00
Selbstfahrer (2)					
6-reihig, 36 m ³ , 350 kW	407.000	8	4000	59.116	122,93

5.1.12 Mähdrescher und Zubehör

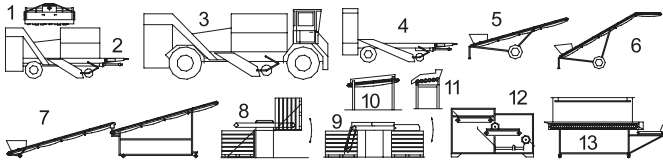


Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	h	€/a	€/h
Mähdrescher, Schüttler (1)					
125 kW, 5 700 l	129.000	10	3000	15.540	32,45
150 kW, 7 000 l	151.000	10	3000	18.180	39,12
200 kW, 8 500 l	211.000	10	3000	25.380	48,95
300 kW, 10 500 l	290.000	10	3000	34.860	70,87

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

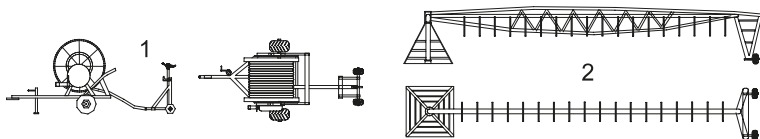
Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	h	€/a	€/h
Mähdrescher, Rotor (2)					
300 kW, 10 500 l	295.000	10	3 000	35.460	70,87
400 kW, 12 000 l	370.000	10	3 000	44.460	91,89
Getreideschneidwerk (3)					
			ha		€/ha
3,0 m	12.500	10	2 000	1.500	5,00
5,0 m	22.500	10	3 100	2.700	5,00
6,0 m	33.500	10	3 700	4.020	5,00
9,0 m	48.000	10	5 000	5.760	5,00
Maispflückvorsatz (4)					
4-reihig	34.000	10	800	4.080	18,00
6-reihig	52.000	10	1 200	6.240	18,00
8-reihig	67.000	10	1 500	8.040	18,00
Zusatzausrüstung für Raps (5)					
3,0 m	6.600	10	1 000	792	1,00
6,0 m	9.300	10	2 000	1.116	1,00
Zusatzausrüstung für Sonnenblumen					
5,0 m	3.300	10	1 666	396	1,00
7,5 m	4.600	10	2 000	552	1,00
Zusatzausrüstung für Erbsen					
5,0 m	11.000	10	1 666	1.320	1,00
7,5 m	13.500	10	2 500	1.620	1,00

5.1.13 Kartoffelernte und Einlagerung



Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	ha	€/a	€/ha
Krautschläger (1)					
2-reihig	6.800	8	550	986	5,20
Kartoffelsammelroder, angehängt (2)					
1-reihig, 2,0 t	50.000	8	300	7.250	40,00
1-reihig, 4,0 t	70.000	8	500	10.150	40,00
2-reihig, 6,0 t	130.000	8	800	18.850	40,00
2-reihig, 8,0 t	135.000	8	900	19.575	40,00
Kartoffelsammelroder, Selbstfahrer (3)					
200 kW, 2-reihig, 6 t	310.000	8	2000	45.051	55,95
Überladeroder, angehängt (4)					
2-reihig	90.000	8	800	13.050	40,00
Muldenträgerband (5)					
6 m Länge, 25 t/h, fahrbar	5.300	10	15000	636	1,06
Muldenschrägförderband (6)					
6 m Länge, 25 t/h, Fahrgestell	6.500	10	15000	780	1,23
Teleskop-Gelenkband, zweiteilig (7)					
8 m Länge, 50 t/h	16.000	10	15000	1.920	1,42
Kistenfüller					
(8), 15 t/h	7.300	10	15000	876	0,60
(9), absenkbare Bänder, 35 t/h	19.000	10	15000	2.280	0,96
Enterder					
Siebband (10), 15 t/h	3.800	10	15000	456	0,69
Glatt- oder Spiralwalzen (11), 30 t/h	4.900	10	15000	588	1,26
Stein- und Klutentrenner, mechanisch (12)					
15 t/h, 2 Trennstufen	25.500	10	15000	3.060	1,17
Rollerleseband (13)					
Personen stehen, 5 t/h	2.900	10	15000	348	1,07
Personen stehen, 10 t/h	3.500	10	15000	420	1,09

5.1.14 Bewässerung



Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	m ³	€/a	€/m ³
Mobile Berechnungsmaschine mit Einzelregner (1)					
200 m, 63 mm, 14–25 (20) m ³ /h, 44 m, 10 ha	10.500	12	120 000	1.085	0,02
400 m, 100 mm, 32–64 (48) m ³ /h, 66 m, 25 ha	22.200	12	300 000	2.294	0,02
600 m, 120 mm, 55–82 (69) m ³ /h, 80 m, 35 ha	38.100	12	425 000	3.937	0,02
Kreisberechnungsmaschine, stationär (2)					
200 m, 16 ha	32.200	12	192 000	3.327	0,13
400 m, 57 ha	59.600	12	684 000	6.159	0,11
500 m, 87 ha	75.000	12	1 044 000	7.750	0,11

5.1.15 Kompostierung



Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten	Variable Kosten
		Zeit	Leistung		
Maschinengröße	€	a	h	€/a	€/h
Zerkleinerungsanlage, Zapfwellenantrieb (1)					
30 m ³ /h	31.500	8	2 000	4.568	22,00
Zerkleinerungsanlage, Aufbaumotor (2)					
210 kW, 100 m ³ /h	148.000	8	2 000	21.460	142,70
Kompostwendemaschine, Selbstfahrer (3)					
Seitenablage, 1 500 m ³ /h	231.000	5	1 800	50.820	55,90
Kompostsiebmaschine, Aufbaumotor (4)					
20 kW, 30 m ³ /h	62.000	8	2 000	8.990	6,61
70 kW, 150 m ³ /h	164.000	8	2 000	23.780	27,57

5.2 Preise für Leihmaschinen und Dienstleistungen

 Allradtraktoren bei mittlerer Belastung¹⁾

Nennleistung [kW]	Kosten [€/kWh]
< 74	0,33–0,47
74–147	0,30–0,45
> 147	0,27–0,45

¹⁾ Abschlag bei leichter Belastung 10–15 %; Zuschlag bei hoher Belastung 10–15 %.

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 151

Traktorzubehör, Transport, Umschlag

Maschine, Gerät, Arbeit	Maschine oder Gerät	Komplettarbeit (Traktor, Maschine, Fahrer)
	€/h	€/h
Industriefrontlader	5,00–9,00	26,00
Ballenzange	2,00–3,00	
Anbaubagger	7,50–14,00	
Planierschild	2,50–5,50	
Schneepflug	7,00–18,00	
Kehrmaschine, 1,8 m	2,50–13,00	
Erdbohrer	6,00–8,00	33,50
	€/h · t Nutzmasse)	€/h
Kipper	0,50–1,10	30,00–57,00
Heckkipper		50,00–70,00
Abschiebewagen	1,10	
Tieflader	0,70–1,20	
	€/h	
Häckselgutwagen mit Kratzboden		45,00–90,00
Minibagger		30,00–63,00
Radbagger/Kettenbagger		54,00–81,00
Hoflader		40,00–52,00
Gabelstapler	11,00–20,00	18,00–36,50
Radlader		63,00–86,00
Teleskoplader	26,50–40,00	54,00–70,00

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 151–152

Feldarbeiten

Maschine, Gerät, Arbeit	Maschine oder Gerät	Komplettarbeit (Traktor, Maschine, Fahrer)
	€/ha	
Bodenbearbeitung		
Drehpflug	20,50–31,50	68,00–112,00
Schwergrubber	11,00–17,50	41,00–55,00
Fräse		45,00–85,00
Spatenrollegge	12,00	
Scheibenegge		27,00–56,00
Kurzscheibenegge	12,50–17,50	
Saatbettkombination	6,00–16,50	
Kreislegge	12,00–25,00	36,00–76,00
Cambridgewalze	3,00–11,00	23,50–40,50
Wiesenwalze	3,00–4,50	
Düngung	€/t Nutzmasse je Fahrt	€/h
Kompoststreuer	1,08–1,72	88,00
	€/ha	
Schleuderstreuer	1,50–5,60	11,00–17,00
Exaktstreuer, pneumatisch	4,00–9,00	14,00–15,00
	€/t	
Großbehälterstreuer	3,00–4,50	8,00–13,50
Kalkstreuen ab Feld		6,00–9,00
Bestellung	€/ha	
Sämaschine	5,00–16,00	32,00–46,00
Kreisleggensäkombination	19,00–34,50	47,00–86,00
Grasnachsämaschine	21,00–41,50	45,00–82,00
Direktsaat	19,00–27,00	50,00–65,00
Einzelkornsägerät	20,00–30,00	32,00–50,00
Kartoffellegemaschine	30,00–55,00	77,00–105,00
Pflege und Pflanzenschutz		
Hackmaschine	7,00–14,00	25,00–49,00
Hackstriegel	4,50–13,00	14,50–21,00
Pflanzenschutzspritze	4,50–13,50	9,00–27,00
Beregnung	€/h	€
Pumpe	2,10–3,30	
Beregnungsmaschine	4,20–9,00	

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Maschine, Gerät, Arbeit	Maschine oder Gerät €/lfm	Komplettarbeit (Traktor, Maschine, Fahrer) €/ha
Rohre	0,05	
Feld beregnen, 30 mm		116,00
Marktfruchternte		
Mähdrusch, bis 2 ha		130,00–145,00
Mähdrusch, 2–10 ha		120,00–135,00
Mähdrusch, über 10 ha		100,00–125,00
Zuschlag für Anbauhäcksler		10,00–20,00
Zuschlag für Rapsschneidwerk		15,00–20,00
Maispflückdrusch, Körner oder Corn-Cob-Mix		130,00–200,00
Kartoffelbunkeroder		270,00–570,00
Zuckerrüben ernten, 6-reihig		210,00–350,00
Zuckrübenreinigung		€/t
Zuckerrüben reinigen und laden, SF		1,35–2,00
Futterernte		€/ha
Kreiselmähwerk	9,00–20,00	27,00–50,00
Wender oder Schwader	5,00–7,00	13,50–27,00
		€/h
Großschwader	8,00–11,00	50,00–108,00
		€/Ballen
Hochdruckpresse, inkl. Bindegarn	0,08–0,32	0,30–0,60
Rundballen pressen, Ø 1,2 m		2,80–5,75
Ø 1,5 m		4,50–7,25
Ø 1,8 m		6,75–8,50
Quaderballen pressen		3,25–4,50
Ballen wickeln, rund oder eckig		5,00–9,50
Ballenwickelsilage, rund oder eckig, mit Folie		11,50–16,00

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Maschine, Gerät, Arbeit	Maschine oder Gerät	Komplettarbeit (Traktor, Maschine, Fahrer) €/h
Kurzschnittladewagen, Anweilsilage		60,00–160,00
Anweilsilage häckseln, Selbstfahrer, ohne Transport		135,00–230,00
Häckselguttransport mit Spezialwagen		45,00–90,00
		€/ha
Silomais häckseln, Selbstfah- rer, ohne Transport		135,00–230,00
CCM schroten		105,00–115,00

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 152–154

Sonstige Maschinen

Maschine, Gerät, Arbeit	Maschine/Gerät €/d
Kalkspritze, Druckluft	13,55–18,90
Elektro-Hammer	2,35–2,71
Betonmischer, E-Motor	9,03–18,90
Betonmischer, Zapfwelle	36,00–42,00
	€/h
Bau-Kompressor, ohne Diesel	13,50–16,50
Elektroschweißgerät	3,60–4,50
Kreissäge	3,30–5,40
Kreissäge mit Spalter, komplett (Traktor, Person)	35,00–38,00
Hochdruckreiniger, kalt	3,16–4,70
Hochdruckreiniger, warm	4,52–8,80
Sandstrahlgerät	0,00–3,61
Fahrbarer Heißluftofen, ohne Heizöl	1,17–1,81
	€/(kVA · h)
Stromerzeuger	0,70
	€/h
Motorkettensäge, ohne Treibstoff	3,25–5,75
Holzspalter, angebaut	4,50–8,50
Freischneider, mit Treibstoff	3,61–6,80

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Maschine, Gerät, Arbeit	Maschine/Gerät €/t
Trocknung	
Grundkosten inkl. 4 % Trocknung	7,00–7,50
je zusätzlichem % Feuchtigkeit	3,00–5,00
	€/h
Drainagespülgerät, nur Gerät	18,00–41,00
komplett mit Traktor, Personal, Wasser	40,00–60,00
	€/m
Drainagefräse, komplett	1,17
CCM-Mühle	€/ha
Zapfwellenantrieb	28,00
Aufbaumotor	59,00

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 151 ff.

6 Feldfutterbau und Gründüngung

UWE BECHERER, RALF LOGES, ELISABETH SCHMIDT, ULRIKE KLÖBLE

6.1 Feldfutterbau

6.1.1 Bedeutung

Dem Feldfutterbau kommt im Ökologischen Landbau als tragendes Glied in vielen Fruchtfolgen eine besondere Rolle zu. Da im Feldfutterbau meist Leguminosen als Mischungspartner, vor allem mit Gras, oder auch in Reinsaat verwendet werden, hat er eine zentrale Bedeutung für den Stickstoff- und Humushaushalt der Fruchtfolge. Darüber hinaus trägt der Feldfutterbau entscheidend zur Vorbeugung und Bekämpfung von ein- und mehrjährigen Unkräutern bei.

Diese Gründe führen dazu, dass der Feldfutterbau mehr als 36 % der Ackerfläche im Ökologischen Landbau einnimmt, der Flächenumfang von Weizen und Roggen zusammen nimmt nur 25 % ein (siehe II 1 „Grundsätze des ökologischen Landbaus“ Seite 19).

Anbauform	1. Jahr				2. Jahr				3. Jahr				4. Jahr			
	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.
Hauptfruchtfutterbau																
einjähriger	→															
überjähriger	→				→											
zweijähriger					→				→							
mehrfähriger	→												→			
Zwischenfruchtanbau																
Sommer	→															
Winter	→				→											

Überblick über die Anbauformen von Feldfutter

Alle Anbauformen von Feldfutter außer Mais können sowohl in Blank- als auch Untersaat gesät werden; der Aufwuchs kann als Schnitt und zur Beweidung (siehe III 7 „Grünland und Weide“ Seite 243), oder auch zur Gründüngung (siehe III 6.2 „Gründüngung“ Seite 234) genutzt werden.

Feldfutterbau im Ökologischen Landbau in 2013

	Fläche ha	Anteil an der Öko- Ackerfläche %	Deutsch- land gesamt 1 000 ha	Ökoanteil an gesamt %
Ackerland	455 000	100	11 876	3,8
Futterbau/Ackerfutter	153 000	34	2 760	5,5
Silomais und CCM	14 200	3	2 003	0,7
Gemengeanbau	14 500	3	67	21,5
Feinleguminosen	87 000	19	274	31,8
Grasanbau auf Ackerland	26 000	6	360	7,2

AMI (2015): Markt Bilanz Ökolandbau 2015. Bonn, S. 51

Feldfutter als Zwischenfruchtanbau – Vor- und Nachteile

Vorteil	Nachteil
Verbesserung des Bodenlebens und der Bodenstruktur	Kosten für Bodenbearbeitung, Aussaat, Saatgut
Boden- und Erosionsschutz	
Humusanreicherung	Wasser- und Nährstoffkonkurrenz zu den Folgefrüchten vor allem in sommertrockenen Lagen
Möglichkeit der Ausbringung von wirtschaftseigenen Düngern nach der Ernte der Hauptfrucht	
Verhindern von Auswaschungsverlusten durch Konservierung der Nährstoffe	
Stickstoffzufuhr durch Leguminosen als Zwischenfrüchte	
Nährstoffaufschluss für Nachfrüchte	Gefahr, dass die nachfolgende Hauptfrucht verspätet ausgesät wird
Ausnutzen der Vegetationsperiode für die Futtererzeugung	
Zeitig frisches Grünfutter im Frühjahr bei Winterzwischenfrüchten (WZF)	
Bereicherung der Fruchtfolge durch Reduktion freilebender Nematoden	Erhöhung der Potenzials von Fruchtfolgekrankheiten bei Leguminosen
Unkrautunterdrückung	
Förderung der Biodiversität	
Lebensraum für Bienen und Nützlinge	

Naturland (o. J.): Zwischenfrüchte im Ökolandbau. http://www.naturland.de/fileadmin/ MDB/documents/Erzeuger/Dokumente/Fachberatung_intern/Zwischenfruchtanbau.pdf, Zugriff am 13.11.2014

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (2011): Integrierter Pflanzenbau. Zwischenfruchtbau. http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/p_28819.pdf, Zugriff im Juni 2014

6.1.2 Kenndaten

6.1.2.1 Kulturpflanzen des Feldfutterbaus

Beschreibung ausgewählter Kulturen des Feldfutterbaus in Reinsaat

Kulturart	Besonderheiten	Klima-ansprüche	Ertrags-poten-zial ¹⁾	Futter-eig-nung ²⁾
Leguminosen	Hoher Proteingehalt, schwer silierbar			
Rotklee	Unkrautunterdrückend, tief wurzelnd, gute Proteinqualität	FH	+++	+++
Weißklee	Höchste Rohprotein- und NEL-Gehalte, nicht als Einzelfutter geeignet, wertet Gemeuge deutlich auf, durch Kriechtriebe extrem weidefest, schnell trocknend	FH, GWV	+	++
Luzerne	Geeignet für kalkreiche Böden, sehr tief wurzelnd, unkrautunterdrückend, hohe Lysingehalte	FH, TR, WB	+++	+++
Alexandrinerklee	Schnell entwickelnd	WB, GWV	+++	++
Esparssette	Geeignet für kalkreiche Böden, mäßige Energiedichte, durch Tannine sehr hohe Proteinqualität	FH, TR	0	+++
Hornklee	Tief wurzelnd, mäßige Energiedichte, durch Tannine sehr hohe Proteinqualität	FH, TR	+	++ ³⁾
Inkarnatklee	Gute Kalkversorgung nötig, spätsaatverträglich, früh austreibend, treibt nach Schnittnutzung nur ungenügend wieder aus	FH, GWV	0	++
Perserklee	Schnell entwickelnd	WB	+++	+++
Schwedenklee	Verträgt nasse tonige Böden, unkrautunterdrückend, tief wurzelnd, Anbau noch in hohen rauen Lagen bis 2000 m möglich	FH	++	+ ³⁾
Seradella	Verträgt saure und humose, leichte Böden, dichte Bodenbedeckung		-	+++
Gräser	Hohe Energiekonzentration, gut silierbar			
Deutsches Weidelgras	Ausdauernd, weidetauglich, am weitesten verbreitet, da vielfältig nutzbar, erfordert hohe Nutzungsintensität (> 4) und ausreichende Stickstoffversorgung	FH, GWV	++	+++

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

Kulturart	Besonderheiten	Klima-ansprüche	Ertrags-potenzial ¹⁾	Futter-eig-nung ²⁾
Einjähriges Weidelgras	Schnell entwickelnd, Ährenschieben ohne Überwinterung, Weidereife nach 6–8 Wochen	GWV	++	+++
Welsches Weidelgras	Wichtig im kurzfristigen Feldfutterbau, benötigt gute Stickstoffversorgung	FH, GWV	+++	+++
Bastard-weidelgras	Kreuzung aus Deutschem und Welschem Weidelgras, je nach Sorte einer der Elternarten hinsichtlich Ausdauer und Ertragsfähigkeit ähnlicher	FH, GWV	++	+++
Knaulgras	Beschattungstolerant, extensive Nutzung	FH, TR	++ ⁴⁾	+++ ⁵⁾
Wiesenliesch-gras	Ausdauernd, feuchtigkeitsliebend, langsame Etablierung, nach dem ersten Nutzungsjahr konkurrenzstärker	FH, GWV	++	+++
Wiesen-schweidel	Kreuzung aus Wiesenschwingel x Welschem Weidelgras, vereinigt die günstigen Eigenschaften der Elternarten	FH, GWV	+++	++
Wiesen-schwingel	Ausdauernd, feuchtigkeitsliebend, beweidbar	FH	++	+++
Rohr-schwingel	Ausdauernd, toleriert sowohl trockene als auch nasse Standorte, Winterbeweidung, moderne Sorten haben verbesserte Qualität und weniger scharfkantige Blätter	FH	++	++
Rotschwingel	Alle Standorte, anbauwürdig in rauen Berglagen, auf nährstoffarmen Standorten, langsame Jugendentwicklung	FH, TR	0	++
Sonstige				
Futterkohl, Markstamm-kohl	Sehr feiner Samen, Ernte bevorzugt vor Winter, Kulturvarietät des Gemüsekohls, beweidbar auch bei moderater Schneelage	FH (bis -15 °C)	++	++
Futterrübe	Gute Verdaulichkeit und Schmackhaftigkeit, hoher Arbeitsaufwand für Unkrautregulierung, Ernte und Verfütterung	GWV	+++	+++
Getreide zur Ganzpflanzensilage	Meist Roggen oder Triticale, Ernte in der Milch- bzw. Anfang Teigreife, je nach Fruchtfolgestellung, TM-Gehalt bei ca. 30 %, energiereiches Futtermittel	FH	++	++
Grünfütter-roggen	Ernte Anfang bis Mitte Mai möglich bei ca. 20 % TM, Vorwelken erforderlich, früh beweidbar, treibt nach Beweidung im Herbst wieder aus, großes Wurzelsystem	FH	++	++

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

Kulturart	Besonderheiten	Klimaansprüche	Ertragspotenzial ¹⁾	Futtereignung ²⁾
Raps	Gute Futtersorten, rohfasernarm, daher ungeeignet als Alleinfutter und nur begrenzt einzusetzen, großes Wurzelsystem			
	Wintersorten: Ernte im gesamten Winterhalbjahr	FH	++	++
	Sommersorten: schnellwüchsig, frühe Blühbildung, daher nur kurze Futtereignung, Nutzung vor dem Winter	FH	+	++
Silomais	Hohe Energiekonzentration, als Einzelfutter ungeeignet, ideale Ergänzung zu kleereichen Silagen, leicht konservierbar, empfindliche Jugendentwicklung und geringe Konkurrenzkraft gegenüber Unkräutern, hohe Ansprüche an Vorfrucht, Nährstoffe und Produktionstechnik, Gefahr der Boden-erosion und -verdichtung	WB, GWV	++	+++
Sonnenblumen	Kostengünstig, leichtere und trockene Lagen, guter Mischungspartner z. B. als Stützfrucht für Sommerwicken, großes Wurzelsystem, fruchtfolgeneutral	WB, TR	++	+
Sommer-/Saattiecke	Benötigt Stützfrucht, Nutzung im Herbst	TR	++	++
Winter-/Zottelwicke	Benötigt Stützfrucht, im Herbst auch als Spätsaat, früh austreibend, sehr dichte Bodenbedeckung	FH, TR	++	++

FH = froshart, GWV = benötigt gute Wasserversorgung, TR = trockenresistent, WB = wärmebedürftig

¹⁾ Ertrag: - = sehr ertragsschwach, 0 = ertragsschwach, + = etwas ertragsstark, ++ = ertragsstark, +++ = sehr ertragsstark. KTBL (2014): Expertenbefragung. Darmstadt.

²⁾ Futtereignung: - = als Futter ungeeignet, z. B. wegen Bitterstoffen, 0 = bedingt als Futter geeignet, + = als Futter geeignet, ++ = gut als Futter geeignet, +++ = sehr gut als Futter geeignet. KTBL (2014): Expertenbefragung. Darmstadt.

³⁾ Bitterstoffe.

⁴⁾ In der Jugendphase schwach.

⁵⁾ Vor der Blüte, verliert nach der Blüte schnell an Futterqualität.

aid infodienst (o. J.): Zwischenfrüchte im umweltgerechten Pflanzenbau. Heft 1060. http://www.aid.de/downloads/produktionstechnische_daten_von_zwischenfruechten.pdf, Zugriff am 19.11.2013

Berendonk, C. (2006): Feldfutterbau mit Gräsern und Klee. Landwirtschaftszentrum Haus Riswick. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen. <http://www.lk-wl.de/riswick/pdf/feldfutterbau-graerer-kllee-2006.pdf>, Zugriff am 31.10.2014

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (2006): Kleearten, Grünlandmischungen, Gräser-/Klee-Anbauhinweise - Sorten. B3 Kulturleitungen. http://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/oeko_lehrmittel/Berufsschulen_Agrarwirtschaft/Landwirtschaft/lw_modul_b/lw_b_03/lwmb03_03.pdf, Zugriff am 14.10.2014

Deutsche Saatveredlung (DSV) (2014): DSV Zwischenfrüchte 2014. <http://www.dsv-saaten.de/export/sites/dsv-saaten.de/service/downloadservice/zwischenfruchtbroschure2014.pdf>, Zugriff am 01.07.2014
 Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2006): Feldfutterbau und Gründüngung im Ökologischen Landbau. Informationen für Praxis und Beratung. Fachbereich pflanzliche Erzeugung. Dresden. <http://orgprints.org/15102/1/Feldfutter.pdf>, Zugriff am 07.10.2014
 Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2004): Zwischenfrüchte im Ökologischen Landbau. Fachmaterialien. Fachbereich pflanzliche Erzeugung. Dresden. <http://orgprints.org/15102/2/Zwischenfruechte.pdf>, Zugriff am 07.10.2014
 Kahnt, G. (2008): Leguminosen im konventionellen und ökologischen Landbau. Frankfurt, DLG Verlag
 KTBL (2014): Eigene Erhebung. Darmstadt

Produktionstechnische Daten für ausgewählte Kulturen des Feldfutterbaus

Kulturart	Anbau- formen	Jahre	Nutzung		Aussaat	Konkur- renz- kraft ¹⁾
			Art	Anzahl/ Jahr		
Leguminosen						
Rotklee	EH, ÜH, ZH	2	G, GD	3-4	US/BS	+++
Weißklee	ÜH, ZH, MH,	> 5	G, W, GD	3-7 ²⁾	US/BS	0
Luzerne	ÜH, ZH, MH,	1-4	G, S, GD	3-4	US/BS	++
Alexandrinerklee	EH, ZF	1	G, W, S, GD	3	US/BS	++
Esparsette	ÜH, ZH, MH	1-3	S, G ³⁾	2-3	US/BS	-
Hornklee	ÜH, ZH, MH	1-3 ⁴⁾	S ³⁾ , G ³⁾ , GD	3-4	US/BS	0
Inkarnatklee	ÜH, WZF	1	G, W, S, GD	1	Meist BS	+
Perserklee	EH, SZF	1	G, W, S, GD	3	US/BS	++
Schwedenklee	ÜH, ZH	2	S ³⁾ , G ³⁾ , GD	3-4	US/BS	0
Seradella	EH, SZF	1	G, W, GD	3	US/BS	-
Gräser						
Deutsches Weidelgras	ÜH, ZH, MH	> 5	G, W, S, GD	3-7 ²⁾	US/BS	++
Einjähriges Weidelgras	EH, SZF	1	G, W, S, GD	3-4	BS	+++
Welsches Weidelgras	EH, ÜH, WZF	1, ≥ 2	G, W, S, GD	3-5	US/BS	+++
Bastardweidelgras	ÜH, ZH, MH WZF	4-5	G, W, S, GD	3-5	US/BS	+++
Knautgras	ÜH, ZH, MH	4-5	G, GD	3-4	US/BS	+++
Wiesenlieschgras	ZH, MH	> 5	G	3-4	US/BS	0
Wiesenschwidel	ÜH, ZH, MH	4-5	G, W, S	3-5	US/BS	+++
Wiesenschwingel	ÜH, ZH, MH	> 5	W, G	3-6 ²⁾	US/BS	++

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Kulturart	Anbau- formen	Nutzung			Aussaat	Konkur- renz- kraft ¹⁾
		Jahre	Art	Anzahl/ Jahr		
Rohrschwingerl	ÜH, ZH, MH	4-5	G	3-4	US/BS	++
Rotschwingerl	ZH, MH	4-5	G	3-5	US/BS	+
Sonstige						
Futterkohl, Markstammkohl	EH, SZF, WZF	1	G, W, S	1	BS	++
Futterrübe	EH	1	Rübe und Blatt getrennt	1	BS	-
Getreide zur Ganz- pflanzensilage	EH	1	S	1	BS/MS	++
Grünfutterroggen	WZF	1	G, S, GD	1	BS/MS	+++
Raps	SZF bzw. WZF	1	G, W, S, GD	1	BS	++
Silomais	EH	1	S	1	BS/MS	++
Sonnenblumen	SZF	1	G, GD	1	BS	++
Sommer-/ Saatwicke	SZF	1	G, S, GD	1	BS	++
Winter-/ Zottelwicke	WZF	1	G, S, GD	1	BS	++

BS = Blanksaat, EH = einjährige Hauptfrucht, G = Grünfutter, GD = Gründüngung, MH = mehrjährige Hauptfrucht, MS = Mulchsaat, S = Silage, SZF = Sommerzwischenfrucht, ÜH = überjährige Hauptfrucht, US = Untersaat, W = Weide, WZF = Winterzwischenfrucht, ZH = zweijährige Hauptfrucht

¹⁾ Im Gemenge: - = ungeeignet für Gemengeanbau, 0 = bedingt geeignet für Gemengeanbau, + = teilweise für Gemengeanbau geeignet, ++ = konkurrenzstark im Gemengeanbau, +++ = sehr konkurrenzstark im Gemengeanbau. KTBL (2014): Expertenbefragung. Darmstadt.

²⁾ Hohe Anzahl der möglichen Nutzungen durch Beweidungen.

³⁾ Im Gemenge mit Getreide oder Gras.

⁴⁾ Teilweise > 5.

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (2006): Kleearten, Grünlandmischungen, Gräser-/Klee-Anbauhinweise - Sorten. B3 Kulturleitungen. http://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/oeko_lehrmittel/Berufsschulen_Agrarwirtschaft/Landwirtschaft/lw_modul_b/lw_b_03/lwmb03_03.pdf, Zugriff am 14.10.2014

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2004): Zwischenfrüchte im Ökologischen Landbau. Fachmaterialien. Fachbereich pflanzliche Erzeugung. Dresden. <http://orgprints.org/15102/2/Zwischenfruechte.pdf>, Zugriff am 07.10.2014

Daten zur Reinsaat ausgewählter Kulturen des Feldfutterbaus

Kulturart	TKG g	Menge ¹⁾ kg/ha	Saatgut Preis ²⁾ €/kg	Kosten €/ha	Saat- tiefe cm	Saattermin ³⁾
Leguminosen						
Rotklee	1,7–2,2	7–15	8,27	58–124	1–2	E Feb. bis M Aug.
Weißklee	0,5–0,8	2–6	12,09	24–73	1–2	E Juli bis A Aug.
Luzerne	1,8–2,7	10–24	6,33	63–152	1–2	M März bis E Aug.
Alexandrinerklee	2,7–3,2	15–30	3,65	55–109	1–2	A Juli bis E Aug.
Esparsette	20–25	80–160	3,26	261–522	2–3	A Apr. bis E Aug.
Hornklee	1–1,3	10–20	9,56 ⁴⁾	96–191	1–2	E Apr. bis E Aug.
Inkarnatklee	3–4,6	10–20	3,98	40–80	1–2	A Juli bis E Aug.
Perserklee	1,2–1,4	10–20	4,39	44–88	1–2	A Juli bis E Aug.
Schwedenklee	0,6–0,9	7–15	9,04	63–136	1–2	A Juli bis M Sep.
Seradella	4–7	15–30	3,65	55–110	1–2	E Juli bis M Aug.
Gräser						
Deutsches Weidelgras	2	15–30	5,71	86–171	1–2	Bis A Sep.
Einjähriges Weidelgras	2,0–4,5	15–32	2,87	43–92	1–2	A Juli bis E Aug.
Welsches Weidelgras	2,3–3,8	15–32	3,19	48–102	1–2	Bis A Sep.
Bastardweidelgras	2,0–3,0	15–32	4,29	64–137	1–2	Bis A Sep.
Knautgras	1,0–1,3	12–25	5,56	67–139	1–2	Bis E Juli
Wiesenlieschgras	0,5	8–15	5,79	46–87	1–2	Bis A/M Sep.
Wiesenschweidel	k. A.	15–32	4,94	74–158	1–2	Bis A/M Sep.
Wiesenschwingel	1,8–2,0	15–32	5,71	86–183	1–2	Bis A/M Sep.
Rohrschwingel	2,0–3,0	15–32	5,31	80–170	1–2	Bis A/M Sep.
Rotschwingel	1,0–1,3	15–32	4,79	72–153	1–2	Bis A/M Sep.
Sonstige						
Futterkohl, Markstammkohl	2,5–4,5	2–4	16,50 ⁴⁾	33–66	1–2	M bis E Juli
Futterrübe	k. A.	2–3,5 U ⁵⁾	165 ⁶⁾	330–578	2–3	M März bis M Mai
Getreide zur Ganzpflanzen-silage	30–55	80–160	0,72–0,75	57–120	2–3	M Sep. bis M Okt.
Grünfutterroggen	30–40	80–120	0,72	57–86	2–3	E Juli bis E Okt.
Sommerraps	4–5	8–12	5,58	45–67	2–3	Möglichst früh (März)
Winterraps						A Aug. bis A Sep.

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Kulturart	TKG g	Menge ¹⁾ kg/ha	Saatgut		Saattiefe cm	Saattermin ³⁾
			Preis ²⁾ €/kg	Kosten €/ha		
Silomais	200–350	2,2 U ⁵⁾	119,77 ⁶⁾	256	4–8	A Apr. bis M Mai
Sonnenblumen	50–70	15–30	3,48	52–104	3–4	M Juli bis E Aug.
Sommer-/ Saattwicke	20–140	60–120	1,50	90–180	3–5	Juli bis Aug.
Winter-/ Zottelwicke	20–60	50–100	3,36	168–336	2–5	A Sep.

A = Anfang, M = Mitte, E = Ende

¹⁾ Blanksaat.

²⁾ Preisdurchschnitt der Jahre 2012–2014. KTBL (2014): Eigene Erhebung. Darmstadt.

³⁾ Optimaler Saattermin bei Blanksaat; die meisten dargestellten Kulturen sind untersaarfähig und für die Aussaat im Frühjahr tauglich.

⁴⁾ Wert beruht auf einer Preismeldung zu konventionellem Saatgut.

⁵⁾ U/ha; U = Saatguteinheit, entspricht 50000 Körner.

⁶⁾ Preis pro Einheit.

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2006): Feldfutterbau und Gründung im Ökologischen Landbau. Informationen für Praxis und Beratung. Fachbereich pflanzliche Erzeugung. Dresden.

<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/13601>, Zugriff am 07.10.2014

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 20.10.2014

6.1.2.2 Gemenge

Im Gemengeanbau kann durch die Kombination verschiedener Arten, die an die Standortfaktoren angepasst sind, eine verbesserte Nutzung, ein Risikoausgleich, ausgewogenerer Futterwert und verbesserte Silierfähigkeit sowie die Vermeidung von Stickstoffüberhängen erreicht werden.

Zur eigenen Stickstoffversorgung sind Gemenge mit hohen Leguminosenanteilen zu wählen. Ohne Einbußen bei der symbiotischen N-Fixierung vertragen sie eine Güllegabe von 10–15 m³/ha. Je mehr Gras im Gemenge enthalten ist, desto eher ist ein Gülleinsatz zu empfehlen und je besser ist die Siliereignung.

Kompetenzzentrum ökologischer Landbau Rheinland-Pfalz (KÖL) (2013): Zwischenfrüchte zur Futternutzung. INFOFAX Nr. 12/2013

Kulturart	Alexandrinierklee	Gelbklee	Hornklee	Inkarnatklee	Perserklee	Rotklee	Schwenckenklee	Weißklee	Blaue Lupine	Gelbe Lupine	Luzerne	Serradella	So.-Ackerbohne	So.-Futtererbse	Sommerwicke	Winterwicke	Knaulgras	Bastardweidelgras	Dt. Weidelgras	Einj. Weidelgras	Wel. Weidelgras	Wiesenlieschgras	Wiesenschwingel	Buchweizen	Gelbsenf	Örrettich	Phacelia	Sommerraps	Winterraps	Sommerrübsen	Winterrübsen	Sonnenblume					
Gräser																																					
Knaulgras		x				x	x	x			x							x																			
Weidelgras																																					
Bastardweidelgras						x	x	x			x																										
Deutsches Weidelgras						x	x	x			x																										
Einjähriges Weidelgras	x				x	x	x	x			x																										
Weisches Weidelgras	x	x			x	x	x	x			x																										
Wiesenlieschgras						x	x	x			x																										
Wiesenschwingel						x	x	x			x																										
Sonstige																																					
Buchweizen ¹⁾	x								x	x			x	x	x	x									x												
Gelbsenf									x	x			x	x	x	x																					
Örrettich									x				x	x	x	x										x											
Phacelia	x																										x										
Sommerraps																																					
Winterraps																																					
Sommerrübsen																																					
Winterrübsen																																					
Sonnenblume	x								x																												

¹⁾ Weiterer geeigneter Gemengepartner: Hafer. ²⁾ Weiterer geeigneter Gemengepartner: Roggen. ³⁾ Weitere geeignete Gemengepartner: Getreide. Hof-Kautz, C. (2014): Persönliche Mitteilung, Landwirtschaftskammer NRW, Fachbereich 53 – Ökologischer Land- und Gartenbau, Köln-Auweiler.

In der Zeile sind die besonders geeigneten Partner aufgeführt, in der Spalte die weiteren möglichen Partner
 Rauber, R.; Hof, C. (2003): Anbau von Gemengen im ökologischen Landbau. Bonn, Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), S. 40. <http://www.uni-goettingen.de/de/44360.html>, verändert, Zugriff am 07.10.2014

Beschreibung ausgewählter Gemenge des Feldfutterbaus

Gemenge	Besonderheiten	Klimaansprüche	Ertragsleistung ¹⁾	Futtereignung ²⁾
Klee- und Luzerne-Gras-Gemenge				
Weißklee gras	Hohe Futterqualität, Weißklee schließt Bestandeslücken, weidefest	FH	+++	+++
Rotklee gras	Ertragsstark besonders in sommerfeuchten Lagen, hohe Futterqualität, gute Siliereignung	FH, GWV	+++	+++
Luzerne-Gras	Besonders geeignet für trockenere Standorte, rohproteinhaltiges Futter, ausdauernd	FH, TR	+++	+++
Luzerne-Klee gras	Weiter Standortbereich, viel Wurzelmasse, dichte Narbe durch ausläufer-treibende Arten, artenreich	FH, TR	+++	+++
Hornklee-Rotschwingel-Gemenge	Für leichte und trockene Standorte geeignet Durch Hornklee hohe Proteinwertigkeit, Mehrarten-Gemenge	FH, TR	0	++
Leguminosen-Getreide-Gemenge³⁾				
Sommerkörner-leguminose-Sommergerste ⁴⁾	Mittlere bis bessere Böden	GWV	+++	+++
Sommerkörner-leguminose-Hafer ⁴⁾	Leichte bis mittlere Böden	GWV	++	++
Wintererbse-Triticale	Alternative zum Landsberger Gemenge, nur in wintererbsensicheren Lagen	FH ⁵⁾ , GWV	+++	+++
Zweit- oder Zwischenfrucht-Gemenge				
Landsberger Gemenge	Weidelgras, Inkarnatklee und Zottelwicken Spätsaatverträglich, gute, tiefgründige Böden, mähen bevor es in die generative Phase kommt, ab Mai Gute Zwischennutzung vor späten Folgefrüchten	FH, GWV	+++	+++
Wickroggen	Grünschnittroggen und Zottelwicke Gute Bodenbedeckung, sehr gute Durchwurzelung, einfache Alternative zum Landsberger Gemenge	FH	++	+++

Fußnoten nächste Seite

FH = frosthart, GWV = benötigt gute Wasserversorgung, TR = trockenresistent,

WB = wärmebedürftig

¹⁾ Ertrag: - = sehr ertragsschwach, 0 = ertragsschwach, + = etwas ertragsstark, ++ = ertragsstark, +++ = sehr ertragsstark. KTBL (2014): Expertenbefragung. Darmstadt.

²⁾ Futtereignung: - = als Futter ungeeignet, z. B. wegen Bitterstoffen, 0 = bedingt als Futter geeignet, + = als Futter geeignet, ++ = gut als Futter geeignet, +++ = sehr gut als Futter geeignet. KTBL (2014): Expertenbefragung. Darmstadt

³⁾ Stickstoffselbstversorgung, Ausgewogene Energie- und Rohproteingehalte, Unkrautunterdrückung, geringe Schädlingsproblematik, frühe Räumung des Feldes, gute Silierfähigkeit, Nutzungsflexibilität, da auch Drusch möglich.

⁴⁾ Erbse, Ackerbohne, Lupine.

⁵⁾ Wintererbse verträgt keine Kahlfröste.

KTBL (2014): Eigene Erhebung. Darmstadt

KTBL (2013): Körnerleguminosen anbauen und verwerten. KTBL-Heft 100. Darmstadt, S. 22–23, 34
 Rauber, R.; Hof, C. (2003): Anbau von Gemengen im ökologischen Landbau. Bonn, Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE).
<http://www.uni-goettingen.de/en/44360.html>, verändert, Zugriff am 30.10.2014

Produktionstechnische Daten für ausgewählte Gemenge des Feldfutterbaus

Gemenge	Anbau- formen	Jahre	Nutzung		Aussaat
			Art	Anzahl/ Jahr	
Klee- und Luzerne-Gras-Gemenge					
Weißklee gras	EH, MH	1–5	G, GD, S, W	2–5	BS/US
Rotklee gras	EH, MH	1–5	G, GD, S, W	2–5	BS/US
Luzerne-Gras	MH	2–3	G, GD, S, W	2–5	BS/US
Luzerne-Klee gras	MH	2–4	G, GD, S, W	2–5	BS/US
Hornklee-Rotschwinge- Gemenge	MH	2–3	G, GD, S, W	2–5	BS/US
Leguminosen-Getreide-Gemenge					
Sommerkörnerleguminose- Sommergerste ¹⁾	SZF, EH	1	G, GD, S	1	BS
Sommerkörnerleguminose- Hafer ¹⁾	SZF, EH	1	G, GD, S	1	BS
Wintererbse-Triticale	WZF, ÜH	1	G, GD, S	1	BS
Zweit- oder Zwischenfrucht-Gemenge					
Landsberger Gemenge	WZF, EH, ÜH	1	G, W, S	1–3	BS/US
Wickroggen	WZF, ÜH	1	G, GD, S	1	BS

BS = Blanksaat, EH = einjährige Hauptfrucht, G = Grünfutter, GD = Gründung,

MH = mehrjährige Hauptfrucht, S = Silage, SZF = Sommerzwischenfrucht, ÜH = überjährige Hauptfrucht, US = Untersaat, W = Weide, WZF = Winterzwischenfrucht, ZH = zweijährige Hauptfrucht

¹⁾ Erbse, Ackerbohne, Lupine.

KTBL (2014): Eigene Erhebung. Darmstadt

Kenndaten zur Blanksaat ausgewählter Gemenge des Feldfutterbaus

Kulturart	Legumi- nosen- anteil %	Menge ¹⁾ kg/ha	Saatgut		Saattiefe cm	Saattermin ¹⁾
			Preis ²⁾ €/kg	Kosten €/ha		
Klee- und Luzerne-Gras						
Kleegras	30–70	14–40	5,10	71–204	1–2	März bis Apr. ÜH: Aug.
Luzerne-Gras	30–70	10–14	5,56	56–78	1–2	März bis Apr. ÜH: Aug.
Luzerne-Kleegras	30–70	15–45	k. A.	k. A.	1–2	März bis Apr. ÜH: Aug.
Hornklee- Rotschwingel- Gemenge	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Leguminosen-Getreide-Gemenge						
Leguminosen- Getreide- Gemenge ³⁾	20–80	150–250	0,90	135–225	2–4	Sommerform: März bis Apr. als Zweit- frucht auch Juni Winterform: Sep. bis Okt.
Zweit- oder Zwischenfrucht-Gemenge						
Landsberger Gemenge	40	60–90	3,50	210–315	1–2	E Juli bis E Sep.
Wickroggen	10	100	2,61	260	2–4	E Sep. bis A Okt.

ÜH = überjährige Hauptfrucht, A = Anfang, E = Ende

¹⁾ Bei Blanksaat.

²⁾ Preisdurchschnitt der Jahre 2012–2014. KTBL (2014): Eigene Erhebung. Darmstadt.

³⁾ Faustregel: Leguminosen 80–100 % und Getreide 30 % der ortsüblichen Reinsaatstärke.

KTBL (2014): Eigene Erhebung. Darmstadt

KTBL (Hg.) (2013): Körnerleguminosen anbauen und verwerten. KTBL-Heft 100, Darmstadt, S. 25

6.1.2.3 Saatgutmischungen

Einjährige Öko¹⁾-Klee-gras-Mischungen zur Futternutzung²⁾

Kulturart	Mischung					
	Tetra 5 Öko	Country Öko 2256	SZF1-120 Alex- Weidel- Gemenge	SKG 60 Sommer- klee-gras	Rotklee- Gras 81	Natur- Aktiv KG1
	Becker- Schoell	DSV- Saaten	BSV- Saaten	Bioland- Markt	Camena	Naturland
Anbieter						
Saatgutmenge [kg/ha]						
Leguminosen						
Alexandriner- klee	24	4,5	18	7	4	7,5
Perserklee		4,5		12,3	12	7,5
Schwedenklee						1,5
Rotklee				1,7		
Leguminosen- anteil [%]	60	30	40	60	40	55
Gräser						
Einjähriges Weidelgras	16	21	27	7	12	6,9
Deutsches Weidelgras						3
Welsches Weidelgras				7	12	3,6
Summe	40	30	45	35	40	30

¹⁾ ≥ 70 % Öko-Saatgut.

²⁾ Aussaat bis Juli, spätestens Anfang August, flache Pflugfurche, Anwalzen nach Saat. Ertragsleistung nach ca. 100 Tagen: 1,5–2,5 t TM/ha, mit ≥ 5,9 MJ NEL.

Kompetenzzentrum ökologischer Landbau Rheinland-Pfalz (KÖL) (2013): Zwischenfrüchte zur Futter-nutzung. INFOFAX Nr. 12/2013

Klee gras zur ein- bis mehrjährigen Futternutzung

Kulturart	Einjährige Nutzung A6 mit		Über- bis mehrjährige Nutzung					
	Alexan- driner- klee	Per- ser- klee	A1 ¹⁾ + Rotklee	A3 plus S	A3 plus W	A7	A5- spät plus S	A5- spät plus W
	Frühjahr Blanksaat oder unter Deckfrucht		August Blanksaat oder Frühjahr unter Deckfrucht					
	Saatgutmenge ²⁾ [kg/ha]							
Leguminosen								
Alexandrinerklee	20							
Perserklee		13						
Rotklee			10	10,2	6	6	10	6
Weißklee					4,2	4		4
Gräser								
Bastardweidel- gras				7,4	7,4			
Deutsches Weidelgras früh mittelfrüh spät				10,1	10,1	5	10 10	10 10
Einjähriges Weidelgras	10	9,5						
Welsches Weidelgras	10	9,5	20	7,3	7,3			
Wiesenschwingel						10		
Wiesenslieschgras						5		
Summe Blanksaat³⁾	40	32	30	35	35	30	30	30

Fußnoten nächste Seite

¹⁾ Standardmischung A1 besteht aus mindestens 3 Sorten.

²⁾ Je nach Anteil tetraploider Sorten kann die Aussaatstärke um bis zu 30 % erhöht werden.

Erläuterung der einzelnen Mischungen

A1 + Rotklee: Mischung zur Schnittnutzung für ein Hauptnutzungsjahr.

A3 plus S: Mischung zur Schnittnutzung für den 1- bis 2-jährigen Anbau. Bei intensiver Nutzung geht der Rotkleeanteil im 2. Jahr zurück.

A3 plus W: Mischung zur Weide- und Schnittnutzung für den 1- bis mehrjährigen Anbau. Gehen Rotklee und Welsches Weidelgras zurück, gewinnen Deutsches Weidelgras und Weißklee an Bedeutung.

A5 spät plus S: Deutsches Weidelgras-Rotklee-Mischung für den 2- bis 3-jährigen Anbau vornehmlich zur Schnittnutzung, liefert hohe Energiekonzentration in allen Aufwüchsen. Wo zu hohe Rotkleeanteile im Aufwuchs Probleme bereiten, auf A3-Mischungen ausweichen.

A5 spät plus W: Deutsches Weidelgras-Rotklee-Weißklee-Mischung für den 2- bis mehrjährigen Anbau zur vorwiegenden Weidenutzung oder zur Mahd mit hoher Schnittfrequenz. Liefert wegen Weißkleeanteil auch bei mehrjährig intensiver Nutzungsfrequenz einen gleichbleibend hohen Kleeanteil mit höchstem Energiegehalt. Wo zu hohe Rotkleeanteile im Aufwuchs Probleme bereiten, auf A3-Mischungen ausweichen.

A6 mit Alexandrinerklee oder Perserklee: Sommerklee gras zur Frühjahrsaussaat, vornehmlich zur Schnittnutzung mit 3 Schnitten, nicht winterfest.

A7: Artenreiche Mischung auch für mehrjährige Weide- und Schnittnutzung mit hoher Nutzungselastizität, größerer Ausdauer und Anpassungsfähigkeit auch an weniger günstigen Futterbaustandorten.

Leisen, E.; Berendonk, C. (2013): Klee gras zur ein- bis mehrjährigen Futternutzung. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen. http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/pflanzenbau/Futterbau/131212_Klee grasbroschuere_18_Auflage_Dez_2013.pdf, verändert, Zugriff am 10.10.2014

Saatgutmischungen für die Grünfütterung bei über- und mehrjährigem Ackerfutterbau in Bayern¹⁾

Kulturart	Überjähriger Acker- futterbau		Mehrjähriger Ackerfutterbau			
	eher trocken	mittel bis frisch	Standort			Gebirgs- lage, trocken, karg
			trocken	mittel	mittel bis frisch ²⁾	
Saatgutmenge [kg/ha]						
Leguminosen						
Hornschoten- klee						1,5
Luzerne	4		6	21		14,5
Rotklee	7	8	4		6	
Weißklee			2		3	1,5
Gräser						
Deutsches Weidelgras					5	
Glatthafer			2			3
Knautgras						1,5
Rotschwingel						3
Wiesensiesch- gras	4	4	4	3	4	2
Wiesen- schwingel	9	9	9	6	9	6
Summe	24	21	27	30	27	33

¹⁾ Die „Bayerischen Qualitätssaatgutmischungen“ wurden nach Nutzungsdauer, Nutzungsweise und Krankheitsresistenzen zusammengestellt und sind in ihrer Arten- und Sortenzusammensetzung bestens geeignet für die unterschiedlichen Nutzungen in den verschiedenen Regionen Bayerns.

²⁾ Alternativ zu 5,0 kg/ha Deutschem Weidelgras und 4,0 kg/ha Lieschgras: 4,0 kg/ha Deutsches Weidelgras, 2,0 kg/ha Bastardweidelgras und 3,0 kg/ha Wiesensieschgras.

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (2015): Bayerische Qualitätssaatgutmischungen für Grünland und Feldfutterbau. <http://www.lfl.bayern.de/lpz/gruenland/022434/index.php>, verändert, Zugriff am 04.02.2015

Saatgutmischungen für die Konservierung und den Gülleinsatz bei über- und mehrjährigem Ackerfutterbau in Bayern

Kulturart	Überjähriger Ackerfutterbau für Silage	Mehrjähriger Ackerfutterbau	
		Standorte niederschlagsarm	Standorte niederschlagsreich ¹⁾
Saatgutmenge [kg/ha]			
Leguminosen			
Luzerne		3,0	
Rotklee	1,0	2,0	3,0
Weißklee		1,0	2,0
Gräser			
Bastardweidelgras	16,5		
Deutsches Weidelgras			8,0
Glatthafer		4,0	
Welsches Weidelgras	18,5		
Wiesenschneggras		6,0	4,0
Wiesenschwingel		11,0	10,0
Summe	36,0	27,0	27,0

¹⁾ Alternativ anstelle von 8,0 kg/ha Deutschem Weidelgras: 6,0 kg/ha Deutsches Weidelgras und 2,0 kg/ha Bastardweidelgras.

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (2015): Bayerische Qualitätssaatgutmischungen für Grünland und Feldfutterbau. <http://www.lfl.bayern.de/ipz/gruenland/022434/>, verändert, Zugriff am 04.02.2015

6.1.2.4 Silomais

Im Ökologischen Landbau hat Silomais, im Gegensatz zum konventionellen Landbau, eine geringe, aber steigende Bedeutung. Gründe hierfür sind besondere Herausforderungen im Anbau: Einer empfindlichen Jugendentwicklung, geringen Konkurrenzfähigkeit gegenüber Unkräutern und einem hohen Nährstoff- und Vorfruchtanspruch gilt es ohne Herbizide, Saatgutbeizung bzw. leichtlösliche Unterfußdünger zu begegnen. Im Vergleich zu Klee-Gras, das sich selbst mit Stickstoff versorgt, gilt Mais als humuszehrend und steht mit dem Anbau von Marktfrüchten in Konkurrenz um eine bevorzugte Stellung in der Fruchtfolge. Zudem ist die Gefahr der Bodenerosion und -verdichtung erhöht.

Mais hat eine hohe Energiekonzentration, ist als Einzelfutter ungeeignet, jedoch eine ideale Ergänzung zu klee reichem Futter. Er wird wegen seiner leichten Konservierbarkeit hauptsächlich als Silage genutzt.

Der Anbau von Silomais entspricht weitgehend dem Anbau von Körnermais (siehe III 9.2 „Körnermais“ Seite 313).

Unterschiede zwischen Silo- und Körnermais

	Silomais	Körnermais
Kulturdauer	ca. 150 Tage	ca. 180 Tage
Saatstärke ¹⁾	9–12 Körner/m ² 2,2 U/ha	8–10 Körner/m ² 2,0 U/ha
Erntezeitpunkt	Mitte-Ende September bei einem Trockensubstanzgehalt von 28–35 %	Mitte Oktober

¹⁾ U = Saatguteinheit, entspricht 50000 Körner.

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (2014): Kulturdatenblatt Mais. <http://oekolandbau.de/erzeuger/pflanzenbau/spezieller-pflanzenbau/hackfruechte/mais/>, Zugriff am 03.06.2014

Dierauer, H. (2008): Merkblatt Biomais. FiBL, Frick. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/ackerbau/p/1017-mais.html>, Zugriff am 03.06.2014

Drangmeister, H. (2006): Maisanbau im ökologischen Landbau. D2 Spezieller Pflanzenbau. BLE.

http://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/oeko_lehrmittel/Fachsschulen_Agrar/Landwirtschaft/flw_modul_d/flw_d_02/flwmd02_27neu.pdf; Zugriff am 10.6.2014

Erhardt, N. (2014): Maissorten für den Ökolandbau. http://www.oekolandbau.nrw.de/fachinfo/pflanzenbau/futterbau/mais/maissorten_2014_norbert-erhardt.php, Zugriff am 03.06.2014

6.1.3 Arbeitsverfahren

6.1.3.1 Saatverfahren

Aussaattechniken im Feldfutterbau

Ablage bzw. Verteilung	Maschinen	Besonderheiten
Einzelkornsaat		
Einzelne Körner in Reihen	Einzelkornsämaschine	Gleiche Kornabstände in der Reihe, weite Saatabstände möglich, höhere Erträge möglich Hohe Ausbringungskosten
Drillsaat		
In schmalen Reihen	Drillsämaschine	Gleichmäßiger und zügiger Aufgang, enge Saatabstände möglich Häufigstes Verfahren

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Ablage bzw. Verteilung	Maschinen	Besonderheiten
Bandsaat		
In breiten Reihen	Bandsämaschine	Bessere Standraumverteilung Für flächige Kulturen (z. B. Klee gras) nicht geeignet
Breitsaat		
Breitflächige Verteilung	Schleuderdüngerstreuer, pneumatischer Düngerstreuer, Schneckenkornstreuer, Breitsaateinrichtung im Mähdrescher	Hohe Schlagkraft, niedrige Ausbringungskosten Ausreichende Feuchtigkeit zur Aussaat nötig, da oft Anschluss an die Bodenfeuchte nicht gegeben Erfordert 20–50 % höhere Saatgutmenge, gut geeignet für Zwischenfrüchte Auf geeignete Einarbeitung achten, z. B. Striegeln

Graß, R. (2014): Persönliche Mitteilung. Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften. Witzenhausen

Verband der Landwirtschaftskammern (2012): Zwischenfrüchte für Futternutzung und Gründüngung. <http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/2/nav/278/article/21012.html>, Zugriff am 07.10.2014

Saatverfahren¹⁾ für Haupt- und Zwischenfrüchte im Feldfutterbau

Saattechnik ²⁾	Einsatzbereiche	Vorteile	Nachteile
Blanksaat nach wendender Bodenbearbeitung			
Einzelkornsaat, Drillsaat, Bandsaat, Breitsaat	Fein- und Grobsämereien	Gleichmäßiger, konkurrenzloser und zügiger Aufgang Bei Feinsämereien vorteilhaft	Teuer und zeitaufwendig Erosionsanfälligkeit erhöht Evtl. schlechter Feldaufgang, wenn Krume bei Trockenheit austrocknet
Mulchsaat nach nichtwendender Bodenbearbeitung			
Drillsaat, Einzelkornsaat, Bandsaat	Fein- und Grobsämereien	Kostengünstig wegen reduzierter Bodenbearbeitung Erosionsschutz	Erhöhter Unkrautdruck Bei Feinsämereien verschlechterter Feldaufgang

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Saattechnik ²⁾	Einsatzbereiche	Vorteile	Nachteile
Direktsaat³⁾ ohne Bodenbearbeitung			
Direktsämaschinen zur Drillsaat, Einzelkornsaat, Bandsaat	Grobsämereien, z. B. Silomais	Kostengünstig, da keine Bodenbearbeitung Erosionsschutz	Mechanische Unkrautregulierung durch Pflanzenreste schwieriger Erhöhter Unkrautdruck Ausreichende Wasserversorgung notwendig, da stärkere Verdunstung durch offene Bodenkapillare
Untersaat in bestehende Bestände ohne Bodenbearbeitung			
Breitsaat, Drillsaat	Vorwiegend bei Feinsämereien	Kostengünstig, da keine Bodenbearbeitung	Evtl. Schröpfschnitt notwendig Erhöhter Unkrautdruck
	Meist in Getreide, inkl. Mais, selten in Ackerbohnen	„Dauerbegrünung“	Ausreichende Wasserversorgung notwendig, da stärkere Verdunstung durch offene Bodenkapillare
	Einsaat meist zeitversetzt zur Haupt- bzw. Deckfrucht	Erosionsschutz	Mit Drillsaat sicherer Feldaufgang als mit Breitsaat
Mähdruschsaat bei Ernte der Vorfrucht ohne Bodenbearbeitung			
Breitsaat	Feinsämereien	Kostengünstig, da Arbeitsgang Saat nicht erforderlich und keine Bodenbearbeitung Erosionsschutz	Probleme mit Ernteresten im Folgeaufwuchs Erhöhter Unkrautdruck Ausreichende Wasserversorgung notwendig, da stärkere Verdunstung durch offene Bodenkapillare

¹⁾ Je geringer das Tausendkorngewicht des Saatgutes, desto wichtiger ist ein feinkrümeliges und gut abgesetztes Saatbett.

²⁾ Für Feinsämereien ist eine flache Saatgutablage wichtig. Für besseren Bodenschluss ist ein Anwalzen der Saat meist empfehlenswert.

³⁾ Im Ökologischen Landbau aufgrund des Unkrautdrucks eher selten.

Graß, R. (2014): Persönliche Mitteilung. Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften. Witzenhausen

Ansaatverfahren¹⁾ von Gemengen

Gemischtes Ansaatverfahren	Getrenntes Ansaatverfahren
Alle Fruchtarten werden gleichzeitig breitwüurig oder in Reihen gesät	Fruchtarten werden getrennt ausgesät
Saattechnik	
Vorrichtung gegen Entmischung hilfreich, z. B. Schnecken im Saatgutbehälter	Eine oder mehrere Saatgänge in Reihen oder Streifen, evtl. quer zueinander Zeitlich gestaffelte Saat, z. B. Untersaat Gleichzeitige Saat mit einer Drillmaschine mit getrennten Behälter, bis zu 3 Fruchtarten und 2 Drilltiefen möglich
Einsatzbereich	
Ähnliche Korngrößen, einheitliche Ablagetiefe	Stark unterschiedliche Korngrößen Unterschiedliche Ablagetiefen
Besonderheiten	
Weniger aufwendig und kostengünstiger	Bei Entmischungsgefahr Kulturen erzielen in abwechselnden Reihen höhere Erträge

¹⁾ Das Ansaatrisiko kann durch den Gemengeanbau, insbesondere mit weniger wasserbedürftigen Leguminosen, abgemildert werden.
 Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (2011): Integrierter Pflanzenbau. Zwischenfrucht- bau. http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/p_28819.pdf, Zugriff am 01.06.2014
 Rauber, R.; Hof, C. (2003): Anbau von Gemengen im ökologischen Landbau. Bonn, Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), S. 8. <http://www.uni-goettingen.de/en/44360.html>, verändert, Zugriff am 30.10.2014

Ansaatverfahren zur Etablierung von Klee gras

Saatzeit	Vorteile	Nachteile
Ansaat mit Deckfrucht		
Frühjahr	Hohe Etablierungs- und Ertragssicherheit Geringe Verunkrautungsprobleme	Aussaatstärke der Deckfrucht und Termin 1. Nutzung müssen exakt eingehalten werden
Blanksaat		
Frühjahr	Geringerer Saatgutaufwand Gezielterer Bestandsaufbau möglich	Sehr starke Verunkrautungsgefahr Potenzielle Ertragseinbuße im Ansaatjahr
Sommer	Schneller Aufgang Gezielterer Bestandsaufbau möglich	Hohes Ansaatrisiko bei Sommertrockenheit Starke Verunkrautungsgefahr

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Saatzeit	Vorteile	Nachteile
Untersaat		
Frühjahr	Kostengünstig, weil Bodenbearbeitung eingespart wird	Hohes Ansaatrisiko, besonders auf Trockenstandorten Schwierige Unkrautregulierung
Herbst	Kostengünstig, weil Bodenbearbeitung eingespart wird	Nur Aussaat von Gräsern möglich Besondere Anforderungen an Unkrautregulierung

Titze, A. (2014): Ertrags- und Futterwerteigenschaften von trockentoleranten Ackerfuttermischungen. Tellower Vortragsveranstaltung. LFA M-V. Institut für Pflanzenproduktion und Betriebswirtschaft, Fachbereich Ökologischer Landbau, verändert
http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA_prod/LFA/content/de/Fachinformationen/Oekologischer_Landbau/Ackerbau_und_Bodenfruchtbarkeit/Tellower_Vortraege/Titze_Tellow_2014.pdf, Zugriff am 22.09.2014

6.1.3.2 Unkrautregulierung

- Klee gras dient der Unkrautbekämpfung. Schnittnutzung zur rechten Zeit dämmt einjährige Unkräuter ein.
- Wiederholte Schnittnutzung in mehrjährigen wüchsigen, tief wurzelnden Klee grasbeständen hilft die mehrjährigen Unkräuter – vor allem Disteln – einzudämmen.
- Gleiches gilt für den Schröpfschnitt bei Luzerne.
- Krausblättriger Ampfer muss von Anfang an beobachtet und von Hand gestochen werden. Um ein Einschleppen zu verhindern, muss beim Nachbau von Klee gras das Saatgut auf Ampfer überprüft werden.
- Körnerleguminosen-Getreide-Gemenge sind deutlich weniger anfällig gegenüber Unkräutern als Körnerleguminosen-Reinsaaten (siehe III 12 „Körnerleguminosen“ Seite 353).

6.1.3.3 Futtergewinnung, Aufbereitung und Lagerung

Schnittzeitpunkte

Für den ersten Schnitt von Klee gras ist eine Rohfaser-TM der Gräser von 22–23 % am günstigsten; dieser Rohfasergehalt ergibt in der Silage den Zielwert von 6 MJ NEL/kg TM, also ein optimales Grobfutter. Die genannten Parameter werden weitgehend in der Vegetationsphase Ähren- bzw. Rispschieben der Gräser erreicht.

KTBL (Hg.) (2014): Futterbau – Produktionsverfahren planen und kalkulieren. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 57

Optimale Häcksel- bzw. Schnittlängen

Rohfaseranteil der TM %	Milchviehhaltung und Bullenmast						Extensive Rinderhaltung	
	Futtermischwagen ¹⁾			andere Vorlagetechnik ³⁾			Selbstfütterung	
	Trockenmassebereich ²⁾							
	niedrig	hoch	optimal	niedrig	hoch	optimal	optimal	hoch
Häcksel- oder Schnittlänge [cm]								
22–25	8	6	6	6	4	2–3	8	6
25–28	6	6–8	6	6	3–4	2–3	6	4
> 28	6	4–6	6	6	3–4	2–3	6	4

¹⁾ Futtermischwagen mit Schneideinrichtung.

²⁾ TM-Bereich: niedrig: < 28 % TM; optimal: 30–40 % TM; hoch: > 40 % TM.

³⁾ Futterverteilwagen, Blockschneider, Zange bei Rundballen- oder Quaderballensilage mit Vorzerkleinerung.

KTBL (Hg.) (2014): Futterbau – Produktionsverfahren planen und kalkulieren. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 59

Trockenmassegehalte, Raumgewichte und Raumbedarf von Grobfuttermitteln

Produktgruppe/Produkt	TM-Gehalt %	Raumgewicht t/m ³	Raubedarf m ³ /t
Silagen, abgesetzt im Silo			
Grassilage im Flachsilo	35	0,55–0,65	1,54–1,82
Grassilage im Hochsilo	35	0,55	1,82
Futtererbsen-GPS	25	0,66	1,52
Grünroggen-GPS	30	0,60	1,67
Landsberger Gemengesilage	18	0,70	1,43
Winterweizen-GPS	35	0,70	1,43
Silomais im Flachsilo	35	0,6–0,72	1,39–1,67
Silomais im Hochsilo	35	0,65	1,54
Lieschkolbenschrotsilage im Hochsilo	50	0,74	1,35
Ballensilage			
Rundballengrassilage	35–45	0,55–0,65	1,69–2,00 ¹⁾
Quaderballengrassilage	35–45	0,55–0,65	1,69–2,00 ¹⁾
Folienschlauchgrassilage	35–45	0,55–0,65	1,54–1,82

Fortsetzung der Tabelle und Fußnote nächste Seite

Produktgruppe/Produkt	TM-Gehalt %	Raumgewicht t/m ³	Raumbedarf m ³ /t
Silagegüter, gehäckselt beim Transport			
Silomais	30	0,34–0,37	2,70–2,94
Grassilage, angewelkt	35	0,18–0,35	2,86–5,56
Getreide-Ganzpflanzen	40	0,30–0,35	2,86–3,33
Frischfutter beim Transport			
Futtererbsen	20	0,30–0,50	1,11
Grünroggen	15	0,30–0,50	1,11
Klee	18	0,30–0,50	1,11
Kleegras	18	0,30–0,50	1,11
Markstammkohl	13	0,30–0,50	1,11
Bodenheu			
Lose	82	0,07	14,29
HD-Ballen, ungeordnet	82	0,12	9,17 ¹⁾
Rundballen	82	0,14–0,18	6,7–8,5 ¹⁾
Quaderballen	82	0,15–0,20	5,5–7,3 ¹⁾

¹⁾ Der Raumbedarf beinhaltet die Freiräume zwischen den gestapelten Ballen.

KTBL (Hg.) (2014): Futterbau – Produktionsverfahren planen und kalkulieren. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 200

Konservierungsverluste von Maissilage, Grassilage und Heu

Konservierungsverfahren	Verlust	
	Trockenmasse %	Nährstoffe ¹⁾ %
Heuwerbung am Boden		
Bei sehr gutem Wetter 2–3 Tage Trocknung	8–15	10–25
Bei gutem Wetter 3–4 Tage Trocknung	15–25	25–35
Bei mäßigem Wetter 6–8 Tage Trocknung	Bis 40	Bis 50
Bei schlechtem Wetter mehr als 10 Tage Trocknung	Bis 55	Bis 70
Heubelüftung mit Kaltluft		
Kurze Anwelkzeit, weniger als 40 % Restfeuchte	15–20	25–30
Längere Anwelkzeit, mehr als 40 % Restfeuchte	20–25	30–35
Heubelüftung mit Warmluft		
Kurze Anwelkzeit, weniger als 40 % Restfeuchte	10–15	15–20
Längere Anwelkzeit, mehr als 40 % Restfeuchte	15–20	25–30
Anwelsilage		
25 % TM, massives Silo mit Abdeckung ²⁾	20–30	30–40
30 % TM, massives Silo mit Abdeckung ²⁾	15–20	20–30
35 % TM, massives Silo mit Abdeckung ²⁾	10–15	15–20

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Konservierungsverfahren	Verlust	
	Trockenmasse %	Nährstoffe ¹⁾ %
Gärheu		
40–45 % TM, massives Silo mit Abdeckung ²⁾	7–10	10–15
Maissilage		
20–25 % TM, massives Silo mit Abdeckung ²⁾	20–30	25–40
25–30 % TM, massives Silo mit Abdeckung ²⁾	10–20	15–25

¹⁾ Die Verluste an Nährstoffen bei Heu und Silage betragen etwa das 1,3- bis 1,6-Fache der Trockenmasseverluste.

²⁾ Keine wesentlichen Unterschiede zwischen Hoch- und Flachsilo. Die niedrigen Werte gelten für gute Abdeckung (Folie mit Sandschicht bei Flachsilo, luftdichte Decke o. Ä. bei Hochsilo), die hohen Werte bei schlechter Abdeckung (z. B. ohne Folie).

KTBL (Hg.) (2014): Futterbau – Produktionsverfahren planen und kalkulieren. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 201–202

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 216–217

Siliermittel¹⁾ und -zusätze

Siliermittel/-zusatz	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland, Demeter und Biopark
Milchsäurebakterien homofermativ, heterofermativ, homo- + heterofermativ	Erlaubt	Erlaubt
Ameisensäure, Propionsäure	Auf Antrag, wenn eine angemessene Gärung aufgrund der Witterungsverhältnisse nicht möglich ist	Bei Bioland und Demeter nicht zugelassen Bei Naturland und Biopark auf Anfrage
Sorbinsäure	Erlaubt	Nicht möglich
Benzoessäure	Nicht möglich	Nicht möglich
Enzyme GVO-frei	Erlaubt	Bei Bioland und Naturland zugelassen Bei Demeter und Biopark nicht zugelassen
Melasse	Erlaubt	Bei Bioland zugelassen, wenn ökologisch erzeugt Bei alle anderen Verbänden auch konventionell erzeugt zugelassen

¹⁾ Siliermittel können Fehler durch eine unprofessionelle Silierpraxis nicht abstellen. Sie sollen hoch verdauliches Futter vor dem unerwünschten Abbau schützen.

Drerup, C. (2010): Bessere Qualitäten durch Siliermittel. MIR aktuell Nr. 18, Mai 2010. http://www.oekolandbau.nrw.de/fachinfo/tierhaltung/mir_18_mai2010_silierhilfen.php, Zugriff am 24.07.2014. KTBL (Hg.) (2014): Futterbau – Produktionsverfahren planen und kalkulieren. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 93, verändert

Investitionsbedarf und jährliche Gebäudekosten für Fahrsilos

Gebäude/Bauteil	Nutz- volumen m ³	Investitionsbedarf		Jährliche Gebäudekosten ¹⁾		
		insgesamt		insgesamt		davon Zinskosten
		€	€/m ³	€	€/m ³	€/m ³
I-Fertigteile, 3 Zellen L x B x H: 35,0 x 7,0 x 2,2 m	1 620	84.490	52,15	6.540	4,05	1,05
Traunsteiner Silo, 2 Zellen L x B x H: 65,0 x 20,0 x 3,3 m	8 580	218.250	25,44	15.969	1,87	0,51
A-Fertigteile, 3 Zellen L x B x H: 43,0 x 20,0 x 4,6 m	11 870	284.970	24,01	21.054	1,78	0,48

¹⁾ Summe aus Abschreibung, Zinskosten, Unterhaltung und Versicherung.

Abschreibung: Nutzungsdauer für langfristig/mittelfristig/kurzfristig nutzbare Bauteile 30/15/10 Jahre.
Zinskosten: Zinssatz 4 %.

Unterhaltung: Reparatursatz für langfristig/mittelfristig/kurzfristig nutzbare Bauteile 1/2/3 %.

Versicherung: Versicherungssatz 0,2 %.

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 144

Richtpreise für sonstige bauliche Anlagen

Gebäude/-teil	Einheit	Richtpreis €/Einheit
Heulageraum, erdlastig, mit Fußbodenbefestigung	m ³ BRI ¹⁾	45
Siloplatte, Beton, ohne Seitenwände	m ²	60

¹⁾ BRI = Bruttorauminhalt.

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 147, verändert

Preise für Siloabdeckungen

Foliensart	Breite [m]			
	14	16	18	19,5
Preis [€/100 m ²]				
Unterziehfolie				
40 µm		10	10–11	
Silofolie				
125 µm (weiß-grün, schwarz-weiß)	28	28	28	30
150 µm (schwarz-grau, weiß-grün)	28–35	28–35	32–35	36
150 µm, mit DLG-Zeichen (schwarz-grau, schwarz-grün, schwarz-weiß, weiß-weiß „Neu“)	31–33	31–33	34–37	
150 µm, Standard (schwarz-weiß, weiß-weiß)	28–30	30–31	32	36
200 µm (schwarz-grau, schwarz-weiß Standard)	37	41	46	
200 µm (schwarz-weiß DLG, weiß-weiß)	42–48	42–48	46–48	

KTBL (Hg.) (2014): Futterbau – Produktionsverfahren planen und kalkulieren. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 212, verändert

Preise für Siloabdeckzubehör

Art und Abmessung	Einheit	Preis €/Einheit
Siloschutzgitter, 220–240 g/m ² (grün + schwarz)	m ²	1,00–1,13
Silosandsäcke, 27 x 120 cm, mit Zugband	St	0,95
Befestigungsgurt für Silosack, 10,3 m, 8 Haken + 1 Verbindungshaken	St	69
Befestigungsgurt für Silosack, 4,3 m, 8 Haken + 1 Verbindungshaken	St	31
Silobänder, 0,29 x 50 m	St	105
Silobänder, 0,29 x 405 m	St	575

KTBL (Hg.) (2014): Futterbau – Produktionsverfahren planen und kalkulieren. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 213, verändert

Preise für Materialien zum Einpacken der Silagen in Großballen

Abmessungen	Einheit	Preis €/Einheit
Strechfolien		
0,50 x 1 800–2 000 m, 22–25 µm (schwarz, weiß + grün)	Rolle	67–69
0,75 x 1 500–1 650 m, 22–25 µm (schwarz, weiß + grün)	Rolle	84–88
Rundballennetze		
1,23 x 2 000–3 600 m	Rolle	95–170
1,30 x 3 150 m	Rolle	160
Erntegarn		
Sisalgarn, 150–300 m/kg	kg	1,98–2,10
Polypropylengarn, 130–750 m/kg	kg	2,30–2,39

KTBL (Hg.) (2014): Futterbau – Produktionsverfahren planen und kalkulieren. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 213, verändert

Kosten der Futteranalyse

Analyse	Preis [€]
Nährstoffuntersuchung (TM, Rohasche, Rohfaser, Rohprotein, nXP, Energiegehalt in NEL bzw. ME, Stärke und Zucker, Fett)	20
Probeziehung durch Angestellten	9
Org. Säuredetergenzfaser (oADF), org. Neutraldetergenzfaser (oNDF), Enzymlösliche Organische Substanz (ELOS)	7
TM-Bestimmung	6
Nitratuntersuchung	9
Mineralstoffuntersuchung zuzüglich Nährstoffuntersuchung (Ca, P, Na, K, Mg, Cu, Zn)	19
Mineralstoffuntersuchung zuzüglich Nährstoffuntersuchung (Cl, S, Mn, Fe)	15
Selen	25
Gärqualität (pH, Gärsäuren), auch für Biogasbetriebe	19
Ammoniakuntersuchung	9
Aminosäuren, Paket 1: Lysin	9
Aminosäuren, Paket 2: Lysin, Methionin, Tryptophan, Threonin	29

Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V. (LKV) (2014): Gebührenordnung - Stand der Gebühren 01.01.2015. <http://www.lkv.bayern.de/kopfUndFussZeile/gebuehren/R.006%20Gebuehrenordnung.pdf>, Zugriff am 30.06.2014

6.1.3.4 Arbeitsverfahren im Feldfutterbau

Beispiele für Produktionsverfahren und Arbeitsgänge von Hauptfrüchten im Feldfutterbau

Zeit- raum	Arbeitsvorgang	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ [AKh/(ha · a)]				
		Frisch- futter Kleegras ²⁾	Ganzpflanzensilage			
		Silomais	Winter- weizen	Winter- roggen/ Winter- erbsen	Luzerne- Kleegras ²⁾	
SEP1	Bodenprobe ³⁾	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
SEP1	Pflügen, Eggen				1,59	
SEP2	Säen				0,69	
SEP2	Gülle ausbringen			1,83		
SEP2	Pflügen			1,25		
SEP2	Striegeln				0,20	
OKT1	Eggen			0,34		
OKT2	Pflügen	0,63 ⁴⁾	1,25			0,63 ⁴⁾
OKT2	Säen	0,45 ⁴⁾		0,69		0,45 ⁴⁾
OKT2	Walzen von Saat- bett oder Ansaat ⁴⁾	0,15				0,15
NOV1	Striegeln			0,20		
FEB2	Bestandesbonitur			0,11	0,11	
MRZ1	Striegeln			0,20		
MRZ2	Abschleppen ⁴⁾	0,41				0,21
APR1	Walzen ⁴⁾	0,20				
APR1	Eggen		0,37			
APR1	Gülle ausbringen		1,00			
APR1	Eggen		0,34			
APR2	Einzelkornsaat		0,44			
APR2	Striegeln		0,20			
MAI1	Gülle ausbringen		1,00			
MAI1	Hacken		0,55			
MAI2	Mähen mit Mähaufbereiter					0,44
MAI2	Wenden mit Kreiselzettwender					0,25
MAI2	Schwaden					0,22

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite und Fußnoten am Ende der Tabelle

Zeit- raum	Arbeitsvorgang	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ [AKh/(ha · a)]				
		Frisch- futter Kleegras ²⁾	Ganzpflanzensilage			
			Silomais	Winter- weizen	Winter- roggen/ Winter- erbsen	Luzerne- Kleegras ²⁾
MAI2	Anwelkgut mit Ladewagen bergen und festfahren					1,48
MAI2	Silo reinigen und verschließen					0,61
JUN1	Frischfutter mähen und bergen mit Ladewagen	3,03				
JUN1	Bestandesbonitur		0,11			
JUN1	Hacken		0,55			
JUN1	Häckseln, trans- portieren und festfahren				3,58	
JUN1	Silo reinigen und verschließen				2,05	
JUN2	Mähen mit Mähaufbereiter					0,44
JUN2	Wenden mit Krei- selzettwender					0,25
JUN2	Schwaden					0,22
JUN2	Anwelkgut mit Ladewagen bergen und festfahren			3,22		1,25
JUN2	Silo reinigen und verschließen			1,76		0,48
JUN2	Kalk streuen ⁵⁾			0,07	0,07	
JUL1	Stoppelbearbeitung			0,58	0,58	
JUL2	Stoppelbearbeitung				0,65	
JUL2	Frischfutter mähen und mit Lade- wagen bergen	2,45				
JUL2	Mähen mit Mähaufbereiter					0,44
JUL2	Wenden mit Krei- selzettwender					0,25
JUL2	Schwaden					0,22

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Zeit- raum	Arbeitsvorgang	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ [AKh/(ha · a)]				
		Frisch- futter Kleegras ²⁾	Ganzpflanzensilage			
			Silomais	Winter- weizen	Winter- roggen/ Winter- erbsen	Luzerne- Kleegras ²⁾
JUL2	Anwelkgut mit Ladewagen bergen und festfahren					1,02
JUL2	Silo reinigen und verschließen					0,34
AUG1	Stoppelbearbeitung			0,65		
AUG2	Frischfutter mähen und bergen mit Ladewagen	2,19				
SEP1	Kalk streuen ⁵⁾	0,07				0,07
SEP1	Stoppelbearbeitung ⁴⁾	0,29				
SEP2	Häckseln, transportieren, festfahren		4,84			
SEP2	Silo reinigen und verschließen		2,05			
SEP2	Kalk streuen ⁵⁾		0,07			
SEP2	Stoppelbearbeitung		0,65			
Gesamtarbeitszeitbedarf		9,9	13,45	10,93	9,55	9,45

¹⁾ Schlaggröße 5 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

²⁾ Zweijährige Nutzung.

³⁾ Alle 5 Jahre.

⁴⁾ Alle 2 Jahre.

⁵⁾ Alle 3 Jahre.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 31.10.2014

Beispiele für Produktionsverfahren und Arbeitsgänge von Zwischenfrüchten im Feldfutterbau

Zeit- raum	Arbeitsvorgang	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ [AKh/(ha · a)]				
		Welsches Weidel- gras	Perser- klee	Klee- gras	Grün- roggen	Lands- berger Gemenge
JUL1	Eggen mit Kurz- scheibenegge	0,33	0,33	0,33		
JUL1	Säen mit Sämaschine	0,52	0,51	0,51		
JUL1	Walzen Saatbett oder Ansaat	0,31	0,31	0,31		
JUL2	Eggen mit Kurz- scheibenegge				0,33	0,33
JUL2	Säen mit Sämaschine				0,53	0,52
JUL2	Walzen Saatbett oder Ansaat				0,31	0,31
SEP2	Frischfutter mähen und mit Ladewagen bergen		2,11	2,61		
SEP2	Mähen mit Mähau- bereiter					0,44
SEP2	Schwaden					0,22
SEP2	Anwelkgut mit Ladewagen bergen und festfahren					3,41
SEP2	Silo reinigen und mit Folie verschließen					1,46
OKT1	Frischfutter mähen und mit Ladewagen bergen	2,36		0,33	4,29	
FEB2	Eggen mit Kurz- scheibenegge	0,33	0,33		0,33	0,33
Gesamtarbeitszeitbedarf		3,85	3,59	4,09	5,79	7,02

¹⁾ Schlaggröße 5 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 31.10.2014

6.1.4 Krankheiten, Schädlinge

Krankheiten und Schädlinge im Feldfutterbau¹⁾

Bedeutung	Symptome	Maßnahme
Kleekrebs (<i>Sclerotinia trifoliorum</i>)		
Gefährlichste und verbreitetste Krankheit des Klees Stark gefährdet: Rotklee Gefährdet: Weiß-, Schweden-, Horn-, Gelbklee Weniger gefährdet: Luzerne Je älter die Kleebestände, desto größer die Gefahr und die notwendige Wartezeit bis zum nächsten Klee	Im Frühjahr 8–12 mm lange schwarze innen weiße, mehrkantige, plattgedrückte Sklerotien am vermorschten Wurzelhals, Bräunung des Zellgewebes, Blattflecken An der abgestorbenen Pflanze bleiben Sklerotien übrig, deren Sporen im Herbst per Wind auf andere Pflanzen verbreitet werden Hohe Novembertemperatur fördert den Befall	5-jährige Anbaupausen Abweiden im Spätherbst Anwendung des biologischen Präparates Contans WG
Echter Mehltau (<i>Erysiphe spec.</i>)		
Gefährdet: Rotklee, Schwedenklee, Inkarnatklee	Weißer Pilzrasen an Blattoberseite und -unterseite Vor allem gegen Ende der Vegetationsperiode anzutreffen	Unverzüglich schneiden, dann risikolos verfütterbar
Falscher Mehltau (<i>Peronospora spec.</i>)		
Selten Tritt eher im kontinentalen Klima auf Gefährdet: Rotklee, Schwedenklee, Inkarnatklee, Sonnenblume	Grauer Pilzrasen an Blattoberseite und gelbe Flecken an der Blattoberseite	Unverzüglich schneiden, dann risikolos verfütterbar
LuzerneWelke (<i>Verticillium albo-atrum</i>)		
Ältere Bestände Eher in trockenwarmen Klima Gefährdet: luzerneartige Pflanzen	Blätter bleiben klein und beginnen von oben her zu verwelken Vermehrung durch Sporenaufwirbelung, z. B. bei der Mahd	Große Anbaupausen Maximal 2-jähriger Anbau Wahl <i>Verticillium</i> toleranter oder eher kleeartiger Pflanzen

Fortsetzung der Tabelle und Fußnote nächste Seite

Bedeutung	Symptome	Maßnahme
Stock- und Stängelälchen (<i>Ditylenchus dipsaci</i>)		
Eine der Ursachen für die sogenannte „Kleemüdigkeit“ Auftreten vor allem im 2. Nutzungsjahr Stark gefährdet: Rotklee Gefährdet: Weiß-, Schweden-, Horn-, Gelbklee, auch Gräser, Getreide und Zuckerrüben	Besonders im zweiten und dritten Schnitt Gestauchter Wuchs, Stängel und Blätter verdickt und gedungen Ab Ende Juni knapp stecknadelkopfgroße runde, fast weiße Zysten an befallenen Pflanzen	6-jährige Anbaupausen Wiederkehrenden mehrjährigen Kleegrasanbau bzw. jährlichen Weißkleeuntersaaten meiden
Blattrandkäfer (<i>Sitona</i>)		
Einer der bedeutendsten Leguminosenschädlinge Befällt sowohl kleeartige Pflanzen als auch Körnerleguminosen	Eigentümlicher, halbrunder Kerbfraß am Leguminosenblattrand Kann zu massiven Ertragsverlusten führen, weil Blattfläche gemindert und Wurzelknöllchen durch die Käferlarven zerstört werden	Längere Anbaupausen ohne Leguminosen
Feldmaus (<i>Microtus</i>)		
Gefährdet: mehrjährige Klee grasbestände, besonders wenn diese mit zu großer Blattmasse in den Winter gehen	Schädigung: durch Wurzel- und Blattfraß	Aufstellen von Greifvogelstangen Vorbeugung: Blanksaaten nach Pflugfurche Klee gras muss kurz gemäht in den Winter gehen
Drahtwurm (Larven der <i>Agriotes spp.</i>)		
Alle	Pflanzen bleiben im Wachstum stehen Wurzeln junger Pflanzen ganz/teilweise abgefressen Welkende bzw. absterbende Pflanzen	Bei starkem Auftreten den Anbau von mehrjährigem Feldfutterbau oder Grünlandumbruch vermeiden

¹⁾ Zu Krankheiten und Schädlinge im Silomaisanbau siehe III 9.2 „Körnermais“ Seite 313.

6.1.5 Wirtschaftlichkeit

Direkt- und arbeitsledigungskostenfreie Leistung ausgewählter Hauptfrüchte des Feldfutterbaus

	Einheit	Frischfutter Klee gras, zweijährig ¹⁾	Ganzpflanzensilage			
			Silomais ^{2),3)}	Winterweizen ^{2),3)}	Winterroggen/ Wintererbsen ²⁾	Luzerne- Klee gras- Gemenge ⁴⁾
Ertrag ⁵⁾	t/ha	29	31	26	31	20
Ertrag NEL	GJ/ha	37	70	k. A.	53	k. A.
Ertrag ME	GJ/ha	62	116	114	90	68
Marktpreis	€/t	38	45	50	37 ⁶⁾	56
Leistung	€/ha	1.102	1.386	1.760	1.126	1.148
Saatgutkosten ⁷⁾	€/ha	56	264	146	204	90
Sonstige Direktkosten ⁸⁾	€/ha	27	57	55	56	54
Arbeitsledigungskosten ⁹⁾	€/ha	343	991	945	693	649
Summe Direkt- und Arbeitsledigungskosten	€/ha	427	1.311	1.146	952	793
Direkt- und arbeitsledigungskostenfreie Leistung¹⁰⁾	€/ha	675	75	614	174	355

¹⁾ Im Durchschnitt über zweijährige Nutzung, Ernte mit Ladewagen.

²⁾ Wendende Bodenbearbeitung vor der Saat.

³⁾ Düngung mit Gülle.

⁴⁾ Ernte mit Ladewagen.

⁵⁾ Gesamt.

⁶⁾ Gewichtetes Mittel (Roggen 40 €/t, Ertrag 18 t/ha; Körnererbse 32 €/t, Ertrag 13 t/ha).

⁷⁾ Inklusive Nachbauseaatgut und -gebühren.

⁸⁾ Kosten für Kalkung und Zinsen.

⁹⁾ Schlaggröße 5 ha, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

¹⁰⁾ Berechnet aus Leistung minus Summe Direkt- und Arbeitsledigungskosten.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, verändert, gerundet, Zugriff am 24.10.2014

Direkt- und arbeiterledigungskostenfreie Leistung ausgewählter Zwischenfrüchte des Feldfutterbaus für Frischfutter

	Einheit	Welsches Weidelgras	Perserklee	Klee gras	Grünroggen	Landsberger Gemenge ¹⁾
Ertrag	t/ha	17	14	20	40	25
Ertrag NEL	GJ/ha	22	23	25	44	52
Ertrag ME	GJ/ha	37	26	43	73	87
Marktpreis	€/t	30	32	38	27	30
Leistung	€/ha	510	448	760	1.080	750
Direktkosten ²⁾	€/ha	122	79	56	120	221
Arbeiterledigungskosten ³⁾	€/ha	283	263	303	439	506
Summe Direkt- und Arbeiterledigungskosten	€/ha	405	342	360	559	726
Direkt- und arbeiterledigungskostenfreie Leistung⁴⁾	€/ha	105	106	400	521	24

¹⁾ Winterzwischenfrucht.

²⁾ Saatgutkosten und Zinsen.

³⁾ Schlaggröße 5 ha, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

⁴⁾ Berechnet aus Leistung minus Summe Direkt- und Arbeiterledigungskosten.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, verändert, gerundet, Zugriff am 24.10.2014

6.2 Gründung

6.2.1 Bedeutung

Die Gründung trägt zur Erhaltung und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit bei. Bei viehlosen Acker- und spezialisierten Gemüsebaubetriebe im Ökologischen Landbau kommt ihr eine besondere Bedeutung für den Bodenschutz, das Nährstoff- und Unkrautmanagement sowie zur Erhaltung und Mehrung des Bodenhumusvorrates zu (siehe dazu auch V „Austausch von Aufwuchs gegen Wirtschaftsdünger“ Seite 638).

An dieser Stelle werden nur die Kulturpflanzen und Verfahren behandelt, die ausschließlich zur Gründung genutzt werden. Grundsätzlich sind alle Kulturarten und Produktionsverfahren des Feldfutterbaus auch zur Gründung geeignet (siehe III 6.1 „Feldfutterbau“ Seite 196).

2013 fand auf ca. 4 000 ha Flächenstilllegung bzw. Gründung statt. Dies entspricht ca. 1 % der ökologisch bewirtschafteten Ackerfläche.

AMI (2015): AMI Markt Bilanz Ökolandbau 2015. Bonn

6.2.2 Kenndaten

Beschreibung ausgewählter Kulturarten zur Gründung in Reinsaat als Sommerzwischenfrucht

Kulturart	Masse- bildung ¹⁾	Un- kraut- unter- drü- ckung ²⁾	Durch- wuchsge- fahr nach Umbruch	Einsatzschwerpunkt und Besonderheiten ³⁾
Acker- bohnen	++	+++	Sehr gering	Dichtsaat und Mulchen in der Blüte, deutliche Stickstoffdüngewirkung
Buch- weizen	0	++	Nein	Schnelle Jugendentwicklung, sehr anspruchslos, wärmebedürftig, trockenheitsverträglich, fruchtfolgeneutral, Bienenweide
Gelbsenf	++	+++	Nein	Schnelle Bodenbedeckung, benötigt gute Wasserversorgung
Ölrettich	++	++	Sehr gering	Tief wurzelnd, kurze Entwicklungszeit, benötigt gute Wasserversorgung, spezielle Sorten zur Bekämpfung von Zystenematoden verfügbar
Phacelia	0	++	Nein	Tief wurzelnd, schnelle Jugendentwicklung, spätsaatverträglich, trockenheitsverträglich, sofort nach der Blüte mulchen (Ausfallsamen), lässt sich gut einarbeiten, fruchtfolgeneutral, Bienenweide

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Kulturart	Massebildung ¹⁾	Unkrautunterdrückung ²⁾	Durchwuchsfähigkeit nach Umbruch	Einsatzschwerpunkt und Besonderheiten ³⁾
Ramtillkraut	++	+++	Nein	Relativ langsame Jugendentwicklung, anspruchslos, trockenheitsverträglich, fruchtfolgeneutral

¹⁾ Massebildung: 0 = ertragsschwach, ++ = ertragsstark. KTBL (2014): Expertenbefragung. Darmstadt.

²⁾ Unkrautunterdrückung: ++ = konkurrenzstark, +++ = sehr konkurrenzstark. KTBL (2014): Expertenbefragung. Darmstadt.

³⁾ Zur N-Aufnahmefähigkeit siehe III 3.7 „Nährstoffzüge von Kulturpflanzen“, Tabelle „Nährstoffentzüge und C/N-Verhältnisse der Hauptprodukte sowie Ernte- und Wurzelrückstände (EWR) von Futterpflanzen und Zwischenfrüchten“ Seite 129.

Deutsche Saatveredlung (DSV) (2014): DSV Zwischenfrüchte 2014. <http://www.dsv-saaten.de/export/sites/dsv-saaten.de/service/downloadservice/zwischenfruchtbroschure2014.pdf>, Zugriff am 01.07.2014
 Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (2011): Integrierter Pflanzenbau. Zwischenfruchtbaubau. http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/p_28819.pdf, Zugriff am 01.06.2014

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2004): Zwischenfrüchte im Ökologischen Landbau. Fachmaterialien. Fachbereich pflanzliche Erzeugung. Dresden. <http://orgprints.org/15102/2/Zwischenfruechte.pdf>, Zugriff am 01.06. 2014

Kennzahlen zur Saat von Zwischenfrüchten zur Gründüngung bei Blanksaat

Kulturart	TKG g	Menge kg/ha	Saatgut		Saattiefe cm	Späteste Aussaat ²⁾	Tage bis Ernte ²⁾
			Preis ¹⁾ €/kg	Kosten €/ha			
Kleegras		40	5,18	236	1–2	A Aug.	> 200
Sommerackerbohnen	350–580	150–270	0,92	138–250	6–10	A Aug.	100
Buchweizen	18–30	40–80	1,64	65–131	2–3	A Sep.	50–70
Gelbsenf	5–8	8–13	2,74	22–36	1–2	M Sep.	50–70
Ölrettich	9–15	15–30	4,64	69–140	2–3	E Aug.	60–80
Phacelia	1,5–2,0	10–15	6,94	69–104	1–2	E Aug.	50–70
Ramtillkraut	2,6	8–10	3,90	31–39	1–2	E Aug.	60–100

A = Anfang, M = Mitte, E = Ende

¹⁾ Preisdurchschnitt der Jahre 2012–2014.

²⁾ Verband der Landwirtschaftskammern (2012): Zwischenfrüchte für Futternutzung und Gründüngung. <http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/2/nav/278/article/21012.html>, Zugriff am 01.06. 2014.

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2006): Feldfutterbau und Gründüngung im Ökologischen Landbau. Informationen für Praxis und Beratung. Fachbereich pflanzliche Erzeugung. Dresden. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/13601>, Zugriff am 07.10.2014.

KTBL (Hg.) (2009): Faustzahlen für die Landwirtschaft. Darmstadt, 14. Auflage, S. 377–379

KTBL (2014): Eigene Erhebung. Darmstadt

Beschreibung ausgewählter Zwischenfrucht-Gemenge zur Gründüngung

Gemenge	Vertriebe/ Hersteller	Aussaat- Menge ¹⁾ kg/ha	Legumi- nosen- anteil %	Saatgut- kosten €/ha	Einsatzschwerpunkte
TerraLife-Bio-Aktiv- Grün (Öko)	DSV	20	80	90	Zur schnellen Begrünung
TerraLife Maispro (Öko)		45	44	110	P-Aufschluss, Erosionsschutz
TerraLife-LeguFit (Öko)		40	10	125	Leguminosenreiche Fruchtfolgen
TG-1 Humus Terra Gold Bio	Freuden- berger, BayWa	25	65	150	Getreide-, Mais- fruchtfolgen
TG-3 Terra Gold Solara Bio		30	55	140	Kartoffelfruchtfolgen
BIO - 70 % - Lauenauer Aktiv- humus Mischung	Camena	70	97	170	Zur N-Fixierung, Un- krautunterdrückung
GeoVital® öko SZF4- 100 Zwischenfrucht- mischung	BSV- Saaten	50	80	160	Bodenaufbau, Lebendverbauung nach mechanischer Lockerung
GeoVital® öko MS 100 A Mulchsaat- Aktivator		40	80	130	Anspruchslose Mischung, Unkraut- unterdrückung

¹⁾ Aussaat bis 10. August.

Kompetenzzentrum ökologischer Landbau Rheinland-Pfalz (KÖL) (2013): Info Ökologischer Landbau. INFOFAX Nr. 13/2013

Zusammensetzung ausgewählter Zwischenfrucht-Gemenge zur Gründüngung

Gemenge	Leguminosen										Kreuzblütler			Gräser		Sonstige								
	Alexandrinerklee	Blaue Bitterlupine	Espartette	Felderbse	Inkarnatklee	Perserklee	Serradella	Sparriger Klee	Schwedenklee	Sommerwicke	Winterwicke	Kresse	Ölrettich	Winterfuttersaps	Futterroggen	Rauhafer	Buchweizen	Futtermalve	Leindotter	Ölein	Phacelia	Ramtilkkraut	Sonnenblume	
TerraLife-Bio-Aktiv-Grün (Öko)	x		x			x	x			x									x		x	x	x	
TerraLife Maispro (Öko)	x			x	x		x	x		x			x						x		x	x	x	x
TerraLife-LeguFit (Öko)											x					x								x
TG-1 Humus Terra Gold Bio	x			x		x											x				x			
TG-3 Terra Gold Solara Bio	x	x		x									x				x							
BIO – 70 % - Lauenauer Aktivhumus Mischung	x	x		x		x												x			x			
GeoVital® öko SZF4-100 Zwischenfruchtmi-schung	x																					x		
GeoVital® öko MS 100 A Mulchsaat-Aktivator	x										x													x

Kompetenzzentrum ökologischer Landbau Rheinland-Pfalz (KÖL) (2013): Info Ökologischer Landbau. INFOFAX Nr. 13/2013

6.2.3 Arbeitsverfahren

Saatverfahren

Für die Gründüngung werden dieselben Saatverfahren verwendet wie im Feldfutterbau, siehe III 6.1.3.1 „Saatverfahren“ Seite 215.

Krankheiten und Schädlinge

Im Rahmen der Fruchtfolge wird die Gründüngung ausgewählt, um den Druck von Krankheiten und Schädlingen zu mindern. Beispielsweise sollten Senf und Phacelia in Kartoffel Fruchtfolgen nicht angebaut werden, da sie den Befall des Rattlevirus fördern. Deshalb ist hier der Anbau von Örettich zu bevorzugen. Für Kartoffel Fruchtfolgen werden nematodenresistente Örettichsorten empfohlen, die der Ausbreitung von Wurzelgallennematoden (*Meloidogyne chitwoodi*) entgegenwirken.

Verband der Landwirtschaftskammern (2012): Zwischenfrüchte für Futternutzung und Gründüngung, S. 7. <http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/2/nav/278/article/21012.html>, Zugriff am 08.10. 2014

Einarbeitung des Aufwuchses

Eine gleichmäßige Verteilung und Vermischung der Gründüngung mit dem Boden ist notwendig. Bei hohen Biomasseaufwüchsen ist Mulchen und eine oberflächige Vorrotte anzustreben.

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (2011): Integrierter Pflanzenbau. Zwischenfrucht- bau. http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/p_28819.pdf, Zugriff am 01.06.2014

Geräte zum Mulchen und Einarbeiten der Gründüngung

Gerät	Einsatzbereich	Besonderheiten
Schlegel- mulcher	Zerkleinerung	Auch für üppige Bestände geeignet Wenig störungsanfällig
Sichel- mulcher	Zerkleinerung	Eher für niedrigere Aufwüchse geeignet, weil feiner zerkleinert wird
Grubber	Einarbeitung	Gute Mischwirkung Gute Regulierung von Wurzelunkräutern Vielfach einsetzbar: flexible Arbeitstiefe, unterschiedliche Ausführungen je nach Bedarf, kombinierbar mit anderen Geräten (Nachläufer) Teils hoher Zugkraftbedarf Je nach Einstellung ungleichmäßige Verteilung Verstopfungsgefahr
Scheiben- egge	Einarbeitung	Gute Zerkleinerungs- und Mischwirkung Für flachere Einarbeitung geeignet Kombinierbar mit anderen Geräten, vor allem als Nachläufer Hohe Flächenleistung Vielfach einsetzbar Gute Verteilung auf der Fläche
Spaten- rollege	Einarbeitung	Hohe Flächenleistung Geringerer Zugkraftbedarf Für flache Bearbeitung sehr niedriger oder abgestorbener Pflanzenbestände geeignet Geringe Arbeitstiefe Einsatz häufig als Ergänzung zu anderen Geräten
Zapfwellen- getriebene Geräte, z. B. Zinkenrotor, Fräse	Einarbeitung	Gute Einarbeitung, Durchmischung und Verteilung auf der Fläche Flache Einarbeitung Hoher Leistungsbedarf Geringere Flächenleistung

Graß, R. (2014): Persönliche Mitteilung. Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften. Witzenhausen

Düngewirkung der Gründüngung

Der Einfluss der Gründüngung auf den Stickstoffhaushalt ist abhängig von der Trockenmasseleistung und der Höhe der im oberirdischen Aufwuchs zwischengespeicherten Stickstoffmenge sowie den Bearbeitungsterminen.

Nach dem Umbruch der Zwischenfrüchte im Spätherbst steigen im Laufe des Winters die Nitratwerte im Boden durch Zersetzung der Biomasse an; ohne Umbruch wird nur ein geringer Anteil des gebundenen Nitrates mineralisiert.

Bei winterharten Arten werden die Nitratwerte sogar weiter abgesenkt. Dementsprechend sind auch die N-Auswaschungsverluste bei unterlassener Bodenbearbeitung im Herbst oder nach winterharten Zwischenfrüchten am niedrigsten.

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (2011): Integrierter Pflanzenbau. Zwischenfruchtbau. http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/p_28819.pdf, verändert, Zugriff am 01.06.2014

Stickstoffaufnahme und Auswaschungsverluste nach Zwischenfruchtanbau¹⁾

Zwischenfrucht		Nitrat-N in 0–90 cm Bodentiefe			N-Auswaschung August bis April kg/ha
Trockenmasseaufwuchs 100 kg/ha	N im Aufwuchs kg/ha	Mitte Oktober	Mitte Januar kg/ha	März/ April	
Anfang August gesät		Umbruch im Spätherbst			
39,2	132	16	67	72	29
Ohne Zwischenfrüchte		95	54	71	64
Ende August gesät		Umbruch im Spätherbst			
20,1	77	29	55	61	39
Ohne Zwischenfrüchte		86	33	57	63

¹⁾ Ergebnisse eines mehrjährigen Versuchs mit konventioneller Bewirtschaftung.

Beispiele für Produktionsverfahren und Arbeitsgänge zur Gründüngung

Zeitraum	Arbeitsvorgang	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ [AKh/(ha · a)]			
		Hauptfrucht Grünbrache ²⁾	Zwischenfrucht		
			Wickroggen	Grünroggen	Senf
OKT1	Eggen mit Kreiselegge		0,89	0,89	
OKT1	Säen mit Sämaschine		0,53	0,53	
OKT2	Tiefgrubbern	0,83			
MRZ1	Säen mit Sämaschine	0,53			
MRZ1	Walzen von Saatbeet oder Ansaat	0,31			
APR2	Mulchen			1,12	
APR2	Fräsen			0,91	
MAI2	Mulchen		1,12		
MAI2	Fräsen		0,91		
JUN1	Mulchen	1,12			
JUL1	Eggen mit Kurzschei- benegge				0,33
JUL1	Säen mit Sämaschine				0,51
JUL1	Walzen von Saatbeet oder Ansaat				0,31
JUL2	Mulchen	1,12			
SEP1	Mulchen	1,12			
FEB2	Eggen mit Kurz- scheibenegge				0,33
Gesamtarbeitszeitbedarf		5,03	3,45	3,45	1,48

¹⁾ Schlaggröße 5 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

²⁾ Nichtwendend, Klee gras-Gemenge.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 31.10.2014

6.2.4 Wirtschaftlichkeit

Direkt- und arbeitsersparungskostenfreie Leistung ausgewählter Verfahren zur Gründüngung

	Einheit	Hauptfrucht Grünbrache ¹⁾	Zwischenfrucht		
			Wickroggen ²⁾	Grünroggen ²⁾	Senf ²⁾
Ertrag	t/ha	15	30	40	25
Marktpreis	€/t	0	0	0	0
Leistung	€/ha	0	0	0	0
Saatgutkosten	€/ha	223	236	52	48
Sonstige Direktkosten ³⁾	€/ha	2	2	1	1
Arbeitsersparungskosten ⁴⁾	€/ha	279	196	196	117
Summe Direkt- und Arbeitsersparungskosten	€/ha	505	434	249	166
Direkt- und arbeitsersparungskostenfreie Leistung⁵⁾	€/ha	-505	-434	-249	-166

¹⁾ Nichtwendend, Klee gras-Gemenge.

²⁾ Wendende Bodenbearbeitung vor der Saat, Düngung mit Festmist.

³⁾ Kosten für Kalkung, Hagelversicherung und Zinsen.

⁴⁾ Schlaggröße 5 ha, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

⁵⁾ Berechnet aus Leistung minus Summe Direkt- und Arbeitsersparungskosten.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, verändert, gerundet, Zugriff am 31.10.2014

7 Grünland und Weide

MARTIN HERMLE, ELISABETH SCHMIDT, ULRIKE KLÖBLE

7.1 Bedeutung

Im Ökologischen Landbau stellt das Grünland die wichtigste Nahrungsgrundlage der Wiederkäuer dar. Rund die Hälfte der ökologisch bewirtschafteten Fläche in Deutschland ist Dauergrünland. Die Rinder-, Schaf- und Ziegenhaltung konzentriert sich deshalb auf die ertragreichen und natürlichen Dauergrünlandregionen der Norddeutschen Tiefebene, der Mittelgebirge und auf die Voralpenregion Bayerns und Baden-Württembergs. Die aus der Grünlandnutzung erzielte Grundfutterleistung entscheidet häufig über die Wirtschaftlichkeit der Wiederkäuerhaltung.

Die Weidehaltung spielt im Ökologischen Landbau eine sehr wichtige Rolle, da sie nach den Richtlinien des Ökolandbaus für Wiederkäuer in der Vegetationsperiode Pflicht ist. In der Mutterkuhhaltung, der Schafhaltung und auch in vielen Milchviehbetrieben ist sie die übliche Haltungsform.

Das bewirtschaftete Grünland bietet nicht nur Futter, sondern ist auch ein Lebensort für viele Pflanzenarten (je nach Standort zwischen 10 und 60 verschiedene Pflanzenarten) und mit ihnen verbundenen Tieren. Es bindet große Mengen an Humus und damit den Treibhausgas relevanten Kohlenstoff. Die ganzjährige Pflanzendecke schützt den Boden vor Erosion, schützt bei Hochwasser vor Überflutungen und reduziert Nährstoffauswaschung (siehe VI „Biodiversität“ Seite 649).

Bezeichnungen

- Grünland: Im deutschsprachigen Raum verwendete Bezeichnung für alle außerhalb der Ackernutzung liegenden Bodennutzungssysteme, die auf einer Vegetationsdecke aus mehrjährigen Gräser-, Leguminosen- und Kräuterarten beruhen.
- Grasland: Im internationalen Bereich übliche Bezeichnung für ausdauernde Futterpflanzenbestände mit großer Variabilität der Standorte und Pflanzenbestände.
- Wiesen und Weiden: Bezeichnung für gemähtes oder beweidetes Grünland. Eine Mähweide wird sowohl gemäht als auch beweidet.

Definitionen Grünland

Absolutes Grünland	Flächen, die aufgrund spezifischer Standortverhältnisse für Ackernutzung ungeeignet sind
Fakultatives Grünland¹⁾	Grünland auf Standorten, die ackerfähig sind oder durch Meliorationsmaßnahmen ackerfähig gemacht werden können
Dauergrünland²⁾	Flächen, die durch Einsaat oder auf natürliche Weise (Selbstaussaat) zum Anbau von Gras oder anderen Grünfutterpflanzen genutzt werden und mindestens 5 Jahre lang nicht Bestandteil der Fruchtfolge des Betriebs sind
Wechselgrünland	Mehrjähriger Futterbau, der dem Ackerland zugerechnet wird (siehe III 6 „Feldfutterbau und Gründüngung“ Seite 196)

¹⁾ Grünlandumbruch ist im Ökolandbau nur erlaubt, wenn dafür entsprechende Flächenanteile Ackerland in Grünland umgewandelt werden.

²⁾ Verordnung (EG) Nr. 1120/2009 der Kommission vom 29. Oktober 2009 mit Durchführungsbestimmungen zur Betriebsprämienregelung gemäß Titel III der Verordnung (EG) Nr. 73/2009 des Rates mit gemeinsamen Regeln für Direktzahlungen im Rahmen der gemeinsamen Agrarpolitik und mit bestimmten Stützungsregelungen für Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:316:0001:0026:DE:PDF>, Zugriff am 29.10.2014.

Ökologisch bewirtschaftete Grünlandflächen in Deutschland

Im Ökolandbau genutzte Fläche	Einheit	2010	2011	2012	2013 ¹⁾	Ökoanteil an gesamt ²⁾ (2013) ¹⁾
Grünlandfläche	1 000 ha	515	535	560	565	12,2 %
Landwirtschaftliche Nutzfläche (LF)	1 000 ha	991	1 015	1 034	1 061	6,4 %

¹⁾ AMI (2014): Strukturdaten für den Ökologischen Landbau 2013. Bonn, unveröffentlicht.

²⁾ Anteil der ökologisch bewirtschafteten Fläche an der gesamten deutschen Fläche.

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn, S. 71

Weidehaltung von Rindern und Schafen in Deutschland

	Einheit	Rinder		Schafe
		Milchkühe	Sonstige	
Betriebe ¹⁾				
gesamt ²⁾	Anzahl in 1000	90	146	23
mit Weidehaltung ³⁾	%	45	55	93
Dauergrünland				
gesamt ²⁾	ha	2 690	3 851	580
beweidete Fläche ³⁾	%	44	51	74
Tiere ¹⁾				
gesamt ²⁾	Anzahl in 1000	4 202	8 449	2 130
mit Weidegang ³⁾	%	42	35	84

¹⁾ Zum Stichtag 01.03.2010.

²⁾ Konventionelle und ökologische Haltung.

³⁾ Weidehaltung im Kalenderjahr 2009.

Statistisches Bundesamt (2010): Landwirtschaftszählung 2010. Wiesbaden. https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei/Landwirtschaftszaehlung2010/Ergebnisse_.html, Zugriff am 29.10.2014

Weide aus Verbraucherperspektive

- Die Verbraucher erwarten, dass Ökokühe weiden können.
- Sie sind bereit, für Milchprodukte aus Weidehaltung mehr zu bezahlen.
- Milch aus Grünfütterer enthält bei nur geringer Zufütterung von Kraftfutter oder Maissilage einen höheren Anteil an essenziellen Omega-3-Fettsäuren und konjugierten Linolsäuren als bei sehr hoher Zufütterung.

7.2 Kenndaten

Kenndaten zur Saat von Saadmischungen für das Grünland¹⁾

Kennwert	Einheit	Neuansaat ²⁾	Nachsaat	Übersaat
Aussaart		Oberflächlich einstriegeln und anwalzen		
Saatzeitraum ³⁾	Monat	März bis September		
Mischungen ⁴⁾		Möglichst artenreich	Hauptbestandteile Weidelgras und Weißklee	
Sätechnik		Kreiselegge und Sämaschine	Grasnachsaatmaschine	Schneckenkornstreuer plus Prismenwalze Pneumatisch mit Striegel
Saatgutbedarf	kg	30–40	10–25	5–10
Saatgutpreis	€/kg	6,00	5,50	5,50
Kosten	€/ha	180–240	55–138	28–55

¹⁾ Alle Saatverfahren benötigen nach erfolgtem Aufgang nach 3 bis 5 Wochen einen Schröpfschnitt. Zur Saat darf keine organische Düngung erfolgen.

²⁾ Bodenbearbeitung im Grünland ist mit den Behörden abzuklären; nicht erlaubt auf erosionsgefährdeten Standorten und in Wasserschutzgebieten.

³⁾ Auf im Sommer trockenen Standorten sollte die Saat im Frühjahr, auf sehr wüchsigen, feuchten Standorten im Spätsommer erfolgen.

⁴⁾ Mischungen für den Ökolandbau müssen zu mindestens 70 % Mischungsanteilen aus ökologischer Vermehrung stammen. Für Arten und Sorten, die nicht aus ökologischer Vermehrung stammen, muss eine Ausnahmegenehmigung beantragt werden.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, verändert, Zugriff am 28.10.2014

Beispiele für Nachsaatmischungen bei unterschiedlicher Nutzungsintensität

Kulturart	Wiesen bis zu mittlerer Intensität ¹⁾				Wiesen hoher Intensität ²⁾ und Weiden	
	mittel bis frisch		Standort trocken		mittel bis frisch	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Leguminosen						
Weißklee	2	8,3	2	8,3	2	8,3
Gräser						
Deutsches Weidelgras ³⁾	9	37,5			22	91,7
Knaulgras ⁴⁾			3	12,5		
Wiesenfuchsschwanz	1	4,2				
Wiesenschwingel	12	50	19	79,2		
Saatstärke	24	100	24	100	24	100

¹⁾ Bis ca. 3 Nutzungen.

²⁾ Ab ca. 4 Nutzungen.

³⁾ Höchstens 1/3 der Menge mit Sorten aus Reifegruppen früh, jeweils mindestens 1/3 der Menge mit Sorten aus der Reifegruppe mittel und aus der Reifegruppe spät.

⁴⁾ Höchstens 50 % mittelspäte und mindestens 50 % späte Sorten verwenden.

Landesverband der Feldsaatenerzeuger in Bayern e.V. (2013): Bayerische Qualitätssaatgutmischungen für Grünland und Feldfutterbau 2013. <http://www.lfl.bayern.de/ipz/gruenland/022434/>, Zugriff am 16.02.2015

Typische Grünlandstandorte und ihre Merkmale

Standort ¹⁾	Ertrag ²⁾		Nutzungen ³⁾ Anzahl/a	Futterwert MJ NEL/ kg TM	Verbreitung ⁴⁾
	t TM/ha	GJ NEL/ha			
Mähweiden					
Frisch, Braunerde, Parabraunerde, Pseudogley, Gley, Hoch- und Niedermoor	7–10	45–60	4–5	6,2–6,5	+++
Vielschnittwiesen					
Frisch, fast alle Bodentypen außer Ranker, Rendzina	7–11	45–65	4–5	6,2–6,5	+++
Weidelgrasweiden					
Frisch, wie Mähweiden, aber trittfest	7–11	45–65	5–6	6,2–6,8	+++
Wiesenfuchsschwanzwiesen (Kohldistel-Glatthaferwiesen)					
Frisch bis feucht, Auen- oder Hangfußlagen, Pseudogley, Parabraunerde	6–10	40–60	2–4	5,0–5,7	+

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Standort ¹⁾	Ertrag ²⁾		Nutzungen ³⁾ Anzahl/a	Futterwert MJ NEL/ kg TM	Verbreitung ⁴⁾
	t TM/ha	GJ NEL/ha			
Glatthaferwiesen					
Frisch bis trocken, tief- bis flachgründig, Parabraunerde bis Ranker, Rendzina	frisch: 5–7 trocken: 3–4,5	30–40 40–50	2–3	5,0–5,6	+
Goldhaferwiesen					
Frisch, > 500 m NN, Braunerde, Ranker, Pseudogley, Gley	5–7	35–45	3	5,5	--
Magerwiesen					
Frisch, trocken bis sehr trocken, silikatische und alkalische Böden, Ranker, Rendzina	1–3	5–15	Meist Hutung	3,7–4,5	---

¹⁾ Ökologischer Feuchtegrad; vorherrschender Bodentyp.

²⁾ Schätzwerte unter Bedingungen des Ökologischen Landbaus. Hermle, M. (2013): Persönliche Mitteilung. Bioland Erzeugerring Bayern e. V., Regionalstelle Allgäu.

³⁾ Schnitte oder Beweidung.

⁴⁾ Skala von +++ = sehr verbreitet bis --- = sehr selten.

Rieder, J. B. (1998): Pflanzliche Erzeugung, Dauergrünland, Bd. I. Bayerischer Landwirtschaftsverlag, München, verändert

Eigenschaften der wichtigsten Artengruppen des Grünlandes

Gräser	Leguminosen	Kräuter
Botanische Eigenschaft		
Familie ziemlich einheitlich	Familie ziemlich einheitlich	Unterschiedliche Arten, die weder zu den Gräsern noch zu den Leguminosen gehören
Schmalblättrige Pflanzen	Breitblättrige Pflanzen	Breitblättrige Pflanzen
Flachwurzler	Meist Tiefwurzler (ausgenommen Weißklee)	Häufig Tiefwurzler
Wachstumsoptimum		
Frühling und teilweise Herbst	Sommer	Meist im Frühling
Rolle im Bestand		
Hauptbestandsbildner, wichtigste Ertragskomponente und wichtig für hohe Narbendichte	Dank guter Qualität wichtigster Partner der Gräser, erhöhen Nutzungselastizität des Bestandes	In geringen Mengen in den Naturwiesen erwünscht (Schmackhaftigkeit, Mineral- und Wirkstoffgehalt), erhöhen Nutzungselastizität des Bestandes

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Gräser	Leguminosen	Kräuter
Gehalt		
Gehalt an NE ¹⁾ und APD ²⁾ ausgeglichen, nur in jungem Zustand hoch	Reich an APD ²⁾ , ziemlich reich an NE ¹⁾ Reich an Ca, Mg und Spurenelementen	Meist reich an NE ¹⁾ , APD ²⁾ und Mineralstoffen
Besonderes		
Nicht alle Grasarten sind erwünscht	Stickstoffbindung durch Knöllchenbakterien ³⁾	Zahlreiche Arten sind Unkräuter und zeigen Bewirtschaftungsfehler an

¹⁾ NE = Nettoenergie (in MJ Netto-Energie-Laktation NEL (Kühe) oder metabolisierbare Energie ME).

²⁾ APD = Absorbierbares Protein aus dem Darm.

³⁾ Je Prozentanteil Leguminosen am Gesamtbestand werden ca. 3–4 kg N/ha gebunden.

Thöni, E.; Schüpbach, H. (1988): Futterbau, Futterkonservierung. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, Zollikofen, 6. Auflage, verändert

7.3 Qualität des Grünlandaufwuchses

Wertzahlen ausgewählter Grünlandpflanzen

Art	WZ ¹⁾	Art	WZ ¹⁾
Gräser			
Deutsches Weidelgras	8	Jährige Rispe	5
Lieschgras	8	Rotes Straußgras	5
Wiesenrispe	8	Rotschwingel, ausläufertreibend	5
Wiesenschwingel	8	Horstrotschwingel	4
Glatthafer	7	Rohrschwingel	4
Gemeine Rispe	7	Wolliges Honiggras	4
Knautgras	7	Rasenschmiele	3
Weißes Straußgras	7	Ruchgras	3
Wiesenfuchsschwanz	7	Weiches Honiggras	3
Kammgras	6	Weiche Trespe	3
Quecke	6		
Leguminosen			
Weißklee	8	Hornsoteklee	7
Rotklee	7	Schwedenklee	6

Fortsetzung der Tabelle und Fußnote nächste Seite

Kräuter

Art	WZ ¹⁾	Art	WZ ¹⁾
Spitzwegerich	6	Krauser Ampfer	1
Bärenklau	5	Stumpfbläättriger Ampfer	1
Löwenzahn	5	Scharfer Hahnenfuß	1
Schafgarbe	5	Kleine, harte Seggen	1
Wiesenerkel	4	Sumpfkraatzdistel	0
Sauerampfer	4	Sumpfschachtelhalm	-1
Kriechender Hahnenfuß	2	Wiesenschaumkraut	-1

¹⁾ Wertzahl, 10-stufige Skala von -1 = giftig, 0 = kein Futterwert bis 8 = höchster Futterwert.

Klapp, E.; Boeker, P.; König, F.; Stählin, A. (1953): Wertzahlen der Grünlandpflanzen. Grünland 2.

Verändert zitiert in: Mott, N. (1979): Faustzahlen für Landwirtschaft und Gartenbau. Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup, 9. Auflage, gekürzt

Bewertung eines Grünlandstandortes

Auf ertragreichen Standorten sollte durch angepasste Bewirtschaftung und Nachsaaten eine Verbesserung der Wertzahl erreicht werden.

Um einen Grünlandstandort zu bewerten, wird aus der Wertzahl der einzelnen Arten ein mittlerer Wert als Indikator für die Standortqualität errechnet:

$$\text{Mittlere WZ des Standorts} = \frac{1}{100} \cdot \sum_{\text{alle Arten}} (\text{Anteil der Art [\%]} \cdot \text{WZ dieser Art})$$

Standort für Qualitätsfutter: WZ \geq 6,5

Standort für trockenstehende Tiere, zur Jungviehaufzucht und zum Rohfaserausgleich: WZ < 6,5

Σ = Summe

Ertragsschätzung bei Grünland und Klee grasbeständen¹⁾



¹⁾ 100 kg Trockenmasse Ernteertrag je Hektar entspricht 1 cm laufende Bestandshöhe abzüglich mittlere Schnitthöhe.

Voigtländer, G.; Jacob, H. (Hg.) (1987): Grünland und Futterbau. Stuttgart, Ulmer Verlag. Zitiert in: Riehl, G. (2001): Ermittlung von Erträgen auf dem Grünland. Dresden, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. <http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/Ertragsermittlung.pdf>, verändert, Zugriff am 07.05.2014

Futterqualität

Der Nährstoffgehalt der vom Grünland erzeugten Futtermittel wird in IV 2.1 „Futtermittel für Wiederkäuer“ dargestellt. Der Einfluss des Ernteverfahrens auf die Futterqualität wird in III 6.1.3.3 „Feldfutterbau und Gründüngung: Futtergewinnung, Aufbereitung und Lagerung“ beschrieben.

Empfohlene Maßnahmen für eine hohe Futterqualität im Grünland

Maßnahme	Ausprägung
Bestandzusammensetzung	70 % Gräser, 30 % Klee und Kräuter
Schnittzeitpunkt	
Silagenutzung	Beim Ährenschieben der Gräser
Heubereitung	Wetterbedingt meist erst Ende Mai
bei hohem Leguminosenanteil	Kann ohne größere Qualitätseinbußen später als grasreiches Grünland genutzt werden
Hoher Schnitt (> 7 cm) mit scharfen Messern	Schont die Grasnarbe durch glatte Schnittflächen Verhindert zu hohe Rohaschegehalte Fördert Nachwuchs

Elsäßer, M. (2005): Besonderheiten der Grünlandbewirtschaftung im ökologischen Landbau. Lebendige Erde. <http://www.lazbw.de/pb/,Lde/Startseite/Gruenlandwirtschaft+und+Futterbau/Oekologische+Gruenlandbewirtschaftung>, verändert, Zugriff am 20.07.2014

7.4 Krankheiten, Schädlinge, Problemunkräuter und -gräser

Auswahl von Krankheiten und Schädlingen im Grünland

Befallene Arten	Symptome	Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen
Schneeschnitzel (<i>Microdochium nivale</i>)		
Weidelgräser, Wiesenschwingel, Knaulgras	Blattmasse ist von Pilzgeflecht überzo- gen und stirbt ab	Bestand soll fausthoch in den Winter gehen Regelmäßige Gaben mit Mistkompost hemmen Pilzbefall Robuste, resistente Sorten nachsäen
Feldmaus (<i>Microtus</i>)		
Alle Pflanzen	Schädigung durch Wurzel- und Blatt- fraß	Aufwuchs kurz halten, frühzeitige und häufige Nutzung, Bestände mit ca. 10 cm in den Win- ter gehen lassen Weidenutzung
	Oberirdisch sind Löcher zu sehen	Förderung von natürlichen Feinden (Greifvögel, Fuchs, Wiesel) z. B. mit Greifvogelstangen Evtl. Umbruch ¹⁾ und Neuansaat
Wühlmaus (<i>Arvicola terrestris</i>)		
Besonders Arten mit fleischiger Wurzel	Schädigung durch Wurzel- und Blatt- fraß	Siehe Feldmaus
	Wühlmaushaufen, die das Futter verschmutzen	Fallen stellen

¹⁾ Umbruch im Grünland ist mit den Behörden abzuklären.

Elsäber, M. (2010): Schneeschimmel und Mäusebekämpfung. https://www.landwirtschaft-bw.info/pb/site/lel/get/documents/MLR.LEL/PB5Documents/lrarv/Muse_Schneeschnitzel%2008.pdf, Zugriff am 27.10.2014

Ernert, S. (o. J.): Lebensweise von landwirtschaftlich relevanten Mäusen. [http://www.dlr.rlp.de/internet/global/themen.nsf/747270cf8f15f0d1c1257abb0030380e/a097ba72256dcba0c12578290038b5b3/\\$FILE/Tabellen_Maeuselebensweise_Geraete_usw.pdf](http://www.dlr.rlp.de/internet/global/themen.nsf/747270cf8f15f0d1c1257abb0030380e/a097ba72256dcba0c12578290038b5b3/$FILE/Tabellen_Maeuselebensweise_Geraete_usw.pdf), Zugriff am 27.10.2014

Honisch, M. (o. J.): Mäuse im Grünland erfolgreich bekämpfen. Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) Kempten (Allgäu). <http://www.aelf-ke.bayern.de/pflanzenbau/maus2011b.pdf>, Zugriff am 27.10.2014

Vorweidenutzung zur Unkrautregulierung

Auf mittelintensiv und intensiv nutzbarem Grünland dient eine Vorweide im zeitigen Frühjahr als beste Vorbeugung gegen Unkräuter. Sie werden verbissen und zurückgedrängt. Gräser werden durch den Tritt und Verbiss zur Bestockung oder zur Rasenbildung angeregt, wodurch eine dichte Grasnarbe gefördert wird.

Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen der wichtigsten Unkräuter und -gräser auf Grünland

	Adelfarn	Herbstzeitlose	Jakobskreuzkraut	Wasserkreuzkraut	Disteln	Brennnesseln	Stumpfblättriger/ Krauser Ampfer ¹⁾	Scharfer Hahnenfuß	Kriechender Hahnenfuß	Seggen und Binsen	Wiesenkornel	Rasenschmielen	Löwenzahn	Weiche Trespe	Wolliges Honiggras	Quecke	Gemeine Rispel ²⁾	
	-1	-1	-1	-1	0	0	1	1	2	0-2 ⁴⁾	4	3	5	3	4	6	7	
	Wertzahl ³⁾																	
	x x ⁵⁾																	
Erhöhte N-Düngung	x	x	x	x	x	x	x	x	x									
Erhöhte Nutzungshäufigkeit																		x
Walzen im Frühjahr		x	x	x	x	x	x	x	x		x							
Frühere Nutzung		x	x	x	x	x	x	x	x					x	x			
Hoher Tierbesatz bei der Beweidung		x			x	x	x						x	x	x			
Nachmahd vor der Samen- bildung	x	x	x	x	x ⁶⁾	x	x	x	x		x	x	x	x	x			
Tiefer Pflegeschnitt										x	x ⁷⁾							
Gülleedüngung einschränken						x	x				x		x			x		
Vermeiden von Narbenver- letzungen			x		x		x						x	x	x	x		
Vermeiden von Bodenver- dichtungen													x	x ⁸⁾	x		x	
Scharfes Eggen																		x ⁹⁾
Nachsaat																		x
Entwässerung, Drainage								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	1	1	2	2	4	3	3	5	3	4	6	7
	Wertzahl ³⁾																		
	Adlerfarn	Herbstzeitlose	Jakobskreuzkraut	Wasserkreuzkraut	Disteln	Brennnesseln	Stumpfblättriger/ Krauser Ampfer ¹⁾	Scharfer Hahnenfuß	Kriechender Hahnenfuß	Seggen und Binsen	Wiesenkerbel	Rasenschmiele	Löwenzahn	Weiche Trespe	Wolliges Honiggras	Quecke	Gemeine Rispel ²⁾		
Ausstechen von Einzel- pflanzen ¹⁰⁾	-1	x	x	x	0	0	1	1	2	0-2 ⁴⁾	4	3	5	3	4	6	7		
Samenbildung bzw. Aussa- men vermeiden		x	x	x	x		x							x					
Einschleppen verhindern			x	x	x		x							x					

¹⁾ Bioland Beratung, KÖN, Bio Austria, FiBL (2009): Ampferregulierung. Vorbeugende Möglichkeiten ausschöpfen. Merkblatt. Ausgabe Deutschland/Öster- reich. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1412-ampferregulierung.pdf>, Zugriff am 17.07.2014.

²⁾ Bestandsanteil über 20 % problematisch.

³⁾ 10-stufige Skala nach Klapp et al. (1953) von -1 = giftig, 0 = kein Futterwert bis 8 = höchster Futterwert, siehe III 7.3 Tabelle „Wertzahlen ausgewähl- ter Grünlandpflanzen“ Seite 249.

⁴⁾ Binsen 0-1; Seggen 1-2.

⁵⁾ Düngung mit Mist und Kompost.

⁶⁾ Wiederholt im Juni.

⁷⁾ Wechselnde Mährichtungen.

⁸⁾ Befahren und Beweiden bei Nässe vermeiden.

⁹⁾ Bei Trockenheit Bestand scharf striegeln, Rispentfilz abfahren.

¹⁰⁾ Ampfer: ganzjährig mit Ampferstecher, ausziehen nach „Johanni“ (24. Juni); Kreuzkraut: mit Handschuhen; Jakobskreuzkraut vor der Blüte, Wasser- kreuzkraut im Rosettenstadium; Ackerkratzdistel: ausziehen kurz vor Samenreife nach Regen.

Elsäßer, M.; Jilg, T.; Thumm, U. (2014): Weidewirtschaft mit Profit. Neue Perspektiven für Milchkuhhalter. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, S. 118, verändert
 DLG e.V. (2010): Problem-Unkräuter im Grünland. Beschreibung und integrierte Bekämpfung. DLG-Merkblatt 357. [https://www.dlg.org/fileadmin/ downloads/merkblaetter/dlg-merkblatt_357.pdf](https://www.dlg.org/fileadmin/downloads/merkblaetter/dlg-merkblatt_357.pdf), Zugriff am 17.07.2014

7.5 Arbeitsverfahren

7.5.1 Grünlandpflege

Die 12 Gebote einer nachhaltigen Grünlandbewirtschaftung

1. Im zeitigen Frühjahr Narbenpflege durch schonendes Abschleppen und/oder Pflegeweidegang.
2. Förderung der Nutzungsstaffelung durch zeitige Gülle- oder Jauchedüngung zum Zeitpunkt der Weidekätzchen-Vollblüte.
3. Gülle homogenisieren und mit Wasser im Verhältnis 1 : 1 bis maximal 2 : 1 verdünnen. Die Höhe der Einzelgaben soll zwischen 10 und 20 m³/ha (bei 5 % TM) liegen. Ausbringungszeitpunkt möglichst unmittelbar nach der vorherigen Nutzung (auf tragfähigen Boden achten!).
4. Die Nutzungshäufigkeit und die entsprechende Düngung müssen unbedingt dem Standort bzw. dem Pflanzenbestand angepasst werden.
5. Stoppellänge (Schnitthöheneinstellung) nicht unter 5–7 cm; dies fördert die Konkurrenzkraft der Gräser.
6. Bodenverdichtungen und Narbenverletzungen möglichst vermeiden (Verwendung von Breitreifen ohne Erhöhung der Auflast).
7. Zur Vermeidung von Abdeckschäden an der Narbe müssen Wirtschaftsdünger fein verteilt werden (Fladen vermeiden), und es dürfen möglichst keine Mähgutreste zurückbleiben.
8. Beschädigte Grünlandnarben und offene Stellen sofort mit Weißklee nachsäen.
9. Weideflächen zumindest nach jedem zweiten Umtrieb ausmähen bzw. mulchen.
10. Im Spätherbst (Mitte bis Ende Oktober) nach der letzten Nutzung Stallmist oder eine leichte Güllegabe zur Vermeidung von Auswinterungsschäden geben.
11. Aufstellen von Sitzstangen für Greifvögel (Mäusebekämpfung).
12. Anpflanzung von Hecken und Feldgehölzen. Sie schließen tieferliegende basische Nährstoffe auf und geben sie über das Laub an die oberen Bodenschichten zurück (Nährstoffpumpe). Hecken und Feldgehölze sind zudem wichtige Biotope, die die Artenvielfalt fördern.

Thalmann H. (2002): Grundsätze zur Grünlandwirtschaft im organisch-biologischen Landbau. Vortragsmanuskript zu Grünland-Seminaren. Schwabmünchen, Landwirtschaftsamt, verändert

Narbenschäden und Verbesserungsmaßnahmen

Schadbild	Maßnahme	
	mechanisch	pflanzenbaulich
Tritt- und Fahrschäden	Walzen, wenn Narbe noch einzebnen	Nachsaat mit Regenerationsmischung ¹⁾ und Düngung
Tritt- und Fahrschäden bzw. sonstige Unebenheiten	Durch Walze nicht mehr einzebnen	Neuansaat (nach Umbruch bzw. Fräsen) ²⁾ mit Drillmaschine
Narbe lückig, nicht verunkrautet	Intensive Vorweide Schröpfschnitt	Nachsaat mit Regenerationsmischung ¹⁾ und Beweidung
Narbe verunkrautet, 20–30 % Unkräuter, Rest: hochwertige Gräser	Intensive Vorweide Schröpfschnitt	Nachsaat mit Regenerationsmischung ¹⁾
Narbe verunkrautet, 20–30 % Unkräuter, Rest: minderwertige Gräser	Umbruch	Neuansaat nach Umbruch ²⁾
Narbe vergrast mit Ungräsern, Quecke ≤ 30 %, andere Ungräser ≤ 40 %	Vor Nachsaat mit Wiesenegge Narbenfilz aufreißen und abfahren	Nachsaat mit Regenerationsmischung ¹⁾ und Beweidung
Ungräser ≥ 40 %, Quecke ≥ 30 %	Keine Möglichkeit	Neuansaat nach Umbruch ²⁾
Narbe verunkrautet mit Ampfer	Kurzrasenweide	Nachsaat mit Regenerationsmischung ¹⁾

¹⁾ Hoher Weidelgras und Weißkleeanteil (d. h. konkurrenzkräftig, rasenbildend).

²⁾ Umbruch im Grünland ist mit den Behörden abzuklären.

Schmitt, K.-O. (1987): Grundlagen der Grünlandverbesserung. Dow Elanco GmbH, Firmenbroschüre, München, gekürzt. Zitiert in: KTBL (Hg.) (2009): Faustzahlen für die Landwirtschaft. Darmstadt, 14. Auflage, S. 387

Zeitraum für Pflegemaßnahmen auf Grünland

Pflege- maßnahme	Monat																			
	I	II	III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI	XII
Wasser- regulierung																				
Striegeln/ Schleppen ¹⁾																				
Walzen ²⁾																				
Nachmahd ³⁾																				
Reparatur- saat ⁴⁾																				

Grau = günstiger Zeitpunkt

¹⁾ Zu Vegetationsbeginn.

²⁾ Nur sinnvoll auf Flächen, die zum „Auffrieren“ neigen wie Moorböden, im Sommer nach Nachsaat und bei Trittschäden.

³⁾ Bei Mähweidenutzung und Kurzrasenweide nicht nötig.

⁴⁾ Gebiete mit Sommertrockenheit nur Frühjahrstermine.

Borstel, U. von (1992): Ordnungsgemäße Grünlandbewirtschaftung. Praxisinformation Grünland und Futterbau, Landwirtschaftskammer Hannover. Zitiert in: KTBL (Hg.) (2009): Faustzahlen für die Landwirtschaft. Darmstadt, 14. Auflage, S. 386, verändert

Grünlanderneuerung

Grünlanderneuerung ist nur angebracht, wenn Nachsaaten keinen Erfolg versprechen, beispielsweise bei starkem Wühlmausbefall. Erneuerte Bestände führen in der Regel nur durch eine zusätzlich veränderte Bewirtschaftung dauerhaft zu einer Verbesserung. Insgesamt sind Neuansaat als risikoreich und teuer einzuschätzen.

Ein günstiger Termin für die Grünlanderneuerung ist Juli/August; frühere Saaten sind austrocknungsgefährdeter, spätere Saaten verringern Unkrautregulierungsmöglichkeiten (Schröpfschnitt) und sind auswinterungsgefährdet.

Elsäßer, M.; Jilg, T.; Thumm, U. (2014): Weidewirtschaft mit Profit. Neue Perspektiven für Milchkuhhalter. DLG-Verlag, Frankfurt am Main

Auf erosionsgefährdeten Standorten und in Wasserschutzgebieten darf kein Umbruch erfolgen, da erhebliche Stickstoffmengen freigesetzt werden.

Jede Bodenbearbeitung im Grünland ist mit den Behörden abzuklären. In einigen Bundesländern gilt ein Umbruchverbot. Dies betrifft alle Landwirte, die EU-Direktzahlungen erhalten sowie Zuwendungsempfänger, die an flächenbezogenen Agrarumweltmaßnahmen teilnehmen. Grünlandumbruch ist im Ökolandbau nur erlaubt, wenn dafür entsprechende Flächenanteile Ackerland in Grünland umgewandelt werden.

Umweltbundesamt (2014): Grünlandumbruch. <http://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/landwirtschaft/gruenlandumbruch>, Zugriff am 29.10.2014

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (2014): Cross Compliance - Regelungen: Erosionsschutz und Erhaltung von Dauergrünland. <http://www.landwirtschaftskammer.de/foerderung/hinweise/kulissen.htm>, Zugriff am 29.10.2014

Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Nordrhein-Westfalen (2011): G 3229, Nr. 4, 65. Jahrgang. https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_vbl_detail_text?anw_nr=6&vd_id=12575&ver=8&val=12575&tsq=0&menu=1&vd_back=N, Zugriff am 02.02.2015

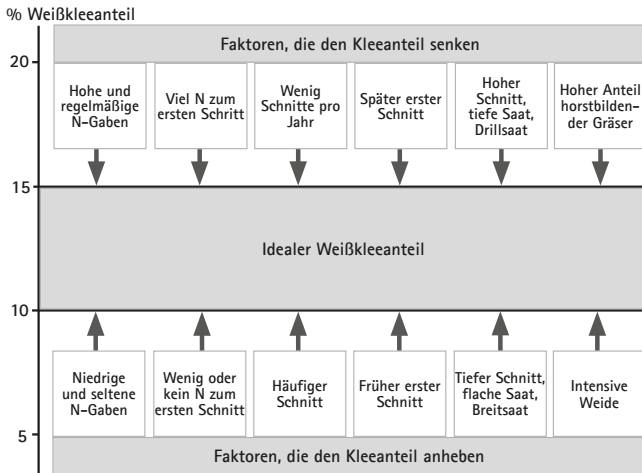
7.5.2 Grünlanddüngung

Informationen zur Obergrenze der N-Zufuhr aus Wirtschaftsdüngern sind in II 3 „Richtlinien des Ökologischen Landbaus“ dargestellt. Die beim Weidegang anfallenden Nährstoffe sind zu berücksichtigen.

Düngung und botanische Zusammensetzung

Da im Grünland viele Arten mit unterschiedlichen Ansprüchen gleichzeitig gedüngt werden, kann ein Bestand über die Düngung im guten oder im schlechten Sinn verändert werden.

Einflüsse auf den Kleeanteil in Grünland



AGRIDEA Lindau (2012): Pflanzen und Tiere 2012. Wirz Handbuch für das landwirtschaftliche Unternehmen. Basel, Wirz-Verlag, S. 683, verändert

Kenngrößen für die standort- und umweltgerechte Düngung des Grünlandes

- Ertragsniveau des Standortes und Nährstoffzüge (siehe III 3.7 „Nährstoffzüge von Kulturpflanzen“, Tabelle „Abfuhr von Nährstoffen von Dauergrünland unterschiedlicher Nutzungsintensität“ Seite 133)
- Nährstoffvorrat im Boden (siehe III 3.3 „Gehaltsklassen für Bodennährstoffe, pH-Wert und Humus“, Tabelle „Gehaltsklassen für die löslichen Bodennährstoffe Phosphor, Kalium und Magnesium von Acker- und Grünland sowie Handhabung für den Ökologischen Landbau“ Seite 108)
- Nährstoffmengen und -gehalte wirtschaftseigener Düngemittel sowie Ausnutzungs- oder Wirkungsgrad des in den Wirtschaftsdüngern enthaltenen Stickstoffs (siehe III 3.5 „Wirtschaftsdünger“, Tabelle „Durchschnittliche Gehalte an TM, Makronährstoffen und N-Bewertungsparametern von Wirtschaftsdüngern ökologischer Betriebe“ Seite 120)
- Nährstoffnachlieferung aus der Mineralisation organisch und anorganisch gebundener Nährstoffe (siehe III 3.9 „Nährstoffmanagement und Düngeverfahren“, Tabelle „Fruchtartenbezogene Düngungsbemessung: Empfehlungen zum Einsatz von organischen Düngemitteln und Handelsdüngern“)

- Ausmaß der symbiotischen N-Bindung durch Leguminosen (siehe III 3.4 „Stickstoffbindung durch Leguminosen“, Tabelle „Berechnung der legumen N-Bindung von Zwischenfrüchten und Dauergrünland“ Seite 113)
- Düngzeitpunkte (siehe III 3.9 „Nährstoffmanagement und Düngeverfahren“, Tabellen „Günstige Zeiträume zur Ausbringung von Festmist und Kompost auf landwirtschaftlichen Nutzflächen“ Seite 143 und „Günstige Zeiträume zur Ausbringung von Gülle, Gärresten, Jauche und Hühnertrockenkot auf landwirtschaftlichen Nutzflächen“ Seite 142)



Einfluss von Nutzungshäufigkeit und Düngungsniveau auf die Artenzusammensetzung im Grünland

Stickstoffbindung der Leguminosen im Grünlandbestand

Leguminosen liefern je Prozent Ertragsanteil am Grünlandaufwuchs 3–4 kg N/ha, siehe III 3.4 „Stickstoffbindung durch Leguminosen“, Tabelle „Berechnung der legumen N-Bindung von Zwischenfrüchten und Dauergrünland“ Seite 113.

Stein-Bachinger, K.; Bachinger, J.; Schmitt, L. (2004): Nährstoffmanagement im Ökologischen Landbau. KTBL-Schrift 423, Darmstadt, S. 109

Nutzungs- und standortabhängiger¹⁾ N-Düngebedarf

Nutzungs- häufigkeit	Ertragsziel ²⁾ t TM/ha	N-Entzug	Standort- lieferung	N-Dünge- bedarf	N-Düngebedarf bei Anmoor und Moor ³⁾
Günstige Standorte					
2	6,0	95	40	55	0
3	7,5	165	45	120	20
4	9,0	245	50	195	95
5	11,0	305	60	245	145
Ungünstige Standorte					
2	5,5	100	30	70	0
2-3	6,5	125	40	85	0
3	7,0	155	40	115	15
3-4	8,0	190	45	145	45

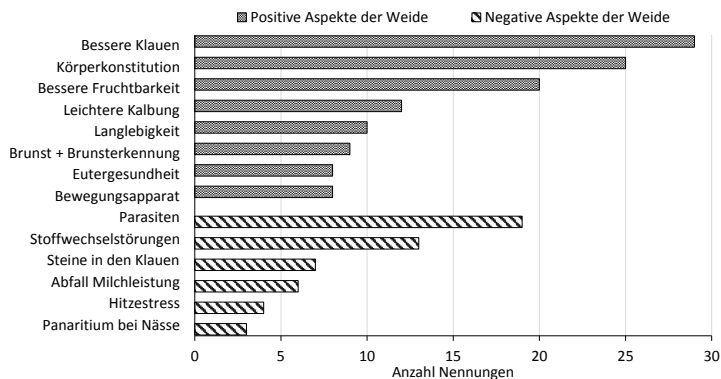
¹⁾ Ungünstige Standorte: Flächen über 700 m ü. NN, flachgründige Böden, stark hängige Standorte, Flächen mit ausgeprägten Trockenphasen oder jährliche Niederschlagsmenge unter 700 mm oder Sand, anlehmiger Sand und lehmiger Sand.

²⁾ Nettoertrag = Bruttoertrag abzüglich auf der Fläche verbleibende Bröckelverluste.

³⁾ Bei anmoorigen und moorigen Böden ist eine Standortlieferung von zusätzlich 100 kg N/ha anzusetzen.

Elsäßer, M. (2008): Düngung von Wiesen und Weiden. Merkblätter für die Umweltgerechte Landwirtschaft. Nr. 13. Grünland, Wiesen, Weiden, Düngung. Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, Karlsruhe, 4. Auflage. <http://www.lazbw.de/pb/,Lde/Startseite/Gruenlandwirtschaft+und+Futterbau/Duengung>, verändert, Zugriff am 20.07.2014

7.5.3 Weide



Tiergesundheit und Weide nach Einschätzung der Milchviehalter¹⁾

¹⁾ Befragungsergebnisse von 81 Milchviehaltern.

Kiefer, L. (2013): Vorstellung der produktionstechnischen und ökonomischen Ergebnisse von süddeutschen Weidebetrieben. Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre, Universität Hohenheim. Vortrag bei der Naturland Milchviehtagung in Irschenberg, 2013

Hinweise zur Ergänzungsfütterung bei Weidegang von Milchkühen

Ziel	Maßnahme	Anmerkungen
Nährstoffversorgung der höherleistenden Kühe	Energiebetontes Ergänzungsfutter (z. B. Maissilage, gutes Heu und Getreide)	Aus dem Aufwuchs erzeugt eine Kuh 20–25 kg Tagesgemelk bei guter Qualität und durchschnittlichem Verzehr Höhere Leistungen mit Kraftfutter decken
Verbesserung der Milch-inhaltsstoffe (besonders Milchfettgehalt)	Anbieten eines Strukturfutters	Mittleres bis gutes Heu
Ausgleich der schwankenden Nährstoffgehalte des Aufwuchses	Anbieten von Rohprotein-, energie- oder strukturbetonten Futtermitteln	Stabilisierung von Verlauf und Ergiebigkeit der Laktation Bei gutem Futterangebot auf der Weide, besonders bei einem hohen Weißkleeanteil, ist die Wirkung von Kraftfutter begrenzt (< 1,5 kg ECM je kg Kraftfutter)
Decken spezifischer Nährstoffmängel	Bedarfsgerechte Versorgung mit Mineralstoffen und Spurenelementen, z. B. mit Viehsalz	

Drangmeister, H. (2011): Ökologische Grünlandbewirtschaftung. Weidewirtschaft – Schnittnutzung – Pflege. D2 Spezieller Pflanzenbau. Schulungsunterlagen, verändert

Verluste des gewachsenen Ertrages bei ausgewählten Weideformen

Weideform	Standweide	Umtriebsweide	Portionsweide	Kurzrasenweide
Verlust [%]	30–45	20–25	5–10	5–10

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 548, verändert

7.5.3.1 Weideformen

Begriffe und Charakterisierungen

Begriff	Beschreibung
Nutzungsart (Von der Wiese aus gesehen)	
Mähweide ¹⁾	Die Futterfläche wird abwechselnd beweidet und geschnitten
Dauerweide ²⁾	Die Futterfläche wird nur beweidet und evtl. von Zeit zu Zeit geputzt
Weideanteil (Von den Tieren aus gesehen)	
Vollweide	Ohne oder fast ohne Beifütterung von geschnittenem Wiesenfutter
Teilweide	Mit Beifütterung von geschnittenem Wiesenfutter, z. B. 2/3 Weide = 67 % Futtaufnahme auf Weide
Auslauf	Kein Abweiden von Wiesenfutter möglich
Zeiten	
Ruhezeit	Anzahl Tage zwischen 2 Auftrieben auf gleichem Weideschlag
Weidezeit	Anzahl Tage, während denen ein Schlag je Umtrieb abgeweidet wird
Fresszeit	Anzahl Stunden, während denen die Tiere je Tag auf der Weide sind, Halbtagsweide = 4–6 Stunden
Weidewechsel	
Umtriebsweide	Unterteilung der Weide in mehrere Schläge, wovon jeweils einer von den Tieren belegt ist
	Sonderfall Portionsweide: Unterteilung in Tagesportionen
Standweide	Weide ohne Unterteilung
	Sonderfall Kurzrasenweide: regelmäßig gedüngte intensive Standweide

¹⁾ Mähweide: führt mittelfristig zu ausgewogenem Pflanzenbestand, liefert hohe Erträge, erlaubt Gülleinsatz während der Vegetationszeit, kennt kaum Verunkrautungs- oder Übernutzungsprobleme, braucht wenig Pflege.

²⁾ Dauerweide: bei ungünstiger Lage oder Topographie, Pflanzenbestand trittfest, aber oft verfilzt. AGRIDEA Lindau (2012): Pflanzen und Tiere 2012. Wirz Handbuch für das landwirtschaftliche Unternehmen. Wirz-Verlag, Basel, S. 682, verändert

Vergleich unterschiedlicher Weideformen

Standweide (extensiv)	Kurzrasenweide	Umtriebsweide	Portionsweide
Beschreibung			
Keine oder geringe Unterteilung der Fläche	Intensive Form der Standweide	Unterteilung der Fläche in Koppeln, die den Tieren nacheinander zur Verfügung stehen	Form der Umtriebsweide Je Auftrieb frische Tagesportion Weidegras
Einsatzgebiet			
Wenig wüchsige Standorte	Ertragreiche Standorte mit hoher Futterqualität ohne Sommertrockenheit	Auch für uneinheitliche und unebene Weideflächen geeignet	Heterogene Weideflächen
Schlecht zugängliche Gebiete			Auch für Hochleistungstiere
Jungviehaufzucht	Ausreichende Fläche, einheitliche, max. leicht geneigte, nicht schlauchförmige Flächen	Auf nicht weidelgrasfähigen Standorten	
Trockenstehende Kühe			
Mutterkühe			
Managementanspruch			
Gering	Sehr hoch	Mäßig	Hoch
Futter			
Anpassung an Aufwuchs nur durch Besatzdichte	Gleichmäßige Qualität	Gute Steuerung des Angebots	Gleichmäßiges Angebot
Ausnutzung gering	Häufig zu wenig Rohfaser Im Jahresverlauf Ausdehnung der Weidefläche notwendig	Ausnutzung ist bei längeren Besatzzeiten nicht optimal	Bestmögliche Ausnutzung
Leistung			
Geringe Flächenleistung	Hohe Flächenleistung, geringe Grundfutterkosten je Tier	Hohe Flächenleistung	Sehr hohe Erträge
Geringer Besatz führt zu hoher Leistung der Einzeltiere		Niedrige Weidereste	

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Standweide (extensiv)	Kurzrasenweide	Umtriebsweide	Portionsweide
Aufwand			
Zaun- und Unterhaltungskosten sowie Arbeitsaufwand gering	Zaun- und Unterhaltungskosten, sowie Arbeitsaufwand gering Häufige Aufwuchskontrollen nötig	Erhöhter Aufwand für Weidezäune, Tränken, Schattenplätze Gute Triebwege nötig	Hoher Aufwand für Weidezäune, Tränken, Schattenplätze und Arbeit
Pflege			
Pflegemaßnahmen inkl. Gülledüngung zeitlich erschwert	Ausreichende N-Zufuhr nötig Einfaches integrieren der Schnittnutzung Pflegemaßnahmen inkl. Ausbringung des Wirtschaftsdüngers zeitlich erschwert	Gezielte Pflegemaßnahmen möglich Fixe Zäune erschweren Pflege und Schnitt	Gezielte Pflegemaßnahmen möglich Fixe Zäune erschweren Pflege und Schnitt Gleichmäßige Verteilung der Ausscheidungen
Pflanzenbestand			
Hoher Artenreichtum Hohe ökologische Bedeutung Durch partielle Unternutzung Gefahr der Ausbreitung unerwünschter Pflanzen bei mangelnder Pflege	Dichte, trittfeste Grasnarbe Kaum Weideruhe Spezialisierter Bestand	Bestockung und Narbendichte gering, Gefahr von Trittschäden (bei Nässe) Regelmäßige Weideruhe, artenreicher Bestand	Bestockung und Narbendichte gering, Gefahr von Trittschäden (bei Nässe) Regelmäßige Weideruhe, artenreicher Bestand
Tierverhalten			
Ruhig	Ruhig	Unruhig/Konkurrenz	Unruhig/Konkurrenz

FIBL, Bio Suisse, Bioland, Naturland, KÖN, Demeter, IBLA (in Vorbereitung): Erfolgreiche Weidehaltung. Merkblatt. Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Frick

Drangmeister, H. (2011): Ökologische Grünlandbewirtschaftung. Weidewirtschaft – Schnittnutzung – Pflege. D2 Spezieller Pflanzenbau. Schulungsunterlagen, verändert

Masse- und Energieerträge bei unterschiedlichen Weideformen

Weideform	Besatzstärke ¹⁾ GV/ha	Besatzdichte ¹⁾	FM t/ha	Ertrag ²⁾ Energie	
				ME GJ/ha	NEL GJ/ha
Hutung	0,2–0,7	0,9	9	11,0	6,5
Standweide	0,9–1,7	0,9–2,5	17	21,9	12,9
Koppelweide	1,0–2,5	4–11	19	27,3	16,7
Mähweide	2–3	9–35	32	42,5	27,1
Umtriebsweide	2–4	9–40	39	67,7	42,9
Portionsweide	2–4	> 40	49	91,0	53,9

¹⁾ Beweidungsreifer Bestand = 2 t/ha. Besatzstärke: Tierbestand je Jahr; Besatzdichte: Tierbestand je Weidegang.

²⁾ 25 % Verlust (Trittstellen, Geilstellen usw.) sind bereits abgezogen.

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 547

Flächenbedarf bei Weide- und Schnittnutzung von Dauergrünland

Weideperiode	Niedriges Ertragsniveau		Mittleres Ertragsniveau		Hohes Ertragsniveau	
	Weide- fläche	Schnitt- fläche	Weide- fläche	Schnitt- fläche	Weide- fläche	Schnitt- fläche
Flächenbedarf [ha/GV]						
Intensiv geführtes Dauergrünland						
	33 500 NEL [MJ/ha]		49 100 NEL [MJ/ha]		56 700 NEL [MJ/ha]	
01. 04.–15. 06.	0,27	0,53	0,18	0,35	0,16	0,30
16. 06.–31. 07.	0,36	0,44	0,24	0,29	0,21	0,25
01. 08.–31. 08.	0,45	0,35	0,30	0,23	0,26	0,20
01. 09.– Ende	0,80	–	0,53	–	0,46	–
Extensiv geführtes Dauergrünland						
	22 700 NEL [MJ/ha]		30 500 NEL [MJ/ha]		43 000 NEL [MJ/ha]	
01. 04.–15. 06.	0,38	0,76	0,28	0,56	0,20	0,40
16. 06.–31. 07.	0,51	0,51	0,38	0,47	0,27	0,33
01. 08.–31. 08.	0,66	0,66	0,49	0,35	0,35	0,25
01. 09.– Ende	1,14	–	0,85	–	0,60	–

KTBL (Hg.) (2010): Ökologischer Landbau. Daten für die Betriebsplanung. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 504

Produktivität der einzelnen Weidemonate

Monat	Relative Weideleistung in den einzelnen Monaten [%]	
	Monatsleistung im Mai = 100	Jahresleistung = 100
April	8	2
Mai	100	29
Juni	77	22
Juli	60	17
August	47	13
September	34	10
Oktober	23	7

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 548

 Beispiele für den Graszuwachs auf Dauergrünland, optimale Besatzdichte und Flächenbedarf je Milchkuh im Vegetationsverlauf¹⁾

Wirtschaftsweise	Einheit	Vorweide	Frühlingsweide	Sommerweide	Herbstweide	Spätherbstzuwachs
		M März – M Apr.	M Apr. – A Juni	A Juni – M Aug.	M Aug. – E Sep.	A Okt. – A Nov.
Weidedauer	d	30	45	75	45	30
Mittlerer Graszuwachs	kg TM/d	15	60	45	40	10
Nettoweidefutteraufnahme	kg/(Tier · d)	1	16	16	16	16
Bruttoweidefutterbedarf	kg/(Tier · d)	1	16	16	16	16
Optimale Besatzdichte	Tier/ha	13,0	3,3	2,4	2,2	0,5
Flächenbedarf ²⁾	ha/Tier	0,08	0,31	0,41	0,46	1,84
Flächenbedarf ²⁾	ha/100 Tiere	7,7	30,7	40,9	46,0	184,0
Futteraufnahme ³⁾	kg TM/(Tier · d)	2,6	10,2	7,6	6,8	1,7

A = Anfang, E = Ende, M = Mitte

¹⁾ Region: Übergangslagen in Nordrhein Westfalen, Lage: frisch, Jahresertrag 8,6 t TM/ha, ohne Berücksichtigung der Verluste.

²⁾ In Abhängigkeit von der täglichen Weidefutteraufnahme.

³⁾ In Abhängigkeit von Weidefläche und Tierzahl.

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (2013): Riswicker Weideplaner und Weidekalender. http://www.riswick.de/pdf/riswicker_weideplaner_und_weidekalender_2013.xlsx, Zugriff am 30.10.2014

7.5.3.2 Weideplanung

Kriterien zum Festlegen geeigneter Weideflächen

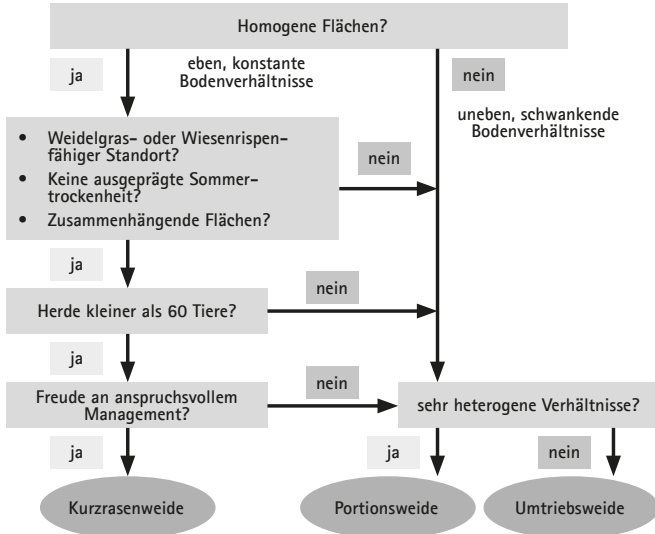
Gegebenheiten	Anforderungen
Strukturelle Gegebenheiten	
Lage zum Hof	Möglichst hofnahe, arrundierte Flächen
Erschließung	Möglichst installierte Wasserversorgung
Zugangswege	Möglichst befestigte Zugangswege, insbesondere bei großen Herden, bei entsprechenden Niederschlägen auch bei kleineren Herden
Natürliche Gegebenheiten	
Boden	Möglichst normal durchlässige Böden
Hangneigung und Oberflächengestalt	An Hängen und in unebenem Gelände ist Weide oft die einzig mögliche Nutzungsart
Pflanzenbestand	Möglichst dichte und trittfeste Grasnarbe durch einen hohen Anteil an ausläufertreibenden Gräsern und Weißklee

FIBL, Bio Suisse, Bioland, Naturland, KÖN, Demeter, IBLA (in Vorbereitung): Erfolgreiche Weidehaltung. Merkblatt. Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Frick, verändert

Überlegungen zum Weideanteil für Milchkühe bei hofnahen Weideflächen

Vollweide	Teilweide ¹⁾
Mindestens 0,3–0,6 ha je Milchkuh	Auch bei weniger als 0,3 ha je Milchkuh
Reduziert Fütter- und Stallarbeiten und Maschineneinsatz	Gute Anpassung an Futteraufwuchs möglich
Bedarfsgerechte Fütterung verlangt gute Planung, senkt dadurch Kosten und Aufwand	Hohe Milchleistung aus Wiesenfutter möglich
In Regionen mit ausgeprägter Trockenheitsperioden nur mit sorgfältiger Planung möglich	Wenig anfällig für Weidefehler
Nicht geeignet für Kühe mit einer sehr hohen Jahresmilchleistung (> 8000 kg)	Gezielte Düngung mit Gülle oder Mist aus der Stallhaltung möglich
	Flexibles, aber aufwendiges Weidesystem

¹⁾ Bei der Teilweide decken die Tiere weniger als 80 % ihres Grundfutterbedarfs auf der Weide.



Wahl des Weidesystems für Milchkühe in Abhängigkeit von Standort-, Betriebsverhältnissen und persönlichen Vorlieben des Betriebsleiters

Schleip, I. (2014): Persönliche Mitteilung. Bioland Erzeugerring Bayern e. V., Regionalstelle Allgäu

Planungsschritte der einfachen Umtriebsweide für Milchkühe

Nr.	Verfahrensschritte	Beispiel
1	Zahl der Schläge berechnen: Die optimale Anzahl Koppeln ergibt sich aus der längsten Ruhezeit im Sommer dividiert durch die gewünschte Besatzzeit plus 1 Koppel, auf der die Tiere weiden	$(30 \text{ Tage} / 3 \text{ Tage}) + 1 = 11 \text{ Schläge}$
2	Bei geplanter Mähweidenutzung 2 Reserveschläge planen Größe der Schläge berechnen: Notwendige Weidefläche je Kuh und Tag multipliziert mit Anzahl Kühe und Besatzzeit	$100 \text{ m}^2 \cdot 30 \text{ Kühe} \cdot 3 \text{ Tage} = 9000 \text{ m}^2 = 0,9 \text{ ha}$
3	Faustregel: Bei Vollweide braucht eine Kuh ungefähr 100 m ² Weidefläche je Tag bei knapp doppelt fausthohem Futter Notwendige Weidefläche berechnen: Zahl der Schläge multipliziert mit Größe der Schläge	$11 \text{ Schläge} \cdot 0,9 \text{ ha} = 9,9 \text{ ha}$

FIBL, Bio Suisse, Bioland, Naturland, KÖN, Demeter, IBLA (in Vorbereitung): Erfolgreiche Weidehaltung. Merkblatt. Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Frick

Wichtiger Bestandteil der Weideplanung ist die Anlage sinnvoller und gut befestigter Triebwege. Sie sollen möglichst viel Weidefläche kostengünstig und tiergerecht erschließen. Tore sind Schwachstellen in der Anlage. An Toren sollte der Elektrozaun über Bodenkabel und feste Schraubverbindungen überbrückt werden.

7.5.3.3 Weideausstattung

Einzäunung

Ein Zaun begrenzt für die Weidetiere sichtbar die Futterfläche und soll sicher wie auch tierfreundlich sein. In Natur- und Landschaftsschutzgebieten ist eine Genehmigung für den Bau erforderlich.

Elsäßer, M.; Jilg, T.; Thumm, U. (2014): Weidewirtschaft mit Profit. Neue Perspektiven für Milchkuhhalter. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, S. 60

Gestaltung des Außenzaunes¹⁾ in Abhängigkeit vom Risikobereich

Tierkategorie	Risikobereich		
	3 ²⁾	2 ³⁾	1 ⁴⁾
Milchkühe	F2	F1, E1	E1
Mutterkühe mit Nachzucht	F4, F3	F3	F2
Weibliche Jungrinder	F3	F3	F2, E2
Bullen über 6 Monate	F3	F3	F3

¹⁾ F1 bis F4 = Festzaun (Kombizaun) mit 1, 2, 3 oder 4 stromführenden Stahldrähten; E1 bis E4 = Elektrozaun mit 1, 2, 3 oder 4 stromführenden Kunststoffdrähten.

²⁾ Risikobereich 3: Weiden, die im Bereich unter 500 m Entfernung von Gefahrenquellen liegen (z. B. stark befahrenen Straßen).

³⁾ Risikobereich 2: Weiden, die im Bereich von 500–1000 m Entfernung von Gefahrenquellen liegen.

⁴⁾ Risikobereich 1: Weiden, die nicht in die Bereiche 1 oder 2 eingeordnet sind (z. B. abgelegen, waldnah).

aia (2010): Sichere Weidezäune. Bonn, S. 26

Richtwerte für Drahthöhen in Abhängigkeit von der Anzahl der Einzeldrähte

Anzahl Einzeldrähte	Höhe der Einzeldrähte [cm]			
	1. Draht	2. Draht	3. Draht	4. Draht
Rinder				
1	90–100 (110) ¹⁾			
2	50–60	90–100 (110) ¹⁾		
3	45–60	75–80	90–100 (110) ¹⁾	
Schafe, Ziegen				
2	40–50	90–120		
3	30–40	50–60	90–120	
4	25–30	45–50	60–65	90–120

Fortsetzung der Tabelle und Fußnote nächste Seite

Anzahl Einzeldrähte	Höhe der Einzeldrähte [cm]			
	1. Draht	2. Draht	3. Draht	4. Draht
Schweine				
2	20	50		
3	20	35	50	

¹⁾ Bei großen Rassen.

aid (2010): Sichere Weidezäune. Bonn, S. 28, 34, 38

Bauarten und Leistungsfähigkeit von Elektrozaungeräten

Gerätetyp	Preis €	Lade- energie J	Maxi- male Impuls- energie J	Span- nung bei 500 Ohm (Ω) V	Maximale Zaunlänge ¹⁾ Bewuchs		
					ohne	leicht	stark
					km		
9-V-Batte- riegerät	100–250	0,1–0,6	0,08–0,5	1 800– 4 200	1–3	0,5–1,5	
12-V-Akku- gerät	100–800	0,8–11,0	0,6–8,7	3 500– 5 000	4–35	2–20	≤ 10
Kombi- und Netzgerät	100– 2.000	0,18–50	0,08–32	1 600– 5 000	1–100	1–40	≤ 20

J = Joule, V = Volt

¹⁾ Bezogen auf 1 Draht.

Elsäßer, M.; Jilg, T.; Thumm, U. (2014): Weidewirtschaft mit Profit. Neue Perspektiven für Milchkuhhalter. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, S. 70, verändert

Zaunlänge als Funktion des Zaunwiderstandes¹⁾

Widerstand des elektrischen Leiters (Zaunmaterial) Ω/m	Netzgeräte Akkugeräte > 3 Joule km	Batteriegeräte km
0,05	20–40	5–10
0,4	8–17	3,5–5,0
4	3,5–7,0	1,5–3,0
15	1,5–2,5	0,5–1,0

¹⁾ Die angegebenen Werte für die Zaunlänge gelten für ein- oder mehrdrähtige Zäune ohne Bewuchs und bei sehr guter Zaunisolation.

aid (2010): Sichere Weidezäune. Bonn, S. 14

Erdung

- Zur Erdung großer Zaunanlagen bieten sich verzinkte Erdungsbänder oder Erdungsstäbe an.
- Je nach Leistung des Gerätes und Bodenzustand werden 1–6 ca. 1 m lange Erdungsstäbe im Abstand von 3 m in den Boden geschlagen und miteinander verbunden.
- Bei mangelhafter Erdung der Zaunanlage kann an den Erdungsanschlüssen eine Spannung gemessen werden. Beträgt diese Spannung mehr als 600 V, muss die Erdung verbessert werden, z. B. durch Befeuchten des Erdreichs.

Elsäßer, M.; Jilg, T.; Thumm, U. (2014): Weidewirtschaft mit Profit. Neue Perspektiven für Milchkuhhalter. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, verändert

Investitionsbedarf von Elektrozäunen und Arbeitszeitbedarf für den Auf- und Abbau von Elektrozäunen

Weidezaunbauart	Einheit	Weidezaunlänge [m]				
		250	500	1 000	2 000	4 000
MOBILE ELEKTROZÄUNE MIT EINEM TOR						
Rinder						
8 m Pfahlabstand, Streckenpfähle aus Kunststoff, Spannungsfähle aus Holz, 1 Litze, Tor mit Federgriffset, Batterieweidezaungerät mit elektrifizierter Tragebox	€/Zaun AKh/ Vorgang	670 1,6	760 2,3	972 3,7	1.396 6,5	2.245 12,0
10 m Pfahlabstand, Strecken- und Spannungsfähle aus Winkelstahl, 2 Litzen, Tor mit Federgriffset, Netzweidezaungerät	€/Zaun AKh/ Vorgang	821 1,9	871 2,9	1.005 5,0	1.272 9,2	1.807 17,6
Schafe						
6 m Pfahlabstand, Strecken- und Spannungsfähle aus Kunststoff, 3 Litzen, Tor mit Federgriffset, Batterieweidezaungerät mit elektrifizierter Tragebox	€/Zaun AKh/ Vorgang	785 3,0	910 4,3	1.200 7,0	1.780 12,4	2.960 23,2
Ziegen						
4 m Pfahlabstand, Strecken- und Spannungsfähle aus Kunststoff, 5 Litzen, Tor mit Federgriffset, Batterieweidezaungerät mit elektrifizierter Tragebox	€/Zaun AKh/ Vorgang	1.100 4,0	1.300 6,2	1.730 10,7	2.600 19,5	4.360 37,3
Geflügel (Gänse, Enten, Puten)						
8 m Pfahlabstand, Streckenpfähle aus Kunststoff, Spannungsfähle aus Winkelstahl, 3 x 13 mm Band, Tor als Federgriffset, Batterieweidezaungerät mit elektrifizierter Tragebox	€/Zaun AKh/ Vorgang	836 2,9	983 4,1	1.310 6,6	1.963 11,5	3.271 21,4

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Weidezaunbauart	Einheit	Weidezaunlänge [m]				
		250	500	1 000	2 000	4 000
HALBSTATIONÄRE¹⁾ ELEKTROZÄUNE MIT EINEM TOR						
Rinder						
8 m Pfahlabstand, Strecken- und Spannpfähle aus Holz, 2 Drähte, Tor mit Federgriffset, Batterieweidezaungerät mit elektrifizierter Tragebox	€/Zaun	883	1.146	1.703	2.819	5.050
	AKh/ Vorgang	2,5	4,3	7,9	15,2	29,8
STATIONÄRE ELEKTRODRAHTZÄUNE MIT EINEM TOR						
Rinder						
3 m Pfahlabstand, Strecken- und Spannpfähle aus Holz, 5 Drähte, Tor mit Federgriffset, Netzweidezaungerät, Erdlöcher mit Erdbohrer mit ZW-Antrieb erstellen	€/Zaun	1.176	1.907	3.403	6.394	12.377
	AKh/ Vorgang	23,0	40,2	74,6	143,3	280,8
6 m Pfahlabstand, Strecken- und Spannpfähle aus Holz, 1 Draht, Tor als Schwenkgatter, Batterieweidezaungerät mit elektrifizierter Tragebox	€/Zaun	778	985	1.430	1.320	4.120
	AKh/ Vorgang	3,7	6,2	11,4	21,6	42,2
AUFBAU VON STATIONÄREN KNOTENGITTERZÄUNEN						
Schafe						
4 m Pfahlabstand, lehmiger steinhaltiger feuchter Boden, Erdlöcher mit Erdbohrer mit Eigenantrieb erstellen	AKh/ Vorgang	20,2	39,9	79,5	158,5	316,5

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 554–557, verändert

Arbeitszeitbedarf für Kontrolltätigkeiten und Wartung von Elektrozäunen

Arbeitsgang	Weidezaunlänge [m]				
	250	500	1 000	2 000	4 000
Arbeitszeitbedarf [AKmin/Vorgang]					
Wöchentliche Zaunkontrolle zu Fuß	3,0	3,9	5,5	8,9	15,6
Wöchentliche Zaunkontrolle mit Pkw	2,6	3,0	3,8	5,4	8,7
Arbeitszeitbedarf [AKh/a]					
Jährliche Wartung	0,2	0,3	0,4	0,7	1,2

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 557, verändert

Futter-, Tränke- und sonstige Einrichtungen

Preise für Weideeinrichtungen

Art	Anschaffungspreis €/St
Fütterungseinrichtungen	
Viereckraufe, 12–14 Fressplätze, 210 x 210 cm bis 235 x 350 cm, 3-Punkt-Anhängung	1.232
Rundraufe, mit Palisaden und Dach, 6–12 Fressplätze, 3-Punkt-Anhängung, 115–230 cm Durchmesser, 110–130 cm hoch	367
Heuraufe zum Aufstecken auf Horden, 60 x 50 x 40 cm	34
Doppelraufe, 260 cm lang, 120 cm hoch, mit Futterwanne	299
Kraftfuttertrog für Einzeltiere	15–190
Trog, 200–600 cm Länge, 60–95 cm Höhe, verzinktes Blech	358–517
Tränkeinrichtungen	
Wasserfass, 133–220 cm Länge, feuerverzinkt, mit Holzkufen	360
Fasswagen, feuerverzinkt, Beleuchtung, Stützrad, Kugelkopfanhänger 400–600 l	850–1.040
Fasswagen, PE, Beleuchtung, Stützrad, 1 000–5 000 l	810–3.350
Tränkebecken (für Wasserfass)	28–48
Doppelanbautränke (für Wasserfass)	158
Weidepumpe	226
Tränke mit Membran-Weidepumpe	293
Wassertrog, eckig oder rund/oval, 70–1 500 l	147–239
Schwimmventil	26
Balltränke, 1–4 Bälle	499
Zaunelemente für Corralanlagen	
Panel, 240–360 cm Breite, 170 cm Höhe	119
Panel mit Tür, 240–360 cm Breite, 210–220 cm Höhe	189
Schwingtor, 300 cm Breite, 210–270 m Höhe, mit Bogen, Doppelbolzenverriegelung	429
Kurven-Panel, 244 cm lang, 160 cm hoch	205
Eintreibbogen, 90° oder 180° (Bogenpaneele, Stabilisierungsstangen, Schwingtor, Panel mit Treibgangrahmen)	1.029–1.490
Behandlungseinrichtungen	
Halsfangvorrichtung (Headgate)	962
Behandlungsstand	3.099
Klauenpflegestand	2.817
Fangvorrichtung (Kippstand)	559
Halsfangrahmen mit Kopfstütze (für Kippstand)	557

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 552–553, verändert

Kosten der Wasserversorgung

Wasserversorgungseinrichtung	Anschaffungspreis €	Nutzungsdauer a	Empfohlene Anzahl Kühe je Einrichtung
Wasserfass 2000 l + Becken ¹⁾	900	20	≤ 20
Frostsichere Wasserleitung aus PVC, 100 m, inkl. Erdarbeiten	8 € je lfm	25	> 20
Hydrant, frostsicher, zur Trogbefüllung	150	20	≤ 20
Ventiltrogtränke	340	15	≤ 40
Tränkebecken	65	15	≤ 20
Frostsicheres Tränken ohne Stromanschluss mit Installation	600	10	≤ 25
Quellfassung	250	20	Je nach Schüttung
Wassertröge mit Schwimmer	450	15	20

¹⁾ Regelmäßig anfallende Arbeitszeit: 20 min/d für Wasserfahren.

Elsäßer, M.; Jilg, T.; Thumm, U. (2014): Weidewirtschaft mit Profit. Neue Perspektiven für Milchkuhhalter. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, verändert

Unterstände

Während der Sommerweide ist vor allem bei Jungvieh und Mutterkühen eine Beschattung erforderlich und eventuell ein Windschutz notwendig. Bei Unterständen ist auf eine ausreichende Belüftung zu achten, um Hitzestaus zu vermeiden. Befinden sich auf der Weide keine Schattenplätze, sollten die Milchkühe ab 14 Uhr bis zum Melken in den Stall gebracht werden und eine Beifütterung erhalten.

Im Winter ist auf jeden Fall durch einen Unterstand eine trockene Liegeflächen und Windschutz zu gewährleisten.

KTBL (Hg.) (2010): Ganzjährige Freilandhaltung von Mutterkühen – tier- und standortgerecht. KTBL-Schrift 481, Darmstadt

7.5.3.4 Weidemanagement

Management von Umtriebsweiden für Milchkühe

Parameter	Wert
Beweidungsintervall innerhalb dessen das Futter in einer Koppel sauber abgefressen sein muss ¹⁾	≤ 3 Tage für Milchkühe Längere Dauer für Aufzuchttrinder und Mutterkühe möglich ²⁾
Schwankungen der Milchmenge zwischen Anfang und Ende der Beweidung einer Koppel ²⁾	10 %
Optimale Bestandshöhe vor dem Beweiden	Frühling Sommer/ Herbst
	12–15 cm 15–22 cm, ab 18 cm portionenweise Zuteilung vorteilhaft
Optimale Bestandshöhe beim Verlassen der Koppel	Frühling Sommer/Herbst
	6–7 cm 7–8 cm

¹⁾ Kurze Besatzzeiten verhindern die Übernutzung des Bestandes.

²⁾ Bleibt mehr Gras beim Verlassen der Koppel stehen, verschlechtert sich die Verwertung des Grasertrages und der Milchertrag je ha sinkt.

FIBL, Bio Suisse, Bioland, Naturland, KÖN, Demeter, IBLA (in Vorbereitung): Erfolgreiche Weidehaltung. Merkblatt. Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Frick

Weidemanagement unter trockenen Bedingungen für Milchkühe

Parameter	Wert
Täglicher Aufwuchs während der Trockenperiode	15 kg TM/ha
Weideflächenbedarf während der Trockenperiode ¹⁾	≥ 1 ha/(Tier · d)
Empfohlener einzuplanender Weidevorrat von Juni bis August	25 d
Mischungen für Klee gras-Ansaaten	Standardmischungen auf Basis von Luzerne oder Rohrschwengel

¹⁾ TM-Aufnahme einer Kuh beim Weiden beträgt ca. 16 kg TM · d.

FIBL, Bio Suisse, Bioland, Naturland, KÖN, Demeter, IBLA (in Vorbereitung): Erfolgreiche Weidehaltung. Merkblatt. Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Frick

Weidemanagement bei großen Milchviehherden

- Haupttreibwege mindestens 4 m breit
- Weideeingänge mit Netzen oder Platten befestigen und nur einmal bzw. wenige Male begehen
- Sehr gut befestigte oder mobile Tränkestellen
- Bei Mangel an Schatten in den Sommermonaten auf Nachtweide umstellen
- Bei Kurzrasenweide ist das Treiben der Herde schwierig
- Brünstige Tiere von der Herde separieren (Narbenschäden)

Weidepflege und Gülledüngung

- Bei der Düngebemessung die Ausscheidungen, die die Tiere auf der Weide hinterlassen, mit berücksichtigen (siehe III 3.4 „Stickstoffbindung durch Leguminosen“, Tabelle „Berechnung der legumen N-Bindung von Zwischenfrüchten und Dauergrünland“, III 3.7 „Nährstoffentzüge von Kulturpflanzen“, Tabelle „Abfuhr von Nährstoffen von Dauergrünland unterschiedlicher Nutzungsintensität“ und III 3.9 Nährstoffmanagement und Düngeverfahren, Tabelle „Fruchtartenbezogene Düngungsbemessung: Empfehlungen zum Einsatz von organischen Düngemitteln und Handelsdüngern“).
- In intensiven Dauerweiden genügt eine ein- bis höchstens dreimalige Güllegabe von 20 m³ je Hektar zur Deckung des Phosphat- und Kalibedarfs.
- Zwischen dem Zeitpunkt der Düngung und der neuerlichen Beweidung sollten mindestens 2 Wochen, besser 3–4 Wochen, mit ausreichend hohen Niederschlagsmengen liegen.
- Mechanisches Abschleppen der Kotfladen beschleunigt den Zersetzungsprozess. Die Verteilung erhöht aber die verschmutzte Fläche und vermindert die Schmachthaftigkeit des nachfolgenden Aufwuchses, vor allem bei geringen Niederschlägen. Die Verteilung der Kotfladen bringt keine wesentlichen Vorteile.

Weideparasiten¹⁾

- Besonders gefährdet sind Jungtiere
- Erstmalig weidende Tier vor mehrmalig weidenden Tiere auf die Fläche bringen
- Regelmäßige Kotuntersuchung
- Wechselweide mit anderen Tieren

¹⁾ Weitere Informationen siehe IV 5.1.4 „Parasiten“ Seite 464.

Elsäßer, M.; Jilg, T.; Thumm, U. (2014): Weidewirtschaft mit Profit. Neue Perspektiven für Milchkuhhalter. DLG-Verlag, Frankfurt am Main

Reaktion des Pflanzenbestandes auf Über- oder Unterbeweidung

Zeigerpflanzen	Maßnahmen
Unterbeweidung	
Quecke, Distelarten, Rausenschmiele, Ampferarten, Schaf- und Rotschwingel	Steigern des Weidefuttermittelfressens durch höheren Viehbesatz und längere Fresszeiten Nachmahd oder Nutzungswechsel beseitigen voll entwickelte und damit wenig schmackhafte Pflanzen
Überbeweidung	
Gänseblümchen, Hirtentäschelkraut, Breitweigeriche, Jährige Rispe, Löwenzahn	Verringern der Trittbelastung durch weniger Vieh, verkürzte Fress- und längere Ruhezeiten und/oder Nutzungswechsel Mit Stickstoff düngen um den Nachwuchs zu stärken

Elsäßer, M.; Jilg, T.; Thumm, U. (2014): Weidewirtschaft mit Profit. Neue Perspektiven für Milchkuhhalter. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, verändert

7.5.4 Arbeitszeitbedarf

Arbeitszeitbedarf für die Nutzung des Dauergrünlands als Weide und Mähweide

Zeitraum	Arbeitsvorgang	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ [AKh/(ha · a)]	
		Mähweide ²⁾	Vollweide
SEP2	Bodenprobe ³⁾	0,03	0,03
MRZ1	Gülle ausbringen	1,52	
MRZ2	Striegeln von Grünland	0,05 ³⁾	0,12 ⁴⁾
MRZ2	Übersaat von Gras	0,20 ⁵⁾	0,09 ⁶⁾
MAI2	Frischfutter (15 t/ha) mähen und bergen mit Ladewagen	2,19	
MAI2	Weidezaun auf- und abbauen; Tränkefass umsetzen und füllen		0,30
MAI2	Mulchen		0,31 ⁷⁾
JUN1	Nachsaat von Gras (Klee gras, 15 kg/ha)	0,21 ³⁾	0,08 ⁸⁾
JUN1	Walzen Grünland	0,10 ³⁾	0,04 ⁸⁾
JUL1	Weidezaun auf- und abbauen; Tränkefass umsetzen und füllen	0,30	0,30
JUL1	Mulchen	0,31 ⁷⁾	
JUL1	Weidezaun auf- und abbauen; Tränkefass umsetzen und füllen	0,30	0,30
AUG1	Weidezaun auf- und abbauen; Tränkefass umsetzen und füllen		0,30
SEP1	Weidezaun auf- und abbauen; Tränkefass umsetzen und füllen	0,30	0,30
SEP2	Mulchen	0,63	0,63
Gesamtarbeitszeitbedarf		6,14	2,50

Fußnoten nächste Seite

¹⁾ Schlaggröße 5 ha, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

²⁾ Ladewagen.

³⁾ Alle 4 Jahre.

⁴⁾ In 2 von 3 Jahren.

⁵⁾ In 3 von 4 Jahren.

⁶⁾ Alle 3 Jahre.

⁷⁾ Alle 2 Jahre.

⁸⁾ Alle 10 Jahre.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 21.10.2014

Arbeitszeitbedarf für Neuansaat, Frischfutter, Anwelksilage und Bodenheu (Ladewagen)

Zeitraum	Arbeitsvorgang	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ [AKh/(ha · a)]			
		Neuansaat	Frischfutter	Anwelksilage	Bodenheu
SEP2	Bodenprobe ²⁾		0,03	0,03	0,03
MRZ1	Bodenprobe	0,14			
MRZ1	Gülle ausbringen		1,52	1,52	1,52
MRZ2	Striegeln von Grünland ²⁾		0,05	0,05	0,05
MRZ2	Übersaat von Gras ³⁾		0,20	0,20	0,20
MAI2	Frischfutter mähen und bergen mit Ladewagen		2,19		
MAI2	Mähen mit Mähaufbereiter			0,44	
MAI2	Wenden mit Kreiselzettwender			0,25	
MAI2	Schwaden			0,22	
MAI2	Anwelkgut mit Ladewagen bergen und festfahren			1,22	
MAI2	Silo reinigen und mit Folie verschließen			0,46	
MAI2	Gülle ausbringen, ab Hof			1,52	
MAI2	Pflügen mit Drehpflug	1,25			
MAI2	Säen mit Kreiselegge und Sämaschine	0,90			
MAI2	Walzen Saatbett oder Ansaat	0,31			
JUN1	Nachsaat von Gras		0,21 ²⁾		
JUN1	Walzen Grünland		0,10 ²⁾		
JUN1	Mähen mit Mähaufbereiter				0,44
JUN1	Wenden mit Kreiselzettwender				0,49 ⁴⁾
JUN1	Schwaden				0,22
JUN1	Wenden mit Kreiselzettwender				0,49 ⁴⁾
JUN1	Schwaden				0,22
JUN1	Bodenheu bergen mit Ladewagen				1,42

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Zeitraum	Arbeitsvorgang	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ [AKh/(ha · a)]			
		Neuan- saat	Frisch- futter	Anwel- silage	Boden- heu
JUN1	Nachsaat von Gras, Grasnach- sämaschine			0,21 ²⁾	0,21 ²⁾
JUN1	Gülle ausbringen, ab Hof				1,00
JUN1	Walzen Grünland		1,94	0,10 ²⁾	
JUN2	Mähen mit Mähaufbereiter			0,44	
JUN2	Wenden mit Kreiselzettwender			0,25	
JUN2	Schwaden			0,22	
JUN2	Anwelkgut mit Ladewagen bergen und festfahren			1,06	
JUN2	Silo reinigen und mit Folie verschließen			0,37	
JUL2	Frischfutter mähen und bergen mit Ladewagen		1,78		
JUL2	Mähen mit Mähaufbereiter			0,44	0,44
JUL2	Wenden mit Kreiselzettwender			0,25	0,49
JUL2	Schwaden			0,22	0,22
JUL2	Wenden mit Kreiselzettwender				0,49
JUL2	Schwaden				0,22
JUL2	Bodenheu bergen mit Ladewagen				0,96
JUL2	Anwelkgut mit Ladewagen bergen und festfahren			0,96	
JUL2	Silo reinigen und mit Folie verschließen			0,31	
AUG2	Frischfutter mähen und bergen mit Ladewagen		1,61		
AUG2	Mähen mit Mähaufbereiter			0,44	0,44
AUG2	Wenden mit Kreiselzettwender			0,25	0,49 ⁴⁾
AUG2	Schwaden			0,22	0,22
AUG2	Wenden mit Kreiselzettwender				0,49 ⁴⁾
AUG2	Schwaden				0,22
AUG2	Bodenheu bergen mit Ladewagen				0,73
AUG2	Anwelkgut mit Ladewagen bergen und festfahren			0,86	
AUG2	Silo reinigen und mit Folie verschließen			0,24	
Gesamtarbeitszeitbedarf		2,60	9,63	12,75	11,70

¹⁾ Schlaggröße 5 ha, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

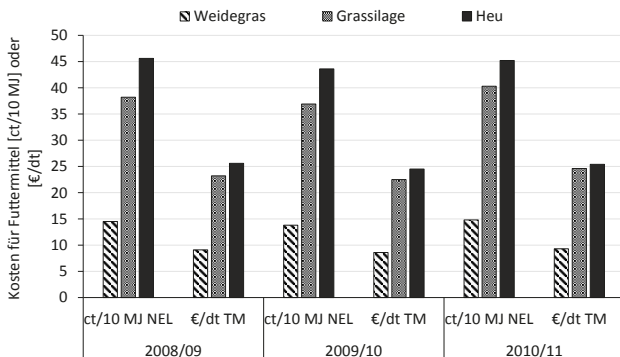
²⁾ Alle 4 Jahre.

³⁾ In 3 von 4 Jahren.

⁴⁾ Zweimal.

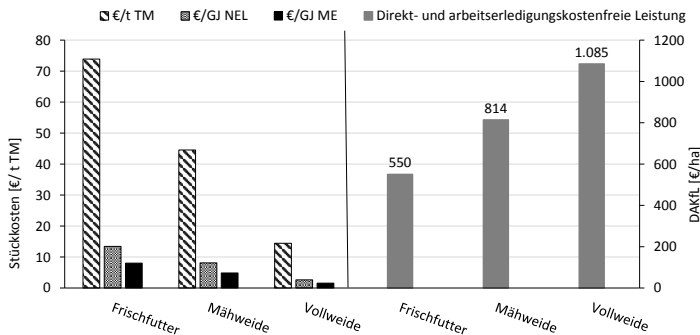
KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 21.10.2014

7.6 Wirtschaftlichkeit



Kosten der Erzeugung verschiedener Grobfuttermittel auf Weidebetrieben

Bahrs, E.; Over, R.; Kiefer, L. (2014): Gesamtbetriebliche Analyse und Optimierung von Weidebetrieben und Weidesystemen in der Milchviehhaltung in unterschiedlichen Regionen Süddeutschlands. Projektbericht, Universität Hohenheim



Stückkosten des Futters und Direkt- und arbeitsleistungskostenfreie Leistung (DAKfL) seiner Herstellung bei unterschiedlichen Verfahren der Weidenutzung¹⁾

¹⁾ Schlaggröße 5 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km, Futterbergung mit Ladewagen.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 24.10.2014

Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung Dauergrünland¹⁾ (Frischfutternutzung)

	Einheit	Frischfutter ²⁾	Mähweide ²⁾	Vollweide
Ertrag 1. Schnitt bzw. Beweidung	t/ha	15	45	45
Ertrag NEL [1,1 MJ/kg]	GJ/ha	16	50	50
Ertrag ME [1,8 MJ/kg]	GJ/ha	28	83	83
Ertrag 2. Schnitt	t/ha	30		
Ertrag NEL [1,1 MJ/kg]	GJ/ha	33		
Ertrag ME [1,8 MJ/kg]	GJ/ha	55		
Marktpreis	€/t	27	27	27
Leistung	€/ha	1.215	1.215	1.215
Direktkosten ³⁾	€/ha	29	29	12
Arbeitserledigungskosten ⁴⁾	€/ha	636	372	118
Summe Direkt- und Arbeits- erledigungskosten	€/ha	665	401	130
Direkt- und arbeitserledigungs- kostenfreie Leistung⁵⁾	€/ha	550	814	1.085

1) Mittleres Ertragsniveau.

2) Ladewagen.

3) Kosten für Saatgut und Zinsen.

4) Schlaggröße 5 ha, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

5) Berechnet aus Leistung minus Summe Direkt- und Arbeitserledigungskosten.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 09.10.2014

Direkt- und arbeits erledigungskostenfreie Leistung für kleebetontes Dauergrünland¹⁾ (Futterkonservierung)

	Einheit	Anweilksilage ²⁾			Bodenheu ³⁾	
		Ballen	Ladewagen	Häcksler	Ballen	Ladewagen
Ertrag 1. Schnitt	t/ha	7	7	7	7,5	7,5
Ertrag NEL	GJ/ha	13	13	13	17	17
Ertrag ME	GJ/ha	23	23	23	29	29
Marktpreis	€/t	56	56	56	138	138
Ertrag 2. Schnitt	t/ha	13	13	13	7,5	7,5
Ertrag NEL	GJ/ha	29	29	29	17	17
Ertrag ME	GJ/ha	48	48	48	29	29
Marktpreis	€/t	60	60	60	147	147
Leistung	€/ha	1.160	1.160	1.160	1.070	1.070
Direktkosten ⁴⁾	€/ha	29	29	29	29	29
Arbeits erledigungskosten ⁵⁾	€/ha	884	791	917	692	667
Summe Direkt- und Arbeits erledigungskosten	€/ha	913	820	946	721	696
Direkt- und arbeits-erledigungskostenfreie Leistung⁶⁾	€/ha	247	340	214	349	374

¹⁾ Mittleres Ertragsniveau.

²⁾ 1. Schnitt: NEL 2,0 MJ/kg, ME 3,4 MJ/kg; 2. Schnitt NEL 2,2 MJ/kg, ME 3,6 MJ/kg.

³⁾ 1. Schnitt: NEL 4,3 MJ/kg, ME 7,4 MJ/kg; 2. Schnitt NEL 4,5 MJ/kg, ME 7,8 MJ/kg.

⁴⁾ Kosten für Saatgut und Zinsen.

⁵⁾ Schlaggröße 5 ha, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

⁶⁾ Berechnet aus Leistung minus Summe Direkt- und Arbeits erledigungskosten.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 09.10.2014

8 Getreide

UWE BECHERER

8.1 Bedeutung, Marktsituation

Deutschland zählt weltweit zu den größten Produzenten von Ökogetreide. Die inländische Produktionsmenge reicht aber nicht aus, um den Bedarf zu decken: Die Importmenge von Ökogetreide hat sich von 114 000 t im Wirtschaftsjahr 2009/10 auf 156 000 t im Jahr 2012/13 vergrößert. Die Nachfrage nach Futtergetreide (Futterweizen, Futtergerste) steigt. Der Bedarf ist von 420 000 t im Wirtschaftsjahr 2008 auf 471 000 t im Wirtschaftsjahr 2012 gestiegen.

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn

Bedeutung des ökologischen Getreideanbaus

Kulturen	Anbaufläche ha					Ökoanteil an gesamt % 2013 ¹⁾
	2009	2010	2011	2012	2013 ¹⁾	
Getreide	209 000	207 000	204 000	202 000	202 000	3,1
Weizen	50 000	54 000	56 000	56 000	52 000	1,7
Roggen	63 000	57 000	53 000	52 000	54 000	6,9
Triticale	24 000	25 000	24 000	22 500	24 000	6,0
Gerste	24 500	23 000	22 500	23 000	23 500	1,5
Dinkel	21 000	22 000	20 500	18 000	17 500	k. A.
Hafer	21 000	21 500	23 000	23 500	25 500	19,4

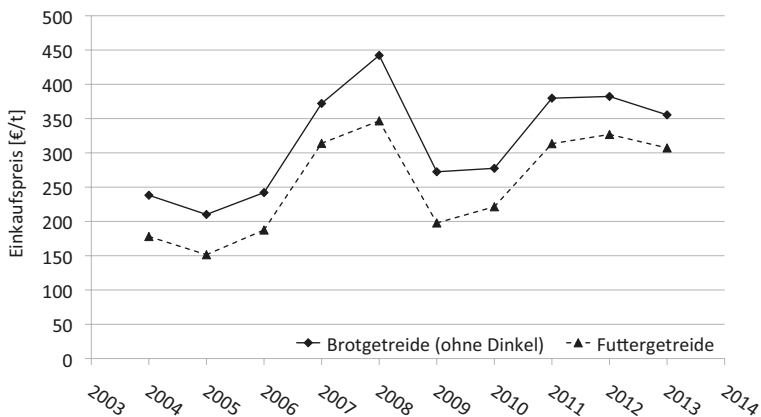
¹⁾ AMI (2014): Strukturdaten für den Ökologischen Landbau 2013, Bonn.

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014, Bonn, S. 73

Deutsche Produktion und Importe von Getreide 2012/13

Produkte	Produktion in Deutschland	Importe nach Deutschland	Importanteil %
	1 000 t	1 000 t	
Getreide	757,2	166	18
Weizen	283,0	97,5	25
Roggen	180,0	8,0	4
Mais	22,5	23,0	51
Gerste	79,8	11,0	12
Hafer	96,6	11,0	10

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn



Entwicklung der Einkaufspreise des Großhandels für Brot- und Futtergetreide

AMI (2014): Einkaufspreise des Großhandels und Naturkost-Einzelhandels für Bio-Produkte in Deutschland. Durchschnittliche Jahrespreise, Stand 30.09.2014

8.2 Kenndaten für die Saat

Kenndaten zur Saat von Wintergetreide

Kennwert	Einheit	Winterweizen	Winterroggen	Wintergerste	Wintertriticale	Dinkel
Saattiefe	cm	2–4 ¹⁾	1–4 ¹⁾	2–4 ¹⁾	2–4 ¹⁾	3–4 ²⁾
Saattermin		Mitte Sept. bis Anfang Dez.	Mitte Sept. bis Anfang Nov.	September	Ende Sept. bis Mitte Okt. ³⁾	Anfang Okt. bis Ende Nov. ⁴⁾
Preis Z-Saatgut	€/kg	0,85	1,25	0,75	0,72	1,18
Nachbaugebühr ⁶⁾	€/kg	0,02–0,16	0,03–0,08	0,02–0,11	0,03–0,06	7)
Saadichte	Körner/m ²	200–400	250–450 ⁵⁾	200–350 ⁸⁾ , 220–350 ⁹⁾	225–350 ³⁾	100–200 ²⁾ , 10)
Tausend-korngewicht	g/1 000 Körner	40–55	30–40	35–50 ⁸⁾ , 43–54 ⁹⁾	38–50 ³⁾	30–40
Saatgutbedarf	kg/ha	220	120	140	160	220
Saatgutkosten	€/ha	146 ¹¹⁾	150	105	115	260

Fußnoten nächste Seite

- ¹⁾ Becherer, U. (2013): Persönliche Mitteilung. Bioland-Beratung Ost, Grimma.
²⁾ Bioland, KÖN, FiBL, MRI (2009): Biodinkel. Hochwertige Backwaren durch Optimierung von Anbau und Verarbeitung. Merkblatt. Mainz, Bioland Verlags GmbH, S. 7. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/ackerbau/p/1526-biodinkel.html>, Zugriff am 12.10.2014.
³⁾ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. <https://www.stmelf.bayern.de/idb/oekowintertriticale.html>, Zugriff am 11.10.2014.
⁴⁾ Forschungsinstitut für biologischen Landbau (2010): Biogetreide. Merkblatt. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/ackerbau/p/1011-biogetreide.html>, Zugriff am 12.10.2014.
⁵⁾ Populations- bzw. Hybridsorten.
⁶⁾ Vertragssortenliste für Wirtschaftsjahr 2013/14. <http://www.stv-bonn.de/Sortenverzeichnis>, Zugriff am 10.09.2014.
⁷⁾ Nicht in der Vertragssortenliste unter <http://www.stv-bonn.de/Sortenverzeichnis> aufgeführt, Zugriff am 30.12.2014.
⁸⁾ Wintergerste, vierzeilig.
⁹⁾ Wintergerste, zweizeilig.
¹⁰⁾ Es werden Vesen, ein Spindelbruchstück mit 2 Körnern mit Spelzen, gesät.
¹¹⁾ Bei Anbausystem Weite Reihe 81 €/ha.
 KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 06.10.2014

Kenndaten zur Saat von Sommergetreide

Kennwert	Einheit	Sommerweizen	Sommerroggen	Sommergerste	Sommerhafer
Saattiefe	cm	2–4 ¹⁾	1–4 ¹⁾	2–4	3–4
Saattermin		Möglichst früh ab Januar	März	Möglichst früh, März bis April	Möglichst früh ab März
Preis Z-Saatgut ¹⁾	€/kg	0,85	0,82	0,77 ²⁾ , 0,84 ³⁾	0,75
Nachbaugebühr ⁴⁾	€/kg	0,03–0,09	0,05–0,06	0,03–0,08	0,03–0,09
Saadichte	Körner/m ²	250–500	260–460	220–400	260–450
Tausend-korngewicht	g/1000 Körner	45–55	28–36	40–50	30–45
Saatgutbedarf	kg/ha	220	140	140	140
Saatgutkosten	€/ha	187	115	108 ²⁾ , 118 ³⁾	105

- ¹⁾ Becherer, U. (2013): Persönliche Mitteilung. Bioland-Beratung Ost, Grimma.
²⁾ Futtergerste.
³⁾ Braugerste.
⁴⁾ Vertragssortenliste für Wirtschaftsjahr 2013/14. <http://www.stv-bonn.de/Sortenverzeichnis>, Zugriff am 06.10.2014.
 KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 06.10.2014

8.3 Qualitätsanforderungen

Qualitätsanforderungen an Getreide als Speiseware

Kennwert	Einheit	Back-Weizen	Brot-roggen	Braugerste	Hafer
Feuchtigkeitsgehalt	%			≤ 14,5	
Besatz	%			≤ 2	
Schwarzbesatz	%		≤ 0,5		
Besatz mit Wicken	%		≤ 0,5		
Besatz mit Mutterkorn	%		≤ 0,05		
Fallzahl	s	≥ 250	≥ 150		
Rohproteingehalt	%	≥ 12		≤ 11,5	≥ 15 ¹⁾
Feuchtklebergehalt	%	≥ 26			
Fettgehalt	%				≥ 6 ¹⁾
Amylogramm	Amylo-Einheiten		≥ 380		
Vollgerstenanteil über 2,5 mm Sieb	%			≥ 92	
Keimfähigkeit	%			> 95 ¹⁾	
Hektolitergewicht	kg/hl		≥ 71 ¹⁾		≥ 52
Spelzgehalt	%				< 26 ¹⁾

¹⁾ Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2009): Getreide im Ökologischen Landbau. Kompendium des ökologischen Acker- und Pflanzenbaus. Dresden.
<http://orgprints.org/15102/>, Zugriff am 14.10.2014.

Sickler, W.; Illi, S. (2013): Persönliche Mitteilung. rebio GmbH – regionale Bioland Erzeugergemeinschaft GmbH, Rottenburg-Wendelsheim

Zur Lagerung von Getreide siehe VII „Getreidelagerung“ Seite 659.

8.4 Krankheiten und Schädlinge

Krankheiten und Schädlinge im Getreide

Krankheiten und Schädlinge	Auftreten	Maßnahme
Samenbürtige Krankheiten (Steinbrand, Zwergsteinbrand)	Kann ohne Vorsorgemaßnahmen zum gravierenden Problem werden	Auf Brandsporen kontrolliertes Saatgut einsetzen und eigenen Nachbau entsprechend kontrollieren
DTR-Blattdürre	Hat je nach Standort eine sehr große Bedeutung, besonders auf schwächeren Standorten	Bisher keine Sorten mit wirklich guten Resistenzeigenschaften erhältlich
Fußkrankheiten (Halmbruch, Schwarzbeinigkeit, Rhizoctonia)	In getreidestarken Fruchtfolgen und milden Wintern problematisch	Fruchtfolge beachten
Braunrost, Gelbrost	Tritt auf in gefährdeten Gebieten bzw. bei entsprechendem Witterungsverlauf	Anfällige Sorten auf gefährdeten Standorten vermeiden
Fusarien	Auftreten gelegentlich nach Mais und in pfluglosen Anbausystemen	Sortenunterschiede nutzen
Spelzenbräune		Gute Prophylaxe durch die Sortenwahl möglich
Echter Mehltau	Nur selten und meist bei überzogener Düngung	
Mutterkorn	In feuchten und kalten Jahren	Enge Getreidefruchtfolgen vermeiden, Sortenwahl, Saatguthygiene, Lagerhygiene
Tierische Schädlinge	Vereinzelt treten Blattläuse, Weizenhalmfliege (bei Sommerweizen) und Fritfliege auf	Nur indirekte Maßnahmen wie reduzierte Düngung und Fruchtfolge

Drangmeister, H. (2011): Pflanzenschutz im Öko-Landbau – Krankheiten und Schädlinge. D1 Allgemeiner Pflanzenbau. Informationsmaterialien über den ökologischen Landbau (Landwirtschaft einschließlich Wein-, Obst und Gemüsebau) für den Unterricht an landwirtschaftlichen Berufs- und Fachschulen. Fachschule Landwirtschaft

http://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/oeko_lehrmittel/Fachsschulen_Agrar/Landwirtschaft/Aktualisierung_2012/flwmd01_37_2011.pdf, Zugriff am 14.10.2014

Informationen zu den zugelassenen Pflanzenschutzmitteln sind in III 4 „Pflanzenschutz“ zu finden Seite 152.

8.5 Arbeitsverfahren

8.5.1 Düngung

Zum Nährstoffentzug von Getreide siehe III 3.7 „Nährstoffentzüge von Kulturpflanzen“ Seite 127, zum Nährstoffgehalt der Düngemittel siehe III 3.5 „Wirtschaftsdünger“ Seite 115.

Anwendungszeiten von Festmist zu Getreide

Kultur	Zeitpunkt	Menge t/ha	Art der Anwendung	Bemerkung
Winterung	Vor Saatfurche oder zur Zwischenfrucht	20–30	Flach einarbeiten	
	Februar bis März	≤ 15	Kopfdüngung	Voraussetzung: Feinstreuerwerk
Sommerung	Vor Saatfurche oder zur Zwischenfrucht im Vorjahr	15–25	Flach einarbeiten	
	März bis April	≤ 15	Kopfdüngung	Voraussetzung: Feinstreuerwerk

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2009): Getreide im Ökologischen Landbau. Compendium des ökologischen Acker- und Pflanzenbaus. Dresden. <http://orgprints.org/15102/>, Zugriff am 12.10.2014

Anwendungszeiten von Flüssigmist zu Getreide

Kultur	Zeitpunkt	Menge m ³ /ha	Bemerkungen
Winterung	Vor Saatfurche oder zur Zwischenfrucht	20–30	Zur Ertrags- und Qualitätsdüngung, Ausbringung mit dem Schleppschlauch
	Februar bis März	20–30	
	Schossen bis Ende Ährenschieben	10–20	
Sommerung	Vor Saatfurche oder zur Zwischenfrucht im Vorjahr	20–30	
	März bis Mai	10–20	
Stroh- und Gründüngung	August bis September	20–60	Flach einarbeiten

Sattler, F.; v. Wistinghausen, E. (1989): Der landwirtschaftliche Betrieb: Biologisch-dynamisch. Ulmer Verlag, Stuttgart. Zitiert in: Drangmeister, H. (2011): Getreide - Schwerpunkt Weizen. D2 Spezieller Pflanzenbau. Informationsmaterialien über den ökologischen Landbau (Landwirtschaft einschließlich Wein-, Obst und Gemüsebau) für den Unterricht an landwirtschaftlichen Berufs- und Fachschulen. Fachschule Landwirtschaft. http://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/oeko_lehrmittel/Fachschulen_Agrar/Landwirtschaft/Aktualisierung_2012/flwmd02_09_2011.pdf, Zugriff am 06.10.2014

8.5.2 Unkrautregulierung

Striegeln als direkte Unkrautregulierungsmaßnahme

Aspekt	Umsetzung, Wirkung
Voraussetzung	Saatmenge nach Empfehlung des Züchters, eine Anhebung der Saatmenge ist meist nicht erforderlich
Arbeitsgeschwindigkeit	2–8 km/h je nach Kulturart und Entwicklungsstadium
Zeitpunkt	Blindstriegeln, im Nachauflauf bis Schossbeginn, aber im 1- bis 3-Blatt-Stadium des Getreides besonders vorsichtig striegeln
Wirkungsgrad	40–100 % bei einjährigen Unkräutern, je kleiner der Unkrautkeimling, desto größer die Wirkung

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2009): Getreide im Ökologischen Landbau. Kompendium des ökologischen Acker- und Pflanzenbaus. Dresden.
<http://orgprints.org/15102/>, Zugriff am 12.08.2014, verändert

Maßnahmen, die das Auftreten von mehrjährigen Unkräutern wie Ackerkratzdistel und Quecke beeinflussen

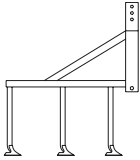
Maßnahme	Wirkung
Fruchtfolge mit hohem Getreideanteil	Fördert den Unkrautdruck
Fruchtfolge mit hohem Futterleguminosenanteil	Mindert den Unkrautdruck
Striegeln oder Eggen	Mehr oder weniger wirkungslos
Hacken	Geringe Wirkung
Mehrere Stoppelbearbeitungsarbeitsgänge	Direkte Unkrautregulierung möglich
Pfluglose Bearbeitung	Fördert Unkrautdruck
Pflügen	Mindert Unkrautdruck

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2009): Getreide im Ökologischen Landbau. Kompendium des ökologischen Acker- und Pflanzenbaus. Dresden.
<http://orgprints.org/15102/>, Zugriff am 14.10.2014, verändert

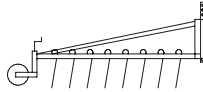
8.5.3 Stoppelbearbeitung

Mit der Stoppelbearbeitung werden Ernterückstände mit Boden vermischt, der Boden nach Bedarf gelockert und eingeebnet, das Auflaufen von Samen gefördert, Kulturpflanzendurchwuchs beseitigt, aber auch gleichzeitig das Saatbett für Zwischenfrüchte vorbereitet. Ganz besonders wichtig ist die Stoppelbearbeitung für die Unkrautregulierung, vor allem der ausdauernden Unkräuter. Zapfwellengetriebene Geräte sind für die Stoppelbearbeitung wegen geringer Flächenleistung, hoher Kosten und hohem Energieaufwand nicht zu empfehlen. Die Stoppelbearbeitung erfolgt meist mit 2 Durchgängen. Beim ersten Durchgang wird so flach wie möglich (ca. 7 cm) und beim zweiten Durchgang etwas tiefer (12–15 cm) gearbeitet.

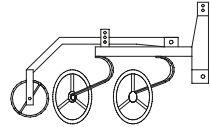
Geräte zur Stoppelbearbeitung



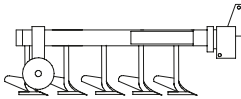
1



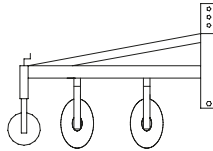
2



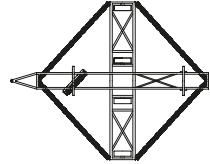
3



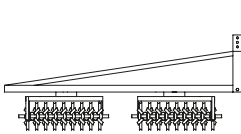
4



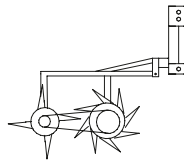
5



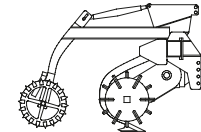
6



7



8



9

Gerät	Arbeitstiefe cm	Flächenleistung, relativ	Arbeitsweise und Besonderheiten beim Einsatz
Grubber mit Flügel- oder Gänsefußschare (1)	5–15	Mittel	Flaches Einnischen von Ernterückständen Regulieren von ausdauernden Unkräutern, vor allem bei lückenlosem Schnitt der Schare im Boden
Strohstriegel (2)	0–2	Hoch	Ausfallkorn zum Auflaufen mit dem Boden in Kontakt bringen Minimale Bodenlockerung
Ringschneider (3)	5–10	Mittel	Flaches Einnischen von Ernterückständen Pflanzenbewuchs und Erntestoppeln im Wurzelbereich abschneiden

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Gerät	Arbeitstiefe cm	Flächen- leistung, relativ	Arbeitsweise und Besonderheiten beim Einsatz
Schälpflüge, Ecomat, Stoppel- hobel (4)	8–15	Niedrig	Abschneiden, Wenden und Lockern bei lückenlosem Schnitt der Schare wie Stan- dardpflug, Stoppelhobel auch für mischen- de Arbeit
Kurzscheiben- egge (5)	5–15	Mittel	Lockern, Zerkleinern, Einarbeiten auch von langstängeligen, sperrigen Ernterückstän- den
Kettenscheiben- egge (6)	5	Hoch	Flachstes Mischen von Boden und Ernte- rückständen
Spatenrollegge (7)	5–10	Mittel	Flaches Mischen und Auflockern der Bo- denoberfläche insbesondere auf leichteren Böden
Dyna-Drive (8)	5–10	Mittel	Zinkenrotor, Antrieb über Boden Flaches Lockern und Mischen
Rotapull (9)	5–15	Mittel	Grubber mit Zinkenrotor an einem Balken Lockern, intensives Krümeln und Mischen

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2009): Getreide im Ökologischen
Landbau. Kompendium des ökologischen Acker- und Pflanzenbaus. Dresden.

<http://orgprints.org/15102/>, Zugriff am 14.10.2014

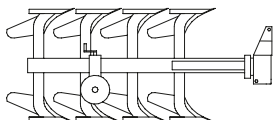
Becherer, U.; Hänsel, M. (2013): Persönliche Mitteilung. Bioland-Beratung Ost, Grimma

Zu den Kosten dieser Geräte siehe III 5.1 „Maschinenkosten“ Seite 164.

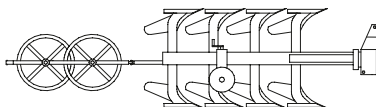
8.5.4 Grundbodenbearbeitung

Grundbodenbearbeitung oder Primärbodenbearbeitung ist eine lockernde, mischende oder wendende Bearbeitung mit einer Bearbeitungstiefe zwischen 15 und 35 cm. Die Grundbodenbearbeitung geht der Saatbettbereitung sowie der Aussaat voraus.

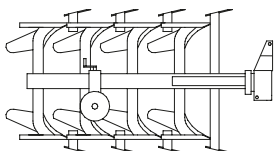
Geräte zur Grundbodenbearbeitung und ihre Arbeitsweise



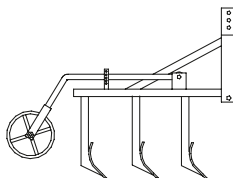
1



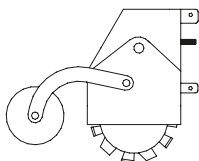
2



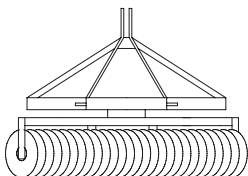
3



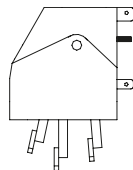
4



5



6



7

Gerät	Arbeitstiefe cm	Flächen- leistung	Arbeitsweise und Besonderheiten beim Einsatz
Streichblechpflug (Beet- und Dreh- pflüge) (1)	≤ 35	Mittel	Lockern, Mischen und Wenden Intensive Bodenbearbeitung, kaum Bedeckung mit Pflanzenresten auf der Oberfläche

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Gerät	Arbeitstiefe cm	Flächen- leistung	Arbeitsweise und Besonderheiten beim Einsatz
Streichblechpflug mit Packer (Beet- und Drehpflüge) (2)	≤ 35	Mittel	Lockern, Mischen und Wenden Intensive Bodenbearbeitung, kaum Bedeckung mit Pflanzenresten auf der Oberfläche Krümelung und Rückverfestigung durch nachlaufenden Packer
Zweischichtenpflug (3)	≤ 35	Mittel	Bis etwa 15 cm Lockern, Mischen und Wenden, darunter nur Lockern
Schwergrubber mit schmalen Scharen (4)	≤ 35	Hoch	Auflockern verdichteter Schichten bis unter die Pflugsohle
Fräse (5)	5–20 (Sonder- bauformen auch tiefer)	Mittel	Intensives Mischen, Lockern, Zerkleinern und Einebnen von Boden bzw. Ernteresten einschließlich Saat- oder Pflanzbetther- stellung
Scheibenegge in X-/V-Anordnung, Scheibenpflug (6)	≤ 35	Hoch	Lockern, Zerkleinern, Einarbeiten auch von langstängeligen, sperrigen Ernterück- ständen
Spatenmaschine (7)	40 und tiefer	Gering	Tiefes Lockern des Bodens, Auflösen von Verdichtungen, tiefes Einmischen von Ernterückständen

Kloepfer, F. (2007): Grundboden- und Stoppelbearbeitung im ökologischen Landbau. KTBL-Heft 73, Darmstadt, verändert

Zu den Kosten dieser Geräte siehe III 5.1 Maschinenkosten Seite 164.

8.5.5 Verfahrensübersicht

Beispiele für das Produktionsverfahren Winterweizen – Brotweizen

Zeit- raum	Arbeitsgang	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ [AKh/(ha · a)]			
		Anbausystem			
		wendend		nichtwendend	
		Gülle	Festmist	Gülle	Festmist
SEP1	Bodenprobe ²⁾	0,03	0,03	0,03	0,03
OKT2	Festmist ausbringen		1,55		1,55
OKT2	Pflügen	1,25	1,25		
OKT2	Tiefgrubbern			0,83	0,83
OKT2	Eggen mit Saatbettkombination	0,34	0,34		
OKT2	Saatguttransport	0,16	0,16	0,16	0,16
OKT2	Säen mit Sämaschine	0,53	0,53		
OKT2	Säen mit Kreiseleggen- Säkombination			0,92	0,92
OKT2	Striegeln	0,20	0,20	0,20	0,20
FEB2	Bestandesbonitur	0,11	0,11	0,11	0,11
MRZ1	Striegeln	0,20	0,20	0,20	0,20
MRZ1	Gülle ausbringen	0,97		0,97	
APR1	Striegeln			0,20	0,20
AUG1	Mähdrusch	0,76	0,76	0,76	0,76
AUG1	Korntransport	0,13	0,13	0,13	0,13
AUG1	Lagern und Trocknen	0,49	0,49	0,49	0,49
AUG2	Kalk streuen ³⁾	0,07	0,07	0,07	0,07
AUG2	Stoppelbearbeitung flach	0,58	0,58	0,59	0,59
SEP2	Stoppelbearbeitung tief	0,65	0,65	0,65	0,65
Gesamtarbeitszeitbedarf		6,47	7,05	6,31	6,89

¹⁾ Schlaggröße 5 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

²⁾ Alle 5 Jahre.

³⁾ Alle 3 Jahre.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 12.08.2014

8.6 Wirtschaftlichkeit

Direkt- und arbeitsersparungskostenfreie Leistung Wintergetreide

	Einheit	Winterweizen Brotweizen	Winterroggen Brotroggen	Wintergerste Futtergerste	Wintertriticale Futtertriticale	Dinkel Backdinkel
Ertrag	t/ha	4	4	4	4	3
Marktpreis	€/t	391	325	346	324	436
Leistung	€/ha	1.541	1.281	1.363	1.277	1.291
Saatgutkosten	€/ha	146	150	105	115	260
Sonstige Direktkosten ¹⁾	€/ha	69	67	67	66	68
Arbeitsersparungskosten ²⁾	€/ha	564	556	564	567	574
Summe Direkt- und Arbeitsersparungskosten	€/ha	779	772	736	748	902
Direkt- und arbeitsersparungskostenfreie Leistung³⁾	€/ha	762	509	627	529	389

¹⁾ Kosten für Kalkung, Hagelversicherung und Zinsen.

²⁾ Wendende Bodenbearbeitung vor der Saat, Düngung mit Festmist, Schlaggröße 5 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

³⁾ Berechnet aus Leistung minus Summe Direkt- und Arbeitsersparungskosten.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 08.09.2014, gerundet.

Direkt- und arbeits erledigungskostenfreie Leistung Sommergetreide

	Einheit	Sommerweizen Futterweizen	Sommerroggen Futterroggen	Sommergerste Braugerste	Hafer Futterhafer
Ertrag	t/ha	4	4	3	3
Marktpreis	€/t	414	289	434	270
Leistung	€/ha	1.631	1.139	1.285	799
Saatgutkosten	€/ha	187	115	118	105
Sonstige Direktkosten ¹⁾	€/ha	70	65	66	62
Arbeits erledigungskosten ²⁾	€/ha	592	583	478	593
Summe Direkt- und Arbeits erledigungskosten	€/ha	849	763	662	760
Direkt- und arbeits erledigungskostenfreie Leistung³⁾	€/ha	782	376	623	39

¹⁾ Kosten für Kalkung, Hagelversicherung und Zinsen.

²⁾ Wendende Bodenbearbeitung vor der Saat, Düngung mit Festmist (außer Braugerste), Schlaggröße 5 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

³⁾ Berechnet aus Leistung minus Summe Direkt- und Arbeits erledigungskosten.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 08.09.2014, gerundet.

9 Hackfrüchte

9.1 Kartoffeln

UWE BECHERER, WILFRIED DREYER

9.1.1 Bedeutung, Marktsituation

In Ökobetrieben mit Kartoffelanbau werden meist auf allen kartoffelfähigen Flächen im Abstand von 4 Jahren Kartoffeln angebaut. In einzelnen Jahren tragen die Kartoffeln zu einem erheblichen Anteil zum wirtschaftlichen Ergebnis bei.

Bezogen auf die gesamte Ackerfläche im Ökologischen Landbau nehmen die Kartoffeln nur einen geringen Anbauumfang ein. Grund dafür sind die hohen Ansprüche der Kartoffel an den Standort, an die Mechanisierung und Lagerung sowie die damit verbundenen Investitionen. Hinzu kommen Krankheiten und Schädlinge, wie Kraut- und Knollenfäule, Drahtwurm, Schorf oder Rhizoctonia, sowie ständig steigende Qualitätsansprüche der abnehmenden Hand, sodass durchschnittlich mit 30 % Absortierung zu rechnen ist.

AMI (2013): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2013. Bonn

Im Ökologischen Landbau werden vorwiegend Frischmarktkartoffeln erzeugt; Verarbeitungskartoffeln haben eine deutlich geringere Bedeutung als im konventionellen Anbau. Pflanzkartoffeln werden von einigen wenigen spezialisierten Betrieben angebaut.

Bei der Umstellung von bisher konventionell bewirtschafteten Kartoffelbetrieben auf den Ökologischen Landbau ist zu beachten, dass viele konventionell bewirtschaftete Kartoffellager aufgrund der Pestizidbelastung nicht für ökologisch erzeugte Kartoffeln genutzt werden können. Der Grund dafür: Im Ökolandbau besteht eine Null-Toleranz für den Keimungshemmer Chlorpropham, was auch viele Jahre nach dem letzten Einsatz des Keimungshemmers kaum zu erreichen ist.

Bedeutung der ökologischen Kartoffelproduktion

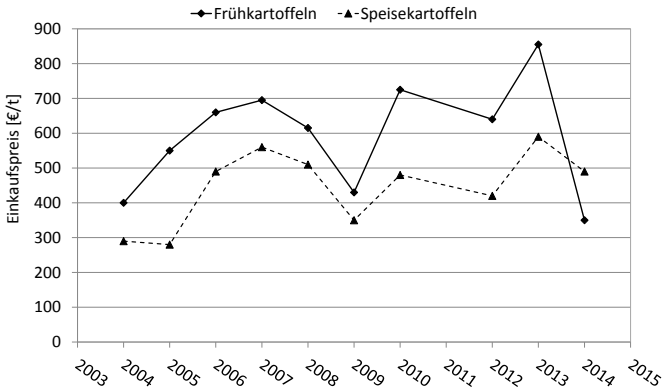
	Einheit	2010	2011	2012	2013 ¹⁾
Anbaufläche	ha	8 200	8 300	8 300	8 100
davon Frischmarkt	ha	7 400	7 500	7 400	7 400
davon Verarbeitung	ha	800	800	900	700
Durchschnittlicher Ertrag	t/ha	17,1	18,5	18,1	k. A.
Produktion	t	140 000	154 000	150 000	120 000
Vergleich zur konventionellen Erzeugung					
Ökoanteil an Kartoffelanbaufläche gesamt	%	k. A.	3,2	3,5	3,3
Ökoanteil an Speisekartoffelanbaufläche gesamt	%	k. A.	7,1	7,6	7,6
Ökoanteil an der Kartoffelproduktion gesamt	%	k. A.	1,3	1,4	1,2
Anteil ökologisch produzierter Kartoffeln am Privatpersonenkonsum	%	k. A.	k. A.	5,2	5,3
Ökoanteil am Verkaufserlös für Kartoffeln gesamt	%	5,5	2,6	2,8	k. A.
Importanteil					
Importanteil ökologisch produzierter und verkaufter Kartoffeln	%	28	k. A.	35 ²⁾	k. A.
Anteil der Verkaufswege					
Lebensmitteleinzelhandel	%	74,6	69,0	69,3	k. A.
davon konventionelle Discounter	%	54,7	49,0	51,6	k. A.
Direktvermarktung, Wochenmarkt	%	9,9	15,3	16,7	k. A.
Naturkostfachhandel	%	10,7	10,5	9,0	k. A.
Sonstige	%	4,8	5,2	4,9	k. A.

¹⁾ AMI (2014): Strukturdaten für den Ökologischen Landbau 2013. Bonn.

²⁾ Frühkartoffel: 71 %, Speisekartoffeln: 15 %. AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn, S. 78.

AMI (2013): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2013. Bonn, S. 65, 68

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn, S. 38, 62, 71



Entwicklung der Einkaufspreise des Großhandels für Früh- und Speisekartoffeln im Mittel der Sorten festkochend, lose, frei Station

AMI (2014): Einkaufspreise des Großhandels und Naturkost-Einzelhandels für Bio-Produkte in Deutschland. Durchschnittliche Jahrespreise. Werte für 2014 nur bis November 2014, Stand 06.12.2014

9.1.2 Kenndaten

Kenndaten zum Pflanzen von Speisekartoffeln¹⁾

Kennwert	Einheit	Frühkartoffeln	Speisekartoffeln
Pflanztiefe ²⁾		Oberkante der Pflanzkartoffeln auf Höhe der ursprünglichen Bodenoberfläche	
Pflanztermin		März	April
Mindestbodentemperatur zum Pflanztermin ¹⁾	°C	8 bzw. 6 °C bei vorgekeimten Kartoffeln	
Preis Z-Pflanzgut	€/kg	0,96	0,86
Nachbauggebühr ³⁾	€/kg	0,35–0,58	
Pflanzabstand in der Reihe	cm	30–35	
Reihenweite	cm	75	
Pflanzgutbedarf	t/ha	ca. 2,5	
Pflanzgutkosten	€/ha	2.398	2.148

¹⁾ Bei einzelnen Sorten können diese Angaben deutlich abweichen.

²⁾ Bioland, KÖN, Bio Austria, FiBL, vTi (2010): Biokartoffeln – Qualität mit jedem Anbauschritt. Merkblatt. Mainz, Bioland Verlags GmbH, S. 9. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/ackerbau/p/1404-biokartoffel.html>, Zugriff am 26.09.2014.

³⁾ Saatgut-Treuhandverwaltungs GmbH (2014): Vertragssortenliste für Wirtschaftsjahr 2013/14. <http://www.stv-bonn.de/Sortenverzeichnis>, Zugriff am 13.12.2014.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 21.07.2014, verändert

9.1.3 Qualitätsanforderungen

Die Qualitätsanforderungen an Speisekartoffeln aus Ökologischem Landbau entsprechen denen im konventionellen Anbau. Besonders wichtig sind die optischen Qualitätskriterien. Vielfach werden die Kartoffeln für den Lebensmitteleinzelhandel gewaschen und dann mit einem Fotoverleser sortiert. Drahtwurmlöcher und der Befall mit *Rhizoctonia*-Sklerotien sind hierbei häufige Ursachen für hohe Sortierabgänge.

LWK NRW (2010): Der Drahtwurm – ein Schädling auf dem Vormarsch. http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/pflanzenbau/Broschuere_Drahtwurm2010.pdf, Zugriff am 26.09.2014

Auch der Stärkegehalt spielt bei der Qualitätsbewertung eine Rolle, da ein zu hoher ebenso wie ein zu niedriger Stärkegehalt die Kocheigenschaften negativ beeinflussen kann. Eine lange Wachstumsphase in Kombination mit geringem Befall mit Kraut- und Knollenfäule kann bei festkochenden Sorten in sonnenreichen Jahren zu höheren Stärkegehalten führen.

Mücke, M.; Scholvin, A.; Meyercordt, A. (o. J.): Regulierung des Stärkegehaltes und der Spätverunkrautung in Bio-Kartoffeln durch den Einsatz verschiedener Krautregulierungsverfahren. Versuchszeitraum 2006/2007. Abschlussbericht. Landwirtschaftskammer Niedersachsen Fachbereich Ökologischer Landbau, S. 1. <http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/betriebumwelt/nav/346/article/10381.html>, Zugriff am 26.09.2014

Lagerphasen, Lagerungsdauer und Lagertemperaturen¹⁾

Lagerphase Lagerungsdauer	Lager- oder Zuluft- temperatur °C	Belüftungsdauer h/d ²⁾
Abtrocknung		
Innerhalb von 24 h in einer gut durchlüfteten Scheune (Kondenswasserbildung vermeiden), im Freien (Schutz vor Niederschlägen gewährleisten) oder im Lager	Zuluft 2–3 °C kälter als die obere Stapelschicht	10–12 bei Abtrocknung im Lager
Wundheilung		
2–4 Wochen	12–15	≤ 2
Abkühlung		
Zieltemperatur	5 °C bis Mitte November	5–12
Langzeitlagerung^{3), 4)}		
Speisekartoffeln	4–5 ⁵⁾	≤ 1–2
Industriekartoffeln (für Pommes frites, Chips)	7–9	≤ 1–2

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Lagerphase Lagerungsdauer	Lager- oder Zuluft- temperatur °C	Belüftungsdauer h/d ²⁾
Anwärmung vor Aufbereitung nach kalter Lagerung⁶⁾		
Zieltemperatur	10–12 °C Zuluft bei der Anwärmung < 15 °C	

¹⁾ Es sind Mittel zur Keimhemmung zugelassen, in Deutschland z. B. Minzöl.

²⁾ Temperaturunterschied zwischen Knollen und Außenluft bei der Belüftung mind. 2 °C.

³⁾ Optimale relative Luftfeuchtigkeit: 90–95 %.

⁴⁾ Nur schalenfeste Ware geeignet.

⁵⁾ Nicola und Solara brauchen mindestens 5 °C.

⁶⁾ Dadurch wird die Beschädigungsanfälligkeit gemindert.

Bioland, KÖN, Bio Austria, FiBL, vTi (2010): Biokartoffeln – Qualität mit jedem Anbauschnitt. Merkblatt. Mainz, Bioland Verlags GmbH, S. 17. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/ackerbau/p/1404-biokartoffel.html>, Zugriff am 26.09.2014

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2009): Kompendium des ökologischen Acker- und Pflanzenbaus. Kartoffeln im Ökolandbau, S. 39–41. <http://orgprints.org/15102/>, Zugriff am 26.09.2014

9.1.4 Krankheiten und Schädlinge

Kraut- und Knollenfäule

Vorbeugend

- Sortenwahl
- Vorkeimen

Durch das Vorkeimen wird die ertragsbildende Phase um 10 bis 14 Tage vorverlegt, wodurch sich die Pflanzen beim Auftreten von Kraut- und Knollenfäule in einem fortgeschrittenen Stadium befinden und widerstandsfähiger sind (siehe III 9.1.5 „Arbeitsverfahren“ Seite 307).

- Schlageinteilung
- Angepasste Steuerung der N-Versorgung und der Bewässerung
- Regelmäßige Bestandskontrolle
- Beseitigung von Erstbefallsnestern

Direkte Bekämpfung

Einsatz von Kupfer

Kupfer ist das bisher einzige wirksame Mittel gegen Kraut- und Knollenfäule, das im Ökolandbau zugelassen ist. Da Kupfer sich im Boden anreichert, ist der Einsatz zu minimieren. Der Kupfereinsatz lohnt sich eher in ausreichend mit Stickstoff versorgten Beständen und wenn das Kupfer vor Befallsbeginn oder entsprechend der Prognosemodelle ausgebracht wird. Die EG-Öko-Verordnung erlaubt die Ausbringung von 6 kg Reinkupfer je Hektar und Jahr. Bei Demeter ist der Kupfereinsatz nicht gestattet; die Anbauverbände Bioland, Naturland, Gäa und Biopark erlauben mit Aus-

nahmegenehmigung 3 kg Reinkupfer je Hektar und Jahr (siehe II 3 „Richtlinien des Ökologischen Landbaus“ Seite 40). Um die Kupfermengen zu minimieren, ist eine mit der Fachberatung abgestimmte und auf das Jahr angepasste individuelle Strategie zum Kupfereinsatz erforderlich.

Informationen zu den zugelassenen Pflanzenschutzmitteln sind im Kapitel III 4 „Pflanzenschutz“ Seite 152 zu finden.

Beispiele für den Kupfereinsatz je nach Befall in der Region

Befallsituation ¹⁾	Kein Befall in der Region im Radius von 50 km	Befall in der Region	Befall in Nachbarfeldern oder im eigenen Feld
Krautfäulerrisiko	Gering	Mittel	Hoch
Aufwandmenge Reinkupfer je Ausbringung	Keine	200–300g	500–800g

¹⁾ Bei hohem Infektionsdruck: Spritzabstände 3–4 Tage, Aufwandmenge Reinkupfer je Ausbringung 500–800 g.

Bioland, KÖN, Bio Austria, FiBL, vTi (2010): Biokartoffeln – Qualität mit jedem Anbauschnitt. Merkblatt. Mainz, Bioland Verlags GmbH, S. 12. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/ackerbau/p/1404-biokartoffel.html>, Zugriff am 26.09.2014

Beispiele für den Kupfereinsatz je nach Niederschlagsmenge

	Einheit	Trocken und mittleres Krautwachstum	Hohe Niederschlagsmenge und starkes Krautwachstum
Aufwandmenge Reinkupfer je Ausbringung	g	200–300	200–300
Spritzabstände	d	10–12	≤3

Bioland, KÖN, Bio Austria, FiBL, vTi (2010): Biokartoffeln – Qualität mit jedem Anbauschnitt. Merkblatt. Mainz, Bioland Verlags GmbH, S. 12. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/ackerbau/p/1404-biokartoffel.html>, Zugriff am 26.09.2014

Unterstützung bei der Beurteilung der Gefährdungssituation des eigenen Schlagens und daraus abgeleiteten Spritzempfehlungen bietet das Programm ÖKO-SIM-PHYT auf den Internetseiten www.isip.de oder www.isip.at. In der Schweiz bietet www.phytopre.ch Vergleichbares.

Bioland, KÖN, Bio Austria, FiBL, vTi (2010): Biokartoffeln – Qualität mit jedem Anbauschnitt. Merkblatt. Mainz, Bioland Verlags GmbH, S. 11. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/ackerbau/p/1404-biokartoffel.html>, Zugriff am 26.09.2014

Kartoffelkäfer**Vorbeugend**

- Im Vorjahr Befall oberhalb der Schadschwelle regulieren, um den Aufbau einer Population zu verhindern
- Durchwuchskartoffeln in der Folgekultur und entsprechende Befallsherde verhindern
- Mindestens 500 m Abstand zu Vorjahresschlägen einhalten

Direkte Bekämpfung

- Ab Auflaufen wöchentlich 5 Pflanzen an 5 Punkten kontrollieren
- Bekämpfungsschwelle, wenn an diesen 25 Pflanzen durchschnittlich 1 Eigelege oder 10 Larven je Pflanze gefunden werden
- Prognosemodell SIMLEP unter www.isip.de nutzen
- Bei starkem Befall (mehr als 10 Larven je Pflanze) kombinierte, aber zeitlich versetzte Anwendung verschiedener zugelassener Präparate, siehe III 4 „Pflanzenschutz“ Seite 152

Direkte Bekämpfungsmöglichkeiten von Kartoffelkäfern

Produkt	Einheit	Novodor FC	NeemAzal-T/S	SpinTor ¹⁾
Wirkstoff		<i>Bac. thuringiensis</i> var. <i>tenebrionis</i>	Azadirachtin	Spinosad
Wirkung gegen		Larven	Larven	Larven und Käfer
Gefahrensymbole		Keine	Xi = reizend	N = umweltgefährlich
Gewässerschutz		Kein Mindestabstand zu Gewässern notwendig	Kein Mindestabstand zu Gewässern notwendig	Mindestabstand zu Gewässern einhalten Sehr giftig für Fische, Fischnährtiere und Algen
Bienenschutz		Nicht bienengefährlich	Nicht bienengefährlich	Bienengefährlich
Nutzorganismen		Schwach schädigend für 7-Punkt-Marienkäfer	Mit Ausnahme von Schwebfliegen nicht schädigend	Schwach schädigend für 7-Punkt-Marienkäfer, schädigend für Erzwespe
Aufwandmenge	l/ha	L1, L2: 3,0 L3, L4: 5,0	2,5	0,05
Wasseraufwandmenge	l/ha	500	400	400

Fortsetzung der Tabelle und Fußnote nächste Seite

Produkt	Einheit	Novodor FC	NeemAzal-T/S	SpinTor ¹⁾
Wichtig zu wissen		Larven sind nach Behandlung noch 7 Tage deutlich sichtbar Sehr UV-empfindlich	Larven sind nach Behandlung noch 14 Tage deutlich sichtbar	Larven sind nach Behandlung innerhalb von 3 Tagen deutlich sichtbar reduziert

Bioland, KÖN, Bio Austria, FiBL, vTi (2010): Biokartoffeln – Qualität mit jedem Anbauschritt. Merkblatt. Mainz, Bioland Verlags GmbH, , S. 14–15. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/ackerbau/p/1404-biokartoffel.html>, Zugriff am 26.09.2014

¹⁾ Wegen der Gefährlichkeit für Bienen von den Anbauverbänden Bioland, Demeter und Naturland nicht zugelassen.

L: Larvenstadium.

Drahtwurm

In den vergangenen Jahren häuften sich im ökologischen und konventionellen Kartoffelbau die Fälle, in denen ohne konkretes Gefährdungspotenzial ein Drahtwurmschaden in Kartoffeln auftrat. Vor dem Anbau ist das Gefährdungspotenzial für einen Drahtwurmbefall mit der Beratung abzuklären.

Vorbeugende Maßnahmen

- Kein zu hoher Klee grasanteil in der Fruchtfolge
- Nach einjährigem Klee gras geringeres Risiko als nach mehrjährigem
- Nach mehrjährigem Klee gras Anbaupause für Kartoffel von drei Jahren
- Möglichst frühe Ernte
- Gezielte Bodenbearbeitung zur Vorfrucht während der Eiablage des Käfers von Mai bis Juni oder intensive Stoppelbearbeitung

LWK NRW (2010): Der Drahtwurm – ein Schädling auf dem Vormarsch. S. 13.

http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/pflanzenbau/Broschuere_Drahtwurm2010.pdf, Zugriff am 26.09.2014

Bioland, KÖN, Bio Austria, FiBL, vTi (2010): Biokartoffeln – Qualität mit jedem Anbauschritt. Merkblatt. Mainz, Bioland Verlags GmbH, S. 18. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/ackerbau/p/1404-biokartoffel.html>, Zugriff am 26.09.2014

9.1.5 Arbeitsverfahren

9.1.5.1 Vorkeimen

Vorteile

- Pflanzen laufen schneller auf
- Unkraut wird besser unterdrückt
- Pflanzen sind weniger anfällig für Krankheiten

Nachteile

- Es ist mit rund 500–600 €/ha höheren Kosten wegen höherem Investitions- und Arbeitsaufwand zu rechnen

Bioland, KÖN, Bio Austria, FiBL, vTi (2010): Biokartoffeln – Qualität mit jedem Anbauschritt. Merkblatt. Mainz, Bioland Verlags GmbH, S. 5. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/ackerbau/p/1404-biokartoffel.html>, Zugriff am 26.09.2014

9.1.5.2 Düngung

Kartoffeln haben einen sehr hohen Kaliumbedarf, den sie im Gegensatz zu Stickstoff am besten aus Stallmist direkt verwerten können. Eine Düngung ist auch über die zugelassenen mineralischen Dünger Kalimagnesia und Kaliumsulfat möglich.

Der Stickstoffbedarf wird über die Vorfrüchte, durch Düngung mit Wirtschaftsdüngern oder mit organischen Handelsdüngern gedeckt. Bei der N-Versorgung ist darauf zu achten, dass die Verfügbarkeit früh gegeben ist, eine zu späte N-Mineralisation führt häufig zu Qualitätsmängeln.

Vor dem Einsatz von Blatt- und Spurenelementdüngern ist ihr Bedarf nachzuweisen. Empfehlenswert ist es, diese Düngung mit der Kontrollstelle abzustimmen.

Organische Düngung

Düngemittel	Menge FM	N kg/ha	K kg/ha
Im Herbst des Vorjahres			
Rinderfestmist	30 t/ha	100–150	150–200
Im Frühjahr vor der Pflanzung			
Rindergülle	15–30 m ³ /ha	50–100	80–160
Haarmehlpellets, Hornspäne	400–800 kg/ha	50–100	< 2
Vinasse	1–2 m ³ /ha	40–90	60–120

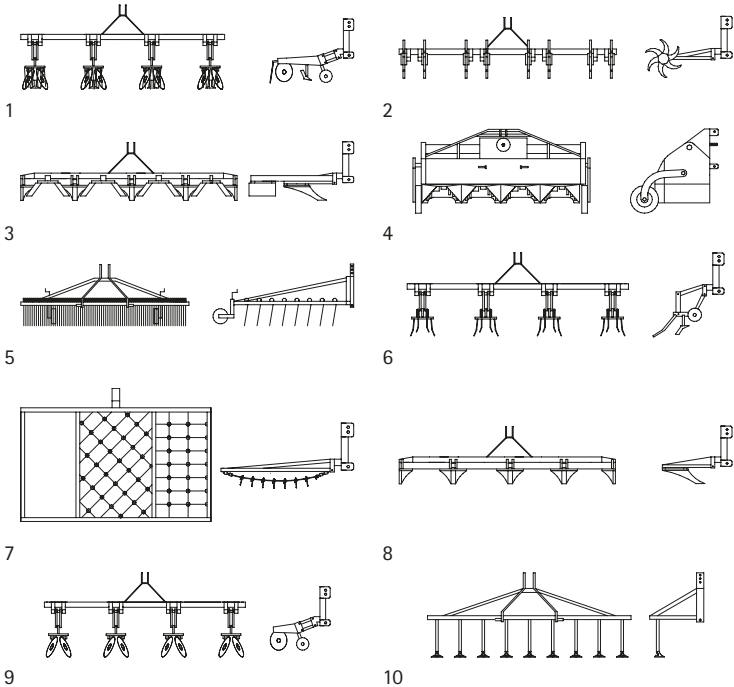
Bioland, KÖN, Bio Austria, FiBL, vTi (2010): Biokartoffeln – Qualität mit jedem Anbauschritt. Merkblatt. Mainz, Bioland Verlags GmbH, S. 6, verändert. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/ackerbau/p/1404-biokartoffel.html>, verändert, Zugriff am 26.09.2014

Zum Nährstoffentzug von Kartoffeln siehe III 3.7 „Nährstoffentzüge von Kulturpflanzen“ Seite 127, zum Nährstoffgehalt der Düngemittel und ihrer Stickstoffverfügbarkeit und -effizienz siehe III 3.5 „Wirtschaftsdünger“ Seite 115 und III 3.6 „Handelsdüngemittel“ Seite 121.

Zu beachten ist der Ausnutzungskoeffizient der organischen Dünger: erfahrungsgemäß beträgt dieser bei Gülle und den Hornprodukten 50 %, bei Vinsasse ca. 80 % und bei Rindermist 20 %.

9.1.5.3 Unkrautregulierung

Geräte zur mechanischen Unkrautregulierung¹⁾



Gerät	Einsatzbereich
Vielfachgerät (1)	Striegeln, Häufeln und evtl. Hacken in einem Arbeitsgang
Rollsternhacke (2)	Für gut deckende Dämme Nicht auf sehr steinigen Böden Weniger gut für das Schlusshäufeln
Dammformer ^{2), 3)} (3)	Für den letzten Arbeitsdurchgang

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Gerät	Einsatzbereich
Dammfräse ³⁾ (4)	Für gut deckende, große Dämme Größerer Eingriff in den Boden Gefahr der Verschlämmung Nur für schwierige, bindige Böden
Gewöhnlicher Striegel ^{2), 3)} (5)	Vielseitig und rasch einsetzbar Wirkung nur in der Dammkrone (Ausnahme: Treffler-Striegel)
Dammstriegel ⁴⁾ (6)	Nur in Kombination mit Hacke Gute Anpassung an die Dammform
Netzegge (7)	Im Vergleich zum Hackstriegel bessere Wirkung in der Reihe Sehr gut im Voraufbau Im Nachlauf stärkere Beschädigung der Kultur
Scharhäufel ⁵⁾ (8)	Für leichte Böden
Scheibenhäufel ^{3), 6)} (9)	Für schwere Böden
Hackgerät mit starr angebauten Gänsefußscharen (10)	Nur einsetzen, wenn keine Wurzeln verletzt werden können
Ecoridger	Kombination aus Unkrautregulierung, Hacken und Häufeln

¹⁾ Der günstigste Zeitpunkt für die Unkrautregulierung ist bevor das Unkraut sichtbar wird (im Fädchenstadium), spätestens im 2-Blatt-Stadium.

²⁾ Bei leichten Böden.

³⁾ Bei schweren Böden (3. Dammaufbau meist entbehrlich).

⁴⁾ In Kombination mit Scharhäufel/Rollsternhacke für den 2. Dammaufbau.

⁵⁾ In Kombination mit Rollsternhacke (+ Striegel) für den 2. Dammaufbau.

⁶⁾ Für den 2. Dammaufbau.

Bioland, KÖN, Bio Austria, FiBL, vTi (2010): Biokartoffeln - Qualität mit jedem Anbauschritt. Merkblatt. Mainz, Bioland Verlags GmbH. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/ackerbau/p/1404-biokartoffel.html>, verändert, Zugriff am 26.09.2014

Zu den Kosten dieser Geräte siehe III 5.1 „Maschinenkosten“ Seite 164.

9.1.5.4 Kraut vor der Ernte entfernen

Eine rechtzeitige Krautentfernung fördert die gleichmäßige Abreife und die Schalenfestigkeit. Das Standardverfahren ist das mechanische Krautabschlagen; möglichst mit einem Krautschläger, der an die Dammform angepasst ist und das Kraut in die Furche ablegt. Alternativ kann das Kraut abgeflammt werden. Dieses Verfahren kommt zum Einsatz, wenn der Wiederaustrieb nachhaltig verhindert werden soll. Außerdem tötet es die Sporen der Kraut- und Knollenfäule ab und mindert die Spätverunkrautung. Weiterhin kommt die Kombination beider Verfahren zum Einsatz.

Mücke, M.; Scholvin, A.; Meyercordt, A. (2011.): Regulierung des Stärkegehaltes und der Spätverunkrautung in Bio-Kartoffeln durch den Einsatz verschiedener Krautregulierungsverfahren. Versuchszeitraum 2006/2007. Abschlussbericht. Landwirtschaftskammer Niedersachsen Fachbereich Ökologischer Landbau, S. 1. <http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/betriebumwelt/nav/346/article/10381.html>, Zugriff am 26.09.2014

Verfahrenvergleich Abflammen und Krautabschlagen¹⁾

Position	Einheit	Kartoffelkraut schlagen	Abflammen
Flächenleistung	ha/h	1,22	0,78
Arbeitszeitbedarf	AKh/ha	0,91	1,43
Lohnkosten ²⁾	€/ha	15,93	25,00
Dieselbedarf	l/ha	5,42	4,96
Betriebsstoffkosten	€/ha	5,58	57,61
davon Gaskosten	€/ha	0	52,65
Abschreibung	€/ha	12,58	36,78
Zinskosten	€/ha	2,31	7,59
Sonstiges	€/ha	0,26	0,41
Reparaturen	€/ha	10,19	9,34
Summe	€/ha	54,40	143,90

¹⁾ 45-kW-Mechanisierung, Schlaggröße 5,0 ha, Hof-Feld-Entfernung 5,0 km, Arbeitsbreite 3,0 m, Dieselpreis: 1,00 €/l.

²⁾ Lohnsatz 17,5 €/h.

KTBL (2014): KTBL-Feldarbeitsrechner. <http://daten.ktbl.de/feldarbeit/entry.html>, Zugriff am 30.10.2014

9.1.5.5 Verfahrensübersicht

Beispiele für Produktionsverfahren von Früh- und Speisekartoffeln

Zeit- raum	Arbeitsgang [AKh/ha]	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ [AKh/(ha · a)]			
		Früh- kartoffeln	Speisekartoffeln		
			Anbausystem wendend		Grün- düngung
Festmist	Festmist	Gülle			
AUG1	Bodenprobe ²⁾	0,03	0,03	0,03	0,03
AUG1	Mineraldünger ausbringen, loser Dünger				0,23
AUG1	Eggen mit Kurzscheibenegge				0,33
AUG2	Festmist ausbringen, ab Hof	1,55	1,55		
AUG2	Gülle ausbringen, ab Hof			1,28	
AUG2	Tiefgrubbern	0,83	0,83	0,83	
AUG2	Säen von Zwischenfrucht mit Sämaschine	0,51	0,51	0,51	0,51
NOV1	Mulchen	1,12	1,12	1,12	
NOV1	Pflügen mit Drehpflug	1,25	1,25	1,25	
MRZ1	Eggen mit Kurzscheibenegge				0,33

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Zeit- raum	Arbeitsgang [AKh/ha]	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ [AKh/(ha · a)]			
		Früh- kartoffeln	Speisekartoffeln		
			Anbausystem wendend		Grün- düngung
Festmist	Festmist	Gülle			
MRZ1	Pflügen mit Drehpflug und Packer				1,51
MRZ1	Vorkeimen in Vorkeimsäcken	1,26	1,26	1,26	1,26
MRZ2	Eggen mit Saatbettkombi- nation	0,34	0,34	0,34	0,34
MRZ2	Pflanzkartoffeltransport, Legen von Kartoffeln (vorgekeimt)	2,42			
APR1	Pflanzkartoffeltransport, Legen von Kartoffeln (vorgekeimt)		2,42	2,42	2,42
APR1	Folie zur Ernteverfrüfung auslegen inkl. Folientransport und Entsorgung	7,55			
APR1	Rohrberegnung	7,19			
APR2	Hacken und Striegeln, Vorauflauf		0,63	0,63	0,63
APR2	Häufeln, Nachauflauf		0,60	0,60	0,60
MAI1	Hacken und Striegeln, Nachauflauf			0,88	
MAI1	Häufeln, Nachauflauf		0,60	0,60	0,60
MAI1	Bestandsbonitur	0,11		0,11	
MAI2	Hacken und Striegeln, Nachauflauf			0,88	
MAI2	Häufeln, Nachauflauf			0,60	
MAI2	Bestandsbonitur			0,11	0,11
JUN1	Bestandsbonitur		0,11		
JUN1	Pflanzenschutzmaßnahme ¹⁾		0,20	0,20	0,20
JUN2	Roden und transportieren	12,43			
JUN2	Bestandsbonitur		0,11	0,11	0,11
JUN2	Pflanzenschutzmaßnahme ³⁾		0,20	0,20	0,20
JUN2	Pflanzenschutzmaßnahme ⁴⁾		0,32	0,32	0,32
JUL1	Pflanzenschutzmaßnahme ³⁾		0,20	0,20	0,20
JUL1	Kalk streuen ⁵⁾	0,07			
AUG1	Bestandsbonitur			0,11	0,11
AUG1	Pflanzenschutzmaßnahme ³⁾			0,20	0,20
AUG2	Kartoffelkraut schlagen		0,91	0,91	0,91

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Zeit- raum	Arbeitsgang [AKh/ha]	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ [AKh/(ha · a)]			
		Früh- kartoffeln	Speisekartoffeln		
			Festmist	Anbausystem wendend	
Festmist	Gülle				
SEP2	Roden und transportieren		12,05	12,05	12,05
SEP2	Transport		0,87	0,87	0,87
SEP2	Lagern		1,90	1,90	1,90
OKT1	Kalk streuen ⁵⁾		0,07	0,07	0,07
Gesamtarbeitszeitbedarf		36,66	28,08	30,59	26,04

¹⁾ Schlaggröße 5 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

²⁾ Alle 5 Jahre.

³⁾ Fungizid, Intensitätsstufe 2.

⁴⁾ Insektizid, Intensitätsstufe 2.

⁵⁾ Alle 3 Jahre.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, verändert, Zugriff am 29.12.2014

9.1.6 Wirtschaftlichkeit

Direkt- und arbeits erledigungskostenfreie Leistung Kartoffeln

	Einheit	Frühkartoffeln	Speisekartoffeln
Ertrag	t/ha	18	20
Marktpreis	€/t	550	400
Leistung	€/ha	9.900	8.000
Pflanzgutkosten	€/ha	2.400	2.148
Sonstige Direktkosten ¹⁾	€/ha	602	237
Arbeits erledigungskosten ²⁾	€/ha	2.470	2.103
Summe Direkt- und Arbeits erledigungskosten	€/ha	5.472	4.488
Direkt- und arbeits erledigungskostenfreie Leistung³⁾	€/ha	4.428	3.512

¹⁾ Kosten für Winterrüben-Saatgut als Zwischenfrucht, Kalkung, Wasser, Fungizid, Hagelversicherung und Zinsen, bei Frühkartoffeln Folie zur Ernteverfrüherung inkl. Entsorgung und Beregnungswasser.

²⁾ Vorkeimen, wendende Bodenbearbeitung vor der Saat, Düngung mit Festmist, Schlaggröße 5 ha, Frühkartoffeln: Ertragsniveau mittel, leichter Boden, Speisekartoffeln: Ertragsniveau niedrig, leichter Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km, Lohnkosten Saison-AK 8 €/AKh.

³⁾ Berechnet aus Leistung minus Summe Direkt- und Arbeits erledigungskosten.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 29.12.2014, verändert

9.2 Körnermais

PEER URBATZKA, ULRIKE KLÖBLE

9.2.1 Bedeutung, Marktsituation

Durch den Anbau von Körnermais lässt sich ein sehr energiereiches Futtermittel produzieren. Dies macht seinen Anbau auch im Ökologischen Landbau attraktiv. Doch der ökologische Körnermaisbau steht vor hohen Herausforderungen: Mais hat sehr hohe Nährstoff- und Vorfruchtansprüche und bringt häufig Bodenverdichtungen sowie Erosion mit sich. Aufgrund der sehr langsamen Jugendentwicklung ist die Unkrautregulierung besonders aufwendig.

Andererseits kann er zur Auflockerung enger Futterbauf Fruchtfolgen mit hohen Kleeanteilen besonders in viehstarken Betrieben beitragen. In Getreide dominierten Marktfruchtfolgen ist Mais, vorrangig Körnermais, von den Abnehmern des Getreides aufgrund möglicher Fusarienbelastung nicht gern gesehen.

2012/13 wurden 23 000 t ökologisch erzeugter Körnermais importiert; fast die gleiche Menge wurde in diesem Zeitraum in Deutschland produziert. Es ist anzunehmen, dass der Bedarf in Deutschland weiter steigt, da Körnermais in der Fütterung von Schweinen und Geflügel benötigt wird.

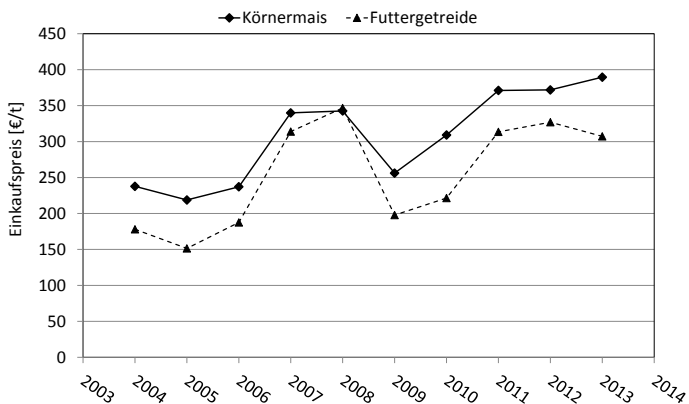
AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn, S. 78

Bedeutung der ökologischen Körnermaisproduktion

	Einheit	2010	2011	2012	2013 ¹⁾
Anbaufläche	ha	4 400	4 000	4 500	5 500

¹⁾ 1,1 % der gesamten in Deutschland mit Körnermais bestellten Fläche wurden ökologisch bewirtschaftet. AMI (2014): Strukturdaten für den Ökologischen Landbau 2013. Bonn.

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn, S. 71



Entwicklung der Einkaufspreise für Verarbeiter und Mühlen von Körnermais im Vergleich zu Futtergetreide, lose, vorgereinigt

AMI (2014): Einkaufspreise des Großhandels und Naturkost-Einzelhandels für Bio-Produkte in Deutschland. Durchschnittliche Jahrespreise, Stand 30.09.2014

9.2.2 Kenndaten

Kenndaten zur Saat von Körnermais

Kennwert	Einheit	Körnermais
Saattiefe ¹⁾	cm	4–7
Saattermin		Mitte April bis Anfang Mai
Preis Z-Saatgut	€/U ²⁾	120
Nachbaugebühr	€/kg	³⁾
Saadichte	Körner/m ²	9–10
Saatgutbedarf	U/ha	2,00
Saatgutkosten	€/ha	240,00

¹⁾ Dierauer, H. (2008): Biomais. Merkblatt. Frick, FiBL. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/ackerbau/p/1017-mais.html>, Zugriff am 03.06.2014.

²⁾ U = Saatkuteinheit = 50 000 Körner.

³⁾ Nicht in der Vertragsortenliste unter <http://www.stv-bonn.de/Sortenverzeichnis> aufgeführt, Zugriff am 30.12.2014.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dskrpflanzen/>, Zugriff am 11.09.2014

9.2.3 Qualitätsanforderungen

Im Ökologischen Landbau sind für Körnermais keine speziellen Qualitätskriterien bekannt.

9.2.4 Krankheiten und Schädlinge

Maßnahmen gegen Krankheiten und Schädlinge im Körnermaisbau

Krankheiten und Schädlinge	Maßnahmen
Maiszünsler ^T	Ernterückstände sauber mulchen und unterpflügen, Restverunkrautung und Untersaaten vermeiden Ab Vorjahresbefall von 20 % ist der Einsatz von Trichogramma-Schlupfwespen sinnvoll; <i>Bacillus thuringiensis</i> ebenfalls möglich ¹⁾
Maisbeulenbrand ^P	Resistente Sorten anbauen Mechanische Verletzungen und Einstiche von Insekten vermeiden Optimale Kulturführung Vitalität der Pflanzen verbessern Mindestens dreijährige Anbaupausen
Maiskopfbrand ^P	Gesundes Saatgut verwenden Resistente Sorten anbauen
Auflaufkrankheiten (z. B. Fusarien-, Phythium- und Rhizoctoniaarten) ^P	Weite Fruchtfolge Gesundes Saatgut verwenden Optimale Keim- und Auflaufbedingungen (keine zu frühe Aussaat, gut strukturiertes Saatbett, ausreichende Düngung) Sorten- und Standortwahl beachten
Wurzel- und Stängelfäule ^P	Bodenfruchtbarkeit verbessern Fruchtfolge beachten Optimale Standweite
Fritfliege ^T	Frühzeitige Aussaat
Drahtwurm ^T	Bei starkem Auftreten möglichst nicht nach dem Umbruch von mehrjährigem Futterbau anbauen

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Krankheiten und Schädlinge	Maßnahmen
Westlicher Maiswurzelschädler ^T	Kann an den Wurzeln erhebliche Schäden hervorrufen ²⁾ Fruchtfolgeschädling, deshalb keine zu engen Maisfruchtfolgen Ablagetiefe erhöhen
Vögel (z. B. Krähen) ^T	Häufiger Wechsel der Abwehrmaßnahmen wie Vogelscheuchen, Vogelabwehrdrachen und reflektierende Bälle Wirksame Beizmittel auf biologischer Basis existieren bisher nicht

P = Pilze, T = Tiere

¹⁾ Informationen zu den zugelassenen Pflanzenschutzmitteln sind in III 4 „Pflanzenschutz“ Seite 152 zu finden.

²⁾ Julius-Kühn-Institut (2014): Westlicher Maiswurzelschädler. <http://pflanzen-gesundheit.jki.bund.de/index.php?menuid=60&repid=71>, Zugriff am 30.12.2014.

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2002): Maisanbau im Ökologischen Landbau – Informationen für Praxis und Beratung. Fachbereich für Bodenkultur und Pflanzenbau. Dresden. <http://org-prints.org/15102/5/Mais.pdf>, Zugriff am 22.10.2014

Dierauer, H. (2008): Biomais. Merkblatt. Frick, FiBL. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/ackerbau/p/1017-mais.html>, Zugriff am 03.06.2014

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (2011): Maiskrankheiten. Freising. http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/merkblaetter/p_35403.pdf, Zugriff am 22.10.2014

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (2013): Maisschädlinge. Freising. http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/merkblaetter/p_35404.pdf, Zugriff am 22.10.2014

9.2.5 Arbeitsverfahren

9.2.5.1 Düngung

Empfohlene Düngerarten, Düngermengen und Ausbringungszeiträume

Düngerart	Einheit	Menge	Ausbringungszeitraum	Bemerkungen
Festmist	t/ha	15–25	Zur Zwischenfrucht im Vorjahr Bei der Grundboden- oder Saatbettbereitung	Oberflächlich einarbeiten, da untergepflügter Mist häufig erst nach der Ernte mineralisiert wird

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Düngerart	Einheit	Menge	Ausbringungszeitraum	Bemerkungen
Gülle	m ³ /ha	30–60	Zur Zwischenfrucht und Gründüngung im Vorjahr	Mit Schleppschlauch oder Injektor ausbringen bzw. flach einarbeiten
		25–30	2–3 Wochen nach dem Auflaufen (2- bis 8-Blatt-Stadium) Bis zum Reihenschluss sind zwei Gaben möglich	Am besten mit Injektor zwischen die Reihen oder mit Schleppschlauch an die Reihe ausbringen, dann Anhäufeln Hacken oder Striegeln vor der Güllegabe fördert deren rasches Einsickern und reduziert Ammoniakverluste

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2002): Maisanbau im Ökologischen Landbau – Informationen für Praxis und Beratung. Fachbereich für Bodenkultur und Pflanzenbau. Dresden.

<http://orgprints.org/15102/5/Mais.pdf>, Zugriff am 22.10.2014

Dierauer, H. (2008): Biomais. Merkblatt. Frick, FiBL. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/ackerbau/p/1017-mais.html>, Zugriff am 03.06.2014

Zum Nährstoffezug von Mais siehe III 3.7 „Nährstoffentzüge von Kulturpflanzen“ Seite 127, zum Nährstoffgehalt der Düngemittel siehe III 3.5 „Wirtschaftsdünger“ Seite 115.

9.2.5.2 Unkrautregulierung

Vorrangig sollten alle vorbeugende Maßnahmen ausgeschöpft werden. Nicht zu früh säen, da bei kühlen Temperaturen die Unkräuter, die an diese Temperaturen angepasst sind, dem Mais davonwachsen. In der Phase zwischen dem 2. und 10. Blatt (10–40 cm Wuchshöhe) sind die Maispflanzen sehr empfindlich gegen die Konkurrenz durch Unkräuter, sie ertragen aber mechanische Belastungen. Während dieser Periode (Mitte Mai bis Mitte Juli) sollte der Bestand weitgehend unkrautfrei gehalten werden. Mit fortschreitender Entwicklung wird der Mais immer empfindlicher gegen Wurzelbeschädigungen.

Dierauer, H. (2008): Biomais. Merkblatt. Frick, FiBL. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/ackerbau/p/1017-mais.html>, Zugriff am 03.06.2014

Zu den Geräten für die mechanische Unkrautregulierung siehe III 4.4 „Physikalische Maßnahmen“ Seite 154.

Direkte Maßnahmen zur Unkrautregulierung

Maßnahme	Einsatz
Netzegge	Vor der Saat bis Aufgang, dann wieder im 2- bis 3-Blatt-Stadium
Striegeln	Mehrere Durchgänge: Direkt vor der Aussaat, dann blind striegeln bis kurz vor dem Auflaufen, wenn tief gesät wurde (ca. 5 cm), auch quer zur Reihe; die Keimschläuche sollten nicht länger als 3 cm und mindestens 2 cm unter der Oberfläche sein; sehr wirksam gegen einjährige Unkräuter Dann erst wieder ab dem 3-Blatt-Stadium bei guter Verwurzelung, wirkt sehr nah an der Maispflanze und in die Reihe hinein In der Reihe ab 10 cm Wuchshöhe mit Hohlschutzscheiben, Roll-, Stern- oder Scharhacke, auf schweren Böden auch schneidende Werkzeuge
Hacken	Fingerhacken greifen in die Maisreihe hinein und können mit Sternhacken kombiniert werden Ab 20–40 cm Wuchshöhe mit der Roll- oder Sternhacke anhäufeln, um Unkräuter zur verschütten
Abflammen	Notmaßnahme, da energieaufwendig und teuer Kurz vor dem Auflaufen oder bei einer Pflanzenhöhe von etwa 30 cm im 6- bis 11-Blatt-Stadium von der Seite her abflammen

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2002): Maisanbau im Ökologischen Landbau – Informationen für Praxis und Beratung. Fachbereich für Bodenkultur und Pflanzenbau. Dresden. <http://orgprints.org/15102/5/Mais.pdf>, Zugriff am 22.10.2014
 Dierauer, H. (2008): Biomais. Merkblatt. Frick, FiBL. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/ackerbau/p/1017-mais.html>, Zugriff am 03.06.2014

Einsatz mechanischer und thermischer Unkrautregulierungsverfahren im Mais



Entwicklungsstadien ¹⁾	00	01	10	11	12	13	14	16	18-29	32	
	Vor der Saat	Trockenes Saatkorn	Aufgang	1-Blattstadium	2-Blattstadium	3-Blattstadium	4-Blattstadium	6-Blattstadium	8-11. Laubblatt entfaltet	2. Stängelknoten sichtbar	
Netzege	←-----→										
Striegel	←-----→										
Bandabflammen			↔								
Scharhacke				←-----→							
Rollhackgerät				←-----→							
Anhäufelndes Rollhackgerät								←-----→			
Unterblatt abflammen								←-----→			

——— Maßnahme gut möglich

- - - Maßnahme nur eingeschränkt möglich

¹⁾ Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft (2001): Entwicklungsstadien mono- und dikotyle Pflanzen – BBCH Monografie. <http://www.jki.bund.de/de/startseite/veroeffentlichungen/bbch-codes.html>, Zugriff am 16.01.2015.

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2002): Maisanbau im Ökologischen Landbau – Informationen für Praxis und Beratung. Fachbereich für Bodenkultur und Pflanzenbau. Dresden. <http://orgprints.org/15102/5/Mais.pdf>, Zugriff am 22.10.2014, verändert

Empfohlen wird der Anbau mit einem Reihenabstand von 75 cm, einer Unkrautregulierung zunächst mit Striegel und Hacke, dann ab 20–25 cm Wuchshöhe das Anhäufeln mit dem Kartoffelhäufelgerät, bei Bedarf auch mehrmals. Weniger empfehlenswert sind der Anbau als Dammkultur, Engsaat und Abflammen. Auch Kamera gesteuerte Scharhacken konnten sich noch nicht durchsetzen.

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (2011): Öko-Mais – eine anspruchsvolle Kultur. http://www.oekolandbau.nrw.de/fachinfo/pflanzenbau/futterbau/mais/lwkns_maerz2011_maisunkraut.php, Zugriff am 30.12.2014

9.2.5.3 Untersaaten

Mais ist gut für Untersaaten geeignet.

Vorteile

- Erosionsreduktion
- Bessere Tragfähigkeit des Bodens bei der Ernte
- Stickstofffixierung durch Leguminosen
- Verwertung des Reststickstoffs nach der Ernte
- Weidegang nach der Ernte möglich

Nachteile

- Wasserkonkurrenz zum Mais
- Zusätzliche Kosten
- Risiko: Die Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass nur etwa 50 % der Untersaaten gelingen

Geeignete Arten

- Reine Kleebestände, wenn keine Weide vorgesehen
- Klee gras, wenn Weide vorgesehen

Sattermin

- Während oder nach dem letzten Arbeitsgang zur Unkrautregulierung

Dierauer, H. (2008): Biomais. Merkblatt. Frick, FiBL. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/ackerbau/p/1017-mais.html>, Zugriff am 03.06.2014

9.2.5.4 Verfahrensübersicht

Beispiele für Produktionsverfahren und Arbeitsgänge bei Körnermais

Zeitraum	Arbeitsgang	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ [AKh/(h · a)]	
		Anbausystem	wendend
		Gründüngung	Festmist
AUG1	Bodenprobe ²⁾	0,03	
AUG1	Eggen mit Kurzscheibenegge	0,33	
AUG1	Säen mit Sämaschine	0,51	
AUG1	Walzen von Saatbett oder Ansaat	0,31	
SEP2	Bodenprobe ²⁾		0,03
OKT2	Festmist ausbringen, ab Hof		1,55
OKT2	Pflügen mit Drehpflug		1,25
MRZ1	Eggen mit Kurzscheibenegge	0,33	
MRZ1	Pflügen mit Drehpflug und Packer	1,51	
APR1	Eggen mit Federzinkenegge		0,37
APR2	Eggen mit Saatbettkombination	0,34	0,34
APR2	Einzelkornsaat	0,44	0,44
APR2	Striegeln	0,20	0,20
MAI1	Hacken	0,55	0,55
JUN1	Bestandesbonitur	0,11	0,11
JUN1	Hacken	0,55	0,55
OKT2	Ernten	0,81	0,81
OKT2	Korntransport	0,22	0,22
OKT2	Lagern und Trocknen	0,88	0,88
OKT2	Kalk ab Feld streuen ³⁾	0,07	0,07
OKT2	Stoppelbearbeitung, tief, schräg (30°)	0,65	0,65
Gesamtarbeitszeitbedarf		7,84	8,02

¹⁾ Schlaggröße 5 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

²⁾ Alle 5 Jahre.

³⁾ Alle 3 Jahre.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 11.09.2014

9.2.6 Wirtschaftlichkeit

Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung Körnermais

	Einheit	Mittlerer Ertrag	Hoher Ertrag
Ertrag	t/ha	6	7
Marktpreis	€/t	360	360
Leistung	€/ha	2.160	2.520
Saatgutkosten	€/ha	240	240
Sonstige Direktkosten ¹⁾	€/ha	73	75
Arbeitserledigungskosten ²⁾	€/ha	870	940
Summe Direkt- und Arbeits- erledigungskosten	€/ha	1.183	1.255
Direkt- und arbeitserledi- gungskostenfreie Leistung³⁾	€/ha	977	1.265

¹⁾ Kosten für Kalkung, Hagelversicherung und Zinsen.

²⁾ Wendende Bodenbearbeitung vor der Saat, Düngung mit Festmist, Schlaggröße 5 ha, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

³⁾ Berechnet aus Leistung minus Summe Direkt- und Arbeitserledigungskosten.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 29.12.2014, verändert

9.3 Zuckerrüben

BERNHARD SCHWAB, ULRIKE KLÖBLE

9.3.1 Bedeutung, Marktsituation

Der ökologische Zuckerrübenanbau nimmt nur eine Nische ein, die aber durchaus Perspektive hat. Dieser Markt wird vor allem dadurch bestimmt, dass es nur sehr wenige Zuckerrübenfabriken gibt, die Ökowerare verarbeiten. Es ist mit entsprechend großen Transportwegen zu rechnen.

Traditionell werden die Märkte von braunen und halbweißen Öko-Rohrzuckern dominiert. Mittlerweile steigt jedoch die Nachfrage nach industriell besser nutzbar und dem heimischen Rübenzucker entsprechenden Qualitäten.

Nordzucker AG (2014): Biozucker. <http://www.nordzucker.de/geschaeftspartner/produkte/zucker/biozucker.html>, Zugriff am 06.09.2014

Bedeutung der ökologischen Zuckerrübenproduktion

	Einheit	2009	2010	2011	2012	2013 ¹⁾
Anbaufläche	ha	1 400	1 200	1 100	1 200	1 200
Verkaufserlöse	Mio. €	k. A.	k. A.	19,4	19,4	17,1

¹⁾ 2013 betrug der Anteil der ökologisch bewirtschafteten Zuckerrübenfläche an der gesamten Zuckerrübenfläche in Deutschland 0,3 %. AMI (2014): Strukturdaten für den ökologischen Landbau 2013. Bonn.

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn, S. 71, 74

9.3.2 Kenndaten

Kenndaten zur Saat von Zuckerrüben

Kennwert	Einheit	Zuckerrüben
Saattiefe ¹⁾	cm	1–3
Sattermin		Mitte März bis Mitte April
Preis Z-Saatgut ²⁾	€/U	191
Saatgutbedarf ³⁾	U/ha	0,9–1,4
Saatgutkosten	€/ha	172–267

¹⁾ FiBL (2012): Biozuckerrüben. Merkblatt. Frick, FiBL <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1172-zuckerrueben.pdf>, Zugriff am 06.09.2014.

²⁾ U = Saattiefeinheit = 100 000 Saattiefeinheiten.

³⁾ 0,9 U bei 50 x 22 cm, 1,1 U bei 50 x 18 cm, 1,43 U bei 50 x 14 cm Ablageentfernung.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 13.12.2014

9.3.3 Qualitätsanforderungen

Für Zuckerrüben aus ökologischem Anbau gelten dieselben Qualitätskriterien wie für konventionell erzeugte.

9.3.4 Krankheiten und Schädlinge

Maßnahmen gegen Krankheiten und Schädlinge im Zuckerrübenanbau

Krankheiten und Schädlinge	Maßnahmen
Wurzelbrand	Zur Verkrustung neigende Böden vermeiden Bei pH-Wert < 6,5 aufkalken, nicht zu tief und zu spät säen
Wurzelbärtigkeit <i>Rizomania</i>	Resistente Sorten einsetzen
Rübenfäule	In den typischen Fruchtfolgen des Ökolandbaus, in denen die Bodenpflege und die Zufuhr organischer Substanz im Vordergrund stehen sowie Bodenverdichtungen vermieden werden, tritt Rübenfäule seltener auf In Befallsgebieten Mais nicht als Vorfrucht anbauen Bei Befall früh ernten
Blattfleckenkrankheiten <i>Cercospora</i> , <i>Ramularia</i> , Echter Mehltau, Rübenrost	3-feldrige Fruchtfolge einhalten, Anbaupause von 2 Jahren Nach der Ernte befallene Rübenblätter in den Boden einarbeiten Sorten mit möglichst geringer Anfälligkeit nutzen Angemessene Stickstoffdüngung
Nematoden	3-feldrige Fruchtfolge einhalten, Anbaupause von 2 Jahren Unkrautbekämpfung, insbesondere Unkräuter aus der Familie der Gänsefußgewächse und Kreuzblütler Bei Raps als Fruchtfolgeglied nach der Ernte darauf achten, dass der Ausfallraps nicht keimt Anbau nematodenresistenter Sorten (auch resistente Zwischenfrüchte, wie Ölrettich, zur Reduktion des Nematodenbesatzes)
Grüne Pfirsichblattlaus, Schwarze Bohnenlaus, Moosknopfkäfer, Rübenfliege	3-feldrige Fruchtfolge einhalten, Anbaupause von 2 Jahren Zügiges Auflaufen und rasche Jugendentwicklung fördern Förderung von Nützlingen (vor allem bei Blattläusen als natürliche Gegenspieler): Feldraine und Hecken erhalten

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Krankheiten und Schädlinge	Maßnahmen
Erdschnaken	Wiesen im ersten Jahr nach Umbruch und feuchte Feldstellen meiden
	Bodenbearbeitung Ende Winter und bei Frost reduzieren den Bestand an Schnakenlarven
Rübenerdföhe	Direkte Bekämpfung nach Gründüngung/Zwischenfrüchten durch flache Bearbeitung mit Kreiselegge (am besten bei Dunkelheit, wenn die Erdschnaken an der Oberfläche aktiv sind)
	Unkräuter dienen als Ablenkfutter
Schnecken	Eine frühe Saat in ein geeignetes Saatbeet reduziert das Schadenrisiko, da die Rübenpflanzen beim Einflug der Käfer schon größer sind
	Bei Bodenverkrustung hacken
Viruskrankheiten	Zu lockeres Saatbeet vermeiden; ggf. zwischen Rübenacker und einer Wiese einen etwa 2–3 m breiten Grasstreifen kurz geschnitten halten, um das Einwandern der Schnecken aus dem Grasland zu erschweren
	Bodenbearbeitung Ende Winter und bei Frost reduzieren den Bestand an Schneckeneiern
Viruskrankheiten	Bei sehr hohem Befallsdruck die zugelassenen Präparate auf Fe-III-Phosphat-Basis einsetzen, möglichst nur als Randbehandlung
	Anbaupausen, Isolation und Gesunderhaltung von Beständen zur Saatgutgewinnung
	Allgemeine Maßnahmen zur Verbesserung der Widerstandsfähigkeit, Bodenfruchtbarkeit, sorgfältige Bodenbearbeitung, frühe Aussaat, keine Überdüngung, frühzeitig schließende und gleichmäßige Bestände
	Infektionsherde wie Rübenmieten frühzeitig (Anfang Mai) beseitigen, damit virusübertragende Blattläuse sich nicht an kranken Rüben infizieren können, Beseitigung virusübertragender Unkräuter (Vogelmiere, Wegerich u. a.)

Institut für Zuckerrübenforschung an der Georg-August-Universität Göttingen (2011): Leitlinien des integrierten Pflanzenschutzes im Zuckerrübenanbau. Göttingen.

<http://www.ifz-goettingen.de/media/downloads/16/leitlinien%20ips.pdf>, Zugriff am 06.09.2014

FiBL (2012): Biozuckerrüben. Merkblatt. Frick, FiBL <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1172-zuckerrueben.pdf>, Zugriff am 06.09.2014

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Sachsen (2002): Zuckerrübenanbau im ökologischen Landbau. <http://orgprints.org/15102/>, Zugriff am 06.09.2014

Zu zugelassenen Pflanzenschutzmitteln siehe III 4 „Pflanzenschutz“ Seite 152.

9.3.5 Arbeitsverfahren

9.3.5.1 Düngung

Ziel der Düngung bei Zuckerrüben ist es, einen maximalen bereinigten Zuckerertrag zu erhalten. Steigende N-Gaben bewirken in der Regel höhere Erträge, gleichzeitig aber eine Reduktion des Zuckergehalts und der Zuckerausbeute, was die Optimierung der N-Düngung erschwert. Dank der hohen Photosyntheseleistung und dem tiefreichenden, gut ausgebildeten Wurzelwerk haben die Rüben ein hohes Aufnahmevermögen für alle Nährstoffe, vor allem in tiefgründigen Böden mit guter Struktur. Aus diesen Gründen alle Nährstoffgaben eher knapp bemessen. Rund 1/2 bis 2/3 der aufgenommenen Nährstoffe befinden sich zum Erntezeitpunkt in den Blättern und bleiben somit auf dem Feld zurück.

Agridea (laufend aktualisiert): Datenblätter Ackerbau – Düngung Rüben Bio. www.agridea.ch

Empfohlene Düngerarten, Düngermengen und Ausbringungszeiträume

Dünger	Zeitpunkt	Menge t/ha	Art der Anwendung
Kalkung	Im Vorjahr	300	Alle 3 Jahre, je nach Bedarf Saure Böden (pH < 6,5) rechtzeitig aufkalken, da Wurzelbrandpilze sich in sauren Böden stärker entwickeln
Gründüngung	Als Zwischenfrucht im Vorjahr		Nach mildem Winter pflügen wegen Durchwuchsfahr
Mist- oder Mistkompost	Zur Vorfrucht oder zur Zwischenfrucht im Vorjahr	20–25	
Gülle	Vor der Saat oder bis 4-Blatt-Stadium	20–25	1:1 verdünnen
Organische Handelsdünger, z. B. Hornmehl	Zur Saat bzw. bis spätestens 4-Blatt-Stadium	400 (entspricht 50 kg N)	Vor dem Hacken ausbringen und leicht einarbeiten

Agridea (laufend aktualisiert): Datenblätter Ackerbau – Düngung Rüben Bio. www.agridea.ch.
FiBL (2012): Biozuckerrüben. Merkblatt. Frick, FiBL <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1172-zuckerrueben.pdf>, Zugriff am 06.09.2014

Zum Nährstoffentzug von Zuckerrüben siehe III 3.7 „Nährstoffentzüge von Kulturpflanzen“ Seite 127, zum Nährstoffgehalt der Düngemittel siehe III 3.5 „Wirtschaftsdünger“ Seite 115.

9.3.5.2 Unkrautregulierung

Es sind vor allem die indirekten Maßnahmen wie Fruchtfolgegestaltung, Anbau von Zwischenfrüchten (z. B. Klee gras) oder Vorfrüchten, die saubere Äcker hinterlassen (z. B. Getreide), zu beachten.

Zu den Geräten für die mechanische Unkrautregulierung siehe III 4.4 „Physikalische Maßnahmen“ Seite 154.

Direkte Maßnahmen zur Unkrautregulierung

Maßnahme	Durchführung
Striegeln	<p>Im Vorauflauf (etwa 6–12 Tage nach der Saat) oder im Nachauflauf ab dem 4-Blatt-Stadium als Ergänzung zum Hacken zwischen zwei Hackdurchgängen</p> <p>Wirkt nur befriedigend gegen spät auflaufende Unkräuter im Keim- bis 2-Blatt-Stadium</p>
Hacken (Scharhacke, Sternhacke, Hackbürste)	<p>Bis Bestandsschluss 3–4 Durchgänge mit der Maschinenhacke und 1–3 Durchgänge mit der Handhacke</p> <p>So früh wie möglich flach hacken</p> <p>Beim ersten Durchgang Hohlschutzscheiben einsetzen, um ein Überschütten des Herzens zu vermeiden</p> <p>Das unbearbeitete Hackband entlang der Reihe möglichst schmal halten (Mindestabstand 6 cm zur Rübenreihe), damit der Handarbeitsaufwand so gering wie möglich gehalten werden kann</p> <p>Boden darf nicht zu feucht sein; beim letzten Durchgang vor Reihenschluss kann leicht angehäufelt werden</p> <p>Durch das Hacken quer zur Reihe kann der Handarbeitsaufwand für Jäten und Vereinzeln um 15–20 % reduziert werden</p> <p>Hackelement von mind. 15 cm Breite und eventuell Winkeleisen statt Gänsefußschare verwenden</p>
Abflammen	<p>Aufgrund der unsicheren Wirkung und der hohen Verfahrenskosten (geringe Flächenleistung, hoher Energieverbrauch) nur bedingt empfehlenswert</p>

Institut für Zuckerrübenforschung an der Georg-August-Universität Göttingen (2005): Zuckerrüben ökologisch anbauen. Göttingen. <http://www.ifz-goettingen.de/media/downloads/16/oekorueben2005.pdf>, Zugriff am 06.09.2014

FiBL (2012): Biozuckerrüben. Merkblatt. Frick, FiBL <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1172-zuckerrueben.pdf>, Zugriff am 06.09.2014

9.3.5.3 Erntezeitpunkt

Öko-Zuckerrüben werden zurzeit vor der Kampagne der konventionell angebauten Zuckerrüben verarbeitet. Daher erfolgt die Ernte bereits Mitte September.

9.3.5.4 Verfahrensübersicht

Beispiele für das Produktionsverfahren Zuckerrüben

Zeit- raum	Arbeitsgang	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ [AKh/(ha · a)]	
		nichtwendend, Gründüngung	wendend, Festmist
AUG1	Bodenprobe ²⁾	0,03	
AUG1	Eggen mit Kurzscheibenegge	0,33	
AUG1	Säen mit Sämaschine (Ölrettich 20 kg/ha)	0,51	
AUG1	Walzen von Saatbett oder Ansaat	0,31	
OKT1	Bodenprobe ²⁾		0,03
OKT2	Festmist ausbringen, ab Hof (25 t)		1,89
OKT2	Pflügen mit Drehflug		1,25
OKT2	Eggen mit Kurzscheibenegge	0,33	
OKT2	Tiefgrubbern	0,83	
MRZ2	Eggen mit Federzinkenegge	0,37	0,37
MRZ2	Eggen mit Saatbettkombination	0,34	0,34
APR1	Einzelkornsaat (1,11 U/ha)	0,50	0,50
APR2	Hacken, 1. und 2. Hacke	0,58	0,58
MAI1	Hacken, 1. und 2. Hacke	0,58	0,58
MAI2	Bestandesbonitur	0,11	0,11
MAI2	Handhacke	85,20	85,20
MAI2	Hacken, 3. und 4. Hacke	0,49	0,49
JUN1	Handhacke zum Reihenschluss	60,25	60,25
SEP2	Roden	1,33	1,33
OKT1	Kalk ab Feld streuen ³⁾	0,07	0,07
OKT1	Stoppelbearbeitung		0,58
OKT1	Stoppelgrubbern	0,59	
Gesamtarbeitszeitbedarf		152,75	153,57

¹⁾ Schlaggröße 5 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

²⁾ Alle 5 Jahre.

³⁾ Alle 3 Jahre.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 21.08.2014

9.3.6 Wirtschaftlichkeit

Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung Zuckerrüben

	Einheit	Anbausystem	
		nichtwendend, Gründüngung	wendend, Festmist
Ertrag	t/ha	50	50
Marktpreis	€/t	83	83
Leistung	€/ha	4.150	4.150
Saatgutkosten	€/ha	212	212
Sonstige Direktkosten ¹⁾	€/ha	156	92
Arbeitserledigungskosten ²⁾	€/ha	2.068	2.117
Summe Direkt- und Arbeits- erledigungskosten	€/ha	2.436	2.421
Direkt- und arbeitserledi- gungskostenfreie Leistung³⁾	€/ha	1.714	1.729

¹⁾ Kosten für Kalkung, Hagelversicherung, Zinsen und Ölettich-Saatgut (nur bei nichtwendend, Gründüngung: 63 €/ha).

²⁾ Schlaggröße 5 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km, 127 AKh/ha mit Saison-AKh, Lohnsatz Saison-AK 8 €/AKh.

³⁾ Berechnet aus Leistung minus Summe Direkt- und Arbeitserledigungskosten.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 13.12.2014, verändert

10 Gemüse

MARKUS PUFFERT, TILL BELAU

10.1 Bedeutung, Marktsituation

Bedeutung des ökologischen Gemüseanbaus

Kulturen	Anbaufläche [ha]				Ökoanteil an gesamt [%] 2013 ¹⁾
	2010	2011	2012	2013 ¹⁾	
Gemüsebau	10 590	10 890	10 470	10 785	9,5
Frischmarktgemüsebau ohne Erdbeeren	7 800	7 900	k. A.	k. A.	k. A.
Industriegemüse	3 000	3 100	k. A.	k. A.	k. A.
Unterglasanbau	200	210	230	263	20,4

¹⁾ AMI (2014): Strukturdaten für den Ökologischen Landbau 2013. Bonn.

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn, S. 72

Bedeutung der einzelnen Kulturen

Kulturen	Anbaufläche [ha]	Ökoanteil an gesamt [%] 2013
Wurzel- und Knollengemüse	3 111	10,8
Möhren	1 729	17,0
Speisezwiebeln	612	6,3
Rote Beete	295	24,5
Blatt- und Stängelgemüse	1 714	8,6
Kohl Gemüse	1 475	7,6
Fruchtgemüse	1 312	16,0
Hülsengemüse	1 627	16,6
Spargel	1 208	6,2

AMI (2014): Strukturdaten für den Ökologischen Landbau 2013. Bonn

Deutsche Produktion und Importe von Gemüse 2012/13

Produkte	Produktion in Deutschland	Importe nach Deutschland	Importanteil
	1 000 t	1 000 t	%
Möhren	62,0	43,0	41
Zwiebeln	10,0	6,4	39
Tomaten	3,0	20,2	87
Gurken	3,0	8,7	74
Zucchini	0,9	3,8	81
Paprika	0,4	7,6	95

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn, S. 78

Absatz und Umsatz der wichtigsten Kulturen 2013

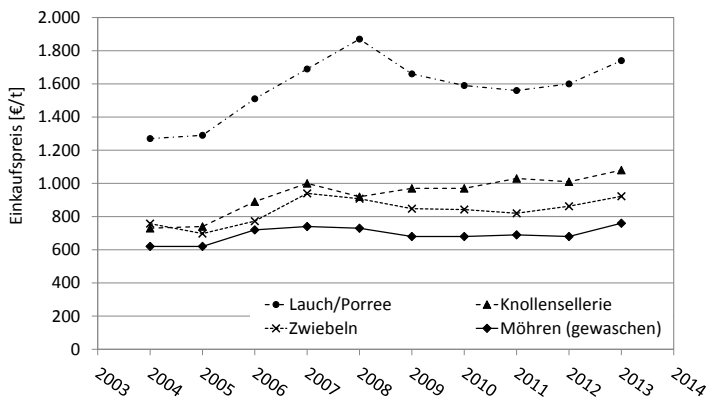
Kulturen	Einkaufsmenge t	Umsatz 1.000 €
Möhren	65 149	82.860
Tomaten	18 681	79.477
Frischgemüse gesamt	161 092	499.076

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn, S. 60

Anteil der Verkaufswege von Öko-Frischgemüse

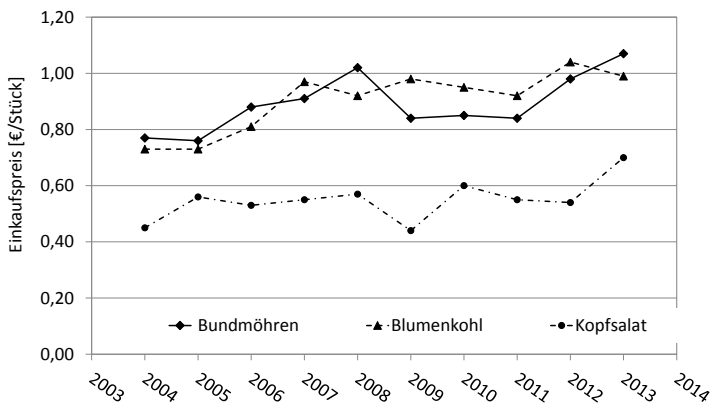
Einkaufsstätte	Einkaufsmenge [%]			
	2010	2011	2012	2013
Lebensmitteleinzelhandel	68,7	67,2	67,9	68,1
Direktvermarktung	9,9	10,7	12,8	16,4
Naturkostfachgeschäft	15,6	15,6	14,3	11,7
Sonstige	5,8	6,5	5,0	3,8

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn, S. 61



Entwicklung der Einkaufspreise des Großhandels für Lauch, Sellerie, Zwiebeln und Möhren

AMI (2014): Einkaufspreise des Großhandels und Naturkost-Einzelhandels für Bio-Produkte in Deutschland. Durchschnittliche Jahrespreise, Stand 30.09.2014



Entwicklung der Einkaufspreise des Großhandels für Bundmöhren, Blumenkohl und Kopfsalat

AMI (2014): Einkaufspreise des Großhandels und Naturkost-Einzelhandels für Bio-Produkte in Deutschland. Durchschnittliche Jahrespreise, Stand 30.09.2014

10.2 Kenndaten

Kenndaten für Saatgut

Kultur	TKG ¹⁾	Einheit (U)	Saatstärke	Preis	Kosten
	g/1 000 Korn	Korn	U/ha	€/U	€/ha
Buschbohnen	150–600	250 000	4,0	130	520
Erbsen, Markerbsen	180–250	100 000	13,0	38	494
Feldsalat	0,8–1,6	100 000	85,1	51	4.340
Möhren, Bund-/ Waschmöhren, Frischmarktware	0,8–1,5	100 000	18,0	100	1.800
Möhren, Industrieware	0,8–1,5	100 000	8,0	100	800
Radies, 5-reihig	8–11	100 000	17,0	260	4.420
Radies, 9-reihig	8–11	100 000	25,0	260	6.500
Rote Beete	12–20	100 000	4,2	118	495
Speisekürbis	200–500	2 500	5,0	217	1.085
Speisezwiebeln	3–4	250 000	3,5	735	2.572
Spinat, Frischmarkt-/ Industrieware	8–14	1 000 000	2,3	847	798

¹⁾ KTBL (Hg.) (2013): Ökologischer Feldgemüsebau. Betriebswirtschaftliche und produktionstechnische Kalkulationen. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 153.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 23.07.2014

Kenndaten für Pflanzgut

Kultur	Pflanzgutbedarf St/ha	Preis €/St	Kosten €/ha
Blumenkohl	30 000	0,08	2.400
Brokkoli	35 000	0,04	1.400
Kohlrabi	93 400	0,06	5.604
Kopfkohl, Frischmarktware	50 000	0,05	2.500
Kopfkohl, Industrieware	20 000	0,05	1.000
Kopfsalat	80 000	0,04	3.200
Lauch, Frischmarkt-/Industrieware	140 000	0,04	5.600
Rosenkohl	33 000	0,07	2.310
Sellerie, Knollensellerie	40 000	0,05	2.000
Speisezwiebeln	90 000	0,04	3.600

KTBL (Hg.) (2013): Ökologischer Feldgemüsebau. Betriebswirtschaftliche und produktionstechnische Kalkulationen. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 153

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 23.07.2014

Preise für weitere Betriebsmittel

Betriebsmittel	Einheit	Kalkulationswert €/Einheit
Ernteverfrühungsfolie ¹⁾	m ²	0,09
Ernteverfrühungsvlies ¹⁾	m ²	0,10
Kulturschutznetze ¹⁾	m ²	0,60
Mulchfolie (biologisch abbaubar)	m ²	0,12
Wasser (Pflanzenschutz)	m ³	2,50
Wasser (Beregnung)	m ³	0,20

¹⁾ Inklusive Entsorgung.

KTBL (Hg.) (2013): Ökologischer Feldgemüsebau. Betriebswirtschaftliche und produktionstechnische Kalkulationen. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 160

10.3 Qualitätsanforderungen

An Gemüse aus ökologischem Anbau bestehen die gleichen Qualitätsansprüche wie an konventionell erzeugtem Gemüse.

10.4 Krankheiten und Schädlinge

Krankheiten und Schädlinge im Gemüsebau

Krankheit	Kulturen	Maßnahmen
Falscher Mehltau	Salat, Zwiebel, Spinat, Erbse, Feldsalat, Gurke, Kohl, Petersilie, Radies, Dicke Bohne	Heißwasserbeize
		Infizierte Bestände nach dem Abernten sofort umbrechen
Echter Mehltau	Chicorée, Endivie, Erbse, Gurke, Schwarzwurzel, Tomate, Zucchini	Räumlicher Abstand zwischen Folgesätzen
		Widerstandsfähige Sorten
		Schnelles Abtrocknen der Bestände ermöglichen: windoffene Lagen, lockere Bestände
		Keine Beregnung in den Abendstunden
		Klimasteuerung und Tropfbewässerung im Gewächshaus
		Sorten mit geringer Anfälligkeit

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Krankheit	Kulturen	Maßnahmen
Alternaria-Arten	Möhre, Kohlarthen	<p>Gesundes Saatgut</p> <p>Sorten mit geringer Anfälligkeit</p> <p>Abstand zu infizierten Pflanzen, ausgewogene Ernährung</p> <p>Schnelles Abtrocknen der Bestände ermöglichen: windoffene Lagen, lockere Bestände</p> <p>Keine Beregnung in den Abendstunden</p> <p>Nur gesundes Erntegut einlagern</p> <p>Einarbeitung von Pflanzenresten</p> <p>Keine Putzabfälle ausbringen</p>
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> und <i>S. minor</i>	Bohne, Erbse, Gurke, Möhre, Paprika, Petersilie, Salat, Sellerie, Tomate, Topinambur und viele weitere	<p>Pilzeinsatz, z. B. <i>Soniothyrium minitans</i> (Handelsprodukt: Contans)</p> <p>Förderung der mikrobiellen Aktivität</p> <p>Sorten mit geringer Anfälligkeit</p> <p>Lagertemperatur um 0 °C</p>

George, E.; Eghbal, R. (Hg.) (2003): Ökologischer Gemüsebau. Handbuch für Beratung und Praxis. Mainz, Bioland-Verlags-GmbH, S. 62–65

Zugelassene Pflanzenschutzmitteln siehe III 4 „Pflanzenschutz“ Seite 152.

10.5 Arbeitsverfahren

10.5.1 Unkrautregulierung

Mechanische und thermische Unkrautregulierung in Gemüsekulturen

Gerät, Gerät	Einsetzbarkeit
Vor Bestellung (Unkrautkur)	
Beetstriegel	Saatbett wird flach durchgekämmt zur Regulierung keimender Kräuter vor der Saat
Flächiges Unterschneidmesser/Hackschar	Bei verschlammter Bodenoberfläche wird der Boden flach unterschritten bevor gestriegelt werden kann
Abflamngerät	Vor der Saat bzw. vor dem Auflaufen der Säkultur werden aufgelaufene Unkräuter weggeflammt, allgemein auch vor der Bestellung bei feuchter Bodenoberfläche zur Regulierung der keimenden Kräuter, zusätzlich kann nach dem Striegeln vor Saat und Pflanzung abgeflammt werden, wenn es feucht bleibt

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Gerät, Gerät	Einsetzbarkeit
Im Bestand im flachen Boden	
Hackstriegel	Flaches Blindstriegeln nach der Saat oder 10 Tage nach Pflanzung von robusten Kulturen wie Kohl oder Sellerie
Gänsefußschar/ Flachhackschar	Zum Abschneiden aller Kräuter zwischen den Kulturreihen oder zum Vorarbeiten in Kombination mit nachlaufenden Hackgeräten, mit Flachhackschar sehr nah an die Reihe heran
Flachhäufler	In Kombination mit Hackschar vorweg zum flachen Anhäufeln der jungen Pflanzen; kleine Kräuter bis etwa 2 cm werden in der Reihe verschüttet, z. B. bei Buschbohne, auch als erstes Häufeln bei Häufelkulturen wie Porree, Zuckermais
Reihenstriegel	In Kombination mit der Scharhacke werden abgeschnittene Unkräuter enterdet; dies führt zu schnellerem Abtrocknen der Kräuter und verhindert das Wiederanwachsen
Torsionshacke	In Kombination mit der Scharhacke schleifen Federstahlstäbe sehr flach durch die Krume im Nahbereich der Kulturpflanze sowohl bei vielen Pflanz- als auch Sägemüsearten
Bügelhacke	Flaches Hacken zwischen den Reihen im Flachbeet, gut auf leichten Böden, z. B. bei Zwiebel und vielen weiteren Kulturen
Hackbürste	Ähnlich wie bei der Bügelhacke wird flach zwischen den Reihen das keimende Kraut weggebürstet; Vorteil: geringe Arbeitstiefe, Nachteil: begrenzte Arbeitsbreite und Fahrgeschwindigkeit
Im Bestand 3 bis 5 cm wühlende Geräte	
Häufelschar	Vor dem Häufelkörper läuft ein Federstahlkörper um den Oberboden vorher zu lockern. Die Häufelkulturen wie z. B. Porree, Zuckermais, Brokkoli können mit dem Häufelkörper recht stark abgehäufelt werden, sodass Unkräuter verschüttet werden
Fingerhacke	In Kombination mit einer Scharhacke vorweg laufen Kunststofffinger bis in die Reihe hinein Gerät ist vielseitig einsetzbar, weil sich die Eingriffintensität sehr gut regulieren lässt Bei robusten Kulturen wie Kohlarten und Sellerie kann recht aggressiv eingestellt werden
Sternhacke/Rollhacke	Der Hackstern arbeitet sich leicht quer zur Fahrtrichtung durch die Krume und kann dabei an- oder abhäufeln, weshalb die Sternhacke auch in Dammkulturen bei Wurzelgemüsearten eingesetzt wird

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Gerät, Gerät	Einsetzbarkeit
Unkrautregulierung in Dammkulturen	
Damm-Scharhacke für die Dammkuppe	In Dammkulturen wie Möhren wird die Dammkuppe sehr flach und sehr nah an der Doppel-Reihe bearbeitet
Dammflankenhacke	In Wurzelgemüsekulturen wie Möhren, Wurzelpetersilie, Pastinaken zum zügigen Hacken der Dammflanken
Reihenfräse	Spätes Durcharbeiten vor der Ernte bei großen Unkräutern

Zu den Geräten für die mechanische Unkrautregulierung siehe III 4.4 „Physikalische Maßnahmen“ Seite 154. Zu den Kosten dieser Geräte siehe III 5.1 „Maschinenkosten“ Seite 164.

Unkrautregulierung per Hand

Auf das Entfernen von Unkräutern per Hand kann im Ökologemüsebau nicht verzichtet werden. Die maschinelle Unkrautregulierung im Bestand stößt an ihre Grenzen, z. B. im Nahbereich der Kulturpflanzen oder wenn das Feld nicht befahrbar ist, weil der Boden zu nass oder der Kulturpflanzenbestand bereits zu groß ist. Auch bei Spätverunkrautung, z. B. beim Kürbis- oder Erbsenanbau, kann eine Handhacke erforderlich sein.

Gehackt und gejätet wird im Nahbereich der Kulturpflanzen mit Handgeräten. Bei den Säukulturen mit langsamer Jugendentwicklung wie Möhre und Zwiebel werden von 50 bis über 300 AKh/ha für die Unkrautregulierung per Hand benötigt.

Mit dem Jäteflieger wird bei diesen Feldgemüsearten auf großen Flächen vor allem gejätet. Diese selbstfahrenden oder vom Schlepper gezogenen Arbeitsplattformen sind so gebaut, dass die Arbeitskräfte in liegender Position unter einer Bedachung als Wetterschutz die Reihen von Hand bearbeiten können.

Gehackt wird per Hand im Nahbereich der Pflanzen oder in der Pflanzenreihe. Hier wird hauptsächlich mit der klassischen Rübenhacke gearbeitet. Die Schuffel ist für milde Böden gut geeignet, sie ist aber wenig verbreitet. In vielen kleineren Gärtnereien wird mit der Pendel- oder Radhacke gearbeitet. Der Handarbeitsaufwand ist je nach Kultur und Professionalisierungsgrad in der maschinellen Unkrautregulierung sehr unterschiedlich. In den Pflanzkulturen sind für die Handhacke regelmäßig zwischen 50 und 100 Stunden notwendig.

10.5.2 Düngung

Viele Gemüsearten haben einen sehr hohen Nährstoffbedarf, vor allem für Stickstoff und Kalium. Besondere Sorgfalt muss auf die N-Versorgung gelegt werden, damit es weder zu unerwünschten Wachstumsschüben noch zu Phasen der Unterversorgung kommt.

Vor dem Anbau von Starkzehrern sollte möglichst eine Haupt- oder Zwischenfruchtleguminose stehen, wie z. B. Klee gras oder Wickroggen. Der Boden wird gründlich vorbereitet, um den Bodenvorrat zu mobilisieren. Über mehrere unterschiedliche

Nährstoffquellen werden die Nährstoffe gezielt zugeführt, z. B. falls verfügbar als Mist oder Kompost. Falls dann noch Nährstoffe fehlen, wird mit organischen Handelsdüngern die fehlende Menge ergänzt.

Bei nur für kurze Zeit stehenden Gemüsekulturen werden im noch kühlen Boden im Frühjahr recht schnell sehr viele Nährstoffe benötigt. Hier wird häufig mit Handelsdüngern ergänzt. Dies gilt vor allem für Kulturen wie Frühjahrsblumenkohl, -brokkoli oder -spinat.

Die Höhe der geplanten N-Düngegabe muss abhängig sein vom festgestellten N_{\min} -Wert vor der Kultur. Empfohlen wird, die Düngeplanung in der Saison über Nitrat-Schnelltests zu prüfen.

Beispiele für die N-Düngeplanung im Gemüsebau

Gemüseart (Bodenart)	Nährstoffquelle	Nährstoff- bzw. Dünger Menge	Erwartete N-Minerali- sation in der Kulturzeit	Summe
				berechnete N-Menge
				kg N/ha
Frühjahrs- blumenkohl (Sandboden)	Umsetzung aus Bodenvorrat	3 kg N x 13 Wochen	40	
	Klee gras	Guter Aufwuchs	40	
	Pferdemist	20 t/ha	40	
	Haarmehlpellets ¹⁾	1,75 t/ha	130	
				250
Knollen- sellerie (Lehmboden)	Umsetzung aus Bodenvorrat	5 kg N x 18 Wochen	90	
	Grünroggen	Guter Aufwuchs	30	
	Ackerbohnen- schrot ¹⁾	2,5 t/ha	65	
				185
Winterporree (Sandboden)	Umsetzung aus Bodenvorrat	3 kg N x 20 Wochen	60	
	Ackerbohnen	Dichtsaat	100	
	Bioagenasol ¹⁾	2 t/ha	60	
				220
Frühjahrs- spinat (Sand- boden)	Umsetzung aus Bodenvorrat	3 kg N x 10 Wochen	30	
	Sandhafer	Abgefroren	40	
	Kartoffelfrucht- wasser ¹⁾	2,5 t/ha	65	
				135

¹⁾ Annahme: 60 % Umsetzung im Ausbringungsjahr.

Die Kalium-, Phosphor- und Magnesiumversorgung der Kulturen geschieht über Wirtschaftsdünger oder Kompost, über die Einarbeitung von Gründüngungspflanzen oder über die Gabe von Handelsdüngemitteln, z. B. für Kalium als Kaliumsulfat.

Zum Nährstoffentzug von Gemüse siehe III 3.7 „Nährstoffentzüge von Kulturpflanzen“ Seite 127, zum Nährstoffgehalt der Düngemittel siehe III 3.5 „Wirtschaftsdünger“ Seite 115 und III 3.6 „Handelsdüngemittel“ Seite 121.

10.5.3 Verfahrensübersicht

Beispiele für Produktionsverfahren von Frischmarktgemüse

Zeitraum	Arbeitsgang	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ AKh/(ha · a)		
		Blumen- kohl	Kopfsalat	Bund- möhren
MRZ2	Bodenprobe ²⁾	0,04		
MRZ2	Dünger ausbringen	0,86		
MRZ2	Kalk ab Feld streuen	0,43		
MRZ2	Pflügen mit Drehpflug	1,89		
APR1	Eggen mit Kreiselegge	1,17		
APR1	Jungpflanzentransport zum Feld	0,18		
APR1	Pflanzen	31,83		
APR1	Bewässern	0,84		
APR1	Pflanzenschutzmaßnahme	0,38		
APR1	Transport von Kulturschutznetzen	0,25		
APR1	Kulturschutznetze auslegen	7,87		
APR1	Bodenprobe ²⁾			0,04
APR1	Pflügen mit Drehpflug			1,89
APR1	Fräsen mit Beetfräse			2,34
APR2	Kulturschutznetze für Pflegemaßnahmen auf- und zudecken	3,97		
APR2	Hacken	2,33		
APR2	Handhacke	30,69		
APR2	Pflanzenschutzmaßnahme	0,38		
APR2	Abflammen			4,98
APR2	Einzelkornsaat			2,53
MAI1	Kulturschutznetze für Pflegemaßnahmen auf- und zudecken	3,97		
MAI1	Pflanzenschutzmaßnahme	0,46		
MAI1	Bewässern	0,84		
MAI1	Bodenprobe ²⁾		0,04	

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite und Fußnoten am Ende der Tabelle

Zeitraum	Arbeitsgang	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ AKh/(ha · a)		
		Blumen- kohl	Kopfsalat	Bund- möhren
MAI1	Pflügen mit Drehpflug		1,89	
MAI1	Dünger ausbringen		0,68	
MAI1	Hacken			1,61
MAI2	Kulturschutznetze für Pflegemaßnahmen auf- und zudecken	3,97		
MAI2	Hacken	2,33		
MAI2	Pflanzenschutzmaßnahme	0,38		
MAI2	Bewässern	0,84	3,18	
MAI2	Eggen mit Kreiselegge		1,17	
MAI2	Jungpflanzentransport zum Feld		1,09	
MAI2	Pflanzen		66,76	
MAI2	Zaun aufbauen		2,13	
MAI2	Jäten			51,82
MAI2	Pflanzenschutzmaßnahme			0,28
JUN1	Kulturschutznetze für Pflegemaßnahmen auf- und zudecken	3,97		
JUN1	Hacken	2,33	4,23	1,61
JUN1	Bewässern	0,84	0,24	
JUN1	Handhacke		51,15	
JUN1	Kulturschutznetze abnehmen	7,27		
JUN1	Transport von Kulturschutznetzen	0,25		
JUN1	Ernten ³⁾	196,26		
JUN1	Transport zum Kunden	5,64		
JUN1	Jäten			51,82
JUN2	Bewässern		0,24	
JUN2	Hacken		2,12	1,61
JUN2	Mulchen	1,40		
JUN2	Tiefgrubbern	1,09		
JUN2	Dünger ausbringen			0,33
JUL1	Bewässern		0,24	0,84
JUL1	Zaun abbauen		1,06	
JUL1	Ernten		188,68	
JUL1	Waschen		18,21	
JUL1	Transport zum Kunden		9,22	
JUL1	Bewässerung abbauen		2,82	
JUL1	Jäten			51,82

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Zeitraum	Arbeitsgang	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ AKh/(ha · a)		
		Blumen- kohl	Kopfsalat	Bund- möhren
JUL2	Mulchen		1,40	
JUL2	Tiefgrubbern		1,09	
JUL2	Flüssigdüngung			0,28
JUL2	Bewässern			0,84
AUG1	Hacken und häufeln			1,61
AUG1	Bewässern			0,84
AUG2	Hacken und häufeln			1,61
SEP1	Jäten			51,15
SEP1	Bewässern			0,84
SEP1	Ernten ⁴⁾			825,74
SEP1	Transport zum Hof			4,56
SEP1	Waschen und verpacken ⁵⁾			185,81
SEP1	Transport zum Kunden			9,71
SEP2	Tiefgrubbern			1,09
Gesamtarbeitszeitbedarf		314,95	357,64	1 257,60

¹⁾ Gründung (nur Blumenkohl), Beetanbau (nur Möhre), Schlaggröße 2 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 67-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 2 km.

²⁾ Alle 5 Jahre.

³⁾ Inklusive Decken der Blume.

⁴⁾ Heben, von Hand ziehen, bündeln, in Kisten legen und abladen.

⁵⁾ Waschen, in Kisten legen und palettieren.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 20.10.2014

10.6 Wirtschaftlichkeit

Erträge und Produktpreise

Kultur	Einheit	Verkaufsmenge Einheit/ha	Produktpreis €/Einheit
Blumenkohl	St	22 500	0,85
Brokkoli	t	12	1.810
Buschbohnen	t	8	280
Erbsen, Markerbsen	t	4	600
Feldsalat	kg	6 000	7,30
Kohlrabi	St	79 400	0,50
Kopfkohl, Frischmarktware	St	42 000	0,65
Kopfkohl, Industrieware	t	65	90
Kopfsalat	St	60 000	0,45
Möhren, Bundmöhren, Frischmarktware	10er-Bund	97 500	0,80
Möhren, Waschmöhren, Frischmarkt- ware			
in Großkiste für Packbetrieb	t	35	275
gewaschen und verpackt	t	35	600
Möhren, Industrieware	t	60	120
Porree, Frischmarktware	t	24	1.400
Porree, Industrieware	t	22	550
Radies, 5-reihig	10er- bis 15er-Bund	45 000	0,55
Radies, 9-reihig	10er- bis 15er-Bund	90 000	0,55
Rosenkohl	t	8	2.000
Rote Beete	t	45	160
Sellerie, Knollensellerie	t	30	650
Speisekürbis	t	18	800
Speisezwiebeln	t	30	285
Spinat, Frischmarktware	kg	13 500	1,80
Spinat, Industrieware	t	16	260

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 23.07.2014

Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung Gemüse – Frischmarkt

Ertrag	Einheit St/ha	Blumenkohl 22.500	Kopfsalat 60.000	Bundmöhre 97.500
Marktpreis	€/100 St	85	45	80
Leistung	€/ha	19.125	27.000	78.000
Pflanzgut- bzw. Saatgutkosten	€/ha	2.400	3.200	1.800 ¹⁾
Sonstige Direktkosten	€/ha	2.802 ²⁾	2.982 ³⁾	3.194 ⁴⁾
Arbeitserledigungskosten ⁵⁾	€/ha	4.544	5.090	13.169
Summe Direkt- und Arbeitserledigungskosten	€/ha	9.746	11.272	18.164
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung⁶⁾	€/ha	9.379	15.728	59.836

¹⁾ Saatgutkosten.

²⁾ Kosten für Haarmehlpellets, Kali-Magnesia, Kalk, Insektizid, *Bacillus thuringiensis*, Pyrethrine, Kulturschutznetz inkl. Entsorgung, Wasser, Beregnungswasser, Hagelversicherung und Zinsen.

³⁾ Kosten für Haarmehlpellets, Kali-Magnesia, Beregnungswasser, Hagelversicherung und Zinsen.

⁴⁾ Kosten für Kali-Magnesia, Spurennährstoff-Mischdünger, Insektizid (ökologisch), Wasser, Beregnungswasser, Hagelversicherung und Zinsen.

⁵⁾ Gründung (nur Blumenkohl), Beetanbau (nur Möhre), Schlaggröße 2 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 67-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 2 km, Lohnkosten für Saison-AK 8 €/AKh.

⁶⁾ Berechnet aus Leistung minus Summe Direkt- und Arbeitserledigungskosten.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 23.07.2014

Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung Gemüse – Industrieware

	Einheit	Industriemöhre	Spinat	Pflanzzwiebeln
Ertrag	t/ha	60	16	30
Marktpreis	€/t	120	260	285
Leistung	€/ha	7.200	4.160	8.550
Pflanzgut- bzw. Saatgutkosten	€/ha	800	798	3.600 ¹⁾
Sonstige Direktkosten	€/ha	1.057 ²⁾	1.003 ³⁾	1.370 ⁴⁾
Arbeitserledigungskosten ⁵⁾	€/ha	4.131	1.617	2.723
Summe Direkt- und Arbeitserledigungskosten	€/ha	5.988	3.418	7.693
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung⁶⁾	€/ha	1.212	743	857

¹⁾ Pflanzgutkosten.

²⁾ Kosten für Kali-Magnesia, Spurennährstoff-Mischdünger, Insektizid (ökologisch), Wasser, Beregnungswasser, Hagelversicherung und Zinsen.

³⁾ Kosten für Haarmehlpellets, Beregnungswasser, Hagelversicherung und Zinsen.

⁴⁾ Kosten für Haarmehlpellets, Kali-Magnesia, Beregnungswasser, Hagelversicherung und Zinsen.

⁵⁾ Verkauf ab Feldrand (nur Möhre), Schlaggröße 2 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 67-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 2 km, Lohnkosten für Saison-AK 8 €/AKh.

⁶⁾ Berechnet aus Leistung minus Summe Direkt- und Arbeitserledigungskosten.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 23.07.2014

11 Ölpflanzen

HANS-MARTEN PAULSEN, ULRIKE KLÖBLE

11.1 Bedeutung, Marktsituation

Aufgrund des hohen Anbausrisikos zögern viele Landwirte Ölpflanzen anzubauen, obwohl diese in Ökoqualität gesucht werden. Je nach Kultur machen Krankheiten und Schädlinge, hoher N-Bedarf (Raps, Senf), klimatische Beschränkungen (Sonnenblumen, Soja, Saflor¹⁾), Verunkrautung, späte Abreife (Öllein), geringes züchterisch erreichtes Ertragspotenzial (Senf, Leindotter, Saflor) oder speziell erforderliche Vermarktungswege (Öllein, Senf, Mohn, Hanf) den Anbau unattraktiv.

Ölpflanzen in Ökoqualität werden vor allem als Lebens- und Futtermittel benötigt. Anders als bei den konventionellen Ölpflanzen spielt dagegen die Verwendung der Öle als Treibstoff oder für technische Zwecke keine große Rolle.

Insbesondere Sojabohnen²⁾ erlangen aufgrund des hohen und gut verdaulichen Eiweißgehalts als Futtermittel und auch für die menschliche Ernährung eine steigende Bedeutung, weniger wegen der Ölproduktion. Die Ölpflanzen Leindotter, Mohn, Saflor oder Weißer Senf werden im Ökologischen Landbau nur in einem sehr geringen Umfang angebaut.

¹⁾ Auch Färberdistel genannt.

²⁾ Siehe II 12 „Körnerleguminosen“.

Bedeutung des ökologischen Ölpflanzenanbaus

Kulturen	Anbaufläche [ha]					Ökoanteil an gesamt [%] 2013 ¹⁾
	2009	2010	2011	2012	2013 ¹⁾	
Ölpflanzen	7 200	6 800	5 800	8 200	6 800	0,5
Raps/Rübsen	3 800	2 200	1 800	2 500	1 800	0,1
Sonnenblumen	2 150	2 000	2 400	2 900	2 400	11,0
Sojabohnen	700	1 000	1 200	1 400	2 000	28,6
Öllein, Leinsamen	350	1 600	350	410	520	14,1

¹⁾ AMI (2014): Strukturdaten für den Ökologischen Landbau 2013. Bonn.

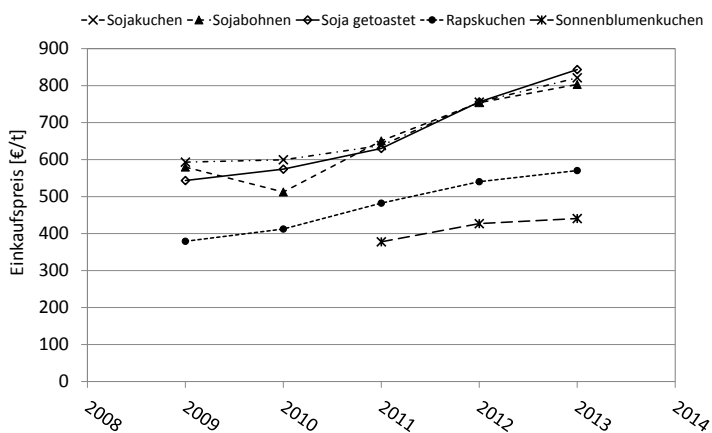
AMI (2014): AMI Markt Bilanz. Öko-Landbau 2014. Bonn

Deutsche Produktion und Importe von Ölpflanzen 2012/13

Produkte	Produktion in Deutschland	Importe nach Deutschland	Importanteil
	t	t	%
Ölpflanzen	11 400	41 600	78
Sojabohnen	2 400	28 100	92
Sonnenblumenkerne	6 400	21 300	77
Leinsaat ¹⁾	300	5 200	95
Raps ¹⁾	5 000	10 000	33
Sesam ¹⁾	–	640	100

¹⁾ Für das Jahr 2009/10. Schaack, D.; Rampold, C.; Willer, H.; Rippin, M.; von Koerber, H. (2011): Analyse der Entwicklung des ausländischen Angebots bei Bioprodukten mit Relevanz für den deutschen Biomarkt. Bonn, Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH. <http://orgprints.org/19899/>, Zugriff am 16.07.2014.

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn, S. 78



Entwicklung der Erzeugerpreise für Sojabohnen und verschiedene Ölkuchen bei Abgabe an den Großhandel

AMI (2014): Einkaufspreise des Großhandels und Naturkost-Einzelhandels für Bio-Produkte in Deutschland. Durchschnittliche Jahrespreise, Stand 30.09.2014

11.2 Kenndaten

Kenndaten zur Saat von Ölpflanzen

Kennwert	Einheit	Sonnenblumen	Winterraps	Öllein	Leindotter ¹⁾
Saattiefe	cm	4–5	2–3	1–2	1–2
Saadichte	Körner/m ²	7–8	50–95 ²⁾	450–650	400–600
Tausendkorn- gewicht	g/1000 Körner	50–70	4–11	4–8	1–1,5
Saatgutbedarf	kg/ha	–	–	30–45	4–7
	U/ha	1,00	0,33	–	–
Saatgutpreis ³⁾	€/kg	–	–	3,15	6,18
	€/U	218	162	–	–
Saatgutkosten	€/ha	218,00	53,46	141,30	24,72

¹⁾ Auch im Mischfruchtanbau mit Erbsen Saatstärke beibehalten.

²⁾ Angaben gelten für Liniensorten: 10. bis 20. August: 50–70 Körner/m², 20. bis Ende August: 60–80 Körner/m², 1. Septemberwoche: 75–95 Körner/m². Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2010): Ölf Früchte im Ökologischen Landbau. Informationen für die Praxis. S. 33. <http://orgprints.org/15102/>, Zugriff am 30.07.14.

³⁾ Nicht in der Vertragssortenliste unter <http://www.stv-bonn.de/Sortenverzeichnis> aufgeführt, Zugriff am 30.12.2014.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 13.12.2014

Umweltbedürfnisse und Eigenschaften wichtiger Ölpflanzenarten

Art	Ansprüche an die Jahresniederschläge mm/a	Mindestkeim- temperatur °C	Frostverträg- lichkeit bis °C	Vegeta- tionsdauer d
Winterraps	600–800	2–3	–20	300
Sommerraps	600	2–3	–4	130–150
Sonnenblume	400–600 Mitte bis Ende Juli ¹⁾	7–9	–5	140–160
Öllein	400–500 Mai bis Juni ¹⁾	2–3	–4	130
Leindotter	400	2–3	–5	100–110
Mohn (Sommerform)	400–600	3	–5	120–130
Saflor	400–500	5	–7 ²⁾ , –2 ³⁾	110–140
Soja	500	8–10	–2	150–160
Weißer Senf	500–600	2–3	–6	90–120

¹⁾ In diesen Monaten ist der Hauptwasserbedarf.

²⁾ Im Rosettenstadium.

³⁾ Nach dem Rosettenstadium.

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2010): Ölf Früchte im Ökologischen Landbau. Informationen für die Praxis. S. 12. <http://orgprints.org/15102/>, Zugriff am 30.07.14

11.3 Qualitätsanforderungen

Ansprüche an die Rapssaat (Beispiel Teutoburger Ölmühle)

Qualitätskriterium	Gehaltsangabe [%]
Ölgehalt	40
Feuchtigkeit	≤ 8
Besatz	≤ 2
Freie Fettsäuren	≤ 1
Erucasäure	0,5

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2010): Ölfrüchte im Ökologischen Landbau. Informationen für die Praxis, S. 33. <http://orgprints.org/15102/>, Zugriff am 30.07.14

11.4 Krankheiten und Schädlinge

Im Ökologischen Landbau ist der vorbeugende und kurative Spielraum bei Krankheiten und Schädlingen auch bei den Ölsaaten eng. Fruchtfolgen, klimatische Bedingungen und Standortbedingungen bestimmen den Befall. Bei starkem Auftreten von Krankheiten und Schädlingen ist das wirtschaftliche Risiko durch Ernteauffälle besonders hoch. Zum Rapsglanzkäfer werden einige Behandlungsmöglichkeiten getestet, aber es ist noch kein Durchbruch gelungen.

Ulber, B.; Kühne, S. (2007): Schädlingsbefall an Raps in Rein- und Mischfruchtanbau im ökologischen Landbau. Landbauforsch Völkenrode SH 309, S. 96–107. http://literatur.ti.bund.de/digbib_extern/dk038295.pdf, Zugriff am 01.08.2014.

Weiher, N.; Kühne, S.; Böhm, H.; Heimbach, U.; Hoffmann, H.; Moll, E. (2007): Regulierung von Raps-schädlingen im ökologischen Landbau mit neem- und pyrethrumhaltigen Pflanzenschutzmitteln sowie Sonnenblumenöl. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienstes 59(9), S. 211–216. http://literatur.ti.bund.de/digbib_1N51DE/dk038601.pdf, Zugriff am 01.08.2014.

Ludwig, T.; Jansen, E.; Trost, B.; Mayer, J.; Kühne, S.; Böhm, H. (2011): Regulierung von Rapsschädlingen im ökologischen Winterrapsanbau durch den Einsatz naturstofflicher Pflanzenschutzmittel sowie durch den Mischanbau mit Rüben. Julius Kühn Arch. 430, S. 44–47. http://literatur.ti.bund.de/digbib_1N51DE/dn049518.pdf, Zugriff am 01.08.2014.

Krankheiten und Schädlinge und mögliche Maßnahmen

Krankheiten und Schädlinge	Maßnahmen
Winterraps	Dominierendes Schadinsekt, sonstige Insekten untergeordnet
Rapsglanzkäfer	West-Küstenstandorte und Höhenlagen teils mit weniger Zuflug, Rapsanbauregionen besonders gefährdet
Rapserdflöhen	Durch frühzeitige Bodenbearbeitung und schwarz halten eindämmen
Schnecken	Durch Verdichten des Saatbettes unterdrücken
	Ggf. Randbehandlungen (Schneckenkorn)

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Krankheiten und Schädlinge	Maßnahmen
Sklerotinia	Durch weite Fruchtfolgestellung vermeidbar Zum Teil wird Vorsaatbehandlung des Bodens mit Pilzsporen durchgeführt Ertragsrelevanz anderer Pilzkrankheiten nicht bekannt
Sonnenblume	
Sklerotinia	Fruchtfolgekrankheit
Grauschimmel	Sorten und Standorte mit zügiger Abreife wählen Trockene Standorte sind weniger pilzgefährdet Kaum Reaktionsmöglichkeiten bei Befall vorhanden
Vogelfraß	Sitzstangen für Greifvögel, abschreckende Maßnahmen
Öllein	
	Nicht selbstverträglich, deshalb mindestens 7 Jahre Anbaupause Krankheiten und Schädlinge spielen ansonsten nur eine untergeordnete Rolle
Leindotter	
Rapsglanzkäfer	Schäden in der Blüte Anbauabstände zu anderen Kreuzblütlern einhalten (bei Mischfruchtanbau noch unklar) Pilzkrankungen jahresabhängig, jedoch kaum Reaktionsmöglichkeiten
Alle Kulturen	
	Direkte Behandlungsmöglichkeiten gegen alle Krankheiten und Schädlinge fehlen bzw. sind unwirksam

Daniel, C.; Messerli, N. (2014): Rapsglanzkäfer. FiBL-Merkblatt 1483, Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Frick

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2010): Ölfrüchte im Ökologischen Landbau. Informationen für die Praxis. <http://orprints.org/15102/>, Zugriff am 30.07.14

Zugelassene Pflanzenschutzmittel siehe III 4 „Pflanzenschutz“ Seite 152.

11.5 Arbeitsverfahren

11.5.1 Düngung

Empfehlungen zum Einsatz von organischen Düngemitteln im Ökolandbau

Ölfrüchte	Geflügelmist 3–5 t/ha	Frischmist 15–30 t/ha	Rottemist 10–30 t/ha	Kompost 10–30 t/ha	Gülle 15–35 m ³ /ha	Jauche k. A.	Handelsdünger k. A.
Winterraps	+++	++	+++	++	+++	+++	++
Sommerraps	++	+	++	+	+++	+++	++
Sonnenblume	-	-	+	+	+	-	-
Öllein	-	-	+	+	-	-	-
Senf	++	+	++ ¹⁾	+	++	+	+

Eignung: +++ = sehr gut; ++ = gut; + = weniger gut; - = nicht geeignet

¹⁾ Bei Senf ist verrotteter Rindermist besser geeignet als verrotteter Schweinemist.Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2010): Ölfrüchte im Ökologischen Landbau. Informationen für die Praxis. S. 22. <http://orgprints.org/15102/>, Zugriff am 30.07.14

Zum Nährstoffentzug von Ölpflanzen siehe III 3.7 „Nährstoffentzüge von Kulturpflanzen“ Seite 127, zum Nährstoffgehalt der Düngemittel siehe III 3.5 „Wirtschaftsdünger“ Seite 115.

11.5.2 Unkrautregulierung

- Raps und Sonnenblumen sollten besonders auf schweren Böden im Frühjahr gehackt werden, um die Frühjahrsentwicklung der Kulturpflanzen zu fördern und um das Unkraut einzudämmen.
- Öllein verfügt über eine geringe Konkurrenzkraft gegenüber dem Unkraut und sollte deshalb möglichst dicht gesät werden.

Paulsen, H.M.; Schochow, M.; Reents, H.J. (2007): Unkrautvorkommen und Unkrautunterdrückung in Mischfruchtanbausystemen mit Ölpflanzen im ökologischen Landbau. Landbauforsch Völkenrode SH 309, S. 81–95. http://literatur.ti.bund.de/digbib_extern/dk038294.pdf, Zugriff am 01.08.2014

11.5.3 Verfahrensübersicht

Beispiele für Produktionsverfahren von Ölpflanzen

Zeitraum	Arbeitsgang	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ [AKh/(ha · a)]		
		Leindotter - Erbsengemenge	Öllein	Sonnen- blume
SEP1	Bodenprobe ²⁾	0,03	0,03	0,03
OKT2	Festmist ausbringen			0,94
OKT2	Pflügen mit Drehpflug	1,25	1,25	1,25
FEB2	Eggen mit Federzinkenegge	0,37	0,37	
MRZ1	Eggen mit Saatbettkombination	0,34		
MRZ1	Saatguttransport	0,16		
MRZ1	Säen mit Sämaschine	0,54		
MRZ1	Säen in Breitsaat	0,16		
MRZ1	Striegeln	0,20		
MRZ2	Gülle ausbringen, ab Hof		0,72	
MRZ2	Eggen mit Saatbettkombination		0,34	
MRZ2	Saatguttransport		0,16	
MRZ2	Säen mit Sämaschine		0,51	
APR1	Bestandesbonitur	0,11		
APR1	Eggen mit Federzinkenegge			0,37
APR2	Striegeln		0,20	
APR2	Eggen mit Saatbettkombination			0,34
APR2	Einzelkornsaat			0,51
APR2	Striegeln			0,20
MAI1	Bestandesbonitur		0,11	
MAI1	Hacken		0,35	0,52
JUN1	Bestandesbonitur			0,11
JUN1	Hacken			0,52
JUL2	Mähdrusch	0,88		
JUL2	Korntransport	0,13		
JUL2	Erbsen und Leindotter trennen	2,05		
JUL2	Lagern und Trocknen	0,49		
AUG1	Kalk ab Feld streuen ³⁾	0,07		
AUG1	Stoppelbearbeitung, flach	0,58		
AUG2	Mähdrusch		0,86	
AUG2	Korntransport		0,13	
AUG2	Lagern und Trocknen		0,19	
SEP1	Stoppelbearbeitung, tief	0,65		
SEP1	Kalk ab Feld streuen ³⁾		0,07	
SEP1	Stoppelbearbeitung, flach		0,58	

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Zeitraum	Arbeitsgang	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ [AKh/(ha · a)]		
		Leindotter - Erbsengemenge	Öllein	Sonnenblume
SEP2	Mähdrusch			0,82
SEP2	Korntransport			0,13
SEP2	Lagern und Trocknen			0,44
OKT1	Kalk ab Feld streuen ³⁾			0,07
OKT1	Stoppelbearbeitung, tief		0,65	0,65
Gesamtarbeitszeitbedarf		8,01	6,52	6,90

¹⁾ Anbausystem wendend, bei Leindotter-Erbsen-Gemenge ohne Düngung, Gülle bei Öllein, Festmist bei Sonnenblumen, Schlaggröße 5 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

²⁾ Alle 5 Jahre.

³⁾ Alle 3 Jahre.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 28.10.2014

11.6 Wirtschaftlichkeit

Direkt- und arbeits erledigungskostenfreie Leistung Ölpflanzen

	Einheit	Sonnenblume	Winter-raps	Öllein	Leindotter-Erbsengemenge	
Ertrag	t/ha	3	2	1	3 ¹⁾	1 ²⁾
Marktpreis	€/t	450	606	1.180	409 ¹⁾	320 ²⁾
Leistung	€/ha	1.455	1.212	1.180	1.547	
Saatgutkosten	€/ha	218	54	141	190 ³⁾	
Sonstige Direktkosten ⁴⁾	€/ha	93	84	44	70	
Arbeits erledigungskosten ⁵⁾	€/ha	638	632	550	567	
Summe Direkt- und Arbeits erledigungskosten	€/ha	949	770	735	827	
Direkt- und arbeits erledigungskostenfreie Leistung⁶⁾	€/ha	506	442	445	760	
Direkt- und arbeits erledigungskostenfreie Leistung⁶⁾	€/t	169	221	445	180⁷⁾	

¹⁾ Futtererbse.

²⁾ Leindotter.

³⁾ 180 kg/ha Futtererbse Z-Saatgut, 4 kg/ha Leindotter Z-Saatgut.

⁴⁾ Kosten für Kalkung, Hagelversicherung und Zinsen.

⁵⁾ Schlaggröße 5 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km, wendend, Festmist (bei Öllein: Gülle statt Festmist, Leindotter-Erbsen-Gemenge ohne Düngung).

⁶⁾ Berechnet aus Leistung minus Summe Direkt- und Arbeits erledigungskosten.

⁷⁾ 4 t Erntemenge gesamt.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, gerundet, Zugriff am 30.12.2014

12 Körnerleguminosen

HERWART BÖHM, ULRIKE KLÖBLE

12.1 Bedeutung, Marktsituation

Körnerleguminosen werden vor allem in der Tierfütterung verwendet. Aufgrund des hohen Anbaurisikos ist ihr Anbauumfang auch im konventionellen Anbau mit Ausnahme der sich erst etablierenden Sojabohne seit Jahren rückläufig. Zur Erhöhung der Ertragssicherheit bauen immer mehr Betriebe Körnerleguminosen im Gemenge mit Getreide an. Auch der Wintererbsenanbau, meist ebenfalls im Gemenge, erweist sich an vielen Standorten als gute Alternative.

Da Eiweißfutterkomponenten in der ökologischen Tierhaltung aus heimischer Produktion gesucht werden, ist anzunehmen, dass der Anbauumfang steigen wird. Der Markt für Sojabohnen und Lupinen für die menschliche Ernährung expandiert.

Bedeutung des ökologischen Körnerleguminosenanbaus

Kulturart	Anbaufläche Ökologischer Landbau [ha]				Ökoanteil an gesamt [%] 2013 ¹⁾
	2010	2011	2012	2013 ¹⁾	
Ackerbohnen	8 600	8 600	7 800	7 600	46,3
Lupinen	9 500	9 000	7 000	6 500	37,6
Futtererbsen	5 800	6 000	4 800	3 800	10,1
Sojabohnen	1 000	1 200	1 400	2 000	28,6

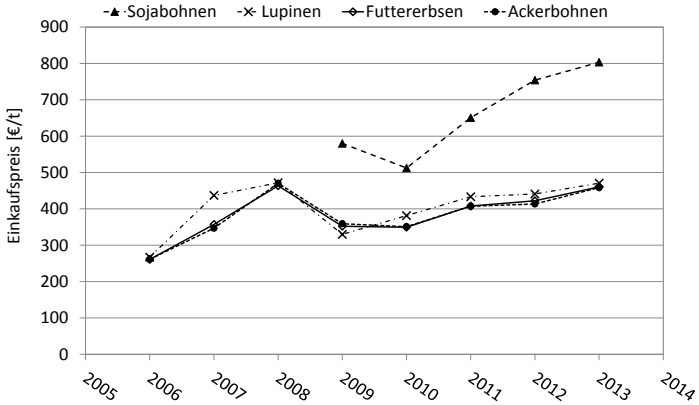
¹⁾ AMI (2014): Strukturdaten für den Ökologischen Landbau 2013. Bonn.

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn, S. 71–72

Deutsche Produktion und Importe von Körnerleguminosen 2012/13

Produkte	Importe nach Deutschland	Produktion in Deutschland	Importanteil %
	1 000 t	1 000 t	
Ackerbohnen	2,4	23,4	9,0
Lupinen	0,8	17,5	4,0
Futtererbsen	17,9	12,0	60,0
Sojabohnen	28,1	2,4	92,0

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn, S. 78

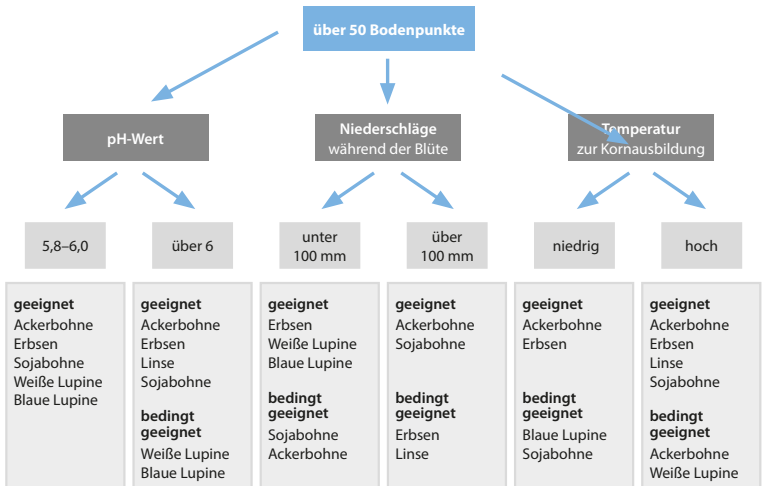
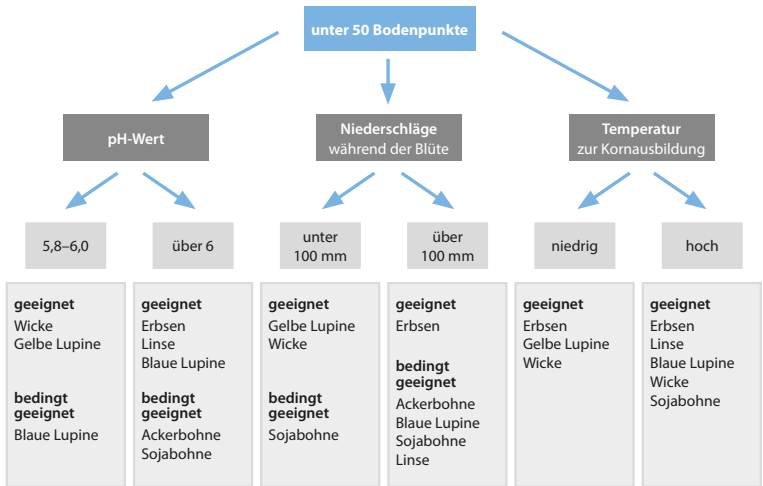


Entwicklung der Erzeugerpreise für Körnerleguminosen bei Abgabe an den Großhandel

AMI (2014): Einkaufspreise des Großhandels und Naturkost-Einzelhandels für Bio-Produkte in Deutschland. Durchschnittliche Jahrespreise, Stand 30.09.2014

12.2 Kenndaten

Körnerleguminosen stellen hohe Anforderungen an Boden und Klimabedingungen. Die verschiedenen Körnerleguminosenarten weisen jedoch unterschiedliche Ansprüche an Boden, Wasserversorgung sowie Abreifebedingungen auf, sodass für die jeweiligen Standortbedingungen zumeist eine passende Körnerleguminose gefunden werden kann.



Standortansprüche der Körnerleguminosen

KTBL (Hg.) (2013): Körnerleguminosen anbauen und verwerten. KTBL-Heft 100, Darmstadt, S. 25

Kenndaten zur Saat von Körnerleguminosen

Kennwert	Einheit	Sommer- acker- bohne	Winter- acker- bohne	Sommer- körner- erbse	Winter- körner- erbse	Blaue Lupine	Soja- bohne
Saattiefe	cm	6–10		4–6	2–4	2–4	2–5
Saatzeit		MAR1– APR2	SEP2– OKT1	MAR1– APR2	SEP2– OKT2	MAR2– APR2	APR2– MAI1
Preis Z- Saatgut	€/kg	0,89–0,95	1,25	0,89–0,97	1,25–1,35	0,9–1,06	1,75
Nachbau- gebühr ¹⁾	€/kg	0,41–0,44		0,40–0,54		0,50	²⁾
Saadichte	K/m ²	30–40	20–30	80–100		90–100 ³⁾ 110–130 ⁴⁾	55–80
Tausend- kornge- wicht	g/ 1000 K	400–530	550–600	150–250		120–190	120–260
Saatgut- bedarf	kg/ha	120–240	110–200	120–280		110–280	70–230
Saatgut- kosten	€/ha	107–228	138–250	107–270	150–380	100–300	122–400
Zugelasse- ne Sorten ⁵⁾	Anzahl	10	1	21		9	18

K = Körner

¹⁾ Saatgut-Treuhandverwaltungs GmbH (2014): Vertragssortenliste für Wirtschaftsjahr 2013/14. <http://www.stv-bonn.de/Sortenverzeichnis>, Zugriff am 20.08.2014.

²⁾ Nicht in der Vertragssortenliste unter <http://www.stv-bonn.de/Sortenverzeichnis> aufgeführt, Zugriff am 30.12.2014.

³⁾ Verzweigungstyp.

⁴⁾ Endständiger Wuchstyp.

⁵⁾ Beschreibende Sortenliste Getreide, Mais, Öl- und Faserpflanzen, Leguminosen, Rüben, Zwischenfrüchte 2014. <http://www.bundessortenamt.de>, Zugriff am 20.08.2014. (ohne zugelassene Sorten nach § 55 Abs. 2 SaatG).

KTBL (Hg.) (2013): Körnerleguminosen anbauen und verwerten. KTBL, Darmstadt

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 20.08.2014

Auswahl bewährter Gemenge mit Körnerleguminosen

Gemenge-partner 1	Aussaat-stärke K/m ²	Gemenge-partner 2	Aussaat-stärke K/m ²	Bemerkungen
Weißblühende Sommerkörner-erbse, kurzwüch-sig	80	Sommergerste	150	Beide Partner bringen keine hohe Unkrautunterdrückung
	80	Hafer (frühreif)	80	Erbse ist etwas früher reif
	80	Leindotter	600–800	Muss getrennt gesät werden
	40	Hafer-Gerste	100–150	Geringer Erbsenanteil
	40	Hafer-Gerste	100–150	Wird oft direkt verfüttert
Buntblühende Sommerkörner-erbse, langwüch-sig	80	Sommeracker-bohne	20	Erbse ist früher reif
	30	Hafer (spätreif)	150	Auch Sommertriticale, -weizen, -roggen möglich
Buntblühende Wintererbse, langwüchsig	30	Sommeracker-bohne	20	Gleichzeitig abreifende Sorten wählen
	40–50	Wintertriticale	150	Auch Winterroggen oder Winterweizen möglich
Sommeracker-bohne	40	Hafer	80	Getrennte Aussaat von Vorteil
	20	Mais	5	Muss getrennt gesät werden
Winteracker-bohne	20–30	Winterweizen	80	Keine
Blaue Lupine	100–120	Hafer	100	Auch Sommergerste oder Sommerweizen möglich
	100–120	Leindotter	600–800	Muss getrennt gesät werden
Saatwicke	40–60	Hafer	200–250	Auch Senf möglich
Linse	110	Sommergerste	75	Auch Hafer möglich

K = Körner

KTBL (Hg.) (2013): Körnerleguminosen anbauen und verwerten. KTBL-Heft 100, Darmstadt, S. 22

12.3 Qualitätsanforderungen

Qualitätsanforderungen des Handels an Körnerleguminosen

- Besatz unter 2 %
- Feuchtigkeit unter 14 %
- Kein Bruchkorn, keine Körner mit Rissen oder Beschädigungen
- Typischer Geruch
- Frei von Schädlingen und Krankheiten
- Schimmel unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte
- Pflanzenschutzmittel unter 0,01 mg/kg gemäß den Richtlinien des Bundesver-bands Naturkost und Naturwaren (BNN)

KTBL (Hg.) (2013): Körnerleguminosen anbauen und verwerten. KTBL-Heft 100, Darmstadt, S. 42–43

12.4 Krankheiten und Schädlinge

Maßnahmen bei Krankheiten und Schädlinge von Körnerleguminosen

Krankheiten und Schädlinge	Auftreten	Maßnahme ¹⁾
Fußkrankheiten, z. B. Fusarium, Rhizoctonia	Ackerbohne, Erbse	Anbaupausen einhalten Aussaat möglichst nur in gut abgetrockneten und erwärmten Boden
Blattrandkäfer	Ackerbohne, Erbse, Lupine	Anbaupausen einhalten Förderung des Jugendwachstums durch ackerbauliche Maßnahmen
Blattläuse	Ackerbohne, Erbse, Lupine	Keine direkte Bekämpfung möglich
Samenkäfer	Ackerbohne, Erbse	Anbaupausen einhalten, nicht auf einem Nachbarschlag zum Vorjahr anbauen Gesundes Saatgut verwenden
Erbsenwickler	Erbse	Anbaupausen einhalten Gleichmäßig blühende und schnell abblühende Sorten wählen
Schokoladenfleckenkrankheit	Ackerbohne	Gut durchlüftete Bestände Erfolgreiche Unkrautbekämpfung Sorgfältiges Unterpflügen befallener Pflanzenreste
Anthraknose	Lupine	Gesundes Saatgut verwenden Anbaupausen einhalten
Distelfalter	Sojabohnen	Bei starkem Befall <i>Bacillus-thuringiensis</i> -Präparate

¹⁾ Zu den Anbaupausen siehe III 1 „Fruchtfolge“ Seite 83.

Sächsische Landesanstalt (2002): Körnerleguminosen im Ökologischen Landbau. Dresden.

<https://publikationen.sachsen.de>, Zugriff am 06.05.2013

KTBL (Hg.) (2013): Körnerleguminosen anbauen und verwerten. KTBL-Heft 100, Darmstadt, S. 26–35

Zugelassene Pflanzenschutzmittel können unter III 4 „Pflanzenschutz“ nachgeschlagen werden.

12.5 Arbeitsverfahren

Ansprüche der Körnerleguminosen an die Arbeitsverfahren

Arbeitsverfahren	Ackerbohne	Körnererbsen	Blaue Lupine	Sojabohne
Impfung	Meist nicht erforderlich		Erforderlich, wenn Lupinen und Serradella mehr als 10 Jahre lang pausierten	Unbedingt nötig
Düngung	Keine Stickstoffdüngung, deshalb keine organische Düngung, Vorfrucht sollte nicht zu viel Stickstoff hinterlassen			
Anforderung an das Saatbeet	Rascher Feldaufgang erforderlich, da empfindlich gegenüber Aufkrankheiten			
Unkrautregulierung	Sehr sauberes Saatbeet nötig, damit sie dem Unkraut davonwachsen können, insbesondere bei Soja und Lupine Unkrautregulierung vor der Saat durch Eggen, Schleppen usw. Mehrfaches Striegeln im Vor- und Nachauflauf und/oder Hacken erforderlich Neigen zur Spätverunkrautung, was die Ernte erheblich erschwert Unempfindlich beim Striegeln, treiben wieder aus nach Verletzung			
Vogelfraß, Wildschaden	Saat ist attraktiv für Vögel, Aufwuchs für Wild			
Optimale Kornfeuchte beim Drusch, um Bruchkorn zu vermeiden	17–21 %	16–20 %	14–18 %	14–20 %
Trocknung	Langsam trocknen oder auch kühlen, da die großen Körner zu Bruch und Rissen neigen, lagerfähig bei Feuchtigkeit unter 14 %, Soja für Langzeitlagerung < 9 %			
Lagerung	Bei zu feuchter Lagerung Verpilzung, regelmäßige Belüftung notwendig			
Besonderheiten	Sägerät muss gleichmäßig tiefe Ablage erlauben			Bei Speiseware u. U. Handhacke notwendig

¹⁾ Zum Nährstoffentzug von Körnerleguminosen siehe III 3.7 „Nährstoffentzüge von Kulturpflanzen“ Seite 127.

Sächsische Landesanstalt (2002): Körnerleguminosen im Ökologischen Landbau. Dresden.

<https://publikationen.sachsen.de>, Zugriff am 06.05.2013

KTBL (Hg.) (2013): Körnerleguminosen anbauen und verwerten. KTBL-Heft 100, Darmstadt, S. 26–35

Beispiele für Produktionsverfahren bei Körnerleguminosen

Zeit- raum	Arbeitsgang	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ [AKh/(ha · a)]		
		Sommer- ackerbohne	Sommer- körnererbse	Sojabohne
SEP2 ²⁾	Bodenprobe	0,03	0,03	0,03
OKT2	Pflügen mit Drehpflug	1,25	1,25	1,25
MRZ1	Eggen mit Federzinkenegge	0,37	0,37	
MRZ1	Eggen mit Saatbettkombination	0,34	0,34	
MRZ1	Säen mit Sämaschine	0,69	0,69	
MRZ1	Striegeln	0,2	0,20	
MRZ2	Bestandesbonitur		0,11	
MRZ2	Striegeln		0,20	
APR2	Bestandesbonitur	0,11		
APR2	Hacken	0,52		
APR1	Eggen mit Federzinkenegge			0,37
MAI1	Eggen mit Saatbettkombination			0,34
MAI1	Säen mit Sämaschine			0,68
MAI1	Striegeln			0,20
MAI2	Hacken			0,52
JUN1 ³⁾	Handhacke			5,16
JUN1	Bestandesbonitur			0,11
JUN2	Hacken			0,52
JUL2	Mähdrusch und Korntransport		1,35	
JUL2	Lagern und Trocknen		0,35	
AUG2	Mähdrusch und Korntransport	1,00		1,00
AUG2	Lagern und Trocknen	0,41		0,29
SEP1 ⁴⁾	Kalk ab Feld streuen	0,07	0,07	0,07
SEP1	Stoppelbearbeitung, flach	0,58	0,58	0,58
OKT1	Stoppelbearbeitung, tief	0,65	0,65	0,65
Gesamtarbeitszeitbedarf		6,22	6,19	11,77

¹⁾ Anbausystem wendend, ohne Düngung, Schlaggröße 5 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km.

²⁾ Alle 5 Jahre.

³⁾ Alle 10 Jahre.

⁴⁾ Alle 3 Jahre.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 28.10.2014

12.6 Wirtschaftlichkeit

Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung Körnerleguminosen

	Einheit	Sommer- ackerbohne	Sommer- körner- erbse	Blaue Lupine	Sojabohne
Ertrag	t/ha	3,5	3,0	2,5	2,6 ¹⁾
Marktpreis	€/t	404	409	437	736
Leistung	€/ha	1.414	1.211	1.079	1.914
Saatgutkosten	€/ha	202	239	154	299
Sonstige Direktkosten ²⁾	€/ha	83	80	76	95
Arbeitserledigungskosten ³⁾	€/ha	520	542	533	588
Summe Direkt- und Arbeitserledigungskosten	€/ha	805	861	763	982
Direkt- und arbeitserledi- gungskostenfreie Leistung⁴⁾	€/ha	609	350	316	982

¹⁾ Davon 2,3 t/ha Speiseware und 0,3 t/ha Futterware.

²⁾ Kosten für Kalkung, Hagelversicherung und Zinsen.

³⁾ Ohne Düngung, Schlaggröße 5 ha, Ertragsniveau mittel, wendende Bodenbearbeitung vor der Saat, mittlerer Boden, 102-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 5 km, Lohnkosten für Saison-AK 8 €/AKh.

⁴⁾ Berechnet aus Leistung minus Summe Direkt- und Arbeitserledigungskosten.

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, gerundet, Zugriff am 20.08.2014

13 Obstbau

PETER HEYNE, TILL BELAU

13.1 Bedeutung und Marktsituation

Bedeutung des ökologischen Obstbaus

Kulturen	Einheit	2009 ¹⁾	2010 ¹⁾	2011	2012	2013	Ökoanteil an gesamt [%] 2013
Obstproduktion ²⁾	1 000 t	86	80	105	95	98	8,8
Obst insgesamt	ha	5 700	5 700	5 800	8 346	8 485	16,1
Kernobst	ha	3 200	3 300	3 400	5 000	5 000	14,9
Steinobst	ha	350	350	350	1 800	1 800	15,2
Strauchbeeren	ha	780	770	780	1 546	1 685	23,1
Erdbeeren	ha	380	410	410	1 013	769	5,1

¹⁾ AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn.

²⁾ Ohne Erdbeeren.

AMI (2014): Strukturdaten für den ökologischen Landbau 2013. Bonn

2010 wurden 50 % der ökologisch erzeugten Äpfel und 33 % der Erdbeeren, die in Deutschland verzehrt wurden, importiert.

Schaack, D.; Rampold, C.; Willer, H.; Rippin, M.; von Koerber, H. (2011): Analyse der Entwicklung des ausländischen Angebots bei Bioprodukten mit Relevanz für den deutschen Biomarkt. Bonn, Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH. <http://orprints.org/19899/>, Zugriff am 13.12.2014

13.2 Kenndaten

Kenndaten für Obstanlagen

Obstart	Bestand Pflanzen/ha	Lebensdauer Jahre	Vollertrag		Erstellungskosten ^{1), 2)} €/ha
			Zeitpunkt ³⁾	dt/ha	
Apfel	2 300	10–20	5. Jahr	250–300	29.900
Birne	1 714	15–25	7. Jahr	200–220	22.000
Süßkirsche	800	15–25	7. Jahr	56–120	11.200
Sauerkirsche	800	20–30	7. Jahr	56–85	11.200
Pflaume/ Zwetsche	800	20–30	8. Jahr	70–150	11.200
Schwarze Johannisbeeren	4 243	8–12	4. Jahr	45–55	2.970
Erdbeeren, Frigopflanzen	30 000	2	1. Jahr	70–80	5.100

¹⁾ Kosten je Baum 6,50 bis 14 €, inkl. Maschinen- und Arbeitskosten.

²⁾ Ökologisch produzierte Bäume in guter Qualität sind noch nicht in allen Kulturen ausreichend verfügbar. Für den ökologisch erzeugten Baum werden in der Kalkulation 2,00 € Mehrkosten im Vergleich zum konventionell erzeugten angesetzt.

³⁾ Aufgrund des langsameren Wachstums wird der Vollertrag in Öko-Anlagen ein Jahr später als in konventionellen Anlagen erreicht.

Anzahl Bäume je Hektar

Reihen- abstand m	Baumabstand [m]											
	0,60	0,80	1,00	1,25	1,50	1,75	1,80	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
2,50	6000	4500	3600	2880								
2,75	5455	4091	3273	2618								
3,00	5000	3750	3000	2400	2000	1714		1500	1200	1000	857	750
3,25	4615	3462	2769	2215	1846							
3,50	4286	3214	2571	2057	1714	1469		1286	1029	857	735	643
3,75		3000	2400	1920	1600							
4,00		2812	2250	1800	1500	1286		1125	900	750	643	563
4,50					1333	1143	1111	1000	800	667	571	500
5,00					1200	1029	1100	900	720	600	514	450
5,50					1091	935		818	655	545	468	409

¹⁾ 1 ha = 0,9 ha bepflanzte Fläche und 0,1 ha Rand- und Wegefläche.

KTBL (Hg.) (2010): Obstbau, KTBL-Datensammlung, Darmstadt

Anzahl Erdbeeren bzw. Strauchbeeren je Hektar

Reihen- abstand m	Pflanzenabstand [m]							
	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,50	0,75	1,00
Pflanzen/ha ¹⁾								
0,90	50 000	40 000	33 333	28 571	25 000			
1,00	45 000	36 000	30 000	25 714	22 500			
2,50			12 000	10 286	9 000	7 200	4 800	3 600
3,00			10 000	8 571	7 500	6 000	4 000	3 000
3,50			8 571	7 347	6 429	5 143	3 429	2 571

¹⁾ 1 ha = 0,9 ha bepflanzte Fläche und 0,1 ha Rand- und Wegefläche.

KTBL (2010): Obstbau, KTBL-Datensammlung, Darmstadt

Erntemengen verschiedener Obstarten

Obstart	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5 bis 20
Tafeläpfel	2 800 Bäume je Hektar [dt/ha]				
Handelsklasse II			40	80	100–200
Mostobst			20	30	50–70
Direktvermarktung			10	10	10
Mostäpfel	1 000 Bäume je Hektar [dt/ha]				
Mostobst		40	120	190	260–330 ¹⁾
Sauerkirschen	800 Bäume je Hektar [dt/ha]				
Handelsklasse I		15	30	60	80 ²⁾
Zwetschen	700 Bäume je Hektar [dt/ha]				
Großhandel/Naturkost		5	30	90	150
Erdbeeren, Frigo	30 000 Pflanzen je Hektar [dt/ha]				
Großhandel		75	75		
Schwarze Johannisbeeren	4 243 Pflanzen je Hektar [dt/ha]				
Handelsklasse I		30	40	50	50 ³⁾

¹⁾ Erträge sinken ab dem 19. Nutzungsjahr.

²⁾ Rodung im 18. Nutzungsjahr.

³⁾ Rodung im 10. Nutzungsjahr.

KTBL (2010): Obstbau, KTBL-Datensammlung, Darmstadt

13.3 Qualitätsanforderungen

Für ökologisch produziertes Obst gilt das deutsche Handelsklassengesetz. Aufgrund der schwierigeren Rahmenbedingungen in der Produktion werden ökologische Produkte in der Regel in der Handelsklassenstufe 2 vermarktet.

13.4 Krankheiten und Schädlinge

Maßnahmen gegen Krankheiten und Schädlinge im Obstbau

Krankheiten und Schädlinge	Maßnahmen
Apfel/Birne	
Schorf	Vorbeugende Maßnahmen: Falllaubzersetzung durch aktives Bodenleben fördern, Falllaub häckseln, trieb ruhige Bäume, Anbau schorftoleranter Sorten, Grindschorf (Birne) entfernen Direkte Maßnahmen: Kupferpräparate, Netzschwefel oder Schwefelkalkbrühe
Obstbaumkrebs	Mechanische Entfernung befallener Pflanzenteile
Fruchtfäulen	Vorbeugende Maßnahmen: Entfernen von Fruchtmumien, fruchtschonende Ernte, offene Bäume, Calcium-Applikationen in der Vegetationszeit Direkte Maßnahmen: Netzschwefel, Heißwassertauchen der Früchte
Apfelwickler	Vorbeugende Maßnahmen: Manuelles Entfernen befallener Früchte, Verwirrung durch Pheromone Direkte Maßnahmen: Einsatz von Granuloviren oder Nematoden
Läuse	Vorbeugende Maßnahmen: Förderung der Nützlingspopulationen durch Blühstreifen, trieb ruhige Bäume Direkte Maßnahmen: NeemAzal T/S, Seifenpräparate, mechanisches Entfernen befallener Zweige (Mehlige Apfelblattlaus)
Kirsche	
Kirschfruchtfliege	Vorbeugende Maßnahmen: früh reifende Sorten anbauen, Einnetzung der Anlagen
Schwarze Kirschenlaus	Vorbeugende Maßnahmen: Förderung der Nützlingspopulation durch Blühstreifen, trieb ruhige Bäume Direkte Maßnahmen: Einsatz von Pyrethrum oder Seifenpräparaten
Pflaume	
Pflaumenwickler	Verwirrung durch Pheromone
Fruchtfäulen	Hygienemaßnahmen: Auspflücken befallener Früchte
Alle Kulturen	
Schermäuse	Abfangen mit Fallen

Rank, H. (2003): Pflanzenschutz im ökologischen Kernobstanbau. Bioland Verlags GmbH, Mainz, verändert

Informationen zu den zugelassenen Pflanzenschutz- und -stärkungsmitteln sind in III 4 „Pflanzenschutz“ Seite 152 zu finden.

13.5 Arbeitsverfahren

13.5.1 Düngung

Maßnahmen zur Bodenverbesserung vor der Pflanzung

- Bei Bedarf ist zunächst eine auf die Bodenart abgestimmte tiefgründige Bodenlockerung mit anschließender Grünbrache vorzunehmen, in der die natürliche Bodenschichtung mit seiner Humusauflage erhalten bleiben muss.
- Bei der Wahl der Gründüngung ist auf Gegebenheiten des Bodens Rücksicht zu nehmen.
- Auf verdichteten Böden sollten beispielsweise tiefwurzelnde Arten wie Roggen oder Luzerne eingesät werden. Auf stickstoffarmen, leichteren Böden sind Leguminosen vorzuziehen.

N-Düngungsempfehlung für Kernobst auf Böden mit einem Humusgehalt über 2 %

Düngetermin	Düngearart	Menge [ha/a]
Febr./März	Grunddüngung	20–30 kg N
Winter oder Mai/Juni	Kompostzufuhr ¹⁾	Optimal: jährlich 6–7 t/ha TM entsprechend 10–12 t/ha FM Maximal: jährlich 10 t/ha TM entsprechend 17 t/ha FM ²⁾
Frühsommer nach Junifall ³⁾	Düngung bei Mangel-symptomen	20 kg N in Form von schnell wirkendem Dünger, z. B. 0,5 m ³ Vinasse

¹⁾ Der Kompost sollte nur flach eingearbeitet werden (5–10 cm) oder als Mulchauflage dienen.

²⁾ Bei 63 % TM, siehe III 3.6 „Handelsdüngemittel“, Tabelle „Durchschnittliche Gehalte an TM, Inhaltsstoffen und N-Bewertungsparametern von Komposten, Gärprodukten, Pilzkultursubstraten und Hühnertrockenkot“ Seite 121.

³⁾ Im Juni wird ein Teil der unreifen Früchte aufgrund unzureichender Befruchtung und Konkurrenz um die Assimilate abgeworfen.

13.5.2 Unkrautregulierung

Bodenpflege in bestehenden Anlagen

Im ökologischen Kernobstanbau mit schwach wachsenden Unterlagen kommt der mechanischen Regulierung des Beikrautes eine hohe Bedeutung zu. Vor allem in den ersten fünf Jahren der Kultur ist es zwingend erforderlich, den Baumstreifen offen zu halten, um Ertragsverluste zu vermeiden. Folgende Geräte haben sich in der Praxis bewährt:

- Ladurner-Krümler: Zwei Kreisel pro Werkzeugarm, Arbeitsbreite 40–60 cm, einseitig und zweiseitig, Heck- und Frontanbau möglich

- Pellenc Tournesol: Ein Kreisel, Arbeitsbreite 50 cm, einseitige oder zweiseitige Maschine, einfache Technik ohne Taster
- Spedo: Scheibensech, verschiedene Scheibengrößen und -anzahl, große Schlagkraft, Nutzung als Zweitgerät besonders zur Wiederherstellung des Bodenvolumens.

Neben der mechanischen Bearbeitung sind in jüngeren Anlagen etwa 10–40 AKh/ha und Durchgang mit der Handhacke erforderlich.

Kopp, B.; Boos, M. (2003): Grundlagen des ökologischen Obstanbaus. Bioland Verlags GmbH, Mainz. S. 7–8, verändert

13.5.3 Beispiel für ein Produktionsverfahren: Tafeläpfel

Arbeitszeitbedarf einer Neu-, Jung- und Vollertragsanlage¹⁾ im Jahresablauf

Arbeitsgang	Neuanlage	Junganlage	Vollertragsanlage
	AKh/ha	AKh/ha	AKh/ha
Winterschnitt		50	60
Schnittholz beseitigen		1,5	2
Arbeitszeitbedarf Januar/Februar	0	51,5	62
Tiefenlockerung	3		
Pflügen	1,5		
Saatbeetbereitung	0,5		
Gründüngung (60 kg/ha Saatgut)	1		
Einarbeitung Gründüngung	1		
Organische Vorratsdüngung/Bodenverbesserung	6		
Ausmessen, markieren	6		
Pflanzung inkl. Anbinden und Drahtosen anbringen	250		
Pfähle setzen	40		
Frostschutzberegnungsanlage erstellen	60		
Organische Bodendüngung		0,5	
Handhacke		50	
Verwirrung aufhängen			4,5
Kontrolle Pflanzenschutz	2,5	2	2
Fungizidmaßnahme	1	1	1
Düngung	4,5	4,5	2
Baumstreifenbearbeitung mit Grasmulch ²⁾	3	3	3
Baumstreifenbearbeitung ohne Grasmulch	125	3	3
Winterschnitt (Anscheiden)	10		
Fungizidmaßnahme inkl. Blattdüngung/ Pflanzenstärkung		1	1

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite und Fußnoten am Ende der Tabelle

Arbeitsgang	Neuanlage	Junganlage	Vollertrags- anlage
	AKh/ha	AKh/ha	AKh/ha
Kombinierte Fungizid- und Insektizidmaßnahme	1		
Kombinierte Fungizid- und Insektizidmaßnahme inkl. Blattdüngung/Pflanzenstärkung		1	1
Fungizidmaßnahme	2 ³⁾	3 ⁴⁾	3 ⁴⁾
Arbeitszeitbedarf März/April	518	69	20,5
Baumstreifenbearbeitung, mit Grasmulch ²⁾	6	6	6
Fungizidmaßnahme	3 ⁴⁾	3 ⁴⁾	
Kombinierte Fungizid- und Insektizidmaßnahme inkl. Blattdüngung/Pflanzenstärkung			3 ⁴⁾
Frostschutzanlage betreiben	4 ⁵⁾	4 ⁶⁾	4 ⁷⁾
Fungizidmaßnahme	3 ⁴⁾		
Insektizidmaßnahme		3 ⁴⁾	
Handhacke			45
Fungizidmaßnahme inkl. Blattdüngung/ Pflanzenstärkung		1	1
Mehltauschnitt (als Sommerschnitt auch später einsetzbar)		12	20
Kontrolle Pflanzenschutz		2,5	2,5
Insektizidmaßnahme		1	
Fungizidbehandlung inkl. Blattdüngung/ Pflanzenstärkung		1	1
Kombinierte Fungizid- und Insektizid- maßnahme		2 ⁴⁾	2 ⁸⁾
Fungizidmaßnahme		1	
Handausdünnung		20	50
Arbeitszeitbedarf Mai/Juni	16	56,5	134,5
Baumstreifenbearbeitung mit Grasmulch ²⁾	6	6	6
Fungizidmaßnahme	1	2 ³⁾	
Fungizidmaßnahme mit Stippevorbeugung		1	1
Sonstige Arbeiten	5	5	5
Handhacke	50	45	45
Kontrolle Pflanzenschutz	4	2,5	2,5
Kombinierte Fungizid- und Insektizid- maßnahme		1	3 ⁴⁾
Insektizidmaßnahme		1	
Kombinierte Fungizid- und Insektizid- maßnahme		1	2 ⁴⁾

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Arbeitsgang	Neuanlage	Junganlage	Vollertrags- anlage
	AKh/ha	AKh/ha	AKh/ha
Fungizidmaßnahme mit Stippevorbeugung		2 ³⁾	2 ³⁾
Arbeitszeitbedarf Juli/August	66	66,5	66,5
Hecke anlegen	16		
Sitzkrücken, Florfliegen, Nisthilfen für Vögel	1		
Arbeitsgasse mulchen		1	1
Leerguttransport		1,7	3,8
Erntetransport		2,6	6
Ernte, Kontrollarbeiten		1,4	3,2
Ernte		46,5 ⁹⁾	140,4 ¹⁰⁾
Sortieren		27	81,5
Arbeitszeitbedarf September/Oktober	17	80,2	235,9
Wühlmausbekämpfung		14	14
Arbeitszeitbedarf November/Dezember	0	14	14
Gesamtarbeitszeitbedarf je Jahr	617	337,7	533,4

1) Reihenabstand 3,0 m.

2) Fünfmal jährlich.

3) Zweimal jährlich.

4) Dreimal jährlich.

5) 5 Tage je Jahr; anfeuchtende Beregnung.

6) 5 Nächte je Jahr.

7) 3 Nächte je Jahr.

8) Viermal jährlich.

9) Ertrag: 4 dt/ha.

10) Ertrag: 15 dt/ha.

KTBL (Hg.) (2014): Obstbau – Betriebswirtschaftliche und produktionstechnische Kalkulationen.
<https://www.ktbl.de/inhalte/it-anwendung/>, verändert, Zugriff am 13.12.2014

13.6 Wirtschaftlichkeit

Investitionsbedarf für eine Neuanlage für Tafeläpfel ohne Hagelschutz

Beschreibung	Materialkosten und Fremdleistung	Lohn ¹⁾ - und Maschinenkosten €/ha	Gesamt
Vorbereiten der Anlage (Bodenvorbereitung ²⁾ , Umzäunung und Frostschutzberegnung)	5.053	996	6.049
Bäume pflanzen, Pfähle setzen und anbinden, Drahtthosen anbringen	25.981	4.030	30.011
Nisthilfen aufbauen, Hecke anlegen	1.652	62	2.463
Pflegen der Anlage im Anlagejahr (Düngen, Hacken, Pflanzenschutz)	801	1.662	1.714
Summe	33.487	6.750	40.175

¹⁾ Fest-AK 15 €/AKh, Saison-AK 8,50 €/AKh.

²⁾ Tiefenlockerung, Gründüngung und Arbeitsgassenbegrünung.

Görgens, M. (2014): Persönliche Mitteilung. LWK Niedersachsen, Esteburg – Obstbauzentrum Jork
 KTBL (Hg.) (2014): Obstbau – Betriebswirtschaftliche und produktionstechnische Kalkulationen.
<https://www.ktbl.de/inhalte/it-anwendung/>, verändert, Zugriff am 13.12.2014,

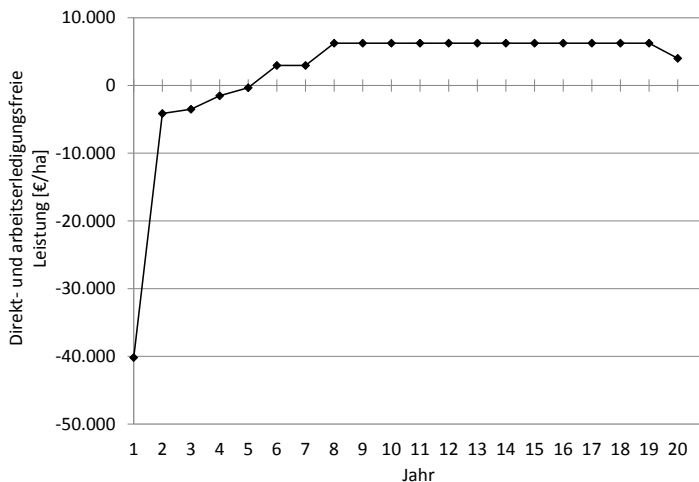
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung Tafeläpfel im Vollertragsjahr

Leistungen/Kosten	Einheit	Vollertragsjahr
Ertrag Handelsklasse II	dt/ha	200
Ertrag Mostobst	dt/ha	50
Marktpreis Handelsklasse II	€/dt	75
Marktpreis Mostobst	€/dt	15
Summe Leistung	€/ha	15.750
Dünger	€/ha	180
Pflanzenschutzmittel	€/ha	1.018
Wasser	€/ha	179
Lagerung	€/ha	462
Sonstige Direktkosten	€/ha	66
Zinsansatz	€/ha	38
Summe Direktkosten	€/ha	1.943
Arbeitserledigungskosten ¹⁾	€/ha	7.564
Summe Direkt- und Arbeitserledigungskosten	€/ha	9.507
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung²⁾	€/ha	6.243

¹⁾ 2800 Bäume/Hektar, 3,0 x 1,0 m, Arbeitsleistung je 150 kg/AKh bei der Obsternte und beim Sortieren, Fest-AK 15 €/AKh, Saison-AK 8,50 €/AKh.

²⁾ Berechnet aus Leistung minus Summe Direkt- und Arbeitserledigungskosten.

KTBL (Hg.) (2014): Obstbau – Betriebswirtschaftliche und produktionstechnische Kalkulationen.
<https://www.ktbl.de/inhalte/it-anwendung/>, verändert, Zugriff am 13.12.2014,



Direkt- und arbeitsleistungskostenfreie Leistung für Tafeläpfel über 20 Jahre

KTBL (Hg.) (2014): Obstbau – Betriebswirtschaftliche und produktionstechnische Kalkulationen.
<https://www.ktbl.de/inhalte/it-anwendung/>, verändert, Zugriff am 13.12.2014

14 Weinbau

VERONICA ULLRICH, CHRISTIAN REINHOLD

14.1 Bedeutung, Marktsituation

Entwicklung der ökologisch bewirtschafteten Weinbaufläche¹⁾

Kultur	Ökologisch bewirtschaftete Fläche					Ökoanteil an gesamt %
	2009	2010	2011	2012	2013 ²⁾	
Rebland	4 700	5 400	6 900	7 400	7 100	7,2

¹⁾ 2012 wurde mit Ökowein ein Umsatz von 83 Millionen Euro erzielt, was einem Marktanteil von 6,9 % entsprach.

²⁾ AMI (2014): Strukturdaten für den Ökologischen Landbau 2013. Bonn.

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn

14.2 Kenndaten

Für eine Neuanlage im ökologischen Weinbau entsprechen der Pflanzbedarf, Reihenabstand und Abstand in der Reihe weitgehend den Anlagen im konventionellen Weinbau. Die Pflanzgutkosten hingegen liegen rund 20 % über den entsprechenden Kosten im konventionellen Weinbau.

14.3 Krankheiten und Schädlinge

Durchschnittlich notwendige Fungizidbehandlungen pilzwiderstandsfähiger Rebsorten und Botrytisfestigkeit (Standort: Schweiz/Zürichsee)

Weisse „Piwi“-Rebsorten	Fungizidbehandlungen gegen Peronospora und Oidium	Anfälligkeit Botrytis Note: 1–9 ¹⁾	Rote „Piwi“-Rebsorten	Fungizidbehandlungen gegen Peronospora und Oidium	Anfälligkeit Botrytis Note: 1–9 ¹⁾
Johanniter ²⁾	0–3	1–4	Regent ²⁾	1–5	1–4
Solaris ²⁾	0–1	1–4	Cabernet Carbon	0–3	1–2
Bronner ²⁾	0–2	3–7	Cabernet Cortis	0–3	1–2
Helios ²⁾	0–3	1–4	Cabernet Cantor	0–3	
Saphira ²⁾	1–3	1–4	Cabernet Carol	1–3	
Souvignier gris	1–2		Monarch	0–1	1–2
Vidal blanc ²⁾	0–3	1	Prior	0–3	1–2
Cabernet blanc ³⁾	0–3	1	Cabertin ³⁾	0–3	1
			Pinotin ³⁾	0–3	2
Muscaris	1–2		Baron	1–2	
			Cabernet Jura	1–2	1
Vergleichssorten					
Müller-Thurgau	6–9	4–6	Blauer Spätburgunder	6–9	2–7

¹⁾ 1 = geringe Anfälligkeit, 9 = hohe Anfälligkeit.

²⁾ Standort Schweiz Zürichsee.

³⁾ Nach Angaben der Rebschule Freytag, Neustadt a. d. Weinstraße.

Basler, P.; Scherz, R. (2011): PIWI Rebsorten – Pilzwiderstandsfähige Rebsorten, Verlag Stutz AG, Wädenswil, verändert

Kauer, R.; Fader, B. (2015): Praxis des ökologischen Weinbaus. Darmstadt, verändert

In III 4 werden Pflanzenschutz- und Pflanzenstärkungsmittel für den ökologischen Weinbau dargestellt.

14.4 Arbeitsverfahren

Übersicht Bodenpflegesysteme

Bodenart	Niederschläge (Vegetation)	Mögliches Bodenpflegesystem
Schwere, tiefgründige Böden mit hohem Wasserspeichervermögen (tonige, lehmige Böden)	> 600 mm	Ganzflächige Dauerbegrünung
Mittelschwere Böden (sandige Lehme, lehmige Sande)	400–600 mm	Dauerbegrünung jeder 2. Gasse Bodenbearbeitung im Sommerhalbjahr und Winterzeitbegrünung jeder 2. Gasse
Leichte, flachgründige Böden (Sandböden, skelettreiche Böden)	ca. 400 mm	Ganzflächige Winterzeitbegrünung Ganzflächige Bodenbearbeitung im Sommer (Mai–Juli)

Kauer, R.; Fader, B. (2015): Praxis des ökologischen Weinbaus. Darmstadt

Gegenüberstellung von Breit- und Drillsaat zur Begrünung

Verfahren	Breitsaat	Drillsaat
Geräte	Meist einfache, preiswerte Geräte, z. B. Kasten und Pendelstreuer, Sämaschine mit Särohren ohne Särschar	Aufwendigere Drillmaschinen mit höhenverstellbaren Särscharen, genaue Saatgutedosierung durch Särsäder
Saatgutverteilung	Gleichmäßig	In Reihen
Saatgutaufwand	10–20 % höher als Drillsaat, da die Tiefenablage ungleichmäßig ist	Durch exakte Saattiefe und gezielte Verteilung geringerer Saatgutaufwand
Einarbeitung des Saatgutes	Erforderlich	Nicht erforderlich
Probleme	Windverwehungen bei feinen Sämereien, möglich konstante Fahrtgeschwindigkeit erforderlich	Rillenerosion bei Einsatz zu kleiner Walzen, besonders in Hanglagen

Walz, O. (2013): Technik der Weinbergsbegrünung – Teil 2. KTBL-Arbeitsblatt 111, Darmstadt

Begrünpungspflanzen zur Steigerung der Artenvielfalt

Pflanzenart	Botanische Bezeichnung	Lebensweise ¹⁾	Saatgutbedarf
Kultur- und Zwischenfruchtpflanzen			für 2,5 bis 5 % der Fläche kg/ha
Buchweizen	<i>Fagopyrum esculentum</i>	es	2,5–5,0
Esparssetten	<i>Onobrychis viciifolia</i>	mj, Leg, TW	4,0–8,0
Futtermalve (Kulturmalve)	<i>Malva sylvestris</i>	üj, TW	0,5–1,0
Leindotter	<i>Camelina sativa</i>	es	0,3–0,6
Lupinen	<i>Lupinus angustifolius</i>	Leg, TW	5,0–10,0
Phacelia	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	es	0,5–1,0
Senf	<i>Sinapis alba</i>	es	0,7–1,5
Sommerwicke	<i>Vicia sativa</i>	es, Leg	2,0–5,0
Wildpflanzen			für 1 bis 3 % der Fläche g/ha
Färberkamille	<i>Anthemis tinctoria</i>	mj	50
Natternkopf	<i>Echium vulgare</i>	üj bis mj	50
Kleiner Wiesenknopf	<i>Sanguisorba minor</i>	mj	100
Ringelblume	<i>Calendula officinalis</i>	es	250
Schafgarbe	<i>Achillea multifolium</i>	mj	100
Spitzwegerich	<i>Plantago lanceolata</i>	mj	100
Wegwarte	<i>Cichorium intypus</i>	mj	100
Wiesenflockenblume	<i>Centaurea jacea</i>	mj	50
Wilde Möhre	<i>Daucus carota</i>	mj	100

¹⁾ es = einsömmerig, üj = überjährig, mj = mehrjährig, Leg = Leguminose, TW = Pflanzen mit tiefergehenden Wurzeln.

Walz, O. (2013): Technik der Weinbergsbegrünung - Teil 2. KTBL-Arbeitsblatt 111, Darmstadt

Fahrgeschwindigkeit und Arbeitszeitbedarf für die Aussaat und Pflege von Begrünungen (ohne Rüst- und Wegezeit; 2,00 m Gassenbreite, 100 m Zeilenlänge)

Verfahren	Fahrgeschwindigkeit km/h	Arbeitszeitbedarf AKh/ha
Säen der Begrünung		
Saatbettvorbereitung mit Fräse oder Kreiselegge	4–5	1,2–1,5
Säen mit Drillmaschine	4–5	1,2–1,5
Anwalzen	6–8	1,0–1,2
Säkombination mit Fräse, Sägerät und Walze	4–5	1,2–1,5
Mulchen der Begrünung		
Schlegelmulcher	5–6	1,1–1,3
Kreiselmulcher (Gassengeräte)	6–8	1,0–1,2
Kreiselmulcher mit Schwenkarmen	3–4	1,6–2,0
Variomulcher	5–7	1,1–1,2

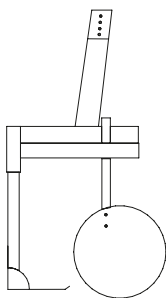
Walg, O. (2013): Technik der Weinbergsbegrünung - Teil 2. KTBL-Arbeitsblatt 111, Darmstadt

Geräte zur ein- oder zweiseitigen Pflege des Zwischenstockbereichs

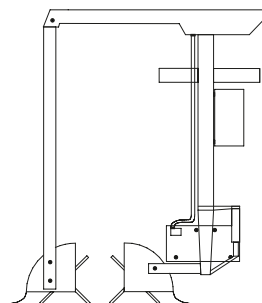
Geräte	Zwischenstockpflege	Fahrgeschwindigkeit km/h
Flachschar	Offen	3
Pflugscheibe	Offen	6–8
Scheibenkreisel	Offen	3
Zinkenkreisel	Offen	3
Tournesol	Offen	3–4,5
Unterstockmulcher	Begrünt	4
Stammputzer, Stockbürste	Begrünt/offen	4

Kauer, R.; Fader, B. (2015): Praxis des ökologischen Weinbaus. Darmstadt

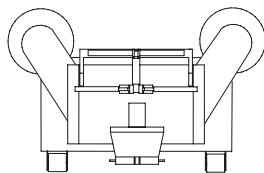
Unterstockgeräte



1



2



3

Maschinenkosten für Unterstockgeräte

Maschinenart	Anschaffungspreis €	Nutzungspotenzial		Fixe Kosten		Variable Kosten ¹⁾ €/h
		Zeit a	Leistung h	gesamt €/a	AfA	
Unterstockbearbeitungsgeräte						
Stockräumer (1) Anbringung						
Zwischenachsenbau, einseitig	3.000	10	350	360	300	0,80
Zwischenachsenbau, zweiseitig	4.900	10	700	588	490	0,80
Heckanbau, zweiseitig	4.000	10	1 250	480	400	0,80
Scheibenpflug, einseitig, ohne Anbaukonsole	500	10	350	60	50	0,80
Stammputzer (2) Anbringung						
Einseitig, mit Steuerblock und Aushebung	2.700	8	800	392	338	1,50
Zweiseitig	3.500	8	800	508	438	1,50
Überzeilig, hydraulisch	6.700	8	800	972	838	1,50
Gerät für Rebholzerkleinerung und Mulchen						
Unterstockmulcher mit Schwenkscheibe (3) Arbeitsbreite						
Bis 1,7 m	8.000	8	850	1.160	1.000	5,20
Bis 2,2 m	11.000	8	1 100	1.595	1.375	5,20

¹⁾ Reparaturkosten.

KTBL (Hg.) (2013): Weinbau und Kellerwirtschaft. KTBL-Datensammlung, Darmstadt

14.5 Kellerei

Die Bereitung von Ökowein ist seit 2012 durch die Verordnung (EG) Nr. 203/2012 geregelt. Zuvor gab es die Bezeichnung „Wein – hergestellt aus ökologisch/biologisch erzeugten Trauben“. Alle Zutaten der Weinbereitung, die aus landwirtschaftlichem Ursprung stammen, müssen aus ökologischer Erzeugung sein.

Hofmann, U. (2013): Ökologische Weinbereitung und Kennzeichnung von Bio-Wein. In: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen: EU-Verordnung Ökologischer Landbau, S. 96-107. http://www.oekolandbau.nrw.de/eg_verordnung/index.php, Zugriff am 14.04.2014

Zugelassene ökologische Maßnahmen

Gemeinsame Weinmarkt- ordnung	EU-Öko-Verordnung	Richtlinien von Bioland, Demeter, Ecovin, Naturland
Wärmebehandlung für Most und Wein (Pasteurisation, Flash Pasteurisation, Kurz-Hoch-Erhitzung)	Wärmebehandlung für Most und Wein max. 70 °C (Überprüfung bis 12.2015)	Wärmebehandlung für Most und Wein max. 70 °C ¹⁾
Zentrifugieren, Filtration mit oder ohne inerte Filterhilfsstoffe ²⁾	Zentrifugieren, Filtration mit oder ohne inerte Filterhilfsstoffe ²⁾ , Porengröße $\geq 0,2 \mu\text{m}^3$	Zentrifugieren, Filtration mit oder ohne inerte Filterhilfsstoffe ²⁾ , Porengröße $\geq 0,2 \mu\text{m}^3$
Ionenaustauscherharze für die Herstellung von RTK ⁴⁾	Ionenaustauscherharze für die Herstellung von RTK ⁴⁾ (Überprüfung bis 12.2015)	Keine Regelung, da RTK ⁴⁾ in Deutschland nicht hergestellt wird
Partielle Mostkonzentration mittels Umkehrosiose	Partielle Mostkonzentration mittels Umkehrosiose (Überprüfung bis 12.2015)	Der Einsatz wird nicht empfohlen
Cryo-Concentration von Most und Wein – partielle Konzentration mittels Frostung	Nicht zugelassen	Nicht zugelassen
Entschwefelung mittels physikalischer Verfahren	Nicht zugelassen	Nicht zugelassen
Elektrodialyse zur Weinsteinstabilisierung	Nicht zugelassen	Nicht zugelassen
Ionenaustauscherharze zur Weinsteinstabilisierung	Nicht zugelassen	Nicht zugelassen
Partielle Dealkoholisierung	Nicht zugelassen	Nicht zugelassen

¹⁾ Bei Demeter keine Regelung.

²⁾ Filterhilfsstoffe: Perlit, Zellulose, Kieselgur.

³⁾ Ausschluss von Ultra- bzw. Nanofiltration.

⁴⁾ Rektifiziertes Traubenmostkonzentrat.

Hofmann, U. (2014): Persönliche Mitteilung. Eco-Consult, Geisenheim

Für die ökologische Weinbereitung zugelassene ökologische Zusatz- und Behandlungsstoffe¹⁾

Verwendung	Zusatz- und Behandlungsstoff
Belüftung, Sauerstoffanreicherung	Luft, gasförmiger Sauerstoff
Zentrifugierung, Filtrierung	Perlit, Cellulose, Kieselgur
Schutz vor Lufteintrag durch eine inerte Atmosphäre	Stickstoff, Kohlendioxid, Argon
Direkte Verwendung	Hefen ²⁾ (trocken, frisch sowie Heferindenzubereitungen), Thiamin-Dichlorhydrat, Diammoniumphosphat, Schwefeldioxid, Kaliumdisulfit oder Kaliummetabisulfit, ökologische Holzkohle
Klärung	Gelatine ²⁾ , pflanzliche Proteine von Weizen und Erbsen ²⁾ , Hausenblase ²⁾ , Eier-Eiweiß, Eier-Albumin aus ökologischer Erzeugung ²⁾ , Tannin ²⁾ , Kasein und Kaliumkaseinat, Siliziumdioxid, Bentonit, pektolytische Enzyme
Säuerung	Milchsäure, L(+)-Weinsäure
Entsäuerung	L(+)-Weinsäure, Calciumcarbonat, neutrales Kaliumtartrat, Kaliumbicarbonat
Zugabe und Verwendung	Aleppokiefernharz, Milchsäurebakterien, L-Ascorbinsäure, Zitronensäure, Tannine, Metaweinsäure, Gummi Arabicum ²⁾ , Kaliumbitartrat, Kupfercitrat, Kupfersulfat, Eichenholzstücke, Kaliumalginat, Calciumsulfat

¹⁾ Die Anbauverbände schränken die Verwendung einzelner Stoffe ein.

²⁾ Falls verfügbar, aus ökologischen Ausgangsstoffen.

BMEL (2013): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau. Anhang VIIIa: Erzeugnisse und Stoffe gemäß Artikel 29c, die zur Verwendung in und zur Zugabe zu ökologischen/biologischen Erzeugnissen Weinsektors zugelassen sind.

http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 23.04.2015

In den Richtlinien von Bioland, Demeter, Ecovin, Naturland zugelassene Reinigungs- und Desinfektionsmittel¹⁾

Reinigungs- und Desinfektionsmittel

Peressigsäure

Zitronensäure

Wasserstoffperoxid²⁾

Schweflige Säure

Natronlauge

Kalilauge²⁾

Tenside (müssen zu 98 % abbaubar sein)^{2), 3)}

Ozon

Schmierseife³⁾

¹⁾ In der EU-Öko-Verordnung sind im Anhang VII bisher nur die Reinigungs- und Desinfektionsmittel für die Tierhaltung und Aquakultur geregelt (siehe Seite 50).

²⁾ Bei Demeter nicht geregelt.

³⁾ Bei Ecovin nicht geregelt.

Hofmann, U. (2014): Persönliche Mitteilung. Eco-Consult, Geisenheim

Grenzwerte des Gesamtschwefelgehaltes in Ökoweinen im Vergleich zu konventionellen Weinen

Weinkategorie gemäß VO (EG) Nr. 606/2009	SO ₂ -Grenzwerte gemäß der VO (EG) Nr. 606/2009	SO ₂ -Grenzwerte für Ökowein gemäß der VO (EG) Nr. 203/2012
Rotwein [Anhang I B-A] Nummer 1a – Restzucker ¹⁾ < 5 g/l	150 mg/l	100 mg/l Restzucker ¹⁾ < 2 g/l 120 mg/l Restzucker ¹⁾ > 2 g/l und < 5 g/l
Rotwein [Anhang I B-A] Nummer 2a – Restzucker ¹⁾ ≥ 5 g/l	200 mg/l	170 mg/l
Weiß-, Roseweine [Anhang I B-A] Nummer 1b – Restzucker ¹⁾ < 5 g/l	200 mg/l	150 mg/l Restzucker ¹⁾ < 2 g/l 170 mg/l Restzucker ¹⁾ > 2 g/l und < 5 g/l
Weiß-, Roseweine [Anhang I B-A] Nummer 2b – Restzucker ¹⁾ ≥ 5 g/l	250 mg/l	220 mg/l
Spezial Weine [Anhang I B-A] (gemäß Länderliste ²⁾)		
Nummer 2c	300 mg/l	270 mg/l
Nummer 2d	350 mg/l	320 mg/l
Nummer 2e	400 mg/l	370 mg/l
Nummer 4 – Wetterbedingungen	+ 50 mg/l (bei < 300 mg/l Gesamt-SO ₂ ³⁾)	+ 50 mg/l (bei < 300 mg/l Gesamt-SO ₂ ³⁾)

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Weinkategorie gemäß VO (EG) Nr. 606/2009	SO ₂ -Grenzwerte gemäß der VO (EG) Nr. 606/2009	SO ₂ -Grenzwerte für Ökowein gemäß der VO (EG) Nr. 203/2012
Likörweine [Anhang I B–B] Restzucker < 5 g/l	150 mg/l	120 mg/l
Likörweine [Anhang I B–B] Restzucker ≥ 5 g/l	200 mg/l	170 mg/l
Sekt-, Schaumwein [Anhang I B–C]		
Nummer 1a – Qualitätsschaumweine	185 mg/l	155 mg/l
Nummer 1b – andere Schaumweine	235 mg/l	205 mg/l
Nummer 2 – Wetter Bedingungen	+ 40 mg/l	+ 40 mg/l

¹⁾ Restzucker = Summe von Glucose und Fructose.

²⁾ Gemäß der Länderlisten, z. B. ab Spätlese ≥ 5 g/l Restzucker.

³⁾ Bei der Weinkategorie Anhang I B Nr. 2c „Wein mit der Bezeichnung Spätlese“ darf die Erhöhung VO (EU) Nr. 606/2009 von 300 mg/l erfolgen. Für die Kategorien Nr. 2d (Auslesen) und 2e (Beerenauslesen) erfolgt keine Erhöhung im Falle einer witterungsbedingten Ausnahmeregelung gemäß Artikel 47e der VO (EU) Nr. 889/2008.

Hofmann, U. (2013): Ökologische Weinbereitung und Kennzeichnung von Bio-Wein. In: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen: EU-Verordnung Ökologischer Landbau, S.101. http://www.oekolandbau.nrw.de/eg_verordnung/index.php, Zugriff am 14.04.2014

14.6 Wirtschaftlichkeit

Während der Umstellung von konventioneller auf ökologische Wirtschaftsweise ist mit einem Ertragsrückgang und Einkommenseinbußen jeweils von 20 % zu rechnen.

Mend, M. (2013): Alles Biowein. Das deutsche Weinmagazin 13, S. 3

Kennzahlenvergleich ökologisch und konventionell wirtschaftender Weingüter auf Basis eines dreijährigen Durchschnitts der Wirtschaftsjahre 2008/09 bis 2010/11

Anzahl	Einheit	Ökologisch wirtschaftende Weingüter n = 43	Konventionell wirtschaftende Weingüter n = 311
Produktionsfläche ¹⁾	ha/Betrieb	13,3	14,4
Erzeugte Menge	Hektoliter/ha	63,6	77,7
Verarbeitungsmenge	Hektoliter/Betrieb	814	1 010
Direktvermarktungsmenge	Hektoliter/Betrieb	850	1 040
Voll-AK	Anzahl/Betrieb	4,7	5,2
davon Familien-AK	Anzahl/Betrieb	1,8	1,9
Arbeitsintensität	AKh/ha ERF ²⁾	788,5	778,1
Preis	€/l	4,48	3,98
Unternehmensertrag ³⁾	€/l	5,06	4,56
Aufwand	€/l	4,12	3,62
Gewinn	€/l	0,94	0,94
Unternehmensertrag ³⁾	1.000 €/ha	32,3	33,0
Aufwand	1.000 €/ha	27,5	27,5
Gewinn ⁴⁾	1.000 €/ha	6,1	6,2
Unternehmensgewinn	1.000 €/Betrieb	81,6	89,8

¹⁾ Ertragsrebläche + Zukaufäquivalente.

²⁾ ERF = Ertragsrebläche.

³⁾ Erlöse aus Weinbau und sonstigen betrieblichen Erträgen.

⁴⁾ Der Gewinn/ha ist nicht die Differenz von Unternehmensertrag/ha und Aufwand/ha aufgrund der Berücksichtigung der Zukaufäquivalente.

Mend, M. (2013): Ökweinbau betriebswirtschaftlich betrachtet. Das deutsche Weinmagazin 13, S. 16–19

15 Arznei- und Gewürzpflanzen

HANNA BLUM, ANJA BLUMSCHEIN

15.1 Bedeutung, Marktsituation

Bedeutung des ökologischen Arznei- und Gewürzpflanzenanbaus

Die Gesamtanbaufläche an Arznei- und Gewürzpflanzen betrug 2013 etwa 6 300 ha. Davon wurden 10,5 %, also 660 ha, ökologisch bewirtschaftet.

AMI (2015): AMI MarktBilanz Öko-Landbau 2015. Bonn, S. 52

2003 wurden in Deutschland 108 Arten auf 704 ha in 66 Betrieben ökologisch angebaut. Ökologische Betriebe mit Arznei- und Gewürzpflanzenanbau befinden sich vor allem in Baden-Württemberg, Hessen und Bayern.

Der Anbau wird überwiegend in Dauerkulturbetrieben sowie landwirtschaftlichen Gemischt- und Marktfruchtbetrieben integriert. Aufgrund von Erntemengen- und Qualitätsschwankungen ist der Absatz mit großen Risiken verbunden. Für den Anbau sind deshalb Erzeugergemeinschaften und der Vertragsanbau besonders geeignet.

Markt in den letzten 10 Jahren

Der Bedarf an ökologisch erzeugten Arznei- und Gewürzpflanzen wird zu 90 % aus Importen gedeckt. Als Hauptabsatzwege kristallisieren sich der Großhandel für Arznei- und Gewürzpflanzen mit 27 %, Genossenschaften mit 26 % und Arzneimittelhersteller mit 21 % heraus. Die Hauptabnehmer sind die Lebensmittelindustrie, die Kosmetik- und Pharmaindustrie.

Die aufnehmende Hand ist grundsätzlich bereit, für Ware aus kontrolliert ökologischem Anbau einen Mehrpreis zu bezahlen, der kulturabhängig zwischen 30 und 100 % liegen kann. Es wird bei ökologisch erzeugten Arznei- und Gewürzpflanzen von stetigen, aber kleinen Zuwächsen ausgegangen, womit der Anbau immer ein Nischenmarkt bleiben wird.

Schubert, E. (2013): Persönliche Mitteilung. Agrimed, Groß Gerau/Wallerstädten

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2003): Analyse der ökologischen Produktionsverfahren von Arznei- und Gewürzpflanzen in Deutschland. <http://www.orgprints.org/4250/>, Zugriff am 20.10.2014

15.2 Kenndaten

Kenndaten zur Saat von Arznei- und Gewürzpflanzen

Kennwert	Einheit	Petersilie ¹⁾	Majoran ¹⁾	Fenchel ²⁾	Thymian ²⁾	Kümmel ²⁾
Saattiefe	cm	1,0–2,5	0,5–1,0	1,5–2,0	0,5–1,0	1,5–2,0
Reihen- abstand	cm	25–30	15–30	30–50	35–40	25–30
Saattermin		Mitte März bis Mitte April ³⁾	Ab Mai bis Ende Juni	Mitte März bis Mitte April	Mitte April bis Mitte Mai	Ende März bis Anfang April
Preis Saatgut ³⁾	€/kg	40–80	80–135 ⁴⁾	40–50	140–260 ⁴⁾	20–40
Tausend- kornmasse	g/1 000 Samen	1,2–1,8	0,14–0,4	7,0–12,0	0,3	2,4–3,4
Saatgut- bedarf	kg/ha	6–10	8–10	2,5–4,0	7,0–8,0	8,0–10,0
Saatgut- kosten	€/ha	240–800	640–1.350	17,5–56,0	2,1–2,4	19,2–34,0

¹⁾ Einjährige Kultivierung.

²⁾ Mehrjährige Kultivierung möglich, Kosten fallen nur zur Bestandsetablierung im 1. Jahr an (Kümmel zweijährig).

³⁾ Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2003): Analyse der ökologischen Produktionsverfahren von Arznei- und Gewürzpflanzen in Deutschland. www.orgprints.org/4250, Zugriff am 20.10.2014.

⁴⁾ Saatgut aus ökologischer Erzeugung ist oft nicht im erforderlichen Sortenspektrum und ausreichender Menge verfügbar.

Mielke, H.; Schöber-Butin, B. (2007): Heil- und Gewürzpflanzen - Anbau und Verwendung. In: Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem 411.

<http://pub.jki.bund.de/index.php/MittBBA/article/view/706/641>, verändert, Zugriff am 20.10.2014

Kenndaten zur Pflanzung von Arznei- und Gewürzpflanzen

Kennwert	Einheit	Melisse	Schnittlauch ¹⁾	Johanniskraut ²⁾	Arnika	Salbei ³⁾
Reihenabstand	cm	30–80	10–12 oder 30–40	40–60	42–75	40–75
Pflanztermin		Anfang April bis Anfang Juni	Ende April, Mai oder Sept.	Mitte bis Ende April ⁴⁾	Anfang April bis Ende Mai	Mitte April bis Anfang Juni
Preis Pflanzgut	€/Jungpflanze	0,05–0,08	0,15–0,18	0,06–0,08	0,20–0,45	0,08–0,12
Besatzdichte	Pflanzen/m ²	2–10	12	6–8	10–12	6–8 ⁵⁾
Pflanzgutbedarf	Pflanzen/ha	60 000	12 000	60 000–80 000	80 000–100 000	60 000–80 000 ⁵⁾
Pflanzgutkosten	€/ha	3.000–4.800	1.800–2.160	3.600–6.400	16.000–45.000	4.800–9.600

¹⁾ Direktsaat möglich. Saattermin Mitte bis Ende April. Saatgutbedarf 8–10 kg/ha bei 35 bzw. 45 cm Reihenabstand.

²⁾ Direktsaat möglich, jedoch kritisch. TSM 0,1 g, Saattermin April bis Mitte Mai, Reihenabstand 30–40 cm, Abstand in der Reihe 25–30 cm, Saatgutbedarf 0,5–1 kg/ha.

³⁾ Direktsaat möglich. TSM 8–9 g, Saattermin April bis Mitte Mai (Freiland), Saatgutbedarf 6–10 kg/ha, Saattiefe 1–2 cm.

⁴⁾ Pflanzung auch im Juni/Juli möglich, da im ersten Jahr nur mit einem geringen Ertrag zu rechnen ist. Aedtnr, I. (2013): Persönliche Mitteilung. Ökoplant e.V., Artern.

⁵⁾ Mielke, H.; Schöber-Butin, B. (2007): Heil- und Gewürzpflanzen - Anbau und Verwendung. In: Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem 411. <http://pub.jki.bund.de/index.php/MittBBA/article/view/706/641>, Zugriff am 20.10.2014.

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2003): Analyse der ökologischen Produktionsverfahren von Arznei- und Gewürzpflanzen in Deutschland. <http://www.orgprints.org/4250/>, Zugriff am 20.10.2014

15.3 Krankheiten und Schädlinge

Schaderreger mit hohem Risikopotenzial und mögliche Gegenmaßnahmen

Krankheiten und Schädlinge	Betroffene Kulturen	Maßnahmen
Anthraknose ^P	Fenchel, Johanniskraut	Weite Fruchtfolge, widerstandsfähige Sorten, lange Anbaupausen
Echter Mehltau ^P	Ringelblume, Petersilie, Kerbel, Kümmel, Rosmarin, Borretsch, Salbei	Eventuell vorzeitiger Schnitt, lockere Bestände, kurzzeitiges Beregnen, weite Fruchtfolge, geringe Bestandsdichte, Abtrocknen der Bestände fördern, Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln, Einsatz von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln
Falscher Mehltau ^P	Basilikum, Petersilie, Salbei, Kresse	Weite Fruchtfolge, Saatgutbehandlung, Abtrocknen der Bestände fördern
Blattflecken ^P	Petersilie, Salbei, Dost	Bewässerung von unten, Entfernen befallener Pflanzen, weite Pflanzabstände, weite Fruchtfolge, Saatgutbehandlung je nach Erreger
Rost ^P	Minze-Arten, Malven, Schnittlauch	Verwendung resistenter Sorten, Trockenhalten des Laubs, weiter Pflanzabstand, früher Schnitt, lange Anbaupausen
Welke, Wurzelfäule ^P	Alle Kulturen	Lange Anbaupausen, Vermeidung von Staunässe und Bodenverdichtung, weite Pflanzabstände, Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln
Blattläuse ^T	Verschiedene Kulturen	Bei starkem Befall: Kulturschutznetze, Behandlung mit zugelassenen Pflanzenschutzmitteln (Kaliseife, Pyrethrum)
Zikaden ^T	Salbei, Melisse, Oregano, Brennessel, Agastache, Rosmarin, Majoran	Weite Fruchtfolge, Standortwahl, Kulturschutznetze bei Neusaaten, Behandlung mit zugelassenen Pflanzenschutzmitteln (Neem, Quassia)
Wanzen ^T	Fenchel und andere Doldengewächse	Lange Anbaupausen, Standortwahl, bei starkem Befall zu Blühbeginn Behandlung mit zugelassenen Pflanzenschutzmitteln (Pyrethrum)
Wurzelnematoden ^T	Pfefferminze, Petersilie und andere Doldengewächse, Sonnenhut	Lange Anbaupausen, Zwischenkultur, Schwarzbrache im Sommer, Entseuchung des Bodens, Kalkung, Anbau von <i>Tagetes patula</i> und <i>T. erecta</i>

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Krankheiten und Schädlinge	Betroffene Kulturen	Maßnahmen
Käfer ^T , z. B. Rapsglanzkäfer, Minzglanzkäfer	Minzen, Melisse: Minzglanzkäfer Senf: Rapsglanzkäfer	Standortwahl, Fruchtfolge beachten, Kulturschutznetze, ggf. Behandlung mit zugelassenen Pflanzenschutzmitteln
Verschiedene Virose ^V	Verschiedene Kulturen	Vektorenbekämpfung: Bekämpfung von Blattläusen, Entfernen befallener Pflanzen, Unkrautregulierung
Bakterielle Wurzelnassfäule ^B , Doldenbrand ^B , Blattflecken ^B	Doldengewächse, Rosmarin, Lavendel, Arnika	Vermeidung staunasser Standorte, infiziertes Saatgut behandeln, Fruchtwechsel und längere Anbaupausen
Abiotische Schadursachen: Auswinterung	Melisse, Fenchel und andere empfindlichere Kulturen	Geeignete Sorten- und Standortwahl, späte Schnitttermine, nicht zu tief schneiden

P = Pilze, T = Tiere, V = Viren, B = Bakterien

Meyer, U.; Blum, H.; Gärber, U.; Hommes, M.; Pude, R.; Gabler, J. (2010): Praxisleitfaden Krankheiten und Schädlinge im Arznei- und Gewürzpflanzenanbau. DPG Selbstverlag. www.orgprints.org/18800/, Zugriff am 20.10.2014

15.4 Arbeitsverfahren

15.4.1 Düngung

Empfohlene Düngerart, Menge, Ausbringungszeitraum und Nährstoffmengen am Beispiel einiger Arznei- und Gewürzpflanzen

Düngerart	Menge t/ha	N kg/ha	P kg/ha	K kg/ha	Mg kg/ha	S kg/ha	Ausbringungszeitraum
Pfefferminze¹⁾							
Rindermist	15,0–32,5	75–163	18–40	110–240	14–30	10–23	Zur Vorfrucht, vor der Pflanzung
Schweinemist	15,0–32,5	120–260	24–52	110–240	18–40	13–30	
Haarmehl	0,9–1,0	120–135	3–4	1,7–2,0	0,7–0,8	15–16	Nach dem Schnitt
Horndünger	0,9–1,0	120–135	2,5–3,0	2,0–2,2	0,7–0,8	19–21	Nach dem Schnitt
Petersilie²⁾							
Haarmehl	0,89	120	3,5	1,7	0,7	15	Nach dem Auflaufen
Horndünger	0,5	70	1,4	1,1	0,4	11	Nach dem Schnitt
Salbei							
Rindermist	10–30	50–150	10–40	74–220	10–30	7–21	Meist zur Vorfrucht
Schweinemist	10–30	80–240	15–50	70–210	10–40	10–27	
Grüngutkompost	10	72	14	53	28	13	Nach der Ernte
Johanniskraut							
Rindermist	32,5	163	39	240	30	23	Vor der Pflanzung
Schweinemist	32,5	260	52	240	39	30	

¹⁾ Auch Gründüngung wird durchgeführt (z. B. Leguminosenmischung, Klee gras, Erbsen-Senf-Gemenge).

²⁾ Einsatz von Agrobiosol (meist zur Vorfrucht).

Siehe III 3.5 Tabelle „Durchschnittliche Gehalte an TM, Makronährstoffen und N-Bewertungsparametern von Wirtschaftsdüngern ökologischer Betriebe“ Seite 120

Siehe III 3.6 Tabellen „Durchschnittliche Gehalte an TM, Inhaltsstoffen und N-Bewertungsparametern von organischen Handelsdüngern tierischer Herkunft“ und „Durchschnittliche Gehalte an TM, Inhaltsstoffen und N-Bewertungsparametern von Komposten, Gärprodukten, Pilzkultursubstraten und Hühnertrockenkot“ Seite 123.

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2003): Analyse der ökologischen Produktionsverfahren von Arznei- und Gewürzpflanzen in Deutschland. <http://www.orgprints.org/4250/>, Zugriff am 20.10.2014

15.4.2 Unkrautregulierung

Als schwer bekämpfbare Unkräuter und Ungräser gelten Ackerkratzdistel, Quecke und Vogelmiere. Danach folgen Ackerfuchsschwanz, Melde, Ampfer, Franzosenkraut, Einjährige Rispel, Gräser, Löwenzahn und Weißer Gänsefuß. Die Angaben in nachfolgender Tabelle sind Beispielwerte und schwanken kulturspezifisch sehr stark.

Pflegeaggregate und Pflegemaßnahmen zur Unkräuter-/Ungräserregulierung in der Reihe

Pflegeaggregat oder Maßnahme	Anzahl der Arbeitsgänge	Erfolg der Unkrautbekämpfung %	Verluste an Kulturpflanzen %
Vlies	1	100 ¹⁾	5
Abflamngerät	1	76	13
Fingerhacke	2	68	3
Striegel	2	67	10
Kombigerät Häufel/Scharhacke	2	66	3
Häufel	2	60	3
EGge	1	60	12
Trennhacke	k. A.	60	0
Kombigerät Finger-/Scharhacke	1	50	5
Strohauflege	1	50	0
Hackstriegel	2	43	10
Mulchen	3	44	0

¹⁾ Je nach Kultur kann es zu Verunkrautung in den Pflanzlöchern kommen, z. B. bei Arnika oder Tausendgüldenkraut und dadurch ein hoher Handarbeitsaufwand entstehen.

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2003): Analyse der ökologischen Produktionsverfahren von Arznei- und Gewürzpflanzen in Deutschland. <http://www.orgprints.org/4250/>, Zugriff am 20.10.2014

15.4.3 Ernteverfahren und Erntezeitpunkt

Ernteverfahren von Arznei- und Gewürzpflanzen

Zu erntende Pflanzenteile	Beispiele	Maschinen, Verfahren
Blatt und Kraut	Melisse, Petersilie, Johanniskraut	Selbstfahrender Mähler, Balkenmäher mit Auffangvorrichtung, selbstfahrende und gezogene Grünguternter, Vollernter
Samen	Fenchel, Kümmel, Anis, Koriander, Borretsch, Mariendistel	Mähdrescher ggf. mit Schneidetischverlängerung oder Seitenschneidwerken
Wurzeln	Baldrian, Alant	Schwingsiebroder, Siebkettenroder, Tiefenroder
Blüten	Kamille, Ringelblume	Pflückmaschinen
Blüten	Monarde, Sonnenblumenblütenblätter, Malvenblüten	Handernte
Spezialitäten und Kleinstmengen	Primelblüten, Passionsblumenblüten, Weißdornblüten, Wacholderbeeren	Handernte
Frischkräuter als Bund	Petersilie, Schnittlauch	Handernte

Erntetermine und -häufigkeiten wichtiger Kulturen

Art	Erntetermine und -häufigkeiten ¹⁾
Petersilie	Einjähriger Anbau, 3–5 Erntetermine, satzweiser Anbau
Arnika	Mehrjähriger Anbau, 1 Ernte je Jahr ab 2. Standjahr
Baldrian	Einjähriger Anbau, 1 Erntetermin im Herbst/Winter
Brennnessel	Mehrjähriger Anbau bis 4 Jahre, 2 Schnitte im 1. Standjahr, 3–4 Ernten in den Folgejahren
Dill	Einjähriger Anbau, Kurzkultur mit 1 Ernteschnitt, satzweiser Anbau
Fenchel	Mehrjähriger Anbau bis 3 Jahre, 1 Ernte je Jahr
Johanniskraut	Mehrjähriger Anbau mit 1 Erntetermin im 1. Standjahr und 2 Ernteterminen in den Folgejahren
Kamille	Einjähriger Anbau oder überjähriger Anbau mit Herbstsaat, 3–4 Pflücktermine
Kümmel	Einjähriger Anbau mit 1 Erntetermin Zweijähriger Anbau mit 1 Erntetermin im 2. Standjahr
Lein	Einjähriger Anbau mit 1 Erntetermin
Majoran	Einjährige Kultur mit 1 oder 2 Ernteterminen

Fortsetzung der Tabelle und Fußnote nächste Seite

Art	Erntetermine und -häufigkeiten ¹⁾
Melisse	Mehrjähriger Anbau bis zu 4 Jahren, je nach Sorte ein 1 Erntetermin im Pflanzjahr und 3 Schnitte in den Folgejahren
Oregano	Mehrjähriger Anbau bis 4 Jahre, 1 Ernteschnitt im Pflanzjahr, 2–3 Schnitte in den Folgejahren
Pfefferminze	Mehrjähriger Anbau oder zweijähriger Anbau oder Anlage mit Kopfstecklingen 1 Ernteschnitt und Stolonenumlage für 3 weitere Anbaujahre mit jeweils 3 Ernteschnitten
Sonnenhut	Mehrjähriger Anbau, je nach Art 1 Ernteschnitt im 1. Standjahr möglich und 2 Ernteschnitte im folgenden Jahr

¹⁾ Die Anbaudauer der mehrjährigen Kulturen richtet sich nach dem Verunkrautungsgrad der Kulturen, dem Gesundheitszustand (z. B. Johanniskraut) und der Bestandsdichte.

15.4.4 Aufbereitung, Trocknung und Verpackung

Ein Großteil der Rohware wird nach der Ernte oder nach dem Schneiden und Sichten getrocknet. Nur in geringen Mengen wird Frischware für den Frischmarkt oder für die Tiefkühlindustrie bzw. für Homöopathika abgenommen.

Aufbereitung, Trocknung und Verpackung von Arznei- und Gewürzpflanzen

Aufbereitungsschritt	Maschinen, Verfahren	Art
Waschen	Flotationswaschmaschine, Gemüsewaschmaschine	Petersilie (nur für Tiefkühlware), Baldrian
Windsichten	Windsichter, Aspirateur	Kümmel, Pfefferminze, Fenchel, Bohnenkraut, Ringelblume, Dill
Sieben	Siebmaschine, Kartoffelsortierer, Handsieb	Thymian, Fenchel, Arnika ¹⁾ , Bohnenkraut, Ringelblume, Dill
Nachreinigung	Trieur	Kümmel, Fenchel
Schneiden	(Stand-)Häcksler, Futerschneider, Schneidemaschine, Strohhäcksler	Pfefferminze, Johanniskraut, Salbei, Thymian
Rebeln	Rebelmaschine, Bürstenmaschine	Thymian, Bohnenkraut
Trocknen	Bandtrockner, Satzrockner, Kistentrockner, Wagentrockner, Hordentrockner	Kümmel, Arnika, Pfefferminze, Petersilie, Thymian, Fenchelsamen, Bohnenkraut, Ringelblume, Dill, Johanniskraut
Presssafftherstellung (Waschen, Pressen, Sterilisieren, Flaschenabfüllung)	Blattsalatwaschmaschine, Saftpresse	Sonnenhut

Fortsetzung der Tabelle und Fußnote nächste Seite

Aufbereitungsschritt	Maschinen, Verfahren	Art
Verpacken	Manuell oder mechanisiert: Gewebesäcke, Papiersäcke (ggf. mit PE-Hülle), PE-Säcke, Kartons, ggf. Teebeutel, lose auf Hängern oder in Körben, Frischware in Kisten oder Gefrier Trocknung	Alle

¹⁾ Sieben bzw. Auslese erübrigen sich bei manueller Ernte.

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2003): Analyse der ökologischen Produktionsverfahren von Arznei- und Gewürzpflanzen in Deutschland. <http://www.orgprints.org/4250/>, Zugriff am 24.10.2014

15.4.5 Verfahrensübersicht

Arbeitszeitbedarf für die Unkrautbekämpfung mit der Handhacke

Art	Anzahl der Arbeitsgänge je Jahr	Arbeitszeitbedarf AKh/(ha · a)
Petersilie	1,5–6,0	100–800 ¹⁾
Melisse	2,5 im Anpflanzjahr 3,0 ab dem 1. Erntejahr ²⁾	150–500 ²⁾
Salbei	2,5–6,0	180–600 ²⁾
Pfefferminze	2,0–4,5	100–500
Fenchel	1,0–2,0 im 1. Jahr, 0 ab dem 2. Jahr ²⁾	50–100 ²⁾
Kümmel	1,0–3,0 im 1. Jahr 1,0–2,5 im 2. Jahr	8–250
Thymian	1,0–7,0	18–400
Johanniskraut	2,5–3,5	200–500
Schnittlauch	1,0–2,5	150–800

¹⁾ Bezogen auf 3 Schnitte bei Bewässerung, sonst eher 100–600 Akh/(ha · a). Ökoplant e.V., Stiftung Ökologie und Landbau (1999): Praxis des ökologischen Kräuteraanbaus. Stiftung Ökologie und Landbau Bad Dürkheim, Bioland Verlags GmbH Mainz. http://www.soel.de/publikationen/buecher/oekologische_konzepte_soel_sonderausgaben.html, Zugriff am 20.10.2014.

²⁾ Ökoplant e.V., Stiftung Ökologie und Landbau (1999): Praxis des ökologischen Kräuteraanbaus. Stiftung Ökologie und Landbau Bad Dürkheim, Bioland Verlags GmbH Mainz, http://www.soel.de/publikationen/buecher/oekologische_konzepte_soel_sonderausgaben.html, Zugriff am 20.10.2014. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2003): Analyse der ökologischen Produktionsverfahren von Arznei- und Gewürzpflanzen in Deutschland. <http://www.orgprints.org/4250/>, Zugriff am 24.10.2014

Beispiele für Produktionsverfahren und Arbeitsgänge zur Produktion, Aufbereitung und Trocknung bei Fenchel, Kümmel, Melisse

Zeit- raum	Arbeitsgang	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ AKh/(ha · a)		
		Fenchel	Kümmel	Melisse
Arbeitsgänge Produktion				
AUG2	Pflügen mit Aufsatteldrehpflug, 5 Schare, 1,75 m mit Packer			1,39
AUG2	Saatbettkombination, 6 m, 102 kW, Allrad			0,31
SEP1	Pflanzen holen und umladen, 37 kW, 1 AK			4,00
SEP1	Melisse pflanzen, 6-reihig, 3 m, 7 AK, 54 kW			81,00
SEP2	Maschinenhacke, 3 m, 44 kW, Hinterrad, 2 AK			2,10
SEP2	Rohrschlauchberegnung, 200 x 90, 30 mm, 6 h; Auf-/Umbau			2,00
SEP2	Handhacke, 4 AK			50,00
OKT2	Pflügen mit Aufsatteldrehpflug, 5 Schare, 1,75 m mit Packer	1,39	1,39	
MRZ2	Saatbettkombination, 6 m, 102 kW, Allrad	0,31	0,31	
MRZ2	Säen mit Einzelkornsämaschine, 3 m	1,01		
APR1	Cambridgewalze, 3 m	0,73		
APR1	Saatbettkombination, 6 m, 102 kW, Allrad		0,31	
APR1	Säen, 3 m, ca. 5 kg/ha		0,75	
APR2	Striegeln, 6 m, 54 kW, Allrad		0,43	
MAI1	Maschinenhacke, 3 m, 44 kW, Hinterrad, 2 AK	2,10		
MAI1	Striegeln, 6 m, 54 kW, Allrad	0,43		
MAI1	Handhacke, 4 AK			50,00
MAI1	Rohrschlauchberegnung, 200 x 90, 30 mm, 6 h; Auf-/Umbau			2,00
MAI2	Striegeln, 6 m, 54 kW, Allrad		0,43	
JUL2	Striegeln, 6 m, 54 kW, Allrad		0,43	
AUG2	Handhacke, 4 AK		20,00	
OKT1	Mähdrusch, 4,5 m	1,10		
OKT1	Transport Körnerdrogen/Besatz, 6-t-Kipper m. 2. Boden	0,40		
OKT2	Maschinenhacke, 3 m, 44 kW, Hinterrad, 2 AK		2,10	
MAI2	Maschinenhacke, 3 m, 44 kW, Hinterrad, 2 AK		2,10	
JUN1	Handhacke, 4 AK			50,00
JUN1	Selbstfahrer-Mähler, 2 AK, 4 t auf Kipper laden, < 6 t/ha			6,40
JUN1	Transport, Abladen frisches Kraut, 4 t Ladung			2,20
JUN2	Rohrschlauchberegnung, 200 x 90, 30 mm, 6 h; Auf-/Umbau			2,00

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Zeit- raum	Arbeitsgang	Arbeitszeitbedarf ¹⁾ AKh/(ha · a)		
		Fenchel	Kümmel	Melisse
JUL1	Mähdrusch, 4,5 m	1,10		
JUL1	Transport Körnerdrogen/Besatz, 6-t-Kipper m. 2. Boden	0,28		
JUL1	Handhacke, 4 AK	50,00		
JUL2	Selbstfahrer-Mählader, 2 AK, 4 t auf Kipper laden	6,40		
JUL2	Transport, Abladen frisches/Kraut, 4 t Ladung	2,20		
AUG1	Handhacke, 4 AK, 10 AKh/ha	50,00		
AUG2	Selbstfahrer-Mählader, 2 AK, 4 t auf Kipper laden, < 6 t/ha	6,40		
AUG2	Transport, Abladen frisches Kraut, 4 t Ladung, < 5 t/ha	2,20		
	Bestandskontrolle/Nachweisführung (10 % Zuschlag)	0,84	3,07	36,96
Gesamtarbeitszeitbedarf Produktion		8,31	32,70	407,56
Arbeitsgänge Aufbereitung und Trocknung²⁾				
JUN1	In Etagentrockner einlagern, 3,8 t/ha, 1,0 AKh/t	7,80		
JUN1	Überwachung Etagentrockner, 370 kg FM/h; 10 h/ha, Melisse, Gut versetzen	14,80		
JUN1	Aus Etagentrockner in 25-kg-Säcke umfüllen, 0,65 t/ha, 8 AKh/t	10,80		
JUL1	Einsacken in 20-kg-Säcke, 3 AKh/t	6,00		
JUL2	In Etagentrockner einlagern	7,80		
JUL2	Überwachung Etagentrockner, 370 kg FM/h	14,80		
JUL2	Aus Etagentrockner, in 25-kg-Säcke umfüllen,	10,80		
AUG2	I Etagentrockner einlagern	7,80		
AUG2	Überwachung Etagentrockner 370 kg FM/h	14,80		
AUG2	Aus Etagentrockner, in 25-kg-Säcke ³⁾ umfüllen,	10,80		
OKT1	Überwachung Wagen-Satzrockner, 214 kg FM/h, 0,33 AK	4,30		
OKT1	Wagen entleeren, Windsichten, 2 AKh/t	3,60		
OKT1	Einsacken in 20-kg-Säcke, 3 AKh/t	5,40		
	Nachweisführung/Vermarktung (10 % Zuschlag)	1,33	1,22	10,02
Gesamtarbeitszeitbedarf Aufbereitung und Trocknung		14,63	7,22	110,22
Gesamtarbeitszeitbedarf		22,94	39,92	517,78

¹⁾ Schlaggröße 5 ha, Parzellenlänge 300 m, ohne Düngung und Pflanzenschutzmaßnahmen, hoher Ertrag.

²⁾ Fenchel wird sowohl auf Wagentrocknern als auch in Getreidetrocknungen oder auf Satzrocknern getrocknet. Diese Kalkulation bezieht sich auf einen Bandrockner. Im Ökologischen Landbau werden eher Satzrockner eingesetzt, für die zurzeit keine Daten vorliegen.

³⁾ Meist wird die Ware nach dem Bandrockner balliert.

KTBL (Hg.) (2002): Heil- und Gewürzpflanzen. Daten für die Kalkulation von Deckungsbeiträgen und einzelkostenfreien Leistungen. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, verändert

15.5 Wirtschaftlichkeit

Ertrag, Marktpreis und Saat- bzw. Pflanzgutkosten für Arznei- und Gewürzpflanzen

	Einheit	Pfeffer- minze	Salbei	Kümmel	Fenchel	Melisse ¹⁾	Peter- silie
Geerntete Pflanzenteile		Blätter	Blüten und Blätter	Samen	Samen	Blätter	Blätter
Ertrag ²⁾	t/ha	2,0 ³⁾ –2,5 ⁴⁾	0,5–1,4 ³⁾ 1,0–1,5 ⁴⁾	0,5–1,5	0,5–1,0	1,25	2–3
Marktpreis ⁵⁾	€/kg	5,0–7,5	5,5–7,5	4,0–5,5	4,0–5,5	6,0– 11,00 ⁶⁾	6,5–8,5 ⁷⁾
Eintrocknungs- verhältnis		1 : 6	1 : 5	1 : 1	k. A.	1 : 5	1 : 7
Saat- und Pflanzgutkosten	€/ha	1.200 ¹⁾	4.800– 9.600	19,2– 34,0	17,5– 56,0	3.000– 4.800	240–800

¹⁾ KTBL (Hg.) (2002): Heil- und Gewürzpflanzen. Daten für die Kalkulation von Deckungsbeiträgen und einzelkostenfreien Leistungen. KTBL-Datensammlung, Darmstadt.

²⁾ Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2003): Analyse der ökologischen Produktionsverfahren von Arznei- und Gewürzpflanzen in Deutschland. <http://www.orgprints.org/4250/>, Zugriff am 24.10.2014.

³⁾ 1. Standjahr.

⁴⁾ 2. Standjahr und folgende.

⁵⁾ Die Werte beziehen sich auf aufbereitete getrocknete Ware. Sie sind immer als Richtpreise zu verstehen und können von Abnehmer zu Abnehmer extrem schwanken.

Blum, H. (2013): Persönliche Mitteilung. Ökoplant e.V.

Ahrweiler und Schubert, E. (2013): Persönliche Mitteilung. Agrimed, Groß Gerau/Wallerstädten.

⁶⁾ Aufbereitete Ware.

⁷⁾ Gerebelte Ware.

IV TIERISCHE ERZEUGUNG

1 Maschinen und Dienstleistungen für die tierische Erzeugung

WILFRIED HARTMANN, MANUELA WINBECK

1.1 Maschinenkosten

Maschinen für die Tierhaltung

Maschinenart, -typ, -größe	Preis €	Nutzungsumfang		Kosten	
		Zeit a	Leistung h	fix €/a	variabel €/h
Halmfuttereinlagerung¹⁾					
Greiferanlage für Großballen	22.500	17	3 000	1.774	1,80
Kettenförderer, fahrbar					
8 m, 1,5 kW	5.700	17	3 000	449	1,16
12 m, 2,2 kW	6.900	17	3 000	544	1,43
Greiferaufzug					
Schienenlänge 10 m, E: 3,0 kW	9.000	17	2 500	709	1,08
Fördergurt mit Zinken, fahrbar					
5 m, E: 1,5 kW	3.400	17	2 000	268	0,86
10 m, E: 2,2 kW	5.400	17	2 000	426	1,23
Förderband, fahrbar					
4 t/h, 10 m, 2,2 kW	6.900	17	2 000	544	1,13
Ballenförderbahn					
7 m hoch, 20 m weit, E: 1,5 kW	6.300	17	3 000	497	1,26
Fördergebläse für Trockengut mit Trog					
15 m Rohr, E: 11 kW	6.000	14	2 000	549	3,74
Gebälsehäcksler					
15 m Rohr, E: 22 kW	11.000	14	2 000	1.006	8,08
Dosieranlage für Halmgut					
25 m ³ , 5 kW	17.000	17	3 000	1.340	2,80
Heubelüftung					
80–100 mm WS, 10 m ³ /s, 7,5 kW	6.000	12	3 000	620	1,58
Abladegebläse für Hochsilo oder Berge-					
halle mit Klapptrog					
15 m Rohr, E: 15 kW	9.000	14	2 000	823	4,50
15 m Rohr, E: 22 kW	9.600	14	2 000	878	6,18
Teleskopverteiler	4.400	14	2 000	402	0,84

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

Maschinenart, -typ, -größe	Preis €	Nutzungsumfang		Kosten	
		Zeit a	Leistung h	fix €/a	variabel €/h
Kraftfutterlagerung und -aufbereitung					
Kraftfuttersilo (P: Polyester; S: Stahl, verzinkt; T: Trevira)			a		€/a
P, 6 m ³ , 3,8 t	3.200	20	20	224	75,00
P, 25 m ³ , 16 t	8.800	20	20	616	210,00
S, 6 m ³ , 3,8 t	3.000	20	20	210	65,00
S, 25 m ³ , 16 t	6.900	20	20	483	155,00
T, 6 m ³ , 3,8 t	2.150	20	20	151	53,00
T, 25 m ³ , 16 t	4.900	20	20	343	118,00
Kraftfutter-Förderanlage			h		€/h
Schnecke, komplett 20 m, 1,5 t/h, 1,5 kW	3.200	8	3 000	464	0,60
Rohrförderspirale, komplett 2 t/h, 0,75 kW	3.800	8	3 000	551	0,51
Steinschrottmühle 0,6 t/h, 7,5 kW	1.650	17	3 000	130	3,47
Stahlscheibenmühle 0,8 t/h, 7,5 kW	2.900	17	3 000	229	2,99
Hammermühle mit Gebläse					
0,3 t/h, 5,5 kW	3.000	17	3 000	236	1,55
1 t/h, 11,0 kW	4.600	17	3 000	363	3,01
Trockenfuttermischer mit Untenfällung					
0,7 t Inhalt	3.300	17	3 000	260	0,79
1,5–2 t Inhalt	4.600	17	3 000	363	2,17
Mahl- und Mischanlage mit Hammer- mühle					
stationär, 1 t/h, 7,5 kW	8.800	17	3 000	694	2,50
stationär, 2 t/h, 15 kW	11.000	17	3 000	867	4,63
fahrbar, 1,2 t/h, 33 kW	29.500	17	3 000	2.325	2,93
Futterentnahme und Fütterung					
Siloblocksneider, angebaut			m ³		€/m ³
3,0 m ³	8.400	8	11 000	1.218	0,24
3,0 m ³ , mit Verteiler	11.500	8	9 500	1.668	0,37
Ballenauflöser					
Rundballen	7.300	10	12 000	876	0,61
Rund- und Quaderballen	19.500	10	12 000	2.340	1,63

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

Maschinenart, -typ, -größe	Preis €	Nutzungsumfang		Kosten	
		Zeit a	Leistung h	fix €/a	variabel €/h
Futterverteilerwagen, angehängt			m ³		€/m ³
10 m ³	17.000	10	19 000	2.040	0,30
16 m ³	19.000	10	29 000	2.280	0,29
Siloentnahme- und Verteilgerät mit Reißkamm					
2,0 m ³ , angebaut	8.800	10	8 000	1.056	0,51
5,0 m ³ , angehängt	18.000	10	20 000	2.160	0,42
Siloentnahme- und Verteilgerät mit Schneidschild					
2,0 m ³ , angebaut	12.000	8	6 400	1.740	0,87
5,0 m ³ , angehängt	21.500	8	16 000	3.118	0,62
Futtermischwagen, angehängt, ohne Befüllereinrichtung					
Horizontale Schnecken					
8 m ³	28.500	10	30 000	3.420	0,48
20 m ³	42.000	10	75 000	5.040	0,28
1 vertikale Schnecke					
8 m ³	23.500	12	40 000	2.428	0,28
12 m ³	26.500	12	60 000	2.738	0,21
2 vertikale Schnecken					
12 m ³	34.500	12	60 000	3.565	0,28
20 m ³	45.000	12	90 000	4.650	0,24
3 vertikale Schnecken					
30 m ³	81.000	12	135 000	8.370	0,29
45 m ³	101.000	12	190 000	10.437	0,26
Futtermischwagen, angehängt, mit Befüllschild					
1 vertikale Schnecke					
8 m ³	35.500	10	30 000	4.260	0,71
12 m ³	41.000	10	45 000	4.920	0,55
2 vertikale Schnecken					
16 m ³	55.000	10	60 000	6.600	0,55
20 m ³	63.000	10	75 000	7.560	0,50
Futtermischwagen, angehängt, mit Befüllfräse oder -schild					
Horizontale Schnecken					
8 m ³	42.500	8	23 000	6.163	0,89
16 m ³	52.000	8	45 000	7.540	0,55

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

Maschinenart, -typ, -größe	Preis €	Nutzungsumfang		Kosten	
		Zeit a	Leistung h	fix €/a	variabel €/h
Futterschieber					
Planierschild, 2 m	1.000	10	8 000	120	0,13
Kehrschnecke, 1 m	6.300	10	8 000	756	0,79
Schieber, automatisch, Akku, 1,5 m	12.000	8	12 000	1.740	1,48
Getreidequetsche (Hafer)			t		€/t
0,75 kW, 100 kg/h, 12,5 kg/d	850	15	100	74	3,95
5,5 kW, 1500 kg/h, 500 kg/d	2.500	15	2 800	217	2,41
Futtermischanlage, Trockenfutter, Chargenmischer			h		€/h
5.300	5.300	10	8 000	636	1,65
Fütterungsautomat, schienengeführt					
0,5 m ³ , 1 kW, Akku	26.500	10	7 000	3.180	4,03
1,5 m ³ , 2,5 kW	86.000	10	10 000	10.320	9,20
Fütterungsautomat, induktionsgeführt 3 m ³ , 45 kW	159.000	10	6 000	19.080	14,13
Hängedosierautomat, Batterieantrieb, Grundausrüstung					
1 Sorte, 0,23 t	6.300	8	6 000	914	341,07
2 Sorten, 4 t	7.400	8	20 000	1.073	401,07
Kraftfutter-Verteilanlage, stationär, Volumendosierung					
40 Standplätze	5.600	8	12 000	812	216,18
60 Standplätze	6.000	8	12 000	870	231,26
Gewichtsdosierung für KF-Verteilanlage Stationär, je 10 Standplätze	1.500	8	12 000	218	72,00
Kraftfutter-Abzufautomat, Empfänger und Halsband für 25–35 Kühe					
1 Sorte	4.700	8	36 000	682	0,12
2 Sorten	5.600	8	36 000	812	0,12
Kälbertränke-Abzufautomat, 20 Transponder					
für Vollmilch	9.000	5	27 000	1.980	0,18
Kalt-/Sauertränke	6.900	5	27 000	1.518	0,14
Warm-/Sauertränke	8.200	5	27 000	1.804	0,16
1 Saugstation	5.800	10	54 000	696	1,07
2 Saugstationen	8.600	10	54 000	1.032	1,12
Milchtank, mobil	2.800	12	15 000	289	0,29
Kraftfutter-Abzufstation	2.200	10	30 000	264	0,07
Kälber, 1 Box	9.000	5	27 000	1.980	0,18

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

Maschinenart, -typ, -größe	Preis €	Nutzungsumfang		Kosten	
		Zeit a	Leistung h	fix €/a	variabel €/h
Trockenfütterungsanlage für Mast- schweine					
200 Mastplätze	11.500	12	2 400	1.188	0,33
500 Mastplätze	25.500	12	6 000	2.635	0,33
1 000 Mastplätze	45.500	12	12 000	4.702	0,33
100 Sauenplätze	20.000	12	1 200	2.067	0,46
160 Sauenplätze	23.000	12	1 920	2.377	0,46
Flüssigfütterungsanlage für Mast- schweine					
500 Mastplätze	23.500	15	7 500	2.037	1,76
1 000 Mastplätze	41.500	15	15 000	3.597	1,65
Ferkelamme					
Milchamme, mobil	1.400	10	20 000	168	0,04
Milchamme, stationär	6.500	10	20 000	780	0,16
Sortieren von Eiern					
3 000 Eier/h, 0,4 kW	4.500	10	10 000	540	0,33
Milchgewinnung^{2), 3)}					
Fischgrätenmelkstand, Grund- ausstattung					
2 x 5 MP, 10 MZ, 84 Kühe	31.500	12	18 000	3.255	4,11
2 x 8 MP, 16 MZ, 92 Kühe	48.000	12	18 000	4.960	4,95
2 x 12 MP, 24 MZ, 246 Kühe	64.000	12	18 000	6.613	8,61
2 x 16 MP, 32 MZ, 493 Kühe	77.000	12	44 000	7.957	8,48
Fischgrätenmelkstand, Vollausstattung					
2 x 5 MP, 10 MZ, 84 Kühe	70.000	12	18 000	7.233	5,46
2 x 8 MP, 16 MZ, 92 Kühe	96.000	12	18 000	9.920	6,60
Fischgrätenmelkstand, Vollausstattung, Schnellausbetrieb					
2 x 12 MP, 24 MZ, 246 Kühe	153.000	12	18 000	15.810	10,89
2 x 16 MP, 32 MZ, 493 Kühe	188.000	12	44 000	19.427	9,89
Fischgrätenmelkstand, Swing-Over, Grundausrüstung					
2 x 10 MP, 10 MZ, 84 Kühe	37.500	12	18 000	3.875	4,33
2 x 20 MP, 20 MZ, 224 Kühe	67.000	12	18 000	6.923	8,06
2 x 30 MP, 30 MZ, 493 Kühe	94.000	12	35 000	9.713	8,69

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

Maschinenart, -typ, -größe	Preis €	Nutzungsumfang		Kosten	
		Zeit a	Leistung h	fix €/a	variabel €/h
Fischgrätenmelkstand, Swing-Over, Vollausstattung 2 x 10 MP, 10 MZ, 84 Kühe	77.000	12	18 000	7.957	5,68
Fischgrätenmelkstand, Swing-Over, Vollausstattung, Schnellausbetrieb 2 x 20 MP, 20 MZ, 224 Kühe	147.000	12	18 000	15.190	10,09
2 x 28 MP, 28 MZ, 246 Kühe	185.000	12	18 000	19.117	11,71
Melkkarussell, Grundausstattung 28 MP, 28 MZ, 143 Kühe	149.000	10	15 000	17.880	10,23
36 MP, 36 MZ, 571 Kühe	181.000	10	29 000	21.720	14,38
Melkkarussell, Vollausstattung 28 MP, 28 MZ, 143 Kühe	214.000	10	15 000	25.680	12,50
36 MP, 36 MZ, 571 Kühe	256.000	10	29 000	30.720	15,66
Automatisches Melksystem Einzelboxen					
1 Box, 70 Kühe	138.000	10	87 600	16.560	1,13
2 Boxen, 140 Kühe	230.000	10	87 600	27.600	2,07
Mehrboxen					
2 Boxen, 125 Kühe	199.000	10	87 600	23.880	1,83
4 Boxen, 200 Kühe	313.000	10	87 600	37.560	2,87
Auto-Tandemmelkstand, Grund- ausstattung					
2 x 4 MP, 8 MZ, 92 Kühe	33.500	12	18 000	3.462	4,48
2 x 5 MP, 10 MZ, 92 Kühe	42.000	12	18 000	4.340	4,73
Auto-Tandemmelkstand, Vollausstattung					
2 x 4 MP, 8 MZ, 92 Kühe	67.000	12	18 000	6.923	5,65
2 x 5 MP, 10 MZ, 92 Kühe	79.000	12	18 000	8.163	6,01
Milchkühlung und -lagerung					
Plattenkühler ⁵⁾			m ³		€/m ³
8 Melkzeuge, 2 400 l/h	1.700	10	4 500	204	0,10
16 Melkzeuge, 4 800 l/h	3.200	10	9 000	384	0,10
24 Melkzeuge, 7 200 l/h	4.100	10	13 000	492	0,10
32 Melkzeuge, 9 600 l/h	5.000	10	17 500	600	0,10
Rohrkühler ⁵⁾					
12 Melkzeuge, 3 600 l/h	2.100	10	6 500	252	0,10
Kombi-Kühler					
24 Melkzeuge, 7 200 l/h	6.700	10	13 000	804	2,53
32 Melkzeuge, 9 600 l/h	7.700	10	17 500	924	2,51

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

IV TIERISCHE ERZEUGUNG

Maschinenart, -typ, -größe	Preis €	Nutzungsumfang		Kosten	
		Zeit a	Leistung h	fix €/a	variabel €/h
Direktkühlung			m ³		€/m ³
3 600 l, 60 Kühe	16.500	15	8 000	1.430	5,83
7 200 l, 120 Kühe	24.000	15	17 000	2.080	5,51
14 400 l, 240 Kühe	41.500	15	34 000	3.597	5,41
28 800 l, 480 Kühe	63.000	15	67 000	5.460	5,27
Eiswasserkühlung					
3 600 l, 60 Kühe	19.000	15	8 000	1.647	6,95
7 200 l, 120 Kühe	26.500	15	17 000	2.297	6,54
14 400 l, 240 Kühe	47.000	15	34 000	4.073	6,45
28 800 l, 480 Kühe	71.000	15	67 000	6.153	6,29
Tierpflege, Komfort und Beschäftigungseinrichtungen					
			h		€/h
Mechanische Viehbürste	75	1	75	75	
Elektrische Viehbürste	1.900	8	12 000	276	3,17
Klauenpflegestand					
stationär	4.500	10	12 000	540	0,36
mobil	4.800	10	12 000	576	0,38
kipubar	6.700	10	12 000	804	0,90
Klauenwaschanlage	21.500	8	6 000	3.118	4,30
Tierbehandlung					
Narkosegeräte zur Ferkelbetäubung ⁴⁾					€/Ferkel
Basisversion	5.500	5	8 700	1.210	0,68
Komplettversion	8.000	5	8 700	1.760	0,73
Behandlungsstand für Rinder					€/h
Einzeltier	3.500	10	12 000	420	0,0
Tiergruppe, 8 Plätze	7.700	10	12 000	924	0,0
Behandlungswagen Ferkel	400	10	10 000	48	0,3
Spermabehälter Rind, flüssiger Stickstoff	950	10	87 600	114	0,0
Spermabehälter Schwein, Kühlschrank, 400 l	1.500	12	105 120	155	0,0
Kälberiglus					
Einzeliglus					
bis 2 Wochen, 3,5 m ²	400	8	70 000	58	0,00
über 2 Wochen, 4,5 m ²	450	8	70 000	65	0,00
Gruppeniglus					
3–5 Kälber	1.500	8	70 000	218	0,00
5–8 Kälber	2.000	8	70 000	290	0,00
10–16 Kälber	4.300	8	70 000	624	0,00

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

Maschinenart, -typ, -größe	Preis €	Nutzungsumfang		Kosten	
		Zeit a	Leistung h	fix €/a	variabel €/h
Schweinefreilandhütten, Zubehör, Klimatechnik					
Freilandhütten					
Wartehütte inkl. Tür	700	8	70 000	102	0,00
Abferkelhütte inkl. Tür und Fender	850	8	70 000	123	0,00
Ferkelaufzuchtstube mit Futtermittelautomat, Tränke und Hürden					
bis 70 Ferkel je 15 kg oder bis 30 Ferkel je 15–28 kg	2.200	8	70 000	319	0,00
bis 160 Ferkel je 15 kg oder bis 80 Ferkel je 15–28 kg	3.300	8	70 000	479	0,00
Zubehör					
Futtermittelautomat, 4 Seiten mit jeweils 1,25 m, Inhalt 1 t	1.000	8	70 000	145	0,00
Suhle, verzinkt, 2,50 x 0,80 x 0,3 m, etwa 380 l, mit Anschlusskasten und Schwimmer	250	6	70 000	47	0,00
Klimatechnik					
Axialventilator, Luftumwälzung, Lang- samläufer, 28 500 m ³ /h	700	8	42 000	102	0,02
Axialventilator 1 m	450	8	20 000	65	0,14
Deckenventilator 6 m	6.300	10	25 000	756	0,49
Zuluftkühlung, Wärmetauscher	4.300	8	20 000	624	0,22
Sprühkühlanlage					
Niederdruck	2.000	10	4 000	240	0,50
Hochdruck	5.300	10	4 000	636	1,33
Sprühanlage					
Sprinkler	600	10	4 000	72	0,00
Hochdruckvernebelung	5.300	10	4 000	636	1,33
Gaskanone ohne Rauchgasabführung					
mobil, 30 kW	1.200	10	10 000	144	0,12
mobil, 100 kW	2.200	10	10 000	264	0,22
stationär, 100 kW	5.300	10	10 000	636	0,53
Gasstrahler Ferkelstube, mobil, 100–1000 W					
	150	10	10 000	18	0,00
Infrarotlampe Ferkelstube, mobil, elektrisch, 150–200 W					
	20	6	6 000	4	0,02
Fußbodenheizung Ferkelstube					
elektrisch, 0,8 m ²	220	10	10 000	26	0,04
Warmwasser, 0,8 m ²	300	10	10 000	36	0,04

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

Maschinenart, -typ, -größe	Preis €	Nutzungsumfang		Kosten	
		Zeit a	Leistung h	fix €/a	variabel €/h
Reinigung					
Kehrmaschine			m ²		€/m ²
2,2 m Arbeitsbreite	4.400	8	130 000	638	0,02
Kehrrifen, Bodenantrieb, angebaut					
1,5 m Arbeitsbreite	1.400	10	120 000	168	0,01
Kehrbesen, Rundbesen, Ø 70 cm	1.100	6	3 000	205	0,37
Kehrrifen, hydraulisch oder Zapfwellenantrieb, angebaut					
1,5 m Arbeitsbreite	3.300	10	120 000	396	0,01
Hochdruckreiniger, Kaltwasser, mobil			h		€/h
900–1 000 l/h Förderleistung, 6 kW _{el}	1.250	10	1 500	150	2,13
> 2 000 l/h Förderleistung, 12,5 kW _{el}	3.200	10	1 500	384	4,84
Hochdruckreiniger, Kaltwasser, stationär					
900–1 000 l/h Förderleistung, 6,5 kW _{el}	2.350	10	3 000	282	1,81
> 2 000 l/h Förderleistung, 21 kW _{el}	3.000	10	3 000	360	5,04
Hochdruckreiniger, Heißwasser, mobil					
900–1 000 l/h Förderleistung, 6 kW _{el} , 60 kW _{th}	3.100	10	1 500	372	8,09
1 301–2 000 l/h Förderleistung, 19 kW _{el} , 70 kW _{th}	7.400	10	1 500	888	13,29
Hochdruckreiniger, Heißwasser, stationär					
900–1 000 l/h Förderleistung, 18 kW _{el}	6.700	10	3 000	804	9,81
Hochdruckreiniger, Verbrennungsmotor, mobil					
1 001–1 300 l/h Förderleistung, 12 kW	7.100	10	1 500	852	9,07
Entmistung					
Mistschieber, stationär					
Faltschieber, 3 m, 0,75 kW	8.600	10	7 000	1.032	1,41
Klappschieber, 4 m, 1,75 kW	9.100	10	7 000	1.092	1,66
Spaltenschieber, 4 m, 0,75 kW	9.600	10	7 000	1.152	1,55
Mistschieber, mobil					
Akku, Zweirad, handgeführt, 3 kW	2.800	8	4 500	406	0,80
Akku, Dreirad, Aufsteher	2.200	8	4 500	319	0,66
Akku, automatischer Spaltenschieber	16.500	8	20 000	2.393	1,31
Benzinmotor, Zweirad, handgeführt, 5 kW	2.000	8	4 500	290	1,57
Dieselmotor, Dreirad, Aufsitz, 7,5 kW	4.300	8	4 500	624	2,20
Dieselmotor, Dreirad, Aufsitz, 15 kW	12.000	8	4 500	1.740	5,76

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Maschinenart, -typ, -größe	Preis €	Nutzungsumfang		Kosten	
		Zeit a	Leistung h	fix €/a	variabel €/h
Spaltenwäscher, Düsen, Sternwalze, Wassertank	6.300	8	4 500	914	4,49
Einstreuhäcksler					
HD-Ballen, senkrecht	3.500	10	1 000	420	1,08
Rundballen, vertikal	15.500	10	4 000	1.860	1,19
HD-Ballen/Rundballen, horizontaler Ballenvorschub	15.500	10	4 000	1.860	1,19
Einstreugerät					
100 l	1.500	4	5 000	405	0,30
400 l	2.700	6	6 000	504	0,45
600 l	3.700	10	8 000	444	0,46
1500 l	5.200	10	8 000	624	0,65

¹⁾ E = Elektromotor; Z = Zapfwellenantrieb.

²⁾ Bei den Kuhzahlen handelt es sich um die gesamte Herde einschließlich trockenstehender Kühe.

³⁾ MP = Melkplätze; MZ = Melkzeuge.

⁴⁾ Betriebsstoffe einschließlich Narkose- und Schmerzmittel, Verbrauchsmaterial.

⁵⁾ Durch den Einsatz kann der Stromverbrauch auf die Hälfte reduziert werden.

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung, Darmstadt

1.2 Kosten für Leihmaschinen und Dienstleistungen

Kosten für Leihmaschinen in der Tierhaltung

Maschine, Gerät, Arbeit	Maschine/Gerät €/Tier
Klauenpflgestand, normal	0,72–2,26
Klauenpflgestand, kippbar	1,81–2,70
	€/m ³
Futtermischwagen	0,50
Futterfräsmischwagen	0,63
	€/d
Fahrbare Melkanlage	14,00
	€/t
Mahl- und Misanlage auf Lkw	15,00–30,00

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 151 ff.

Zu weiteren Kosten für Leihmaschinen, z. B. Traktoren, Viehanhänger, Wirtschaftsdüngerabfuhr, siehe II 5 „Maschinen und Dienstleistungen für die pflanzliche Erzeugung“ Seite 164.

Dienstleistungen tierische Erzeugung

Dienstleistung	Einheit	Spanne	
		von	bis
€/Einheit			
Allgemein			
Kraft-/Mischfutter herstellen mit mobiler Mahl- und Mischanlage	t	13,50	18,10
Futtersilo reinigen	St	90,00	320,00
Futtersilo reinigen	AKh	13,80	160,00
Schadnagerbekämpfung	AKh	26,40	40,20
Schadnagerbekämpfung	Servicebesuch	31,00	230,00
Schadnagerbekämpfung ¹⁾	Betrieb · a	219,00	1.300,00
Rinder			
Füttern mit Futtermischwagen	Tier · d	0,27	0,45
Klauenpflege ²⁾	Tier	5,42	16,72
Impfung ³⁾	St	2,30	2,33
Bestandsbetreuung/Beratung	AKh	68,70	120,00
Allgemeine Untersuchung mit Beratung	Tier	11,45	12,15
Rinderbesamung ⁴⁾	St	11,00	19,50
Trächtigkeitsuntersuchung	St	2,40	8,60
Ferkelerzeugung			
Impfung der Sau ³⁾	St	0,20	1,14
Bestandsbetreuung	AKh	68,72	68,72
Scannerservice (Trächtigkeitsuntersuchung)	St	0,37	1,00
Besamungsservice (bis 2 Sauen Erstbesamung) ⁴⁾	St	12,61	23,00
Besamungsservice (ab 3 Sauen Erstbesamung) ⁴⁾	St	7,94	20,30
Besamungsservice (2. Besamung in der Rausche) ⁴⁾	St	2,70	10,70
Reinigen und desinfizieren ⁵⁾	TP	1,67	3,85
Reinigen und desinfizieren ⁵⁾	m ²	0,42	1,06
Ferkelaufzucht			
Reinigen und desinfizieren ⁵⁾	TP	0,18	0,27
Reinigen und desinfizieren ⁵⁾	m ²	0,60	0,82
Schweinemast			
Impfung ³⁾	St	0,15	1,14
Bestandsbetreuung	AKh	68,72	
Reinigen und desinfizieren ⁵⁾	TP	0,40	1,10
Reinigen und desinfizieren ⁵⁾	m ²	0,47	1,29
Legehennenhaltung			
Einfangen und ausstallen, manuell	Tier	0,09	0,12
Reinigen und desinfizieren ⁵⁾	TP	0,13	0,30
Reinigen und desinfizieren ⁵⁾	m ²	1,17	1,98

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Dienstleistung	Einheit	Spanne	
		von	bis
€/Einheit			
Hühnermast			
Einstreuen	m ²	0,04	0,06
Einfangen und ausstallen, manuell	Tier	0,02	0,04
Reinigen und desinfizieren ⁵⁾	m ²	0,17	0,74
Putenmast			
Impfung ³⁾	St	0,05	0,35
Einfangen und ausstallen, manuell	Tier	0,12	0,22
Reinigen und desinfizieren ⁵⁾	m ²	0,13	0,71

¹⁾ Regelmäßige Wartung und Dokumentation: 3–12 Mal je Jahr.

²⁾ Kalkulationswert: 6 AKmin/Tier, Spanne: 4,9 bis 7,5 AKmin/Tier.

³⁾ Ohne Impfstoff.

⁴⁾ Ohne Sperma.

⁵⁾ Ohne Reinigungs- und Desinfektionsmittel.

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15 KTBL-Datensammlung, Darmstadt.

S. 155-156

2 Futtermittel

JÜRGEN HERRLE, KERSTIN FÜGNER

Bei den Grobfuttermitteln haben der Standort, der Reifegrad und die Bewirtschaftungsverhältnisse des jeweiligen Jahres einen größeren Einfluss auf die wertbestimmenden Inhaltsstoffe als die Wirtschaftsweise (konventionell oder ökologisch).

Durch den im Vergleich zum konventionellen Landbau geringeren Einsatz von Stickstoffdüngern ist vor allem in Getreide ein geringerer Rohproteingehalt zu verzeichnen. Ökologisch oder konventionell erzeugte Körnerleguminosen hingegen unterschieden sich kaum im Hinblick auf die wertbestimmenden Inhaltsstoffe.¹⁾

Für eine optimale Rationsgestaltung sind regelmäßige Futtermitteluntersuchungen unerlässlich und zwar auf Rohnährstoff-, Energie- und Mineralstoffgehalte; besonders von Futtermitteln, die in größeren Mengen eingesetzt werden. Eine Rationsgestaltung ausschließlich anhand von Tabellenwerten kann zu erheblichen Problemen führen.

In den folgenden Tabellen werden – soweit möglich – Untersuchungsergebnisse von ökologisch erzeugten Futtermitteln dargestellt.

¹⁾ KTBL (Hg.) (2013): Körnerleguminosen anbauen und verwerten. KTBL-Heft 100, Darmstadt, S. 36.

Anforderungen der EU-Öko-Verordnung im Vergleich mit den Richtlinien von Bioland, Naturland und Demeter, Stand Juni 2014¹⁾

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Verwendung konventioneller Futtermittelkomponenten	Grundsätzlich ökologisch erzeugtes Futter Wenn die Landwirte nicht in der Lage sind, sich mit Futtermitteln aus ausschließlich ökologischer Erzeugung zu versorgen, dürfen bei Nichtwiederkäuern max. 5 % des jährlichen Protein-Futterverzehr (in TM je Tierkategorie) konventionelle Futtermittel bis Ende 2017 verfüttert werden	Bioland: Nur bei Kartoffeleiweiß und Maiskleber Einsatz von konventionell erzeugtem Futter möglich, bei Schweinen in der Endmast ausschließlich ökologisch erzeugtes Futter Naturland: einige wenige, klar definierte konventionelle Eiweißfuttermittel möglich Demeter: 100 % ökologisch erzeugtes Futter für alle Tierarten

¹⁾ Weitere Regelungen siehe bei II 3 „Richtlinien“ Seite 40 sowie bei den einzelnen Tierarten.

BMEL (2013): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau.

http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 05.05.2014

Bioland (2014): Richtlinien für Erzeuger & Hersteller. <http://www.bioland.de/ueber-uns/richtlinien.html>, Zugriff am 02.05.2014

Naturland (2014): Naturland Richtlinien. http://www.naturland.de/erzeuger_richtlinien.html, Zugriff am 02.05.2014

Demeter (2014): Richtlinien Landwirte. <http://www.demeter.de/fachwelt/landwirte/richtlinien>, Zugriff am 02.05.2014

2.1 Futtermittel für Wiederkäuer

Kennzahlen des Futterwertes in Abhängigkeit vom Vegetationsstadium

	TM g/kgFM	Roh- asche g/kg TM	Roh- protein g/kg TM	Roh- faser g/kg TM	Stärke g/kg TM	voS ¹⁾ %	nXP g	NEL MJ
Anweilsilage aus Welschem Weidelgras								
Beginn Äh- renschieben	350	102	149	213	0	79	144	6,65
Volles Ähren- schieben	350	87	137	244	0	77	141	6,56
Beginn Blüte	350	119	132	281	0	72	129	5,97
Mitte/Ende Blüte	350	109	131	313	0	63	119	5,01
Weitere Silagen								
Luzerne, Be- ginn Blüte	350	125	179	294	0	63	128	5,04
Mais, Ende Teigreife	350	45	81	201	286	73	131	6,45

¹⁾ voS = verdauliche organische Substanz.

KTBL (Hg.) (2014): Futterbau – Produktionsverfahren planen und kalkulieren. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 57

Nährstoffgehalte und Preise für Grünfutter und Silage

Futtermittel	Tro- cken- masse g/kg FM	Umsetzbare Energie Wiederkäuer MJ/kg TM	Netto- energie Laktation MJ/kg TM	Roh- protein g/kg TM	Nutzbares Roh- protein g/kg TM	Preis ¹⁾ €/t FM
Grünfutter/Weide						
Weidegras, kleebetont, 1. Schnitt, Mitte bis Ende der Blüte ²⁾	220	9,7	5,7	164	132	41
Weidegras, kleebetont, 2. Schnitt ff., unter 4 Wochen ²⁾	170	11,2	6,9	200	153	38
Weidegras, grasbetont, 1. Schnitt, Beginn der Blüte ²⁾	180	10,2	6,1	211	144	36

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite und Fußnoten am Ende der Tabelle

Futtermittel	Trocken- masse	Umsetzbare Energie Wiederkäuer	Netto- energie Laktation	Roh- protein	Nutzbare Roh- protein	Preis ¹⁾
	g/kg FM	MJ/kg TM	MJ/kg TM	g/kg TM	g/kg TM	€/t FM
Weidegras, grasbetont, 2. Schnitt ff., unter 4 Wochen ²⁾	170	11,3	7,3	200	153	40
Wiesengras, 1. Schnitt, Beginn der Blüte ²⁾	210	9,9	5,9	129	133	40
Wiesengras, 2. Schnitt ff., unter 4 Wochen ²⁾	200	10,0	6,0	165	135	39
Grünroggen, im Ähren- schieben ²⁾	170	10,8	6,5	147	141	36
Luzerne, 1. Schnitt ³⁾	175	9,71	5,83	211	114	33
Rotklee, 1. Schnitt, Beginn der Blüte ²⁾	220	9,8	5,8	159	136	41
Rotklee, 2. Schnitt, Beginn der Blüte ²⁾	220	9,6	5,7	177	136	41
Rotklee-Gras, 1. Schnitt, in der Blüte ²⁾	200	9,9	5,9	155	135	38
Rotklee-Gras, 2. Schnitt, in der Blüte ²⁾	240	9,4	5,5	171	129	43
Alexandrinerklee, 1. Aufwuchs, Beginn der Blüte ²⁾	190	9,8	5,8	189	147	36
Erbsen, vor der Blüte ²⁾	120	9,2	5,4	185	146	21
Inkarnatklee, Mitte bis Ende der Blüte ²⁾	220	8,7	5,1	145	123	36
Landsberger Gemenge ²⁾	160	9,9	5,9	150	131	30
Perserklee, Beginn der Blüte ²⁾	190	10,0	5,9	211	147	36
Winterraps, vor der Blüte ²⁾	110	11,3	7,0	191	155	25
Sonnenblumen, in der Blüte ³⁾	120	9,2	5,4	142	125	21
Wicken, vor der Blüte ²⁾	130	10,5	6,3	292	146	27
Zuckerrübenblatt, sauber ²⁾	160	10,5	6,5	156	144	34

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Futtermittel	Trocken- masse g/kg FM	Umsetzbare Energie Wiederkäuer MJ/kg TM	Netto- energie Laktation MJ/kg TM	Roh- protein g/kg TM	Nutzbare Roh- protein g/kg TM	Preis ¹⁾ €/t FM
Silage						
Wiesengras, kleebetont, 1. Schnitt, Beginn der Blüte ²⁾	350	9,8	5,8	154	131	66
Wiesengras, kleebetont, 2. Schnitt, 4–6 Wo- chen ²⁾	350	10,4	6,3	183	143	71
Wiesengras, grasbetont, 1. Schnitt, Beginn der Blüte ²⁾	350	10,0	6,0	154	137	68
Wiesengras, grasbetont, 2. Schnitt, 4–6 Wo- chen ²⁾	350	9,7	5,8	160	131	66
Mais, Beginn der Teig- reife ²⁾	270	10,5	6,3	89	130	34
Gerste, GPS ³⁾	315	8,8	5,1	102	105	52
Luzerne-Gras, ange- welkt ³⁾	425	9,8	5,8	174	115	80
Roggen, im Schossen, angewelkt ²⁾	170	11,2	6,8	176	147	37
Landsberger Gemenge, in der Blüte, ange- welkt ²⁾	350	9,9	5,9	143	131	67
Rotklee-Gras, 1. Schnitt, in der Blüte, ange- welkt ²⁾	350	9,9	5,9	140	134	67

¹⁾ Die Preise für Grünfütter, Grassilage und Heu sind auf Grundlage der Nährstoff- und Trockenmassegehalte und den entsprechenden Werten des ökologisch erzeugten Referenzheus (86 % TM, 5,28 MJ NEL/kg TM, 147 €/t FM) kalkuliert. Die Preise für Mais und Maissilage sind auf Grundlage des ökologisch erzeugten Referenzmaises (35 % TM, 6,45 MJ NEL/kg TM, 45 €/t FM) kalkuliert, siehe V „Austausch von Aufwuchs und Futter gegen Wirtschaftsdünger“ Seite 638.

²⁾ DLG (1997): DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer. DLG-Verlag, Frankfurt/Main, 7. Auflage, verändert.

³⁾ Steinhöfel, O.; Lippmann, I. (2005): Futterrationsbeispiele für Ökobetriebe, Fachmaterial Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft. http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/Futterrationsbeispiele_OEKO.pdf, verändert, Zugriff am 12.08.2014.

Nährstoffgehalte und Preise für Heu und Stroh

Futtermittel	Trocken- masse g/kg FM	Umsetzbare Energie Wiederkäuer MJ/kg TM	Netto- energie Laktation MJ/kg TM	Roh- protein g/kg TM	Nutzba- res Roh- protein g/kg TM	Preis ¹⁾ €/t FM
Heu						
Wiesengras, kleebetont, 1. Schnitt, vor der Blüte	860	8,6	5,0	117	101	139
Wiesengras, kleebetont, 2. Schnitt, 4–6 Wochen	860	9,1	5,3	147	128	148
Wiesengras, grasbetont, 1. Schnitt, vor der Blüte	860	9,1	5,3	106	121	148
Wiesengras, grasbetont, 2. Schnitt, 4–6 Wochen	860	9,1	5,3	126	133	148
Luzerne, 1. Schnitt, vor der Blüte	860	8,5	4,9	165	131	136
Luzerne, 2. Schnitt, in der Blüte	860	7,8	4,4	163	129	123
Rotklee, 1. Schnitt, vor der Blüte	860	9,0	5,3	155	134	148
Rotklee, 2. Schnitt, in der Blüte	860	8,2	4,7	152	123	131
Landsberger Gemenge	860	8,9	5,2	140	123	145
Rotklee-Gras, 1. Schnitt, vor der Blüte	860	9,5	5,6	140	133	156
Rotklee-Gras, 2. Schnitt	860	8,3	4,7	117	119	131
Stroh	860	6,4–6,8	3,5–3,8	35–40	76–83	136

¹⁾ Die Preise für Grünfutter, Grassilage und Heu sind auf Grundlage der Nährstoff- und Trockenmassegehalte und den entsprechenden Werten des Referenzheus (86 % TM, 5,28 MJ NEL/kg TM, 147 €/t FM) kalkuliert. Die Preise für Mais und Maissilage sind auf Grundlage des Referenzmais (35 % TM, 6,45 MJ NEL/kg TM, 45 €/t FM) kalkuliert, siehe V „Austausch von Aufwuchs und Futter gegen Wirtschaftsdünger“ Seite 638.

DLG (1997): DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer. DLG-Verlag, Frankfurt/Main, 7. Auflage, verändert.

Nährstoffgehalte in Saft- und Mischfuttermitteln

Futtermittel	Trocken- masse g/kg FM	Umsetzbare Ener- gie Wiederkäuer MJ/kg TM	Nettoenergie Laktation MJ/kg TM	Rohpro- tein g/kg TM	Nutzbare Rohprotein g/kg TM
Grünmehl					
Wiesengras ¹⁾	880	8,4	4,9	160	130
Wiesengras, jung, < 24 % Rohfaser ²⁾	900	10,7	6,4	197	177
Luzerne ¹⁾	880	9,0	5,3	165	155
Luzerne, jung, < 26 % Rohfaser ²⁾	900	9,6	5,7	218	184
Klee gras ¹⁾	880	8,4	4,9	170	165
Wurzeln, Knollen					
Gehaltsrüben ²⁾	150	11,9	7,6	80	147
Massenrüben ²⁾	120	12,0	7,6	92	150
Kohlrüben ²⁾	110	12,5	7,9	109	155
Stoppelrüben ²⁾	90	12,1	6,7	133	156
Stoppelrüben mit Blättern ²⁾	100	11,3	7,6	190	160
Kartoffeln ¹⁾	215	12,7	8,3	88	153
Körner					
Ackerbohnen ²⁾	880	13,6	8,6	298	195
Erbsen ¹⁾	880	12,4	7,9	210	170
Gerste ¹⁾	880	11,5	7,3	85	140
Hafer ¹⁾	880	12,0	7,6	105	150
Lupinen, dampf- erhitzt ¹⁾	880	12,9	8,2	305	270
Lupinen, blau ¹⁾	880	12,4	7,7	290	195
Mais ¹⁾	880	11,8	7,5	66	150
Roggen ¹⁾	880	11,6	7,4	75	140
Sojabohnen, dampferhitzt ²⁾	880	15,9	9,9	398	189
Sonnenblumen ¹⁾	880	16,1	9,8	120	195
Triticale ¹⁾	880	12,0	7,7	90	145
Weizen ¹⁾	880	12,1	7,7	110	150

¹⁾ Steinhöfel, O.; Lippmann, I. (2005): Futterrationsbeispiele für Ökobetriebe, Fachmaterial Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft. http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/Futterrationsbeispiele_OEKO.pdf, verändert, Zugriff am 12.08.2014.

²⁾ DLG (1997): DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer. DLG-Verlag, Frankfurt/Main, 7. Auflage, verändert.

Nährstoffgehalte in Nebenerzeugnissen

Futtermittel	Trocken- masse g/kg FM	Umsetzbare Ener- gie Wiederkäuer MJ/kg TM	Nettoenergie Laktation MJ/kg TM	Rohpro- tein g/kg TM	Nutzbares Rohprotein g/kg TM
INDUSTRIELLE NEBENERZEUGNISSE					
Müllerei					
Weizenkleie ¹⁾	880	9,9	5,9	160	140
Weizennachmehl ¹⁾	880	13,5	8,5	192	177
Gärungsgewerbe					
Biertreber, frisch ¹⁾	240	10,9	6,5	254	183
Biertreber, einge- säuert ¹⁾	260	11,2	6,7	250	185
Biertreber, ge- trocknet ¹⁾	900	10,6	6,2	259	198
Malzkeime ¹⁾	920	10,4	6,2	297	180
Ölgewinnung					
Leinkuchen ²⁾	880	11,9	7,3	340	240
Rapskuchen ²⁾	880	13,3	8,3	305	235
Rapsöl ¹⁾	999	29,9	19,3		
Sesamkuchen, 4–8 % Fett ¹⁾	910	12,2	7,5	465	251
Sesamkuchen, 8–12 % Fett ¹⁾	920	13,0	8,0	446	232
Sonnenblumen- kuchen ²⁾	880	10,5	6,2	270	195
Stärkeindustrie					
Maiskleberfutter ²⁾	880	12,4	8,0	200	220
Zuckerherstellung					
Melasse ¹⁾	670	9,2	5,6	325	148
Nassschnitzel, eingesäuert ¹⁾	140	11,7	7,2	114	157
Pressschnitzelsila- ge, 18–22 % TM ¹⁾	220	11,9	7,4	109	159
Trockenschnitzel ¹⁾	900	11,9	7,4	99	156
Vollschnitzel ¹⁾	900	12,5	7,9	53	146
TIERISCHE FUTTERMITTEL					
Magermilch, Kuh ¹⁾	85	13,9	9,0	365	176
Molke, Kuh ¹⁾	60	k. A.	k. A.	150	k. A.
Vollmilch, Kuh ¹⁾	140	19,3	12,5	264	129
Vollmilch, Schaf ¹⁾	185	k. A.	k. A.	303	k. A.
Vollmilch, Ziege ¹⁾	135	19,4	12,5	237	k. A.

¹⁾ DLG (1997): DLG-Futtermwerttabellen für Wiederkäuer. DLG-Verlag, Frankfurt/Main, 7. Auflage, verändert.

²⁾ Steinhöfel, O.; Lippmann, I. (2005): Futterrationsbeispiele für Ökobetriebe, Fachmaterial Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft. http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/Futterrationsbeispiele_OEKO.pdf, verändert, Zugriff am 12.08.2014.

2.2 Futtermittel für Schweine und Geflügel

Nährstoffgehalte in Energiefuttermitteln

Futtermittel ¹⁾	Trocken- masse g/kg	Umsetzbare Energie		Rohprotein g/kg	Lysin g/kg	Methionin g/kg	Methionin + Cystein g/kg	Tryptophan g/kg
		Schwein MJ/kg	Geflügel ²⁾ MJ/kg (N- korrigiert)					
Corn-Cob-Mix (2 % Rohfaser) ³⁾	650	9,9	k. A.	60	1,6	1,3	2,5	0,4
	880	13,5	k. A.	81	2,4	1,8	3,8	0,6
Dinkel	880	11,1	10,0	101	3,5	2,0 ²⁾	4,2	1,2
Gerste	880	12,6	11,2	91	3,6	1,6	3,8	1,0
Hafer	880	11,1	10,0	101	3,5	1,6	4,2	1,2
Haferflocken	910	15,1	14,5 ⁴⁾	120	4,5	2,0	5,5	1,5
Kartoffelschrot	880	13,2	k. A.	86	4,5	1,3	2,2	0,9
Leinsamen	910	16,7	16,7	230	9,0	4,5	7,9	3,4
Mais	880	14,0	14,4	81	2,4	1,8	3,8	0,6
Maiskornsilage ³⁾	650	10,3	k. A.	60	1,8	1,3	2,8	0,4
	880	14,0	k. A.	81	2,4	1,8	3,8	0,6
Rapssamen	910	18,0	k. A.	205	12,0	4,6	7,4	4,7
Rapskuchen (17 % Rfe)	910	14,3	11,2	270	18,5	7	15	4,5
Roggen	880	13,3	11,7	91	3,8	1,5	3,8	0,9
Triticale	880	13,6	12,2	91	3,4	1,7	3,8	1,0
Weizen	880	13,7	12,5	106	3,0	1,7	3,8	1,4

Rfe = Rohfett

¹⁾ Angabe in Frischmasse.

²⁾ Vogt-Kaute, W. (2015): Persönliche Mitteilung. Naturland Fachberatung, Hohenkammer.

³⁾ 1. Zeile Frischfutter; 2. Zeile Trockenfutter (880 g TM).

⁴⁾ KTBL (Hg.) (2010): Ökologischer Landbau. Daten für die Betriebsplanung. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S.472–475.

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft LfL (Hg.) (2011): Fütterungsfibel – Ökologische Schweinehaltung, Poing, 3. Auflage. http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/p_34976.pdf, verändert, Zugriff am 10.12.2014

Nährstoffgehalte in Eiweißfuttermitteln

Futtermittel ¹⁾	Trockenmasse g/kg	Umsetzbare Energie		Rohprotein g/kg	Lysin g/kg	Methionin g/kg	Methionin + Cystein g/kg	Tryptophan g/kg
		Schwein MJ/kg	Geflügel ²⁾ MJ/kg (N- korrigiert)					
Ackerbohnen	880	12,6	10,8 ³⁾	263	16,7	2,0	5,1	2,4
Bierhefe ⁴⁾	900	12,5	8,2	370	16,1	4,0	8,2	3,8
Erbsen	880	13,7	11,6	202	15,2	2,1	5,1	2,0
Fischmehl, < 8 % Fett, 60–65 % Protein ^{5), 8)}	880	17,5	13,5	617	40,6	13,2	17,6	5,5
Kartoffeleiweiß ⁶⁾	900	15,65	k. A.	687	50,9 ⁷⁾	15,6 ⁷⁾	21,7	10,6
Leinkuchen	900	10,9	9,1	330	12,5	6,3	6,5	6,4
Lupinen, süß, blau	880	13,6	8,8	334	16,6	1,9	7,1	2,7
Lupinen, süß, weiß	880	13,9	8,7	329	15,2	2,5	7,6	2,3
Magermilchpulver	950	14,5	11,5 ³⁾	320	26,8	8,9	12,8	4,7
Maiskleber	905	16,7	13,8 ^{2), 8)}	620	7,5	9,0	16,5	3,0
Malzkeime	920	9,0	10,2 ³⁾	250	12,5	4,2	7,8	2,7
Molkepulver	950	13,3	k. A.	110	5,5	1,1	2,3	2,2
Rapskuchen (≈ 10 % Rohfett)	910	13,6	11,2 ^{2), 8)}	320	21,6	7,7	17,9	4,5
Sojabohnen	935	16,3	14,7	370	22,5	5,3	11,5	5,1
Sojakuchen	935	14,0	11,1	425	25,5	6,5	14,5	5,5
Vollmilchpulver	950	19,7	k. A.	250	19,5	6,5	9,5	3,5

¹⁾ Angabe in Frischmasse.

²⁾ Vogt-Kaute, W. (2015): Persönliche Mitteilung. Naturland Fachberatung, Hohenkammer.

³⁾ KTBL (Hg.) (2010): Ökologischer Landbau. Daten für die Betriebsplanung. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 472–475.

⁴⁾ 1–2 % in der Mischung als Vitaminergänzer.

⁵⁾ Vereinigte Fischmehlwerke Cuxhafen (2012): Persönliche Mitteilung. Cuxhafen.

⁶⁾ Herrle, J. (2015): Persönliche Mitteilung. Naturland Fachberatung, Hohenkammer.

⁷⁾ LfL (2008): Futterberechnung für Schweine. LfL-Information, München, 16. Auflage.

⁸⁾ Die Anzahl der Analysen, die diesem Wert zugrunde liegen, ist gering.

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft LfL (Hg.) (2011): Fütterungsfiel - Ökologische Schweinehaltung, Poing, 3. Auflage. http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/p_34976.pdf, verändert, Zugriff am 10.12.2014

Nährstoffgehalte in Rohfaserträgern

Futtermittel ¹⁾	Trockenmasse g/kg	Umsetzbare Energie		Rohprotein g/kg	Lysin g/kg	Methionin g/kg	Methionin + Cystein g/kg	Tryptophan g/kg
		Schwein MJ/kg	Geflügel MJ/kg (N- korrigiert)					
Biertreber ²⁾	240	2,2		60	2,5	1,5	3,0	0,4
	880	8,1	k. A.	223	9,1	5,6	11,1	1,3
Grascobs	900	7,0	5,4 ³⁾	140	5,5	2,2	4,5	2,4
Haferschälkleie	910	5,6	k. A.	70	2,7	0,4	1,0	0
Heu	860	5,5	k. A.	110	4,6	1,7	2,9	0
Luzernescobs	900	7,2	6,1 ³⁾	170	8,0	3,0	4,8	2,0
Maiscobs	900	8,7	k. A.	70	1,7	1,1	2,0	0,7
Stroh	860	1,8	k. A.	30	0	0,2	0,2	0
Weizenkleie	880	8,4	7,4 ⁴⁾	140	5,1	2,2	5,2	2,4

¹⁾ Angabe in Frischmasse.

²⁾ 1. Zeile Frischfutter; 2. Zeile Trockenfutter (880 g TM).

³⁾ KTBL (Hg.) (2010): Ökologischer Landbau. Daten für die Betriebsplanung. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 472–475.

⁴⁾ Vogt-Kaute, W. (2015): Persönliche Mitteilung. Naturland Fachberatung, Hohenkammer.
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft LfL (Hg.) (2011): Fütterungsfibel – Ökologische Schweinehaltung, Poing, 3. Auflage. http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/p_34976.pdf, verändert, Zugriff am 10.12.2014

Nährstoffgehalte in Grobfuttermitteln

Futtermittel ¹⁾	Trockenmasse g/kg	Umsetzbare Energie		Rohprotein g/kg	Lysin g/kg	Methionin g/kg	Methionin + Cystein g/kg	Tryptophan g/kg
		Schwein MJ/kg	Geflügel MJ/kg (N- korrigiert)					
Futterrüben ²⁾	140	1,9	k. A.	11	0,1	0,1	0,5	0
	880	11,9		69	0,6	0,6	3,1	0
Grünmais ²⁾	280	2,6	k. A.	24	0,8	0,5	0,7	0,2
	880	8,2		76	2,6	1,4	2,1	0,7
Kartoffeln, gedämpft ²⁾	220	3,3	2,9 ³⁾	22	1,1	0,3	0,6	0,2
	880	13,3	k. A.	86	4,5	1,3	2,2	0,9
Kartoffeln, roh ²⁾	220	2,6	k. A.	21	1,1	0,4	0,7	0,3
	880	10,3		85	4,5	1,4	2,7	1,2
Maissilage ²⁾	300	3,0	k. A.	24	0,6	0,4	0,7	0,2
	880	8,7		71	1,7	1,1	2,0	0,7
Wiesengras ²⁾	160	1,4	k. A.	30	1,5	0,4	0,7	0,4
	880	7,7		167	8,4	2,3	3,8	2,3
Wiesengrassilage ²⁾	200	1,7	k. A.	35	1,5	0,4	0,7	0,5
	880	7,3		142	6,6	1,7	3,6	2,1

¹⁾ Angabe in Frischmasse.

²⁾ 1. Zeile Frischfutter; 2. Zeile Trockenfutter (880 g TM).

³⁾ Steinhöfel, O.; Lippmann, I. (2005): Futterrationsbeispiele für Ökobetriebe, Fachmaterial Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft. http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/Futterrationsbeispiele_OEKO.pdf, verändert, Zugriff am 12.08.2014.

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft Lfl (Hg.) (2011): Fütterungsfibel – Ökologische Schweinehaltung, Poing, 3. Auflage. http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/p_34976.pdf, verändert, Zugriff am 10.12.2014

Nährstoffgehalte in Nebenprodukten

Futtermittel ¹⁾	Trockenmasse g/kg	Umsetzbare Energie		Rohprotein g/kg	Lysin g/kg	Methionin g/kg	Methionin + Cystein g/kg	Tryptophan g/kg
		Schwein MJ/kg	Geflügel MJ/kg (N- korrigiert)					
Altbrot ²⁾	650	10,9	k. A.	80	2,4	0,8	1,7	0,6
	880	14,8		108	3,2	1,1	2,3	0,9
Backabfälle	880	14,7	k. A.	106	2,7	1,7	3,9	1,1
	80	1,3		30	2,3	0,7	1,0	0,4
Buttermilch ²⁾	880	14,7	k. A.	329	25,4	8,2	10,8	4,7
	208	3,9		139	2,5	0,6	1,0	0,4
Joghurt ²⁾	880	16,4	k. A.	588	10,5	2,1	4,2	1,7
	50	0,8		8	0,5	0,1	0,3	0,1
Labmolke ²⁾	880	12,4	k. A.	120	8,6	1,6	4,0	1,9
	86	1,4	11,4 ³⁾	31	2,4	0,8	1,0	0,4
Magermilch ²⁾	880	13,9		318	24,5	8,0	10,6	4,5
	300	3,4		68	4,8	1,0	2,4	1,2
Milchzucker- melasse ²⁾	880	10,0	k. A.	198	14,1	2,9	7,0	3,5
	40	0,5		2	0,1	0	0	0
Permeatmolke ²⁾	880	11,3	k. A.	37	1,5	0,3	0,6	0,3
	50	0,7		8	0,6	0,1	0,3	0,1
Sauermolke ²⁾	880	12,1	k. A.	138	9,7	1,8	4,5	2,4
	135	3,0		35	2,7	1,0	1,4	0,5
Vollmilch, Kuh ²⁾	880	19,6	k. A.	231	17,5	6,7	9,0	3,2

¹⁾ Angabe in Frischmasse.

²⁾ 1. Zeile Frischfutter; 2. Zeile Trockenfutter.

³⁾ Die Anzahl der Analysen, die diesem Wert zugrunde liegen, ist gering. Vogt-Kaute, W. (2015): Persönliche Mitteilung. Naturland Fachberatung, Hohenkammer.

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft LfL (Hg.) (2011): Fütterungsfibel – Ökologische Schweinehaltung, Poing, 3. Auflage. http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/p_34976.pdf, verändert, Zugriff am 10.12.2014

Nährstoffgehalte in Ölen

Futtermittel ¹⁾	Trockenmasse g/kg	Umsetzbare Energie		Rohfett g/kg
		Schwein MJ/kg	Geflügel MJ/kg	
Leinöl	999	36,6	k. A.	998
Rapsöl	999	36,6	35,4 ²⁾	998
Sojaöl	999	37,3	37,5 ²⁾	998
Sonnenblumenöl	999	36,6	k. A.	998

¹⁾ Angabe in Frischmasse.

²⁾ Geflügeljahrbuch (2009): Jahrbuch des Zentralverbandes der Deutschen Geflügelwirtschaft e.V. und seiner Mitgliederverbände. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft LfL (Hg.) (2011): Fütterungsfibel – Ökologische Schweinehaltung, Poing, 3. Auflage. http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/p_34976.pdf, verändert, Zugriff am 10.12.2014

2.3 Mineralfuttermittel

Nährstoffgehalte in Mineralfuttermitteln

Futtermittel	Trockenmasse g/kg FM	Calcium g/kg FM	Phosphat g/kg FM
Calciumcarbonat	999	390	0,1
Dicalciumphosphat-Dihydrat	990	251	185
Monocalciumphosphat-Monohydrat	990	159	226
Natriumchlorid (Viehsalz)	999	–	386

Kirchgeßner, M.; Roth, F.X.; Schwarz, F.J.; Stangl, G.I. (2011): Tierernährung: Leitfaden für Studium, Beratung und Praxis. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, 13. Aufl., verändert

3 Tiergesundheit und Stallhygiene

3.1 Tiergesundheit

STEFAN WESSELMANN, ANKE ZANKL, GEROLD RAHMANN

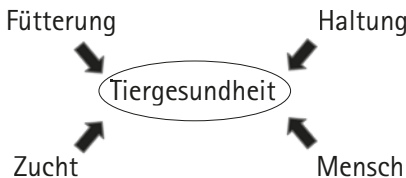
3.1.1 Überblick über die möglichen Maßnahmen

In der ökologischen Tierhaltung kommt allen Maßnahmen, die die Tiergesundheit stärken und Tierkrankheiten prophylaktisch entgegenwirken, eine besondere Bedeutung zu:

- Regelmäßige Bewegung und Zugang zu Freigelände
- Geeignete Haltungstechnik
- Ausgewogene Fütterung
- Wahl robuster Rassen
- Sorgfältige Hygiene und bewusstes Gesundheitsmanagement

Nach der EU-Öko-Verordnung stehen alle kurativen und therapeutischen Maßnahmen zur Verfügung, die von einem Tierarzt nach Diagnose verschrieben und durchgeführt werden. Folgende Besonderheiten müssen beachtet werden: Im Gegensatz zur konventionellen Tierhaltung muss die Wartezeit zwischen der letzten Verabreichung eines allopathischen Tierarzneimittels und der Gewinnung von ökologischen Lebensmitteln verdoppelt werden. Falls keine Wartezeit vorgegeben ist, muss sie 48 Stunden betragen. Wenn null Tage Wartezeit angegeben sind, gilt in den meisten Bundesländern eine Wartezeit von 48 Stunden. In einzelnen Bundesländern wird vermerkte null Tage Wartezeit mit null Tage Wartezeit für den EU-Ökobetrieb akzeptiert. In den Richtlinien von Bioland werden einzelne Medikamente ausgeschlossen, z.B. Avermectine bei Endoparasitenbefall.

Der vorbeugende Einsatz von Medikamenten und die Gabe von Hormonen zur Steuerung der Reproduktion sind in der ökologischen Tierhaltung erheblich eingeschränkt (siehe II 3 „Richtlinien“ Seite 40).



Einflussfaktoren auf die Tiergesundheit

Rahmann, G. (2004): Ökologische Tierhaltung. Ulmer Verlag, Stuttgart

Prophylaxe, Management und Therapie als Säulen der Tiergesundheit

Aspekt	Erläuterung
Prophylaxe	
Impfung	Aktuelle Diagnose erstellen als Basis für Impfmaßnahmen
	Betriebsindividuelles Impfkonzept erstellen
	Regelmäßige Aktualisierung im Rahmen der tierärztlichen Bestandsbetreuung durchführen
	Steht kein zugelassener Impfstoff zur Verfügung, dann Herstellung eines stallspezifischen Impfstoffs in Erwägung ziehen, der in Zusammenarbeit mit dem bestandsbetreuenden Tierarzt in spezialisierten Labors für den Betrieb hergestellt werden kann
Muttertier-Impfung	Die Impfung des Muttertieres gegen Ende der Trächtigkeit bewirkt, dass das Jungtier mit dem Kolostrum Antikörper aufnimmt und solange geschützt ist, bis es selbst Antikörper aufbauen kann
Homöopathische Arzneimittel zur Prophylaxe (siehe IV 3.1.2 Seite 423)	Rezept mit Behandlungsanweisung bei Bezug aus der Apotheke oder ein Anwendungs- und Abgabebeleg bei Bezug vom Hoftierarzt ist notwendig, da homöopathische Arzneimittel dem Arzneimittelgesetz (apothekenpflichtig) unterliegen
	Die Anwendung muss in das Arzneimittelbuch eingetragen werden
Management	
Umgang mit erkrankten Tieren	Erkrankte Tiere rechtzeitig erkennen, ggf. isolieren und konsequent therapieren
Infektionsketten unterbrechen	Rein-Raus-Verfahren praktizieren
	Reinigung und Desinfektion (siehe IV 3.2 Seite 428) regelmäßig durchführen
Stallbau	Kein Zurücksetzen von älteren zu jüngeren Tieren
	Kot nicht durch mehrere Buchten schieben
	Wärme-, Schadgas- und Luftfeuchtigkeitsmanagement beachten
Wasserversorgung	Qualität und Temperatur beachten
Kolostrummanagement	Jungtiere stärken, damit sie so viel Kolostrum wie möglich aufnehmen, um Abwehrkräfte zu mobilisieren

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Aspekt	Erläuterung
Therapie	
Phytotherapeutische Mittel (siehe IV 3.1.3 Seite 425)	Nach Anweisung anwenden
Homöopathische Arzneimittel zur Therapie (siehe IV 3.1.2 Seite 423)	<p>Rezept mit Behandlungsanweisung bei Bezug aus der Apotheke oder ein Anwendungs- und Abgabebeleg bei Bezug vom Hoftierarzt ist notwendig, da homöopathische Arzneimittel dem Arzneimittelgesetz (apothekenpflichtig) unterliegen</p> <p>Die Anwendung muss in das Arzneimittelbuch eingetragen werden</p>
Antibiotika und andere chemisch-synthetische allopathischen Tierarzneimittel (außer Antiparasitika) (siehe II 3 Seite 40)	<p>Einmalige Anwendung für Tiere, die nicht älter als ein Jahr werden</p> <p>Maximal dreimalige Anwendung je Jahr bei Tieren die älter als ein Jahr werden</p> <p>Gesetzliche Wartezeit verdoppeln</p> <p>Zusätzliche Beschränkungen eines Anbauverbandes (Bioland) beachten</p>

3.1.2 Homöopathie

Grundlegendes zur Homöopathie

- Ein großer Vorteil der Homöopathie besteht darin, dass viele Erkrankungen mithilfe einer homöopathischen Prophylaxe vermindert oder auch ganz verhindert werden können. In keiner Weise ist die Homöopathie jedoch in der Lage, Erkrankungen aufgrund gravierender Schwachpunkte im Management zu behandeln.
- Homöopathische Arzneimittel sind eine sinnvolle und erfolgreiche Ergänzung zur Schulmedizin und zielen darauf ab, die körpereigene Abwehr der Tiere soweit zu stärken, dass sie Erkrankungen aus eigener Kraft bewältigen können.
- Sie bedarf einer großen Fachkenntnis und einer geschulten Beobachtungsgabe von Seiten der Landwirte und Tierärzte.
- Auch in der Homöopathie ist die Diagnose sehr wichtig und eine Voraussetzung für eine erfolgreiche Therapie oder Prophylaxe.
- Insbesondere Blutproben, Kot- und Tupferproben oder Sektionen können für die Auswahl der Arzneimittel wichtig sein, um die Symptome und Klinik genau einschätzen zu können.
- Die Auswahl der homöopathischen Arzneimittel richtet sich gezielt nach den Symptomen und Ursachen der Erkrankung.
- Da die wenigsten homöopathischen Arzneimittel für Lebensmittel liefernde Tiere zugelassen sind, müssen diese vom Tierarzt umgewidmet werden. Die gesetzliche Wartezeit beträgt null Tage aufgrund eines vereinfachten Umwidmungsverfahrens.

rens. Da es sich nicht um allopathische Mittel handelt, kann die Wartezeit dann auch für Ökobetriebe bei null Tagen angesetzt werden.

Vorteile

- Einsatz zur Prophylaxe bei vielen Erkrankungen
- Wichtige Möglichkeit, den Antibiotikaeinsatz in den Beständen nachhaltig zu senken
- Behandlung von Erkrankungen, die schulmedizinisch schwer zu behandeln sind, z. B. Verhaltensstörungen
- Einsatz in der Akutmedizin zur Therapie, z. B. in der Phase um die Geburt, sowohl für Muttertier als auch für die Jungtiere
- Keine Wartezeit: Tiere können auch noch kurz vor der Ausstallung behandelt und unterstützt werden
- Keine Resistenzbildung

Einsatzmöglichkeiten

- Stimulierung des körpereigenen Immunsystems (z. B. Sulfur D30, Nux vomica D30, Lycopodium D30)
- Bei Stresssituationen wie Transport, Umstallung, Wetterwechsel, Futterwechsel (z. B. Aconitum D30, Arnika D30, Nux vomica D30)
- Homöopathische Impfbegleitung ermöglicht bessere Verträglichkeit der Impfungen (z. B. Thuja D30, Silicea D30)
- Unterstützung der Fruchtbarkeit und der Geburt (z. B. Pulsatilla D30, Sepia D30, Caulophyllum D30)
- Begleitung der schulmedizinischen Therapie durch die Unterstützung des Stoffwechsels (z. B. Nux vomica D30, Flor de piedra D30, Chelidoneum D30)

Einschränkung

Bisher ist die Wirkung von Homöopathika nicht nachgewiesen. Nach der EU-Öko-Verordnung sollen Homöopathika nur angewendet werden, wenn ihre Wirkung für die Erkrankung bei der jeweiligen Tierart gewährleistet ist. Werden Homöopathika als Unterstützung und zur Metaphylaxe¹⁾ angewendet, müssen die Behandlungen in das Haltungsbuch eingetragen werden. Sie unterliegen keiner Einschränkung bei der Anzahl der Behandlungen.

¹⁾ In der Tiermedizin, vor allem in der Herdenbetreuung, wird der Begriff Metaphylaxe für spezielle Behandlungen gebraucht, die bei noch nicht klinisch erkrankten Tieren durchgeführt werden. Tritt eine Infektionskrankheit bei einem Einzeltier auf, werden metaphylaktisch alle anderen Tiere des Bestandes behandelt, da bei ihnen eine gleiche Erkrankung wahrscheinlich ebenfalls im Entstehen ist.

BMEL (2013): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau. http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 20.04.2015

3.1.3 Phytotherapie

Unter Phytotherapie oder Pflanzenheilkunde wird die Behandlung und Vorbeugung von Krankheiten und Befindungsstörungen durch Pflanzen, Pflanzenteile und deren Zubereitungen verstanden. Die moderne Pflanzenheilkunde arbeitet nach den Grundsätzen der naturwissenschaftlich begründeten Medizin, indem sie von einer Dosis-Wirkungs-Beziehung ausgeht. Es kommen grundsätzlich nur ganze Pflanzen oder Pflanzenteile (Blüten, Blätter, Samen, Rinden, Wurzeln), jedoch keine isolierten Einzelstoffe zur Anwendung. Phytopharmaka enthalten definierte Mengen der Wirkstoffe und weisen gleichbleibende Qualität und Wirksamkeit auf. Für ihre behördliche Zulassung muss gemäß den Bestimmungen des Arzneimittelrechts die Qualität, Wirksamkeit und Unbedenklichkeit nachgewiesen werden. Darüber hinaus ist eine Registrierung als traditionelles Arzneimittel möglich. Für Lebensmittel liefernde Tiere sind nur wenige Phytotherapeutika zugelassen.

Die Verfütterung der ursprünglichen Pflanzen oder Pflanzenteile z.B. als Ganzes ist nicht gesetzlich geregelt, sodass dies als Fütterungszusatz betrachtet werden kann. Ebenso macht Heu und Silage guter Qualität nicht nur satt, sondern hält auch gesund. Auch Laubfutter ist als Gesundheitsfütterung zu berücksichtigen. Futter von artenreichen Wiesen und Weiden (Gräsern, Kräutern, Leguminosen, Laub von bestimmten Baumarten) ist Gesundheitsfütterung für Tiere.

Wichtige pflanzliche Wirkstoffe in der Phytotherapie

Herkunftspflanzen	Anwendungsbereich	Wirkung
Bitterstoffe		
Tausendgüldenkrout, Wermut, Mariendistel, Enzian, Kalmus	Verstopfung, Appetitlosigkeit, Fieber	Verdauungsfördernd und -anregend, appetitanregend, fiebersenkend
Gerbstoffe		
Eichenrinde, Heidelbeere, Gallapfel, Schwarzer Tee, Wegwarte, Blutwurz, Beinwell	Haut- und Schleimhautreizungen, schlecht heilende Wunden, Verbrennungen, Verbrühungen, nässende Ekzeme, oberflächliche Geschwüre, Klauenentzündungen, Entzündungen des Verdauungskanals (Durchfall)	Beruhigend auf Haut- und Schleimhäute, reizlindernd, zusammenziehend, keimhemmend,
Schleimstoffe		
Wilde Malve, Lein, Isländisches Moos, Reis-, Dinkel- und Haferschleim	Wunden, Haut- und Schleimhautreizungen, Magen-Darm-Erkrankungen, Erkrankungen der oberen Atemwege, Verstopfung	Wundheilend, reizlindernd, einhüllend und teilweise kühlend auf gereizte Haut oder Schleimhaut, beruhigend bei Magen-Darm-Erkrankungen, bei Erkrankungen der oberen Atemwege auswurfördernd und entzündungshemmend, bei Verstopfungen als Quell- und Füllmittel
Saponine		
Allgemein	Bei Giftstoffen und unerwünschten Schleimstoffen im Organismus, Drüsen und Lymphe	Im Organismus reinigend, entgiftend und ausleitend, auf Drüsen und Lymphe anregend
Primel, Veilchen, Seifenkraut, Königskerze, Süßholz, Huflattich	Hartnäckige Atemwegserkrankungen	
Zinnkraut, Brennnessel, Goldrute, Dorniger Hauhechel		Harntreibend und blutreinigend
Bruchkraut, Brennnessel		Lymphanregend

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Herkunftspflanzen	Anwendungsbereich	Wirkung
Scharfstoffe		
Senf, Ingwer, Knoblauch, Zimt, Pfeffer, Paprika	Abszesse, Chronische Entzündungen, Schmerzen in Muskeln, Sehnen und Sehenscheiden, Schleimbeutel, Gelenke, Verhärtungen der Bindegewebe, Nervenlähmungen, Chronischen Nervenentzündungen	Heftige Reaktionen bestimmter Sinneszellen in Haut und Schleimhaut, Temperatur erhöhend
Ätherische Öle		
Allgemein		Wirken auf der materiellen, emotionalen und mentalen Ebene
Melisse, Kamille, Rose, Sandelholz, Flieder, Gewürzmischungen		Entspannend, krampflösend
Nelke, Rosmarin		Anregend
Thymian, Eukalyptus, Kamille, Lavendel, Fichtennadeln	Atemwegserkrankungen	
Anis, Fenchel, Kümmel, Wacholder, Vanille, Bergamotte	Verdauungsprobleme, Atemwegsinfektionen, Harnwegsinfektionen	
Eukalyptus, Rosmarin, Teebaum, Geranium, Nelke, Chrysantheme	Gegen Flöhe, Läuse, Zecken, Milben, Bremsen	
Methylxanthine		
Kaffee		Kreislaufanregend, stimmungsaufhellend
Paramunitätsinducer		
Sonnenhut		Abwehrkräfte fördernd

Rahmann, G. (2004): Ökologische Tierhaltung. Ulmer Verlag, Stuttgart

3.2 Reinigung und Desinfektion

BARBARA FRÜH, RAMONA RUDOLF VON ROHR

3.2.1 Vorgaben in der EU-Öko-Verordnung

In der Durchführungsverordnung (EG) Nr. 889/2008 werden im Anhang VII die im Ökologischen Landbau zugelassenen Reinigungs- und Desinfektionsmittel für Ställe und Anlagen für die Tierproduktion aufgeführt. An die in der Betriebsmittelliste des FiBL (2014) aufgeführten Produkte werden höhere Anforderungen an die Wirk- und Zusatzstoffe in Reinigungs- und Desinfektionsmitteln gestellt.

Darüber hinaus gilt, dass die Anwendung von Desinfektionsmaßnahmen in Gebäuden oder an Vorrichtungen nach tierärztlichen Anweisungen zulässig ist, sofern diese durch einzelstaatliche oder EU-Vorgaben (z. B. im Rahmen der Seuchenbekämpfung oder -vorbeugung) vorgeschrieben ist.

BMEL (2013): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau. VO (EG) Nr. 889/2008 Anhang VII. http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 05.05.2014

FiBL (2014): Betriebsmittelliste 2014 für den ökologischen Landbau in Deutschland. <http://www.betriebsmittelliste.de/>, Zugriff am 05.05.2014

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2013): EU-Verordnung Ökologischer Landbau - Eine einführende Erläuterung mit Beispielen. http://www.umwelt.nrw.de/landwirtschaft/pdf/broschuere_eu-verordnung_oekolandbau_06_2013.pdf, Zugriff am 02.05.2014

3.2.2 Bedeutung von Reinigung und Desinfektion

Ziel der Reinigung und Desinfektion (R + D) ist es, eine Übertragung von Krankheitserregern zu verhindern und Infektionszyklen zu unterbrechen. Im Ökolandbau ist dies eine wichtige prophylaktische Maßnahme in der Tierhaltung, da kurative Maßnahmen nur begrenzt möglich sind. Die Reinigung und das Leerstellen des Stalles nach der Reinigung spielen die wichtigste Rolle. Idealerweise sollte das abgetrocknete Stallgebäude vor einer neuen Belegung mindestens 4–5 Tage leer stehen. Je länger die Leerzeit ist, desto geringer ist die Chance, dass noch vorhandene Krankheitserreger überleben.

Die Wahl des Hygienemanagements und der benutzten Technik hängen vom Haltungssystem ab. Grundsätzlich unterscheidet man zwischen R + D im leeren Stall beim Rein-Raus-Verfahren und regelmäßiger R + D. Da die Auswahl der Reinigungs- und Desinfektionsmitteln im Ökolandbau eingeschränkt ist, haben die Managementmaßnahmen eine besonders große Bedeutung.

Keimreduktion nach erfolgreicher Reinigung und Desinfektion

	Einheit	Vor R + D	Nach der Reinigung	Nach der Desinfektion
Bakterien	Anzahl der koloniebildenden Einheiten/cm ²	1 000 000 000	1 000 000	< 1 000

Steiger, A.; Profe, D.; Kleiner, U. (1982): Evaluation of the degree of cleaning and disinfection of stall surfaces for research purposes. Arch. Exp. Veterinarmed. 36, S. 951-959

3.2.3 Reinigung

Eine gründliche und sorgfältige Stallreinigung ist die Voraussetzung für eine erfolgreiche Stalldesinfektion. Ohne gründliche Reinigung sind die Keime unter der Schmutzschicht geschützt und die Desinfektion ist wirkungslos. Desinfektionsmittel reagieren mit organischen Substanzen oder auch Resten von Reinigungsmitteln, und verlieren dadurch ihre desinfizierende Wirkung.

Wirkung, Einsatzort, Vor- und Nachteile der Reinigungsmittel

Reinigungsmittel	Wirkung/Einsatzort	Vorteile (+) und Nachteile (-)
Alkalische		
Natriumhydroxid (Ätznatron) und Kaliumhydroxid (Ätzkali), Natriumcarbonat (Soda), nichtionische Tenside	Quellen von Eiweißbrücken im Stallbereich	+ Desinfektionswirkung bei stark alkalischen Lösungen - Korrosion von Metall (v. a. bei hohen Temperaturen) - Schlechte Emulgierbarkeit in Wasser, deshalb häufig mit Begleitmittel vermischt
Saure		
Zitronen-, Peressig-, Ameisen-, Milch-, Oxal-, Essig-, Salpeter- ¹⁾ , Phosphorsäure ¹⁾	Entfernen schwerlösliche Salze in Melkanlagen zur Auflösung des Milchsteins	+ Desinfektionswirkung bei stark sauren Lösungen - Materialschädigend
Neutrale		
Waschmittelzusatz	Verbinden Schmutz mit Wasser durch Schaumbildung	- Keine oder nur schwache desinfizierende Wirkung
Seifen		
Kali- und Natronseifen	Verbinden Schmutz mit Wasser	+ Biologisch gut abbaubar - Keine desinfizierende Wirkung

¹⁾ Für Melkausrüstungen.

BMEL (2013): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau. Verordnung (EG) Nr. 889/2008, Anhang VII. http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 05.05.2014

Arbeitsvorgänge bei der Reinigung von Ställen

Arbeitsgang	Zweck	Tätigkeit
Aufräumen und Grobreinigung	Vorbereitung	<p>Tiere und Geräte ausstallen</p> <p>Futterreste, Stroh, Staub, Spinnweben entfernen</p> <p>Einrichtungen, wenn möglich, demontieren</p> <p>Gülle aus Güllekanälen ablassen</p> <p>Besenrein ausmisten, Kotreste abschaben</p> <p>Elektrische Anlagen abdecken</p>
Einweichen	Entfernen von fettigem, unsichtbaren Schmutzfilm aus Poren und Vertiefungen	<p>Nur bei ausgeschalteter Lüftung, um eine zu schnelle Abtrocknung der Oberfläche zu vermeiden</p> <p>1–1,5 l Wasser/m²</p> <p>Zusatz von Reinigungsmitteln (1 %ige Tenside) bei fetthaltigem Schmutz, z. B. Kälber- und Abferkelstall (nicht im HD-Gerät)¹⁾</p> <p>Einweichzeit je nach Abtrocknung: mindestens 3, empfohlen 24 bis 48 Stunden</p> <p>Es muss ausreichend Flüssigkeit auf der Verschmutzung ankommen, um die angetrocknete Verschmutzungsschicht aufzulösen (kurz vor dem Reinigen noch einmal etwa 0,3 l Wasser/m² versprühen)</p> <p>Schaum: Für empfindlichere Oberflächen da geringerer Spritzdruck, sichtbare Anwendung, weniger Wasserverbrauch, haftet länger, fließt nicht so schnell ab</p> <p>Reinigungsmittel gründlich abspülen nach der Einwirkzeit</p>
Hochdruck-reinigen	Mechanische Schmutzentfernung	<p>13–15 l Wasser/min</p> <p>Druck: 100 bar</p> <p>Reinigungsoptimum bei einer Wassertemperatur von 42 °C</p> <p>Arbeitsabstand ca. 40 cm bei Flachstrahldüse, bei über 40 cm Rundstrahldüse verwenden</p> <p>Solange bis Oberflächenstruktur und Beschaffenheit der Materialien erkennbar und das Spülwasser klar und frei von Schmutzteilchen ist</p>

Fortsetzung der Tabelle und Fußnote nächste Seite

Arbeitsgang	Zweck	Tätigkeit
Trocknen	Eliminierung vieler Keime und Vermeidung einer Verdünnung des späteren Desinfektionsmittels	Wasserreste aus Tränken und Trögen entfernen Pfüßen wegwischen Trocknung mind. 2 Tage (Lüftung einschalten, gegebenenfalls beheizen), bis Grauschimmel bei Beton sichtbar wird

- ¹⁾ Hoy, S.; Gauly, M.; Krieter, J. (2006): Nutztierhaltung und Hygiene. Stuttgart.
 Früh, B. (2011): Hygienemanagement in der Bioschweinehaltung. Merkblatt. Bio Austria, Bioland, KÖN, FiBL. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/schweine/p/1571-hygienemanagement-schweine.html>, Zugriff am 05.05.2014.
 Methling, W.; Umselm, J. (2002): Umwelt- und tiergerechte Haltung von Nutz-, Heim- und Begleittieren. Berlin
 Strauch, D.; Böhm, R. (2002): Reinigung und Desinfektion in der Nutztierhaltung und Veredelungswirtschaft. Enke Verlag, Stuttgart

3.2.4 Desinfektion

Mögliche Desinfektionsverfahren sind die physikalische, die thermische und die chemische Desinfektion. Das Standardverfahren, die chemische Desinfektion, ist am wirksamsten. Bei der Auswahl des Desinfektionsmittels ist darauf zu achten, welche Krankheitserreger im Stall das Problem darstellen und ob das jeweilige Mittel in der ökologischen Tierhaltung zugelassen ist. Bei unspezifischem Krankheitsdruck ohne bekannte Erreger empfiehlt es sich, Mittel mit breitem Wirkungsspektrum zu wählen.

Listen mit geprüften Desinfektionsmitteln:

- Ausschuss „Desinfektion in der Veterinärmedizin“ der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (o. J.): Themenheft Desinfektion. <http://www.dvg.net/index.php?id=1117&tL=0>, Zugriff am 20.04.2015
- Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (2014): Stalldesinfektionsmittel mit DLG-Gütezeichen. <http://www.dlg.org/stalldesinfektionsmittel.html>, Zugriff am 04.12.2014

Wirkung, Verwendung, Vor- und Nachteile zugelassener Desinfektionsmittel für die ökologische Tierhaltung

Desinfektionsmittel	Wirkungsspektrum	Verwendung	Vorteile (+) und Nachteile (-)
Organische Säuren: Zitronensäure, Peressigsäure, Ameisensäure, Milchsäure, Oxalsäure, Essigsäure, Salpetersäure ¹⁾ , Phosphorsäure ¹⁾	Breit: B, F, V	Melkaus-rüstungen, Raumluft, Konservierungsmittel	+ Salpetersäure und Phosphorsäure: organische Säuren lösen Milchstein in Melkanlagen auf
Natriumhydroxid ¹⁾ (Ätznatron oder Natronlauge), Kaliumhydroxid ²⁾ (Ätzkali oder Kalilauge), Calciumoxid ³⁾ (Ätz- od. Branntkalk), Kaliumoxidlösung (Kalkmilch), Kalk	Breit: B, F, V	Kaliumoxid: Hofdünger	- Reizend - Materialschädigend - Branntkalk entzündet sich in Kontakt mit leichtentzündlichen Stoffen
Wasserstoffperoxid	Breit: B, T, F, V	Flächen- und Instrumentendesinfektion, Melkanlagen	+ Rasch wirkend + Temperaturunabhängig - Begrenzte Lagerfähigkeit - Großer Eiweißfehler ⁴⁾
Alkohole	Breit: B, T, F, V	Händedesinfektion	+ Rasch wirkend - Keine Wirkung auf Bakteriensporen - > 90 % fehlt desinfizierende Wirkung
Formaldehyd ⁵⁾	Bei langer Einwirkzeit breit wirksam (B, T, F, S, V)	Flächendesinfektion, Gülledesinfektion	- < 10 °C Wirkung stark beeinträchtigt - Parasitäre Dauerstadien werden nicht beeinflusst - Reizend - Verdacht auf krebs-erzeugende Wirkung
Javelwasser, Natriumhypochlorit ⁵⁾	B, F, V, (S)	Bleichend, desodorierend	- Chlor absaltende Substanz - Reizend - Sehr giftig für Wasserorganismen

B = Bakterien, T = Tuberkulose, F = Fungizid (Pilze), S = Sporen, V = Viren

¹⁾ Für Melkausrüstungen.

²⁾ Desinfektionslösung.

³⁾ Kann Hofdüngern zur Desinfektion beigemischt werden. Wenn Wasser zu Branntkalk gegeben wird, kommt es zu einer starken Hitzeentwicklung. Die desinfizierende Wirkung von frisch gelöschtem Kalk beruht auf der Hitzeentwicklung und einem denaturierenden Effekt im extrem alkalischen Milieu. Branntkalk wird auch für die Entseuchung von Hofdüngern verwendet.

Fortsetzung der Fußnoten nächste Seite

⁴⁾ Die Keime können vom Desinfektionsmittel nicht erreicht werden, weil sie entweder durch den Schmutz geschützt sind oder das Desinfektionsmittel mit der organischen Substanz (z. B. Dreck, Futter- oder Milchreste) reagiert und sich so vergebens verbraucht.

⁵⁾ Formaldehyd und Javelwasser sind nicht in der Betriebsmittelliste des FiBL enthalten. Bei Bioland, Demeter und Naturland ist Formaldehyd verboten.

BMEL (2013): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau. Verordnung (EG) Nr. 889/2008, Anhang VII. http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 16.10.2014

Arbeitsvorgänge bei der Desinfektion von Ställen

Arbeitsgang	Tätigkeit
Ausbringen	Desinfektionsmittel nach Gebrauchsanweisung herstellen
	Mindestens 0,4 l Desinfektionslösung/m ² Stallfläche beim Spritzverfahren; bei viel Stalleinrichtung (Ferkel, Hühner) 0,8 l/m ² Stallfläche ¹⁾
	Lüftung ausschalten, um eine zu schnelle Abtrocknung der Oberfläche zu vermeiden
	Bei Teilbelegung des Stallgebäudes, Lüftung während der Desinfektion eingeschaltet lassen und nur ein empfohlenes Produkt für diese Anwendung einsetzen
	Einrichtungsgegenstände zuerst desinfizieren, auch abgedeckte oder vorübergehend entfernte Gegenstände
Einwirken	Auf komplette Benetzung der Oberflächen achten
	Druck beim Ausbringen: max. 10–12 bar
	Einwirkzeit ist abhängig von der Temperatur des Stallbodens
	Wenn 10 °C gemessen werden: Einwirkzeit verdoppeln (organische Säuren) oder verdreifachen (Aldehyde) ¹⁾
	Bei den meisten Desinfektionsmitteln 2–4 Stunden Einwirkzeit einhalten, auch wenn kürzere Zeiten angegeben werden
Nacharbeiten	Bei Stalltemperatur um 20 °C gilt die Angabe des Herstellers
	Bei niedrigen Temperaturen entweder den Stall aufheizen, die Konzentration des Desinfektionsmittels und die Einwirkzeit anpassen oder Desinfektionsmittel mit geringem Kältefehler verwenden
	Nach Einwirkzeit Reste des Mittels aus Tränke- und Fütterungseinrichtungen entfernen
	Stall trocknen und 4–5 Tage (besser 2 Wochen) leer stehen lassen

¹⁾ Hoy, S.; Gaulty, M.; Krieter, J. (2006): Nutztierhaltung und Hygiene. Stuttgart.

Früh, B. (2011): Hygienemanagement in der Bioschweinehaltung. Merkblatt. Bio Austria, Bioland, KÖN, FiBL. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/schweine/p/1571-hygienemanagement-schweine.html>, verändert, Zugriff am 05.05.2014

Methling, W.; Umselm, J. (2002): Umwelt- und tiergerechte Haltung von Nutz-, Heim- und Begleittieren. Berlin

Strauch, D.; Böhm, R. (2002): Reinigung und Desinfektion in der Nutztierhaltung und Veredelungswirtschaft. Enke Verlag, Stuttgart

Vorgehensweise zur Berechnung der erforderlichen Desinfektionsmittel- und Wassermenge

Reihenfolge	Verfahrensschritt	Berechnungsbeispiel
1	Zu desinfizierende Stallfläche ermitteln	100 m ²
2	Mit Faktor 1,7 multiplizieren	100 m ² · 1,7 = 170 m ² zu desinfizierende Fläche
3	Erforderliche Ausbringmenge berechnen	Bei 0,4 l je m ² : 170 m ² · 0,4 l/m ² = 68 l
4	Erforderliche Mittelmenge berechnen	1 %ige Lösung: 0,68 l Mittel auf 68 l Wasser
5	Mittel- und Wassermenge addieren	68,68 l Mischung werden im Stall ausgebracht

Früh, B. (2011): Hygienemanagement in der Bioschweinehaltung. Merkblatt. Bio Austria, Bioland, KÖN, FiBL. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/schweine/p/1571-hygienemanagement-schweine.html>, Zugriff am 05.05.2014

Kalken

Für ca. 300–400 m² Stallfläche:

- 70 kg Weißkalk in 100 l Wasser auflösen
- 24 Stunden stehen lassen

Hoy, S.; Gaulty, M.; Krieter, J. (2006): Nutztierhaltung und Hygiene. UTB, Stuttgart

Desinfektion von Schuhen und Fahrzeugreifen

- Länge der Durchfahrtrinne ≥ Umfang des größten Reifens
- Desinfizieren mit 4 % Natronlauge

Hoy, S.; Gaulty, M.; Krieter, J. (2006): Nutztierhaltung und Hygiene. UTB, Stuttgart

Abflammen

- Hitzeresistente Bakterien wie Staphylokokken oder Mykobakterien werden durch Temperaturen von 75–80 °C abgetötet
- Die Flamme hat beim Austritt an der Düse etwa 1 800 °C.
- Beim Auftreffen auf die Oberfläche hat die Flamme ca. 300–400 °C
- Mikroorganismen sollten nicht durch vorhandene Schmutz- oder Schutzschichten geschützt sein
- Effiziente Abtötung findet durch eine Geschwindigkeit von 0,33 m/s in 20 cm Abstand zur Fläche statt
- Eine langsamere Überführung sowie ein geringerer Abstand können sich positiv auf die Keimreduktion auswirken

Früh, B.; Werne, S. (2010): Reduzierung des Keimdrucks durch alternative Desinfektionsverfahren. FiBL, Frankfurt. <http://orgprints.org/18549/>, verändert, Zugriff am 05.05.2014

3.2.5 Tierartspezifische Maßnahmen für Tiergesundheit und Hygiene

Tierartspezifische Reinigungs- und Desinfektionsarbeiten

	Beschreibung
Tierartübergreifend	
Allgemein	Waren-, Tier- und Personenverkehr kontrollieren, um eine Verschleppung der Keime zu verhindern Futterreste, Kot und tote Tiere regelmäßig entfernen
Rinder und Kleintiere	Wiederkäuer (siehe IV 5.1.3 Seite 456 und IV 8.6 Seite 603)
Geburt	Abkalbebox rechtzeitig vorbereiten: reinigen, desinfizieren, ausreichend einstreuen
Aufzucht	Bei Aufzuchtkälber Bucht/Iglus regelmäßig sauber ausmisten, sodass die Liegefläche stets trocken und sauber ist Bei Mastkälbern vorzugsweise Rein-Raus-Verfahren: Bucht reinigen und bei Bestandsproblemen (u. a. Durchfall und Lungenentzündung) desinfizieren Iglus vor dem Belegen reinigen und desinfizieren Kranke sofort von den gesunden Tieren separieren Betreuungsablauf: von den gesunden zu den kranken Tieren Nach jeder Fütterung Trinkgefäße mind. mit heißem Wasser und Bürste gründlich reinigen und trocknen lassen. Bei Gefäßen, die mit Milch gefüllt werden, wöchentlich mit sauren und basischen (abwechseln) Reinigungsmitteln reinigen
Melken	Reinigung und Desinfektion der Melkanlagen nach Anleitungen des Herstellers Zweimal wöchentlich abwechselnd mit Säure oder Base zur Auflösung/Vermeidung der Milchsteinbildung (Keimquelle) spülen Zitzentauchen als unterstützende Maßnahme zur Hygiene des Melkvorgangs bei Eutergesundheitsproblemen (2/3 der Zitze muss benetzt sein; mind. zweimal sprühen; die Mittel zum Zitzentauchen müssen mindestens 0,3 % (= 3 g/l) Jod als Desinfektionsmittel und in ausreichender Menge Glycerin (10 %) oder Lanolin (4 %) zur Zitzenpflege enthalten) Boden, Wände und Decke mit einer leicht zu reinigenden und desinfizierenden Oberfläche ausstatten Wird das Abwasser in die Gülle entsorgt, ist ein Siphon erforderlich, um die Ausbreitung von Ungeziefer, wie Rattenschwanzlarven, von der Gülle bis in die Melkbox zu vermeiden

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

	Beschreibung
Melken	<p>Automatische Melksysteme (AMS): Eine dreiseitige, zur Stallseite geöffnete Einhausung des AMS ist zu empfehlen</p> <p>AMS mit Möglichkeit zur Belüftung und Ventilation: Die Ventilation führt zu einer ausreichenden Abtrocknung des Melkbereiches, das reduziert Bakterienwachstum in Milchresten oder Restwasser und mindert die Staub- und Fliegenbelastung</p> <p>Mäuse und Ratten bekämpfen, die durch das im AMS verabreichte Futter angelockt werden</p> <p>Steigendes Risiko der Übertragung von Mastitiserregern über die Sitzgummioberfläche, weil beim AMS mehr Kühe mit einem Melkgeschirr gemolken werden. Die Hersteller tragen dem durch die Installation von Zwischenreinigungs- und Desinfektionsvorrichtung mittels Wasser, Peressigsäure oder Dampf Rechnung¹⁾</p>
Schweine	
Allgemein	<p>Flüssigfütterungsanlage: Säurereinigung (z. B. Peressigsäure oder Wasserstoffperoxid), zwischendurch Reinigung mit Lauge (z. B. Natronlauge)</p> <p>Tränke mehrmals im Jahr mit 0,2 % Obstessig durchspülen</p> <p>Stallspezifische Kleidung (Verschleppung vermeiden) und Stiefelreinigungsanlagen</p> <p>Bei Ektoparasitenbefall können Pour-on- oder Pyrethrumextrakte angewendet werden (EU-Öko-Verordnung, Verbandsrichtlinien und Arzneimittelgesetz beachten)</p> <p>Rein-Raus-Verfahren ist zu bevorzugen, vor allem im Abferkel- und Ferkelaufzuchtstall und bei den Mastschweinen</p> <p>Tierärztliche Bestandsbetreuung ist verpflichtend; besondere Untersuchungen bei gehäuftem Auftreten von Todesfällen, Kümmern oder fieberhaften Erkrankungen²⁾</p> <p>Anzeigepflicht der Auslaufhaltung gegenüber der zuständigen Behörde²⁾</p> <p>Gestaffelte Anforderungen an Bestände über 20 Mastschweinen bzw. 3 Sauen sowie an Bestände über 700 Mastschweinen bzw. 150 Zuchtsauen, u. a. Hygieneschleuse²⁾</p>
Bauliche Maßnahmen	<p>Einfriedung (Zaun 1,50 m hoch, unterwühlsicher), verschließbarer und leicht zu reinigender und von außerhalb der Einzäunung anzufahrender Lagerplatz für Kadaver²⁾</p> <p>Hygieneschleuse²⁾</p> <p>Keine gemeinsame Mistachsen für Sauen, Ferkel und Mastschweine (Keimverschleppung)</p> <p>Befestigter Platz für die Reinigung von Transportfahrzeugen²⁾</p>

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

	Beschreibung
Freilandhaltung	Freilandhaltung bedarf der behördlichen Genehmigung ²⁾ Doppelte Einfriedung ²⁾ Umkleideraum oder -container ²⁾ Futter, Einstreu und Dung sind sicher vor Wildschweinen geschützt zu lagern ²⁾
Sauen	Sau vor Einstellen in die Abferkelbucht waschen Kurz vor der Geburt Euter mit einer antibakteriell wirkenden Neutralseiflösung waschen Zugekaufte Tiere 3 Wochen im Quarantänestall (dito Eber) unterbringen
Ferkel	Regelmäßige Kotentfernung vermindert die Belastung mit Clostridien, Colibakterien, Wurmeiern und Kokzidien Bucht, v. a. Liegefläche und Auslauf, trocken halten
Mastschweine	Bei geschlossenen Systemen Buchten nach jedem Um- oder Ausstallen reinigen und leer stehen lassen
Geflügel (siehe IV 7.2.5.2 Seite 564)	
Allgemein	Hygieneschleuse nutzen Rein-Raus Verfahren Vollständige hygienische Trennung der Herden ³⁾
Rote Vogelmilbe	Schnelle Vermehrung bei > 9 °C. Befinden sich tags unter Sitzstangen, in Ritzen und Spalten, überleben auch mehrmonatiges Leerstehen Regelmäßig kontrollieren: Milbenfallen stellen (z. B. Wellkarton) und Hennen beobachten (Blutarmut, Unruhe, meiden Sitzstangen und Nester) Bekämpfung sobald die erste Milbe entdeckt wird: Ritzen und Spalten (z. B. Auflagestellen von Rosten und Sitzstangen) mit Speiseöl oder Silikaten behandeln; bei größerem Infektionsdruck mit Akariziden (v. a. Pyrethrum) nachbehandeln, Vernebelung nur im leeren Stall Alternativ Nützlinge (Raubmilben) einsetzen (nicht gleichzeitig mit Akariziden behandeln!), Wirkung der Bekämpfung kontrollieren Bei Befall regelmäßig bekämpfen (neu geschlüpfte Milben abtöten) Gut abgetrockneten Stall und Einrichtungen mit Silikaten behandeln (flüssig oder Pulver)
Bienen (siehe IV 9 Seite 614)	
Allgemein	Gute imkerliche Praxis durch regelmäßige Verjüngung der Bienenvölker (jährlich die Hälfte des Bestandes durch Jungvölkerbildung erneuern) und Erneuerung des Wabenmaterials (1/3 jährlich oder alle 3 Jahre das gesamte Material).

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

	Beschreibung
Brutkrankheiten	Beuten vor jedem Neubesatz reinigen und durch Abflammen desinfizieren. Bei akuten Infektionen ist die Verwendung von Ätznatron-Lösungen zur Beutendesinfektion und Reinigung bei anschließender Neutralisation durch organische Säuren erlaubt (Verbandsrichtlinien beachten)
Varroamilbe	Zwei- bis dreimaliges Ausschneiden der Drohnenbrut im April bis Juni reduziert den Milbenbefall Behandlungen mit organischen Säuren erfolgen nach der letzten Honigernte und ab dem 15. Januar des folgenden Jahres
Zugelassene Mittel	In der Betriebsmittelliste des FiBL ist ein Bienenstockreiniger aufgelistet; Wabenmaterial mit Essigsäure desinfizieren Zugelassene Mittel bei Befall mit Varroamilbe sind Ameisen-, Milch-, Essig- und Oxalsäure sowie Menthol, Thymol, Eukalyptol und Kampfer ⁴⁾
Fische	
Regelmäßige Arbeiten	Hygieneschleuse nutzen; v. a. Schuhdesinfektion Regelmäßige Kontrolle des Wasserzu- und ablaufs, der Wasserqualität, der Anlagen und des Fischbestands je nach örtlichen Gegebenheiten und nach Verbandsrichtlinien
Rein-Raus-Verfahren	Künstliche Becken reinigen und desinfizieren Fischfutterreste, Kot und tote Tiere sollten nach Möglichkeit sofort (mindestens täglich) entfernt werden Karpfenproduktion: Teich nach der Ernte ablassen, austrocknen und/oder ausfrieren lassen sowie desinfizieren; nach dem Abfischen den Zugang zu den Flächen für Wasservögel ermöglichen, da diese die verbleibenden Fische und Wirbellosen verzehren Zusätzliche Maßnahmen (z. B. Pflügen, Zwischenkulturen wie Salicornia) nach mehreren Produktionszyklen werden für Teiche empfohlen
Zugelassene Mittel ⁶⁾	Bei Abwesenheit von Aquakulturtieren: Ozon (nur in Brut- und Jungtierstationen), Natriumchlorid ⁵⁾ , Natriumhypochlorit ⁵⁾ , Calciumhypochlorit ⁵⁾ , Kalk, Natriumhydroxid, Alkohol, Wasserstoffperoxid, organische Säuren, Huminsäure, Iodophore, Kupfersulfat, Kaliumpermanganat, Kamelienöl

¹⁾ KTBL (2013): Automatische Melksysteme. Verfahren – Kosten – Bewertung. KTBL-Schrift 497, Darmstadt.

²⁾ Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2014): Schweinehaltungshygieneverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. April 2014 (BGBl. I S. 326), die durch Artikel 18 der Verordnung vom 17. April 2014 (BGBl. I S. 388) geändert worden ist.
<http://www.gesetze-im-internet.de/schhalthygv/>, Zugriff am 16.10.2014.

³⁾ Bioland, Demeter, Naturland (2013): Leitfaden Tierwohl.

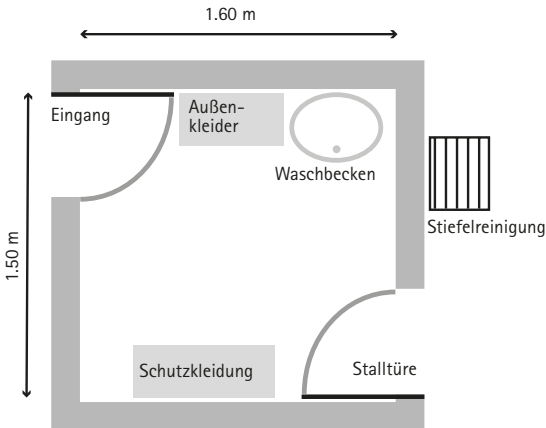
http://www.naturland.de/naturland_intern.html, Zugriff am 30.5.2014.

⁴⁾ Artikel 25, Abs. 6 der Verordnung (EG) Nr. 889/2008. Gemäß Betriebsmittelliste des FiBL Deutschland entfällt bei ausschließlicher Anwendung der erwähnten Stoffe die Umstellungsfrist.

⁵⁾ Diese Mittel sind nicht in der Betriebsmittelliste des FiBL Deutschland enthalten.

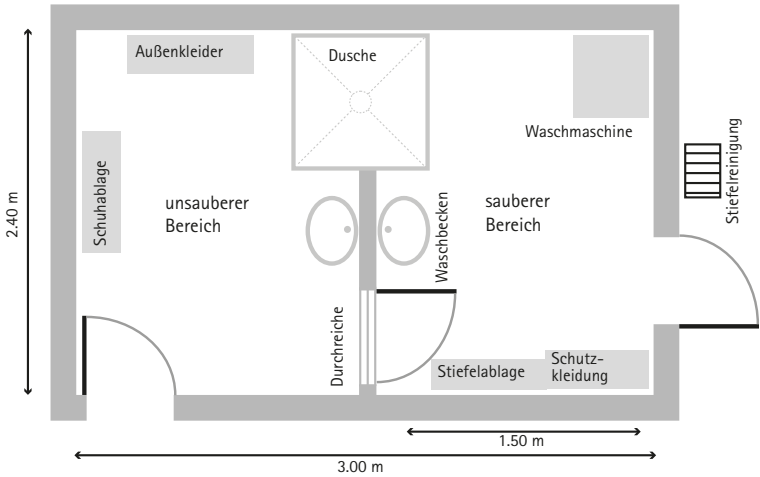
Fortsetzung der Fußnoten nächste Seite

- ⁶⁾ BMEL (2013): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau. Verordnung (EG) Nr. 889/2008, Anhang VII. http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 05.05.2014.
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2014): Bienseuchen-Verordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2004 (BGBl. I S. 2738), die zuletzt durch Artikel 7 der Verordnung vom 17. April 2014 (BGBl. I S. 388) geändert worden ist. <http://www.gesetze-im-internet.de/bienseuchv/>, Zugriff am 16.10.2014
- BMELV (2013): Leitlinie zur Bekämpfung der Amerikanischen Faulbrut der Bienen in Deutschland. http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Tier/TierzuchtTierhaltung/Bienen_Leitlinie_AmerikanischeFaulbrut.pdf?__blob=publicationFile, Zugriff am 20.04.2015
- Bussemas, R.; Widmaier, A. (Hg.) (2011): Biologische Schweinehaltung, Fütterung, Management und Tiergesundheit. Bioland Verlags GmbH, Mainz, S. 115–122
- Von der Lage, A.; Beckert, I.; Niemann, F. (2010): DLG-Merkblatt 364. Hygienetechnik und Managementhinweise zur Reinigung und Desinfektion von Stallanlagen http://stactitypo3.dlg.org/fileadmin/downloads/merkmaleetter/dlg-merkblatt_364.pdf, Zugriff am 18.07.2014
- Früh, B. (2011): Hygienemanagement in der Bioschweinehaltung. Merkblatt. Bio Austria, Bioland, KÖN, FiBL. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/schweine/p/1571-hygienemanagement-schweine.html>, Zugriff am 05.05.2014
- Gloor, A. (2013): Geflügelhaltung, Eier und Geflügel produzieren als Betriebszweig. Lehrmittel für die berufliche Grundbildung der Geflügelfachfrau, des Geflügelfachmanns. Edition Imz, Aviforum, Zollikofen
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2014): Fischseuchenverordnung vom 24. November 2008 (BGBl. I S. 2315), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 24. September 2014 (BGBl. I S. 1558) geändert worden ist. http://www.gesetze-im-internet.de/fischseuchv_2008/BjNR231510008.html, Zugriff am 16.10.2014



Hygieneschleuse gemäß den Anforderungen der Schweinehaltungshygieneverordnung für über 3 Sauenplätze bzw. 20 Mastschweineplätze

Früh, B. (2011): Hygienemanagement in der Bioschweinehaltung. Merkblatt. Bio Austria, Bioland, KÖN, FiBL. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/schweine/p/1571-hygienemanagement-schweine.html>, Zugriff am 05.05.2014



Hygieneraum mit Trennung in sauberen und unsauberen Bereich gemäß den Anforderungen der Schweinehaltungshygieneverordnung für über 150 Sauenplätze bzw. über 700 Mastschweineplätze

Früh, B. (2011): Hygienemanagement in der Bioschweinehaltung. Merkblatt. Bio Austria, Bioland, KÖN, FiBL. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/schweine/p/1571-hygienemanagement-schweine.html>, Zugriff am 05.05.2014

Buchtenabtrennung: Holz oder Kunststoff?

Vorteile (+) und Nachteile (-)	
Holz	Kunststoff
<ul style="list-style-type: none"> + Enthaltene Gerbsäuren haben eine antibakterielle Wirkung, die bei jedem neuen Aufrauen des Holzes erneuert wird + Preisgünstiges Material, evtl. sogar betriebseigen + Vorteilhaft für das Raumklima + Kann abgeflammt werden - Wird angenagt, deshalb harte oder harzige Hölzer (Eiche, Lärche, Douglasie) verwenden - Schlechter abwaschbar als Kunststoff 	<ul style="list-style-type: none"> + Leicht abwaschbar + Mittlerweile relativ kostengünstig + Lange Haltbarkeit - Nicht abflammbar - Entsorgungsproblem

Früh, B. (2011): Hygienemanagement in der Bioschweinehaltung. Merkblatt. Bio Austria, Bioland, KÖN, FiBL. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/schweine/p/1571-hygienemanagement-schweine.html>, Zugriff am 05.05.2014

4 Festmist- und Güllelagerung

ANDREAS HACKESCHMIDT, WILFRIED HARTMANN

4.1 Rechtliche Rahmenbedingungen

Gemäß § 62 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) müssen Anlagen zur Lagerung von Flüssigmist so beschaffen sein und so errichtet, unterhalten, betrieben und stillgelegt werden, dass der bestmögliche Schutz der Gewässer vor nachteiligen Veränderungen ihrer Eigenschaften erreicht wird. Bei nicht einsehbarem Fußpunkt oder in Wasserschutzgebieten wird meist eine Leckageerkennung gefordert. Sie besteht in der Regel aus einer Ringdränage, einer Dichtungsbahn und einem Kontrollrohr oder -schacht.

Weitergehende Anforderungen (z. B. Auftriebschutz) gelten in Überschwemmungsgebieten.

Zur Minderung der Emissionen sind Flüssigmistbehälter, die Teil einer immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Tierhaltungsanlage (z. B. 1 500 Mastschweineplätze oder 560 Sauenplätze oder mehr) oder aufgrund ihrer Lagerkapazität selbstständig immissionsschutzrechtlich genehmigungspflichtig sind (Lagerkapazität 6 500 m³ oder mehr), mit einer Abdeckung zu versehen. Die Abdeckung muss einen Wirkungsgrad von mindestens 80 % aufweisen und die Lagerkapazität muss mindestens 6 Monate betragen (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft, Nr. 5.4.7.1). Unabhängig davon kann eine Abdeckung erforderlich sein, um Geruchs- oder Ammoniakemissionen ausreichend zu vermindern.

Zum Nährstoffgehalt von Festmist und Gülle siehe III 3.5 „Wirtschaftsdünger“ Seite 115.

4.2.1 Festmistlagerung

Richtgrößen zur Bemessung von Festmistplatte und Jauchegrube bei 6 Monaten Lagerdauer

Tierart	Festmistplatte bei 2 m Stapelhöhe m ² /GV ¹⁾	Jauchegrube m ³ /GV ¹⁾
Rind	3,0	3,8
Schwein	2,1	3,6
Pferd	2,1	0,5 ²⁾

¹⁾ GV: Großvieheinheit.

²⁾ Sofern Festmistlagerstätte nicht überdacht ist.

KTBL (Hg.) (1992): Festmistlagerstätten. Arbeitsblatt 1087, Darmstadt

4.2.2 Güllelagerung

Bauarten für Güllebehälter

Behälterart	Vorteil	Nachteil	Eignung
Im Stall			
Gülle Keller	Kein zusätzlicher Flächenbedarf	Schwer zu homogenisieren (Ecken) und zu leeren Emissionen im Stall beim Rühren und Entnehmen	Enge Hofstelle Kleinere Anlagen
Zirkulationsverfahren, Slalomverfahren	Kein zusätzlicher Flächenbedarf	Emissionen im Stall beim Rühren und Entnehmen	Enge Hofstelle Kleinere Anlagen
Außerhalb des Stalls			
Hochbehälter mit Vorgrube	Volle Raumnutzung, Fußpunkt (Übergang Wand/Sohle) einsehbar	Arbeitsaufwand für Umpumpen	Größere Anlagen
Hochbehälter mit automatischer Pumpstation	Volle Raumnutzung Automatisches Umpumpen Geringer Kapitalbedarf Keine Vorgrube notwendig Pumpe zum Befüllen des Güllewagens nutzbar	Komplizierte Pumptechnik	Größere Anlagen Für automatischen Betrieb
Tiefbehälter mit befahrbarer Decke	Kein Umpumpen Kein Flächenbedarf Kein Regenwassereintrag Geringe thermische Belastung der Behälterwand	Teurer Lagerraum Keine volle Nutzung des Grubenraumes Evtl. Leckerkennung erforderlich	Enge Hofstelle Gefälle zum Behälter erforderlich Immissionschutz
Tiefbehälter, offen	Kein Umpumpen Geringe thermische Belastung der Behälterwand Mischen mit Gestängepropellerührwerk	Einzäunung erforderlich Relativ teurer Lagerraum Keine volle Nutzung des Grubenraumes Evtl. Leckerkennung erforderlich	Gefälle zum Behälter erforderlich

Heinz GmbH (Hg.) (2001): Handbuch landwirtschaftliche Betriebsgebäude. Planungshilfen, Funktions- und Bauanleitungen. Münster, Landwirtschaftsverlag, verändert

Investitionsbedarf für Festmist- und Güllelager

Bauteil	Baukosten
Festmistplatte	
Mit Gefälle und Aufkantung	65–80 €/m ²
Dreiseitig umwandet, Stapelhöhe 2 m	50–80 €/m ³
Jauchegrube	
Eckig, befahrbare Decke, 100 m ³ Inhalt	150–200 €/m ³
Rund, befahrbare Decke, 100 m ³ Inhalt	130–170 €/m ³
Betonfertigbehälter rund, 10 m ³ Inhalt	2.500–3.000 €/St
Vorgrube, 24 m ³ Inhalt mit Rücklaufleitung	4.100–5.000 €/St
Gülle-/Jauchehälter	
Beton oder Stahl, 300 m ³ Inhalt, offen, Ø ca. 10 m	45–60 €/m ³
Beton oder Stahl, 500 m ³ Inhalt, offen, Ø ca. 12,5 m	40–55 €/m ³
Beton oder Stahl, 1 500 m ³ Inhalt, offen, Ø ca. 20 m	38–45 €/m ³
Beton oder Stahl, 3 000 m ³ Inhalt, offen, Ø ca. 26 m	34–40 €/m ³
Beton oder Stahl, 5 000 m ³ Inhalt, offen, Ø ca. 33 m	30–36 €/m ³
Leckerkennung	
Ringdränage auf 0,8 mm Folie mit Kontrollschacht	17–26 €/m ²

ALB Hessen (2013): Richtpreise für den Neu- und Umbau landwirtschaftlicher Wirtschaftsgebäude und Wohnhäuser. Kassel, verändert

Mögliche Emissionsminderungen durch verschiedene Abdeckungsformen

Art der Abdeckung	Minderung gegenüber nicht abgedeckten Flüssigmistlagern [%]	
	Rinderflüssigmist	Schweineflüssigmist
Natürliche Schwimmdecke		
Natürliche Schwimmdecke	30–80 ¹⁾	20–70 ¹⁾
	Geringe Wirksamkeit in Betrieben mit häufiger Flüssigmistausbringung	
Künstliche Schwimmdecken		
Strohhäcksel	70–90 ²⁾	70–90
	Geringe Wirksamkeit in Betrieben mit häufiger Flüssigmistausbringung	
Granulate	80–90 ²⁾	80–90
	Ausgleich von Materialverlusten erforderlich	
Schwimmfolie	80–90 ²⁾	80–90
	Geringer Wartungsaufwand	
Schwimmkörper	Keine Angaben ³⁾	> 90 ³⁾
	Einsatz nur bei Schweineflüssigmist ohne Schwimmdecke, besondere Sorgfalt beim Homogenisieren und beim Absaugen des Flüssigmistes erforderlich	

Fotsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Art der Abdeckung	Minderung gegenüber nicht abgedeckten Flüssigmistlagern [%]	
	Rinderflüssigmist	Schweineflüssigmist
Feste Abdeckung		
Zelt, Kunststoff-abdeckung, Betondecke	85–95	85–95
	Geringer Wartungsaufwand, kein Regenwassereintrag, lange Nutzungsdauer	

¹⁾ Je nach Ausprägung der Schwimmdecke.

²⁾ Meist ist bei Rinderflüssigmist eine natürliche Schwimmdecke vorhanden; wenn nicht, kann eine künstliche Schwimmdecke eingesetzt werden.

³⁾ Bisher liegen nur Ergebnisse zu Schweineflüssigmist im Labormaßstab vor.

KTBL (2014): Flüssigmistlagerung. KTBL-Heft 106, Darmstadt, S. 28

Investition und jährliche Kosten verschiedener Abdeckungen von Flüssigmist

Abdeckmaterialien	Investition €/m ² Durchmesser 13–35 m	Nutzungsdauer a	Jahreskosten	
			€/m ³ Volumen 500–5000 m ³	€/m ² Durchmesser 13–35 m
Strohhäcksel ¹⁾	0,4	0,5	0,4–0,2	2,9–1,8
Granulat ²⁾	10–7,8	30	0,3–0,1	1,7–1,3
Schwimmkörper	31	20	0,5–0,3	3,3
Schwimmfolie	34–16	8	0,9–0,3	6,3–3,0
Zeltdach	102–46	15	1,9–0,6	13–5,8
Betondecke	90	30	1,0–0,7	6,6

¹⁾ Strohhäcksel mit Bereitstellungskosten von 80 € je Tonne. Halbjährlich Erneuerung der Strohabdeckung.

²⁾ Blähton; 10 % Verlust jährlich. Die Verluste werden im 2-Jahres-Turnus ersetzt.

KTBL (2014): Flüssigmistlagerung. KTBL-Heft 106, Darmstadt, S. 45

4.2.3 Verfahren zur Entmistung von Ställen

Vergleich von Entmistungsverfahren

Verfahren	Vorteil	Nachteil
Mobil		
Hofschlepper, Front-Radlader, Heckschieber u. a.	Für verschiedene Ställe einsetzbar Teilweise auch zum Stapeln und Beladen nutzbar	Arbeitsintensiv Durchfahrbare Mistachsen erforderlich Mindestbreiten und -höhen bei Toren und Ställen
Automatische Spaltenschieber ¹⁾	Geringer Arbeitszeitbedarf Nutzung in belegten Ställen möglich Beliebige Entmistungsintervalle Nicht an Entmistungsachsen gebun- den Durchgänge und Sackgassen können mit eingebunden werden	Hoher Investitionsbedarf Nicht für Festmist geeignet
Handgeführte Spaltenschieber, Aufsteh- und Auf- sitzspaltenschieber	Nicht an Entmistungsachsen gebun- den Durchgänge und Sackgassen können mit eingebunden werden	Arbeitsintensiv Einsatz nur ohne Tiere möglich Nur bedingt für Festmist geeignet
Stationär		
Schleppschaufel, handgeführt	Einfach, preiswert, funktionssicher Für mehrere Mistgänge nutzbar Vorzugsweise eingestreute Ställe Auch zur Hochförderung	Einsatz nur ohne Tiere möglich
Schleppschaufel, vollmechanisch	Keine Bedienung erforderlich Auch für einstreulose Ställe	Für jeden Mistgang eigene Schaufel erforderlich
Schubstange	Einfache und bewährte Technik Auch unter Flur einsetzbar	Für jeden Mistgang eigene Stange notwendig Geringe Räumbreite Fördern nur in einer Achse, kein Hochfördern, zum Stapeln Hochförderer ¹⁾ erforderlich

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Verfahren	Vorteil	Nachteil
Kettenförderer	Förderung um die Ecke und nach oben (stapeln) Zwei parallele Mistachsen koppelbar Auch unter Flur einsetzbar	Kettenwartung, Verschleiß
Flachschieber ²⁾	Geringe Bauhöhe und Vorschubgeschwindigkeit erlaubt Nutzung in belegten Buchten Einfach, störungssicher, kostengünstig für zweireihige Aufstallung Auch unter Flur einsetzbar	Starke Seil-/Kettenbelastungen möglich In Schweineställen Verletzungsgefahr an Buchtentrennwänden (Pendelklappe erforderlich) Umlenkung erhöht Verschleiß, deshalb doppelten Antrieb verwenden Hochförderer ³⁾ notwendig
Hydraulisch¹⁾		
Treibmistverfahren	Hohe Funktionssicherheit Geringer Arbeitszeitbedarf Große Anpassungsfähigkeit an Gebäudegrundrissen	Keine vollständige Kanalentleerung Bei längeren Ställen große Kanaltiefe notwendig
Staumistverfahren	Vollständige Entleerung der Kanäle und gute Kanalreinigung möglich	Wasser- oder Jauchezusatz zum Spülen erhöht den Lagerraumbedarf
Speicherverfahren	Kein zusätzlicher Lagerraum notwendig Geringer Arbeitszeitbedarf	Erhöhter baulicher Aufwand Schadgasfreisetzung beim Aufrühren

¹⁾ Reinhardt-Hanisch, A. Oechsner, H. (2009): Entmistungsverfahren und Lagerung von Flüssigmist, deren Einflussfaktoren auf die Bildung sowie Gefahren durch Güllegase. Universität Hohenheim, Institut für Agrartechnik, Wolpertshausen.

²⁾ Klappschieber, Faltschieber einschließlich technisch optimierter Weiterentwicklungen wie (Auto-)Dungschieber, Tretmistschieber, Kombischieber, Betonspaltenschieber.

³⁾ Zum Hochfördern auf der Festmistlagerstätte werden unterschiedliche Schrägförderer sowie Presskolben- und Presskanalschieber verwendet.

KTBL (Hg.) (2009): Faustzahlen für die Landwirtschaft. Darmstadt, 14. Auflage, S. 609, verändert

Eignung von Entmistungsverfahren für eingestreute Stallsysteme

Stallform		Entmistungsverfahren			
		Seilzug- anlage	Schub- stange, Ketten- förderer	Flach- schieber ¹⁾	mobil ²⁾
Rinder	Einzelhaltung				
	Anbindestall	x	x		x ³⁾
	Laufstallhaltung				
	Liegeboxenlaufstall			x	x
	Tretmiststall			x	x
	Tiefstall			x ⁴⁾	x
Schweine	Tiefstall und Einzelfresstische	x		x ⁴⁾	x

¹⁾ Klappschieber, Faltschieber einschließlich technisch optimierter Weiterentwicklungen wie (Auto-) Dungschieber, Tretmistschieber, Kombischieber, Betonspaltenschieber.

²⁾ Die Entmistung von Ausläufen erfolgt überwiegend mit mobilen Entmistungsgeräten.

³⁾ Fahrzeug muss auf Räumbreite abgestimmt sein.

⁴⁾ Für Lauf- und Bewegungsflächen bei Zweiflächenbuchten.

KTBL (Hg.) (1995): Mechanische Entmistung. Arbeitsblatt 110, Darmstadt, verändert

Vergleich von Flüssigmistverfahren für Rinder

Verfahren	Prinzip	Vorteil	Nachteil
Treibmist-/ Fließmist- verfahren	Gülle fließt selbsttä- tig auf aufgestauter Flüssigkeit aus dem Stall	Funktionssicher Kein Arbeitsaufwand	Keine völlige Kanal- entleerung Bei langen Kanälen große Kanaltiefe
Flachkanal	Treibmistvariante, Ablauf über mehrere Querrinnen statt ein Querkanal	Funktionssicher Wenig Arbeitsaufwand Kanäle flacher als bei Treibmist	Keine völlige Kanal- entleerung
Spülverfahren	Gülle wird im Kanal umgespült und mit Pumpe ausgepumpt	Flache Kanäle Ständig homogene Gülle	Pumpe erforderlich Geruchsbelastung beim Rühren
Zirkulations- verfahren	Unterstelllager, einzelne Güllekanäle ringförmig verbun- den	Gute Stallreinigung Nur monatliche Homoge- nisierung	Geruchsbelastung beim Rühren

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Verfahren	Prinzip	Vorteil	Nachteil
Slalomsystem	Unterstelllager, alle Güllekanäle zu Endloskanal verbunden	Aufrühren des ganzen Güllekellers von einem Punkt aus Geringer baulicher Aufwand Ständig homogene Gülle	Aufrühren mehrmals täglich Geruchsbelastung beim Rühren

KTBL (Hg.) (2009): Faustzahlen für die Landwirtschaft. Darmstadt, 14. Auflage, S. 612, verändert

4.2.4 Homogenisieren und Fördern von Gülle Rührwerke

Gerätetypische Leistungen verschiedener Propellerrührwerke

Rührwerksart, -größe, -typ	Schweinegülle		Rindergülle	
	Umwälzleistung ¹⁾ m ³ /h	geeignet für Oberflächen bis ²⁾ m ²	Umwälzleistung ³⁾ m ³ /h	geeignet für Oberflächen bis ⁴⁾ m ²
Tauchmotorrührwerk				
Elektromotor 5–8 kW	2 600	170	1 800	225
Elektromotor 13–18 kW	6 000	400	4 200	530
Ölmotor 10–15 kW	4 000	270	2 800	350
Gestängerührwerk				
Elektromotor 5–8 kW	3 000	200	2 100	260
Elektromotor 13–18 kW	6 000	400	4 200	530
Zapfwelle 50–60 kW	8 000	530	5 600	700
Turmührwerk				
Zapfwelle 50–60 kW	8 000	530	5 600	700

¹⁾ Schweinegülle mit einem Trockenmassegehalt von 7 %.

²⁾ Rindergülle mit einem Trockenmassegehalt von 10 %.

³⁾ Eignung für Schweinegülle errechnet nach der Formel: Behälteroberfläche · 15 = notwendige Umwälzleistung.

⁴⁾ Eignung für Rindergülle errechnet nach der Formel: Behälteroberfläche · 8 = notwendige Umwälzleistung.

KTBL (2014): Flüssigmistlagerung. KTBL-Heft 106, Darmstadt, S. 22

Für Lagerbehälter mit einem Lagervolumen ab etwa 3 000 m³ können mehrere Rührwerke zur Homogenisierung erforderlich sein.

Rührwerksbauarten für Gülle (mechanische Rührwerke)

Merkmal	Propellerrührwerk		Langsamläufer (Paddel-/ Haspelrührwerk)
	Tauchmotor	Gestänge-/ Turmrührwerke	
Antriebsart	Elektrisch, hydraulisch	Zapfwelle elektrisch	Elektrisch
Antriebsleistungsbedarf	Mittel	Hoch	Niedrig
Einbauort	An Behälterinnenwand	Über Behälterwand	Schräg im Behälter
Drehgeschwindigkeit	Elektrisch nur schnell, hydraulisch schnell und langsam	Schnell und langsam	Langsam
Verstellbarkeit	Verstellbar	Verstellbar	Nicht verstellbar
Einbauart	Stationär	Überwiegend mobil/stationär	Stationär
Rührrichtungs- änderung	Möglich durch Ver- schwenken	Möglich	Nicht möglich
Einsatzzweck	Schwimm-/Sink- schichtauflösung	Schwimm-/Sink- schichtauflösung	Schwimm-/Sink- schichtvermeidung Langsames Umrühren
Einsatzziel	Langsames Aufrühren	Schnelleres Aufrühren	Verhindern von Sink- und Schwimm- schichtenbildung
Geeignete Be- hälter/Entmis- tungssysteme	Hoch-, Tiefbehälter Lager- und Entmis- tungssysteme unter Ställen	Hoch-, Tiefbehälter Lager- und Entmis- tungssysteme unter Ställen, Erdbecken	Nur für runde Hoch- und Tiefbehälter Nicht für Entmis- tungssysteme
Haltbarkeit	Mittel	Mittel	Hoch

KTBL (2014): Flüssigmistlagerung. KTBL-Heft 106. Darmstadt, S. 21

Pumpen (hydraulisches Rühren)

- Überwiegend für kleinere Behälter
- Kontinuierlich neue Justierung der Rührdüse beim Rühren
- Kostengünstig
- Überwiegende Verwendung von Kreisel- oder Kreiseltauchpumpen

Bauarten für Güllepumpen

Merkmal	Kreiselpumpen ¹⁾	Exenterschneckenpumpen	Drehkolbenpumpen
Funktionsprinzip	Fliehkraft	Verdrängung	Verdrängung
Antriebsleistungsbedarf	Gering	Hoch	Hoch
Antriebsart	Zapfwelle oder elektrisch, Tauchmotor nur elektrisch	Zapfwelle oder elektrisch	Zapfwelle oder elektrisch
Saugleistung	Gering	Selbst ansaugend	Selbst ansaugend
Druck	Gering bis mittel	Mittel bis hoch	Mittel bis hoch
Zerkleinerungswerkzeuge	Meistens vorhanden	Meistens nicht vorhanden	Meistens nicht vorhanden
Verwendungsort	Überwiegend stationäre Anlagen	Teilmobile/mobile Anlagen	Teilmobile/mobile Anlagen
Förderrichtung, wechselbar	Nein	Ja	Ja
Eignung			
Behälter	Befüllen/entleeren	Befüllen/entleeren	Befüllen/entleeren
Fahrzeuge	Befüllen	Befüllen/Gülleausbringung	Befüllen/Gülleausbringung
Fremdkörperempfindlichkeit	Unempfindlich	Empfindlich	Empfindlich
Investitionsbedarf	Mittel	Hoch	Hoch

¹⁾ Kiesel- und Kiesel-Tauchpumpen.

KTBL (2014): Flüssigmistlagerung. KTBL-Heft 106, Darmstadt, S. 19

5 Rinder

MARTIN HAUGSTÄTTER, KERSTIN FÜGNER, WILFRIED HARTMANN

5.1 Allgemeines

5.1.1 Richtlinien des Ökologischen Landbaus

Beispiele zu den Anforderungen der EU-Öko-Verordnung im Vergleich mit den Richtlinien von Bioland, Naturland und Demeter, Stand Juni 2014 (siehe II 3 „Richtlinien“ Seite 40)

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Besatzdichte	Höchste zulässige Anzahl von Tieren je Hektar LF: 2 Milchkühe 2,5 Mutterkühe 2,5 Mast-/Zuchtfärsen 3,3 Rinder zwischen 1 und 2 Jahren 5 Rinder unter 1 Jahr	
Herkunft der Tiere	Nur aus anerkannten Ökobetrieben, Zukauf konventioneller Tiere verboten Ausnahmen bei Nichtverfügbarkeit ökologischer Tiere: <ul style="list-style-type: none"> • Es können weibliche Tiere, die noch nicht gekalbt haben, bis zu 10 % des Bestandes zugekauft werden • Bei Aufbau einer neuen Herde/eines Bestandes beträgt das maximale Lebensalter zugekaufter konventionell erzeugter Jungtiere 6 Monate, die Tiere müssen unmittelbar nach dem Absetzen gemäß der EU-Öko-Verordnung aufgezogen worden sein • U. a. bei erheblicher Vergrößerung der Tierhaltung können jährlich maximal bis zu 40 % Jungtiere zugekauft werden 	<p>Bioland: Bei konventionell geborenen Rindern keine Nutzung der Verbandsmarke für das Fleisch</p> <p>Demeter: Wenn vorhanden von Demeter-Betrieben, sonst von konventionellen oder verbandsfreien EU-Ökobetrieben geborenen Rindern kann nicht unter Demeter vermarktet werden</p>

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Haltung	<p>Mindestens die Hälfte der vorgegebenen Mindeststallfläche muss von fester Beschaffenheit sein, d. h. keine vollperforierten Böden</p> <p>Anbindehaltung ist nur mit Ausnahme genehmigung für Kleinbestände¹⁾ möglich, wenn die Tiere während der Weidezeit Zugang zu Weideland und mindestens zweimal in der Woche Zugang zu Freigelände für jeweils mind. 1 Stunde während der Stallperiode haben</p> <p>Kälber müssen ab der 2. Lebenswoche in Gruppen gehalten werden</p> <p>Vorgaben zu Mindeststall- und -freiflächen siehe Tabelle „Mindeststallflächen und Mindestfreiflächen“ Seite 454</p>	<p>Bioland und Naturland: In Laufställen muss für jedes Tier ein Liege- und ein Fressplatz zur Verfügung stehen. Bei ständig zugänglichem Futterangebot sind auch weniger Fressplätze, als der gehaltenen Tierzahl entsprechend, möglich</p> <p>Bioland: Die Anbindehaltung ist bei unter 1 Jahr alten Rindern nicht erlaubt</p>
Haltung von Mast- und Aufzuchtrindern		<p>Naturland: In Laufställen muss für jedes Tier ein Liege- und ein Fressplatz zur Verfügung stehen. Bei ständig zugänglichem Futterangebot sind auch weniger Fressplätze, als der gehaltenen Tierzahl entsprechend, möglich</p>
Fütterung	<p>Mindestens 60 % Raufutter, ausgenommen davon ist Milchvieh während der ersten 3 Monate der Laktation, hier sind mindestens 50 % Raufutter vorgeschrieben</p> <p>Ernährung der Jungtiere: 3 Monate mit natürlicher Milch, vorzugsweise Muttermilch</p>	<p>Keine ausschließliche Silagefütterung</p> <p>Bioland: 50 % Grünfütter im Stall, wenn kein Weidegang erfolgt</p> <p>Demeter: mindestens 3 kg TM Heu je Tag und GV während der Zeit, in der sie nicht weiden oder nicht mit Grünfütter gefüttert werden. Die Sommerfütterung muss in der täglichen Ration 50 % TM Grünfütter enthalten, sofern es die Witterung erlaubt. Reine Silagefütterung bezogen auf die Tagesration ist ausgeschlossen</p>

Fortsetzung der Tabelle und Fußnote nächste Seite

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Weidegang	Weide-, Freigelände oder Auslauf muss den Tieren zugänglich sein Ausläufe sind vorgeschrieben, wenn kein Weidegang gewährt wird	Bioland: Weidegang ist obligatorisch ab 12 Monaten. Ganzjähriger Auslauf im Freien, wenn im Sommerhalbjahr keine beweidbaren Flächen vorhanden sind. Weidegang hat Vorrang vor Auslauf, wenn möglich müssen Weideflächen neu angelegt werden
Enthornen von Kälbern	Kein routinemäßiges Enthornen; aus Sicherheitsgründen oder wenn es der Verbesserung der Gesundheit, des Befindens oder der Hygienebedingungen der Tiere dient, kann es fallweise genehmigt werden	Bioland: Enthornen nur mit Schmerzausschaltung Demeter: Enthornen und genetisch hornlose Tiere in der Rinderhaltung sind nicht erlaubt. Für traditionell genetisch hornlose Rinderrassen (z. B. Aberdeen Angus, Deutsch Angus und Galloway) gilt ein Bestandsschutz. Das Einkreuzen mit genetisch hornlosen männlichen Zuchttieren sowie der Zukauf von genetisch hornlosen weiblichen Tieren ist nicht erlaubt

¹⁾ Maximal 20 Kühe (zuzüglich Nachzucht), in Baden-Württemberg und Bayern maximal 35 RGV (Kühe und Nachzucht!) bzw. maximal 35 Kühe, sofern die gesamte Nachzucht nicht in Anbindehaltung steht und konform der EU-Öko-VO gehalten wird. LTZ Augustenberg (Hg.) (2010): Anbindehaltung von Rindern im ökologischen Landbau. Merkblätter für die Umweltgerechte Landbewirtschaftung, Nr. 28, S. 3. http://www.landwirtschaft-bw.de/pb/MLR.Landwirtschaft,Lde/Startseite/Oekolandbau/Rinder_Oekolandbau, Zugriff am 07.01.2015.

BMEL (2013): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau.

http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 28.10.2014

Bioland (2014): Richtlinien für Erzeuger & Hersteller. <http://www.bioland.de/ueber-uns/richtlinien.html>, Zugriff am 29.10.2014

Naturland (2014): Naturland Richtlinien. http://www.naturland.de/erzeuger_richtlinien.html, Zugriff am 02.05.2014

Demeter (2014): Richtlinien Landwirte. <http://www.demeter.de/fachwelt/landwirte/richtlinien>, Zugriff am 02.05.2014

Mindeststallflächen und Mindestfreiflächen

Tierkategorie	Lebendgewicht kg	Stallfläche ¹⁾	Außenfläche ²⁾
		Mindestfläche [m ² /Tier]	
Zucht- und Mastrinder	≤ 100	1,5	1,1
	≤ 200	2,5	1,9
	≤ 350	4,0	3,0
	> 350	5,0	3,7
		mind. 1 m ² /100 kg LG	mind. 0,75 m ² /100 kg LG
Milch- und Mutterkühe		6,0	4,5
Zuchtbullen		10	30

¹⁾ Den Tieren zur Verfügung stehende Nettofläche.

²⁾ Freigeländefläche außer Weideflächen; bei Sommerweidgang ist keine Außenfläche vorgeschrieben. Verordnung (EG) Nr. 889/2008 Art. 14 (3).

BMEL (2013): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau. Verordnung (EG) Nr. 889/2008, Anhang III. http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 15.10.2014

5.1.2 Haltungsabschnitte

Haltungsabschnitte in der Milch- und Mutterkuhhaltung bei mittelrahmigen Rassen

Haltungsabschnitt		Dauer des Abschnitts d	Alter Monat	Gewicht Einstellung kg	Gewicht Ausstellung kg
Milchvieh	Laktationsdauer	310–325			
	Trockenstehdauer	65	> 24	500–560 ¹⁾	600–700
Mutterkühe	Zwischenkalbezeit	365	> 24	500 ¹⁾	550–800

¹⁾ Erstkalbegewicht.

Bee, W. (2014): Persönliche Mitteilung. Landgut Löbbecke, Altmärkische Wische

Euen, S. (2014): Persönliche Mitteilung. Biopark e.V., Güstrow

KTBL (Hg.) (2014): Datensammlung Betriebsplanung 2014/15. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, verändert

Haltungsabschnitte in der Färsenaufzucht und Rindermast

Haltungsabschnitt	Dauer des Abschnitts Monat	Lebensalter Monat	Gewicht Einstellung kg	Gewicht Ausstellung kg
Kälber- und Färsenaufzucht aus Milchviehhaltung¹⁾				
Kälberaufzucht, weiblich ²⁾	4,2	0–4,2	38–45	120–140
Färsenaufzucht	27	4,2–31	120–140	500–600
Rindermast aus Milchviehhaltung (Fleckvieh)				
Kälberaufzucht, weiblich	4,2	0–4,2	38–45	120–140
Färsenmast	< 20	4,2–24	120–140	> 450
Kälberaufzucht, männlich	4,2	0–4,2	40–50	130–160
Ochsenmast	< 26	4,2–30	130–160	> 450
Jungbullenmast	< 20	4,2–24	130–160	> 550
Absetzermast aus Mutterkuhhaltung³⁾				
Absetzer, weiblich	9	0–9	35–40	300
Färsenmast ⁴⁾	5 ⁵⁾ –15	9–24	300	> 500
Absetzer, männlich	9	0–9	38–45	340
Ochsenmast	11–16	9–25	340	> 550
Jungbullenmast	7–9	9–18	340	> 550

¹⁾ Angaben für Schwarzbunte, Rotbunte, Fleckvieh und Braunvieh und entsprechende Kreuzungen.

²⁾ Angaben gelten für die Aufzucht auf dem eigenen Betrieb. Bei Fremdaufzucht beginnt die Kälberaufzucht ab dem 15. Lebenstag aufgrund des Transportverbotes von Kälbern unter 14 Tagen.

³⁾ Angaben für mittel- und großbrahmige Mutterkuhrassen.

⁴⁾ In der Praxis kalben Mastfärsen vor dem Schlachten, damit eine höhere Wertschöpfung erzielt werden kann.

⁵⁾ Die Jungrindermast ist ein spezielles Programm.

Bee, W. (2014): Persönliche Mitteilung. Landgut Löbbecke, Altmärkische Wische

Euen, S. (2014): Persönliche Mitteilung. Biopark e.V., Güstrow

KTBL (Hg.) (2014): Datensammlung Betriebsplanung 2014/15. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, verändert

5.1.3 Fütterung

Futtermittelspezifische Restriktionen

Futtermittel	Trocken- masse ¹⁾ g/kg FM	Milch- vieh kg LG 650	Aufzuchtrinder			Mastrinder		
			kg LG			kg LG		
			200	300	400	200	400	600
kg TM/(Tier · d)								
Ackerbohnen	880	2,5	0,5	0,8	1,0	0,6	1,2	1,8
Dinkel	880	2,5	0,8	1,2	1,6	k. A.	k. A.	k. A.
Erbsen	880	3,0	0,7	1,1	1,4	1,0	2,0	3,0
Grasgrünmehl	890	4,0 ¹⁾	1,2	1,8	2,4	1,0	2,0	3,0
Kartoffeln	220	2,0 ¹⁾	0,7	1,1	1,4	1,1	2,2	3,3
Kleegrasgrün- mehl	890	4,0 ¹⁾	1,2	1,8	2,4	1,0	2,0	3,0
Leinkuchen ²⁾	880	1,8	0,5	0,8	1,1	0,5	1,1	1,6
Lupine, blau	880	2,0	1,2	1,8	2,4	1,2	2,4	3,6
Lupine, getoastet	k. A.	2,5	0,8	1,2	1,6	0,8	1,6	2,4
Luzerngrünmehl	890	3,0	1,0	1,5	2,0	0,7	1,4	2,1
Rapskuchen ²⁾	910	1,9	0,6	0,9	1,2	0,6	1,2	1,7
Roggen	880	2,0	0,6	0,9	1,2	1,0	2,0	3,0
Sojabohnen, wärmebehandelt ³⁾	935	2,3	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	1,4
Sojakuchen, wär- mebehandelt ³⁾	890	3,6	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	1,8
Sonnenblumen- kerne	880	1,0	0,3	0,5	0,6	0,2	0,4	0,6
Sonnenblumen- kuchen ²⁾	880	1,8	0,5	0,8	1,1	0,5	1,1	1,6
Triticale	880	4,0	0,8	1,2	1,6	k. A.	k. A.	k. A.
Weizen	880	4,0	1,0	1,5	2,0	k. A.	k. A.	k. A.
Weizenkleie	880	3,0	0,9	1,4	1,8	0,6	1,2	1,8

¹⁾ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2013): Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkuhe, Zuchtrinder, Schafe, Ziegen. 36. Auflage, http://www.lfl.bayern.de/publikationen/informationen/d_36967, verändert, Zugriff am 29.04.2014.

²⁾ Baars, T. (2010): Milchfettzusammenstellung beeinflussen. Vortrag in Wolpertshausen am 27.01.2010, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften Universität Kassel.

³⁾ Bellof, G. (2013): Heimische Sojaprodukte in der Fütterung landwirtschaftlicher Nutztiere. FiBL Deutschland e.V., Frankfurt, <http://orgprints.org/24970/>, Zugriff am 13.08.2014

Steinhöfel, O.; Lippmann, I. (2005): Futterrationsbeispiele für Ökobetriebe, S. 17, http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/Futterrationsbeispiele_OEKO.pdf, verändert, Zugriff am 15.04.2014

Energiebedarf von Milchkühen

- Energiebedarf für Erhaltung MJ NEL/d = 0,293 MJ · kg LG^{0,75}
- Energiebedarf für Erhaltung und Wachstum des Fötus in der Vorbereitungs-
fütterung
 - 9.–7. Woche vor der Geburt: Erhaltungsbedarf
 - 6.–4. Woche vor der Geburt: Erhaltungsbedarf + 10 bis 15 MJ NEL/d
 - 3. Woche bis Geburt: Erhaltungsbedarf + 16 bis 20 MJ NEL/d
- Energiebedarf Milch [MJ NEL/kg] = 0,38 · Fettgehalt [%] + 0,21 · Eiweißgehalt [%] + 1,05

Spiekers, H.; Potthast, V. (2004): Erfolgreiche Milchviehfütterung. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, 4. Auflage

Energie- und Proteinbedarf einer laktierenden Milchkuh¹⁾ in Abhängigkeit von der Milchleistung

Milch- leistung kg/d	Bedarf für Erhaltung und Milch ²⁾ mit					
	3,5 % Fett, 3,2 % Eiweiß		4,0 % Fett, 3,4 % Eiweiß		4,5 % Fett, 3,6 % Eiweiß	
	NEL MJ/d	nXP g/d	NEL MJ/d	nXP g/d	NEL MJ/d	nXP g/d
10	68,22	1 260	70,52	1 300	72,92	1 340
15	83,47	1 665	86,92	1 725	90,52	1 785
20	98,72	2 070	103,32	2 150	108,12	2 230
25	113,97	2 475	119,72	2 575	125,72	2 675
30	129,22	2 880	136,12	3 000	143,32	3 120
35	144,47	3 285	152,52	3 425	160,92	3 565
40	159,72	3 690	168,92	3 850	178,52	4 010
45	174,97	4 095	185,32	4 275	196,12	4 455

¹⁾ 650 kg Lebendgewicht.

²⁾ Je 50 kg Gewichtsunterschied 2,2 MJ NEL und 25 g nutzbares Rohprotein addieren bzw. subtrahieren.

DLG (1997): Futterwerttabellen für Wiederkäuer. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, 7. Auflage

Spiekers, H.; Potthast, V. (2004): Erfolgreiche Milchviehfütterung. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, 4. Auflage

Orientierungswerte für eine Milchkuhration

Phase	Futteraufnahme kg TM/d	Netto-Energie- Laktation (NEL) MJ/kg TM	Nutzbares Rohprotein g/kg TM	Rohfaser g/kg TM
Altmelkend	16–18	6,4–6,6	140–150	185
Trockenstehend	11–12	5,4–5,8	110–125	250
Vorbereitungsfütterung	11–12	6,5–6,7	140–150	180
Anfütterung/Frühlaktation	13–22	7,0–7,2	160–170	160

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2013): Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkuhe, Zuchtrinder, Schafe, Ziegen. 36. Auflage, http://www.lfl.bayern.de/publikationen/informationen/d_36967, verändert, Zugriff am 29.04.2014

Energie- und Proteinbedarf von Kälbern

LG kg	TM- Auf- nahme kg/d	Tägliche Zunahme [g/d]							
		400		600		800		1 000	
		Energie- und Rohproteinbedarf							
		ME	XP	ME	XP	ME	XP	ME	XP
		MJ/d	g/d	MJ/d	g/d	MJ/d	g/d	MJ/d	g/d
50	0,7–0,9	15,6	155	18,8	210				
75	1,3–2,1	19,3	250	22,7	335	26,4	420	30,4	495
100	2,1–2,9	22,7	300	26,1	385	29,8	475	33,8	560
125	2,6–3,4	25,8	320	27,9	405	33	490	37	570
150	3,2–3,8			29,8	420	36	495	40	575

DLG (2001): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkuhe und Aufzuchtrinder. DLG-Verlag, Frankfurt am Main

Kunz, H.-J. (2008): Wie viel Energie benötigen Kälber in der Milchphase. Bauernblatt/Landpost 2, S. 42

Futterbedarf bei Aufzucht der Kälber mit Vollmilch

Futtermittel für den Gewichtsabschnitt 40–125 kg, Aufzucht 110 d	Futtermittelmenge [kg/Tier]
Vollmilch (ohne Kolostralmilch)	400–650
Kälberaufzuchtfutter und Kraftfutter	75
Heu	50

KTBL (Hg.) (2014): Datensammlung Betriebsplanung 2014/15. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, verändert

Energie- und Proteinbedarf von Aufzuchtfärsen

LG kg	TM- Auf- nahme kg/d	Tägliche Zunahme [g/d]							
		400		600		800		1 000	
		Energie- und Rohproteinbedarf							
		ME MJ/d	XP g/d	ME MJ/d	XP g/d	ME MJ/d	XP g/d	ME MJ/d	XP g/d
150	3–4			32,3	440	36,0	515		
250	5–6	41,6	540	46,7	540	52,6	595	59,0	680
350	6,5–7	53,2	630	60,5	690	69,1	785	78,5	900
450	7,5–9	64,6	810	74,2	845	86,0	975	100,0	1 120
550	8,5–10,5	75,5	945	88,0	1 000	103,2	1 165	120,6	1 340

DLG (1997): DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, 7. Auflage
DLG (2001): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchtrinder. DLG-Verlag, Frankfurt am Main

Energie- und Proteinbedarf von Mastbullen¹⁾

Lebend- gewicht kg	Tägliche Zunahme [g/d]			
	1 000		1 200	
	ME MJ/d	XP g/d	ME MJ/d	XP g/d
175	50,2	730	55,5	800
225	55,9	780	61,3	850
325	66,4	860	72,1	930
425	76,2	910	82,1	980
525	88,2	960	94,2	1 030
625	99,6	1 020	106,1	1 110

¹⁾ Die Angaben gelten für die Rassen Fleckvieh, Gelbvieh, Charolais, Weißblaue Belgier, Limousin, Angus sowie entsprechende Kreuzungen.
DLG (1997): DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, 7. Auflage, verändert

Energiebedarf von Ochsen und Mastfärsen¹⁾

Lebend- gewicht kg	Tägliche Zunahme [g/d]		
	800	1 000	1 200
	Energiebedarf für Ochsen/Färsen ME [MJ/d]		
175	41/46	45/-	
225	49/53	54/59	
275	-/59	-/66	-/71
325	64/65	70/72	76/78
375	-/72	-/78	
425	79/77	86/84	
475	-/83	-/90	
525	-/89	-/96	
575	94/-	102/-	

¹⁾ Die Angaben gelten für die Rassen Fleckvieh, Gelbvieh, Charolais, Weißblaue Belgier, Limousin, Angus sowie entsprechende Kreuzungen.
DLG (1997): Futterwerttabellen für Wiederkäuer. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, 7. Auflage

Beispielrationen für Milchkühe – Milchleistung 20 und 35 kg/d

	Sommer ¹⁾						Winter	
	mit Weidegang				ohne Weidegang		Acker- bau- region	Grün- land- region
	1	2	3	4	5	6		
Futtermittelaufnahme [kg FM/(Tier · d)]								
FUTTERMITTEL								
Grob- und Mineralfutter²⁾								
Heu (1. Schnitt, Beginn der Blüte)							3	3
Maissilage (Beginn der Teigreife)							12	
Luzerne-/Kleesilage (1. Schnitt)							24	
Klee gras				29	42	44		
Wiesengras (2. und weitere Schnitte)		35			40			
Weide gras (2. und weitere Aufwüchse)	88	47	47	29				
Grassilage (1. Schnitt, Beginn der Blüte)			20	14		22		35
Mineralfutter 9/9/10/4	0,10	0,13	0,10	0,08	0,08	0,08	0,10	0,10
Vihsalz	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04
Kraftfutter³⁾								
Gerste	0,9 (7,1)	1,3 (7,6)	1,3 (7,5)	1,3 (7,6)	1,7 (8,0)	1,7 (8,1)		
Triticale/Sommer-Gemenge ^{4)/Leinkuchen}							2,2 (8,6)	
Milchleistungsfutter 16/IV								1,7 (8,8)
INHALTSSTOFFE³⁾								
Trockenmasseaufnahme (theoretisch) [kg]	15,9 (21,5)	16,3 (21,8)	16,3 (21,8)	16,3 (21,8)	16,8 (22,3)	16,8 (22,3)	16,9 (22,4)	16,5 (22,7)
Ruminale Stickstoffbilanz (RNB) [g]	74 (36)	61 (21)	46 (7)	70 (31)	69 (31)	54 (16)	17 (23)	17 (41)
Strukturierte Rohfaser (sXF) [%]	14,1 (10,6)	16,2 (12,1)	17,1 (12,7)	17,1 (12,8)	17,5 (13,2)	18,4 (13,9)	18,8 (14,4)	21,4 (15,6)

¹⁾ 1 = Vollweide; 2 = Grünfutter, Weide; 3 = Silage, Weide; 4 = Grünfutter, Silage, Weide; 5 = Grünfutter; 6 = Grünfutter, Silage.

²⁾ Unabhängig von der Höhe der Milchleistung.

³⁾ Die Werte ohne Klammer beziehen sich auf eine Milchleistung von 20 kg/d und die Werte in der Klammer auf 35 kg/d.

⁴⁾ Eigenmischung: Gemenge aus Hafer, Gerste und Erbsen mit maximal 20 % Erbsen.

Haugstätter, M. (2014): Eigene Berechnung. Beratungsdienst Ökologischer Landbau Schwäbisch Hall e.V., Ilshofen

Beispielrationen für Aufzuchtfärsen

	Grünlandregion						Ackerbauregion		
	Sommer			Winter			200	350	500
	Lebendgewicht [kg]								
	200	350	500	200	350	500	200	350	500
Tägliche Zunahme [g/d]									
Futteraufnahme [kg FM/(Tier · d)]									
Futtermittel									
Heu (2. und weitere Schnitte, Mitte/Ende Blüte)	1,50	2,00		1,50	2,00		1,00	1,50	1,00
Heu (1. Schnitt, Mitte/Ende Blüte)			2,50			2,50			
Wiesengras (2. und weitere Schnitte)	9,50	17,50	27,00						
Grassilage (1. Schnitt, Beginn der Blüte)				6,00	10,00	15,00			
Maissilage (Beginn der Teigreife)							2,50	3,50	
Luzerne-/Kleesilage (1. Schnitt)							5,00	8,00	19,00
Stroh			1,50			1,50			1,50
Kälberstarter II	1,50			1,25			1,25		
Gerste		1,75			1,75			1,75	
Inhaltsstoffe									
Trockenmasseaufnahme (theoretisch) [kg]	4,5	6,8	8,8	4,5	6,8	8,7	4,5	6,8	8,8
Rohprotein (XP) [g]	695	953	1100	648	883	971	667	920	1334
Energie (ME) [MJ]	46,8	69,9	79,7	46,7	71,0	79,8	46,7	70,4	79,5
Strukturierte Rohfaser (sXF) [g]	744	1 191	2 383	825	1 258	2 452	732	1 127	2 286

Haugstätter, M. (2014): Eigene Berechnung. Beratungsdienst Ökologischer Landbau Schwäbisch Hall e.V., Ilshofen

Richtwerte für eine bedarfsangepasste Fütterung

Kriterium	Richtwert
Ruminale Stickstoffbilanz (RNB)	0–50 g/d
Harnstoffgehalt der Milch	15–25 mg/100 ml
Fett-Eiweiß-Quotient der Milch	1,1–1,4 ¹⁾
Rohfasergehalt der Gesamtration	≥ 16 %, besser 18 % (2,8–3 kg aus der Grundration oder 2/3 aus strukturwirksamer Rohfaser)
Strukturwert in der Gesamtration	≥ 1,2
Milcherzeugungswert	Nach nXP und NEL ausgleichen
Steigerung der Kraftfuttermenge nach der Kalbung	≤ 300 g/d und ≤ 2 kg je Woche ²⁾

¹⁾ Haugstätter, M. (2014): Persönliche Mitteilung.

²⁾ vTI, Bioland, Demeter, KÖN, IBLA, FiBL (2012): Euter- und Stoffwechselgesundheit bei Biomilchkühen. Merkblatt. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1580-milchviehgesundheit.pdf>, Zugriff am 19.11.2014.

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2013): Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkühe, Zuchtrinder, Schafe, Ziegen. 36. Auflage, http://www.lfl.bayern.de/publikationen/informationen/d_36967, Zugriff am 29.04.2014

Optimaler Verlauf der Körperkondition¹⁾ bei Milchkühen

	Fleckvieh	Braunvieh/Schwarzbunte
Trockenstehend/Kalbung	4,0	3,5
Laktationstag 1–100	4,0–3,5	3,5–3,0
Laktationstag 101–200	3,5	3,0
Laktationstag 201 bis Trockenstehen	3,5–4,0	3,0–3,5

¹⁾ Body Condition Score (BCS): Skala von 1 (sehr mager) bis 5 (sehr fett). Abweichungen von ± 0,25 Punkten sind tolerierbar.

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2013): Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkühe, Zuchtrinder, Schafe, Ziegen. 36. Auflage, http://www.lfl.bayern.de/publikationen/informationen/d_36967, Zugriff am 29.04.2014

5.1.4 Parasiten

MATTHIAS LINK

Präventive Entwurmung ist nicht erlaubt. Bei wiederkehrender regionaler Problematik ist eine Behandlung auch vor dem Auftreten klinischer Erscheinungen zulässig (siehe II 3 „Richtlinien“ Seite 40). Bei gehäuftem Auftreten oder besonders schweren Verläufen von parasitären Erkrankungen sollte immer auch die Versorgung der Tiere mit Nährstoffen, Mineralstoffen und Spurenelementen überprüft werden. Ein Entscheidungsbaum zur einzelbetrieblichen Einschätzung der Parasitenbelastung und angemessene Maßnahmen zur Parasitenbekämpfung stehen unter www.weide-parasiten.de.

Prävention, Diagnose und Therapie bei parasitären Erkrankungen

Prävention	Diagnose	Therapie
Endoparasiten (Magen-/Darmwürmer, Lungenwürmer, Leberegel) ¹⁾		
<p>Weidepflege und Weideführung: Feuchtestellen (Bäche, Gräben, Teiche) auszäunen, Tränkestellen trocken halten</p> <p>Für Kälber und erstmalig weidende Jungrinder sollten die Weideflächen nach folgenden Kriterien ausgewählt werden (in dieser Reihenfolge steigt die Belastung). Nur Weideflächen wählen, die vor dem Austrieb:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nicht beweidet wurden (Futterflächen) 2. Keine Beweidung durch andere Tierarten (Pferde, Schafe) stattgefunden hat 3. Keine Beweidung durch Alttiere stattgefunden hat²⁾ 	<p>Regelmäßige Kotproben bei Jungrindern in Weidehaltung oder mindestens einmal bei der Aufstallung</p> <p>Blutproben bei Leberegel- und Lungenwurmverdacht (Antikörpernachweis)</p> <p>Schlachtleberbefunde, in Leberegel-Risikoregionen</p> <p>Klinische Erscheinungen wie Gewichtsverlust, Durchfall, Husten, Fieber</p>	<p>Behandlung bei positivem Parasitennachweis, spätestens beim Auftreten klinischer Erscheinungen^{3), 4), 5)}</p> <p>Alle Präparate zulässig (Ausnahme Bioland: Avermectine nur in bestimmten Ausnahmefällen zulässig)</p>

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Prävention	Diagnose	Therapie
Ektoparasiten (Milben, Läuse, Haarlinge, Fliegen)		
Bei Erkrankungen durch Ektoparasiten Sauberkeit und Fellpflege der Tiere sowie die Stallhygiene überprüfen und verbessern (Stallwände, Abtrennungen, Pflegebürsten und Scheuerbalken, Einstreu, Weideumzäunung)	Klinische Erscheinungen (Juckreiz, Unruhe, Hautwunden, Ekzeme) Sichtbare Parasiten und mikroskopischer Nachweis	Behandlung bei positivem Parasitennachweis, spätestens beim Auftreten klinischer Erscheinungen ^{4), 5)} Alle Präparate zulässig (Ausnahme Bioland: Avermectine und Deltamethrin sind nur in bestimmten Ausnahmefällen zulässig)

¹⁾ Risikogruppen sind Kälber und Jungrinder. Alttiere sind seltener betroffen, weil sie eine spezifische Abwehrsteigerung gegen Endoparasiten entwickeln und selten erkranken.

²⁾ Stehen solche Flächen nicht zur Verfügung, sollte der Infektionsdruck durch Mischbeweidung mit anderen Tierarten oder Alttieren verringert werden.

³⁾ Bei wiederkehrender regionaler Problematik, Behandlung auch vor dem Auftreten klinischer Erscheinungen zulässig.

⁴⁾ Die Anzahl der Parasitenbehandlungen ist nicht durch die EU-Öko-Verordnung eingeschränkt (siehe IV 3.1 „Tiergesundheit“, Tabelle „Prophylaxe, Management und Therapie als Säulen der Tiergesundheit“ Seite 422).

⁵⁾ Verdoppelung der Wartezeiten beachten (siehe IV 3.1.1 „Überblick über die möglichen Maßnahmen“ Seite 421).

5.1.5 Produktionsverfahren

Richtwerte für den Liegeflächenbedarf von Rindern im witterungsgeschützten Bereich

Tierkategorie	Liegeflächen pro Tier [m ²]	
	hornlose Tiere	horntragende Tiere
Rinder bis 500 kg	4	6
Rinder zwischen 500 und 700 kg	5	7
Rinder über 700 kg	6	8
Kälber bis 2 Monate	1	1
Kälber über 2 Monaten	2	2

Samraus, H.H. (2006): Ganzjährige Freilandhaltung von Rindern. TVT-Merkblatt Nr. 85, verändert

Wasseraufnahme von Kühen in Abhängigkeit von Milchleistung und Umgebungstemperatur¹⁾

Milchleistung kg/d	Umgebungstemperatur [°C]		
	5	15	28
	Wasserbedarf [l/d]		
Trocken	37	46	62
9	46	56	68
27	84	99	119
36	103	121	147
45	122	143	174

¹⁾ 630 kg Lebendgewicht.

KTBL (Hg.) (2008): Wasserversorgung in der Rinderhaltung. KTBL-Heft 81, Darmstadt

Tränkwasserbedarf von wachsenden Rindern

Tierkategorie	Lebendgewicht kg	Täglicher Wasserbedarf l/d
Weibliche Rinder	50	10
	100	13
	300	30
	500	42
Mastbullen	100	10–15
	300	20–35
	500	35–60
	700	50–70

KTBL (Hg.) (2008): Wasserversorgung in der Rinderhaltung. KTBL-Heft 81, Darmstadt

Mittlerer jährlicher Wasserbedarf in der Rinderhaltung

Wasserbedarf	Milchkuh	Mutterkuh mit Kalb $m^3/(TP \cdot a)$	Wachsende Rinder und Mastbullen
Tränke	26,5–27,8	25,0–25,5	11,0
Reinigung	1,8–3,6	0,4–0,6	0,7
Summe	28,3–30,7	25,4–26,1	11,7

KTBL (Hg.) (2008): Wasserversorgung in der Rinderhaltung. KTBL-Heft 81, Darmstadt

Empfehlungen für die Wasserversorgung auf Weideflächen für Kühe

Wasserversorgung auf Weide	Empfehlung
Kühe je Tränkestelle	20–25 Tiere
Tränke je Fläche	1 Tränke je 2–4 ha
Maximale Distanz von jedem Punkt der Weide zur nächsten Tränke	150 m

vTI, Bioland, Demeter, KÖN, IBLA, FiBL (2012): Euter- und Stoffwechselgesundheit bei Biomilchkühen. Merkblatt. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1580-milchviehgesundheit.pdf>, verändert, Zugriff am 19.11.2014

5.2 Milchvieh

5.2.1 Bedeutung, Marktsituation

RÜDIGER BRÜGMANN

Bedeutung der ökologischen Milchviehhaltung (Stand 2013)

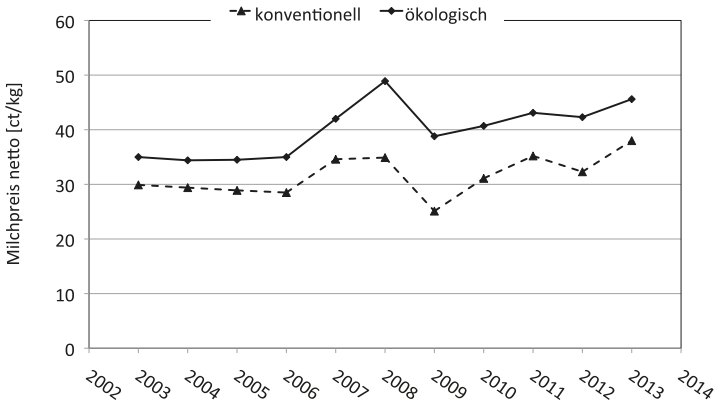
	Einheit	Wert
Anteil Milchkühe in ökologischer Haltung am Gesamtbestand	%	3,4
Milchanlieferung von deutschen Öko-Milcherzeugern an Molkereien	Mio. kg	682
Anteil der Öko-Milch an der gesamten Milchmenge in Deutschland	%	2,25
Durchschnittlicher jährlicher Zuwachs der Öko-Milchmenge seit 2003	%	6,4
Molkereien mit Öko-Milch-Verarbeitung in Deutschland (inkl. Lohnverarbeitung)		ca. 45
Regionale Schwerpunkte der Molkereien		Bayern, Baden-Württemberg
Importrate ¹⁾ von Öko-Milch	%	25
Wichtigste Importländer für Öko-Milch		Dänemark, Österreich

¹⁾ Geschätzter Mindestrohstoffbedarf in Milchäquivalent der in Deutschland verkauften Milch- und Molkereiprodukte (Analyse auf Basis des GfK-Haushaltspansels) im Vergleich zur Milchanlieferung in Deutschland.

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn

AMI (2014): Strukturdaten für den Ökologischen Landbau 2013. Bonn

Die Erzeugerpreise für Öko-Milch konnten sich seit 2005 von einem starren Zuschlagssystem lösen. Die Öko-Milch-Liefergemeinschaften verhandeln inzwischen überwiegend eigene Milchpreise. Von den vorher üblichen 5 bis 6 Cent Zuschlag für Öko-Milch hat sich der Abstand zur konventionell erzeugten Milch inzwischen auf ein Niveau von 8 bis 10 Cent angehoben. Geht der Preis für konventionell erzeugte Ware zurück, sinken die Preise für Öko-Milch meist weniger stark, da der Öko-Markt sehr viel preisstabiler ist.



Durchschnittliche Öko-Milchpreise in Deutschland im Vergleich zum Preis für konventionelle Milch¹⁾

¹⁾ Milchpreis ct/kg, ab Hof bei 4,2 % Fett und 3,4 % Eiweiß inkl. S-Klasse und aller Zu- und Abschläge sowie inkl. Nachzahlungen, ohne Zuschläge für Emmentaler, Durchschnittspreise sind mengengewichtet.

Konventionelle Milchpreise nach Meldeverordnung der BLE umgerechnet auf 4,2 % Fettgehalt. Bioland (2014): Informationen zum Bio-Milchpreis. <http://www.biomilchpreise.de>, Zugriff am 15.11.2014

5.2.2 Rassen

ANET SPENGLER NEFF

Die Rassen und Linien, mit denen ein Betrieb züchtet, müssen standortangepasst sein und sich insbesondere weitgehend an der Futtergrundlage des Betriebes orientieren. Betriebe mit extensivem bis mittlerem futterbaulichem Potenzial benötigen Rassen bzw. Linien mit folgenden Eigenschaften:

- Genügsame und flexible Zweinutzungsrasen
- Vorwiegend Ernährung auf der Weide
- Fähigkeit ihre Milchleistungen dem Futterangebot anzupassen
- Fruchtbar, gesund und langlebig

Milchviehrassen

Rasse ¹⁾	Größe (Kreuzbeinhöhe) [cm], Gewicht [kg]	Ø Milchleistung kg/a	Eignung	Bemerkungen
Holstein-Friesian (HF) ²⁾	145–155 cm, 600–800 kg	8 500–9 000	Nur für Ökobetriebe mit sehr guter Futtergrundlage An Kraftfutterfütterung angepasst	Weltweit am weitesten verbreitete Rasse
Simmentaler Fleckvieh/ Fleckvieh ³⁾	140–148 cm, 680–800 kg	6 000–7 000	Für Ökobetriebe mit mittlerer bis guter Futtergrundlage, besonders im Berggebiet Kann bei guten Grobfutterqualitäten ohne oder mit wenig Kraftfutter auskommen	Alte Schweizer Zweinutzungsrasse, tägliche Zunahme 1 100–1 400 g/d, weltweit stark verbreitet als Fleischrasse Robust, flexibel und fruchtbar
Red Holstein (RH) ⁴⁾	150–155 cm, 600–800 kg	7 500–8 500	Nur für Ökobetriebe mit sehr guter Futtergrundlage An Kraftfutterfütterung angepasst	Gleiche Rasse wie HF, aber mit Rotfaktor, wurde jedoch etwas weniger intensiv auf hohe Milchleistung gezüchtet
Brown Swiss (BS) ⁵⁾	138–152 cm, 550–750 kg	6 800–7 800	Für Ökobetriebe mit sehr guter Futtergrundlage Meist mit Kraftfutterfütterung	Große Variationsbreite, es gibt auch Zweinutzungstypen; hohe Nutzungsdauer

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite und Fußnoten am Ende der Tabelle

Rasse ¹⁾	Größe (Kreuzbeinhöhe) [cm], Gewicht [kg]	Ø Milchleistung kg/a	Eignung	Bemerkungen
Rotbunte in Doppelnutzung	130–138 cm, 600–650 kg ⁶⁾	4 000– 6 000 ⁶⁾	Für Ökobetriebe in verschiedenen Lagen geeignet Große Variationsbreite und Anpassungsfähigkeit	Verschiedene Herkünfte und Kreuzungen unterschiedlicher rotbunter Rassen
Angler Rotvieh (mit Einkreuzungen anderer roter Rassen, wie RH) ⁷⁾	140–145 cm, 600–650 kg	8 000	Für Ökobetriebe mit sehr guter Futtergrundlage Meist Kraftfutterfütterung	Alte milchbetonte Zweinutzungsrasse aus Angeln Hohe Fett- und Eiweißgehalte
Deutsches Schwarzbuntes Niederungs- rind (DSN) ^{8),9)}	130–140 cm, 550–650 kg	5 000– 7 000	Für Ökobetriebe mit mittlerer bis guter Futtergrundlage, im Flachland Kann bei guten Grobfutterqualitäten ohne oder mit sehr wenig Kraftfutter auskommen	Alte norddeutsche Zweinutzungsrasse mit guter Bemuskelung Robust und hohe Nutzungsdauer Gefährdete Rasse
Hinterwälder ⁵⁾	115–125 cm, 380–480 kg	3 500– 4 000	Für Ökobetriebe mit mittlerer (extensiver) Futtergrundlage Braucht kein Kraftfutter Wegen des geringen Gewichtes für Betriebe mit Steillagen oder Nässe sehr gut geeignet	Alte süddeutsche Zweinutzungsrasse, feingliedrig, wach, robust, genügsam, fruchtbar und sehr langlebig, tägliche Zunahme 900–1 000 g/d Stark gefährdete Rasse
Vorderwälder	135 cm, 500– 600 kg ¹⁰⁾	5 100 ¹⁰⁾	Für weniger steile Lagen als das Hinterwälder Rind geeignet ⁶⁾	Alte süddeutsche Zweinutzungsrasse Kräftiger als das Hinterwälder Rind ⁶⁾
Gelbvieh, Frankenvieh ¹⁰⁾	138–142 cm, 700–800 kg	5 700	Verbreitet in Franken mit Schwerpunkt Unterfranken	Fleischbetonte Zweinutzungsrasse Lange Nutzungsdauer

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Rasse ¹⁾	Größe (Kreuzbein- höhe) [cm], Gewicht [kg]	Ø Milch- leistung kg/a	Eignung	Bemerkungen
Jersey ⁵⁾	120 cm, 300–400 kg	5 000– 6 000	Für Ökobetriebe mit sehr guter Futter- grundlage Mit Kraftfutterfütte- rung Wegen des geringen Gewichtes für Betriebe mit Steillagen oder Nässe geeignet	Sehr hohe Fett- und Eiweißgehalte Dänische Jerseys eignen sich besser für Ökobetriebe als ame- rikanische, da letztere an Kraftfutterfütte- rung angepasst sind
Rotes Hö- henvieh ¹⁰⁾	130–135 cm, 550–650 kg	4 000	Verbreitet in den Mit- telgebirgsregionen	Fleischbetontes Zwei- nutzungsrand Genügsam, robust, fruchtbar und lang- lebig
Original Braunvieh (OB) ⁵⁾	130–140 cm, 550–700 kg	6 000– 6 200	Für Ökobetriebe mit mittlerer bis guter Futtergrundlage, be- sonders im Berggebiet Braucht kein oder sehr wenig Kraftfutter	Alte Schweizer Zwei- nutzungsrasse, tägliche Zunahme 1 100–1 300 g/d Sehr robust, flexibel und fruchtbar
Angler Alter Zuchtrich- tung ¹¹⁾	126–142 cm, 450–650 kg	5 000– 6 500	Für Ökobetriebe mit mittlerer bis guter Futtergrundlage Braucht kein oder sehr wenig Kraftfutter	Alte norddeutsche milchbetonte Zwei- nutzungsrasse Hohe Fett- und Eiweißgehalte Sehr flexibel, robust, anpassungsfähig, langlebig Gefährdete Rasse

¹⁾ Rassen mit angemessen großen Populationen, die seit über 20 Jahren züchterisch bearbeitet werden.

²⁾ Brade, W.; Brade, E. (2013): Zuchtgeschichte der Deutschen Holsteinrinder. Berichte über Landwirtschaft 2(91). <http://buel.bmel.de/index.php/buel/article/view/25/brade2-html>, Zugriff am 08.07.2014.

³⁾ Swissherdbook (o. J.): Simmentaler Fleckvieh/Fleckvieh. <http://www.swissherdbook.ch>, Zugriff am 11.07.2014.

⁴⁾ Swissherdbook (o. J.): Red Holstein. <http://www.swissherdbook.ch>, Zugriff am 11.07.2014.

⁵⁾ Braunvieh Schweiz (2012): Braunvieh. http://homepage.braunvieh.ch/xml_1/internet/de/intro.cfm, Zugriff am 11.07.2014.

Fortsetzung der Fußnoten nächste Seite

⁶⁾ Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen (o. J.): Rassebeschreibungen.

<http://www.g-e-h.de/geh/index.php/rassebeschreibungen/34-rassekurzbeschreibungen-rinder>, Zugriff am 25.04.2014.

⁷⁾ Verband Deutscher Rotviehzüchter (o. J.): Zuchtziel. <http://www.angler-rind.de/index.php?id=zuchtziel>, Zugriff am 11.07.2014.

⁸⁾ Leisen, E. (o. J.): Zuchtrichtung, Milchleistung und Gesundheit im Vergleich. http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_2007/versuchsberichte2007/31_Zuchtrichtung_TH_07.pdf, Zugriff am 11.07.2014.

⁹⁾ Informationssystem Integrierte Pflanzenproduktion (o. J.): Das Deutsche Schwarzbunte Niederungsrind (DSN). <http://www.isip.de/isip/servlet/contentblob/57240/Dokument/3109,property=Dokument.pdf>; Zugriff am 11.07.14.

¹⁰⁾ Sambraus, H. (2011): Farbatlas Nutztierassen. Stuttgart, 7. Auflage.

¹¹⁾ Mida Solena GbR Gesellschaft für Forschung Et Entwicklung (o. J.): Angler Rind alter Zuchtrichtung. <http://www.anglerrind-az.de>, Zugriff am 11.07.2014.

5.2.3 Tiergesundheit

JAN BRINKMANN, SOLVEIG MARCH

Die folgenden sechs Tabellen enthalten Indikatoren der Milchviehgesundheit, zugehörige Zielgrößen und Benchmarkingwerte. Die Benchmarkingwerte beziehen sich auf drei Projekte mit einer Gesamtlaufzeit von acht Jahren. Es werden die Ergebnisse der 25 % besten Betriebe (in Bezug auf den jeweiligen Indikator) dargestellt, die in den Anfangsjahren ohne Einfluss von Projektmaßnahmen erreicht wurden. Es wurden bundesweit 20, 43 und 106 Projektbetriebe untersucht. Die Auswahl der Indikatoren und der zugehörigen Zielgrößen erfolgte in Zusammenarbeit mit Experten aus Wissenschaft und Praxis sowie auf Basis von Literaturangaben.

Über Fußnoten sind die Zielgrößen und Benchmarkingdaten den jeweiligen Forschungsvorhaben zugeordnet. In den Quellenangaben finden sich auch die jeweilige Anzahl der Betriebe und Bezugszeiträume. Alle tierbezogenen Indikatoren beziehen sich auf die Herden- bzw. Betriebsebene. Angaben zum Einzeltier wurden auf die Herdenebene umgerechnet. Die Daten der monatlichen Milchleistungsprüfung, die Auswertungen der Stallbücher und Abgabebelege beziehen sich jeweils auf einen Zeitraum von 12 Monaten. Die Erhebungen zur Einzeltierbeurteilung fanden jeweils im Winterhalbjahr statt.

Indikatoren und Zielgrößen für Eutergesundheit

Indikator	Einheit	Zielgröße	25 % beste Betriebe
Datenquelle: MLP-Monatsbericht			
Mittlerer Milchzellgehalt (Kühe)	Zellen/ml	≤ 200 000	214 000
Mittlerer Milchzellgehalt (Färsen)	Zellen/ml	≤ 100 000	121 000
Mittlerer Milchzellgehalt (100-Tage-Gruppe)	Zellen/ml	≤ 100 000	182 000
Anteil Kühe mit Zellgehalt > 100 000 Zellen/ml	%	≤ 25	47
Anteil Kühe mit Zellgehalt > 400 000 Zellen/ml	%	≤ 8	10
Anteil Kühe mit Zellgehalt > 1 000 000 Zellen/ml	%	≤ 2	3
Anteil Erstkalbinnen mit Zellgehalt > 100 000 Zellen/ml	%	≤ 5	31
Ausheilungsrate in der Trockenperiode ¹⁾	%	> 50	61
Neuinfektionsrate in der Trockenperiode ¹⁾	%	< 15	14
Anteil therapieunwürdiger Kühe ²⁾	%	≤ 2	1,7
Datenquelle: Abgabebelege			
Häufigkeit der Mastitisbehandlung ³⁾	%	≤ 10	5
Einsatz (Behandlungshäufigkeit) antibiotischer Trockenstellpräparate ³⁾	%	Betriebs-individuell	0
Datenquelle: Einzeltierbeurteilung			
Anteil Kühe mit verschmutzten Eutern ⁴⁾	%	≤ 20	33
Anteil Kühe mit verschmutzten Hinterbeinen/-ansichten ⁴⁾	%	≤ 20	15

¹⁾ Ausheilung: Zellgehalt vor TS > 100 000, nach Kalbung < 100 000; Neuinfektion: Zellgehalt vor TS < 100 000, nach Kalbung > 100 000.

²⁾ Zellgehalt von mehr als 700 000 in drei aufeinanderfolgenden MLP.

³⁾ Antibiotische Behandlungen, ohne Wiederholungsbehandlungen innerhalb von 7 Tagen.

⁴⁾ Hinteransicht: Hinterbein, Bauch und Euter stärker als mittelgradig verschmutzt.

Brinkmann, J.; March, S. (2014): Ergebnisse aus BÖLN-Projekt 070E012-070E022: „Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Milchkühen im ökologischen Landbau interdisziplinär betrachtet – eine (Interventions-)Studie zu Stoffwechselstörungen und Eutererkrankungen unter Berücksichtigung von Grundfuttererzeugung, Fütterungsmanagement und Tierhaltung“ (Bundesweit 106 Projektbetriebe; Bezugszeitraum 2007/08; Daten in dieser Form unveröffentlicht, persönliche Mitteilung)

Indikatoren und Zielgrößen für Klauen- und Gliedmaßengesundheit

Indikator	Einheit	Zielgröße	25 % beste Betriebe
Datenquelle: Einzeltierbeurteilung			
Anteil klinisch lahmer Kühe ¹⁾	%	< 10	8 ⁶⁾
Anteil hochgradig lahmer Kühe ²⁾	%	0	0 ⁶⁾
Anteil Kühe mit ungepflegten Klauen ³⁾	%	0	0 ⁶⁾
Anteil Kühe mit Veränderungen an den Vorderfußwurzelgelenken ⁴⁾	%	0	0 ⁵⁾
Anteil Kühe mit Veränderungen an den Sprunggelenken ⁴⁾	%	0	0 ⁵⁾

¹⁾ Verkürzter Schritt mit einer Gliedmaße.

²⁾ Verkürzter Schritt mit mehreren Gliedmaßen oder deutliche Entlastung einer Gliedmaße.

³⁾ Längenabweichungen, Fehlstellungen, Deformationen.

⁴⁾ Mittel- und hochgradige Schwellungen.

⁵⁾ Brinkmann, J.; March, S. (2014): Ergebnisse aus BÖLN-Projekt 03OE406: „Tiergesundheit als Faktor des Qualitätsmanagements in der ökologischen Milchviehhaltung“ sowie CORE Organic-Projekt 1903/BÖLN-Projekt 07OE003: „Minimising medicine use in organic dairy herds through animal health and welfare planning – ANIPLAN“ (Bundesweit 43 Projektbetriebe; Bezugszeitraum 2004/05; Daten in dieser Form unveröffentlicht, persönliche Mitteilung).

⁶⁾ Brinkmann, J.; March, S. (2014): Ergebnisse aus BÖLN-Projekt 07OE012-07OE022: „Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Milchkühen im ökologischen Landbau interdisziplinär betrachtet – eine (Interventions-)Studie zu Stoffwechselstörungen und Eutererkrankungen unter Berücksichtigung von Grundfuttererzeugung, Fütterungsmanagement und Tierhaltung“ (Bundesweit 106 Projektbetriebe; Bezugszeitraum 2007/08; Daten in dieser Form unveröffentlicht, persönliche Mitteilung).

Indikatoren und Zielgrößen für Stoffwechselfgesundheit

Indikator	Einheit	Zielgröße	25 % beste Betriebe
Datenquelle: MLP-Monatsbericht			
Mittlerer Fett-Eiweiß-Quotient (FEQ) in Laktation		1,0–1,5	1,16
Mittlerer Fett-Eiweiß-Quotient (FEQ) in Früh-laktation (erste 100 Laktationstage)		1,0–1,5	1,21
Anteil Tiere mit FEQ \geq 1,5 in den ersten 100 Laktationstagen ¹⁾	%	\leq 25	8,5
Anteil Kühe mit FEQ $<$ 1,0 ²⁾	%	\leq 5	3,6
Anteil Kühe $<$ 150 ppm Milchkarnstoff ³⁾	%	\leq 5	11,5
Anteil Kühe $>$ 300 ppm Milchkarnstoff ³⁾	%	0	4,8
Datenquelle: Abgabebelege			
Behandlungshäufigkeit Milchfieber (hypocalcämische Gebärparese) ⁴⁾	%	\leq 3	2,2
Behandlungshäufigkeit Ketose ⁴⁾	%	\leq 3	0
Behandlungshäufigkeit Azidose ⁴⁾	%	\leq 3	0
Behandlungshäufigkeit Labmagenverlagerung ⁴⁾	%	0	0
Datenquelle: Einzeltierbeurteilung			
Anteil unterkonditionierter Kühe ⁵⁾	%	\leq 5	3
Anteil überkonditionierter Kühe ⁵⁾	%	\leq 5	3

¹⁾ Verdacht auf Energiemangelsituation.

²⁾ Verdacht auf Störung der Pansenfermentation.

³⁾ Der Toleranzbereich für den Harnstoffgehalt der Milch liegt im Bereich zwischen 150–300 ppm. Jeroch, H.; Drochner, W.; Simon, O. (1999): Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere – Ernährungsphysiologie, Futtermittelkunde, Fütterung. Stuttgart.

⁴⁾ Schulmedizinische Behandlungen ohne Wiederholungsbehandlungen innerhalb von 7 Tagen.

⁵⁾ Optimalbereich für die Körperkondition in Abhängigkeit vom Rassentyp definiert: Milchrasen BCS $>$ 2,5 bis $<$ 3,75 und Zweinutzungsrasen $>$ 3,0 bis $<$ 4,25.

Brinkmann, J.; March, S. (2014): Ergebnisse aus BÖLN-Projekt 070E012-070E022: „Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Milchkühen im ökologischen Landbau interdisziplinär betrachtet – eine (Interventions-)Studie zu Stoffwechselstörungen und Eutererkrankungen unter Berücksichtigung von Grundfuttererzeugung, Fütterungsmanagement und Tierhaltung“ (Bundesweit 106 Projektbetriebe; Bezugszeitraum 2007/08; Daten in dieser Form unveröffentlicht, persönliche Mitteilung).

Indikatoren und Zielgrößen für Fruchtbarkeitsgeschehen

Indikator	Einheit	Zielgröße	25 % beste Betriebe
Datenquelle: Abgabebelege			
Häufigkeit hormoneller Behandlungen ¹⁾	%	< 5	0
Häufigkeit antibiotischer Behandlungen ¹⁾	%	< 10	1,3
Datenquelle: MLP-Jahresbericht			
Mittlere Zwischenkalbezeit	d	< 400	377
Mittleres Erstkalbealter	Monat	27–30	28

¹⁾ Schulmedizinische Behandlungen ohne Wiederholungsbehandlungen innerhalb von 7 Tagen.
Brinkmann, J.; March, S. (2014): Ergebnisse aus BÖLN-Projekt 07OE012-07OE022: „Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Milchkühen im ökologischen Landbau interdisziplinär betrachtet – eine (Interventions-)Studie zu Stoffwechselstörungen und Eutererkrankungen unter Berücksichtigung von Grundfuttererzeugung, Fütterungsmanagement und Tierhaltung“ (Bundesweit 106 Projektbetriebe; Bezugszeitraum 2007/08; Daten in dieser Form unveröffentlicht, persönliche Mitteilung)

Indikatoren und Zielgrößen für Veränderungen/Verletzungen

Indikator	Einheit	Zielgröße	25 % beste Betriebe
Datenquelle: Einzeltierbeurteilung			
Anteil Kühe mit Nasenausfluss	%	≤ 3	0 ²⁾
Anteil Kühe mit Augenausfluss	%	≤ 3	0 ²⁾
Anteil Kühe mit erhöhter Respirationsrate	%	≤ 3	0 ²⁾
Anteil Kühe mit Vulvausfluss	%	≤ 3	0 ²⁾
Anteil Kühe mit Hautverletzungen an der Flanke ¹⁾	%	≤ 5	0 ³⁾
Anteil Kühe mit Hautverletzungen am Hinterbein ¹⁾	%	≤ 5	0 ³⁾

¹⁾ Haarlose Stellen, Krusten, Wunden mit einem Durchmesser oder Länge größer 2 cm.

²⁾ Brinkmann, J.; March, S. (2014): Ergebnisse aus BÖLN-Projekt 03OE406: „Tiergesundheit als Faktor des Qualitätsmanagements in der ökologischen Milchviehhaltung“ sowie CORE Organic-Projekt 1903/ BÖLN-Projekt 07OE003: „Minimising medicine use in organic dairy herds through animal health and welfare planning – ANIPLAN“ (Bundesweit 43 Projektbetriebe; Bezugszeitraum 2004/05; Daten in dieser Form unveröffentlicht, persönliche Mitteilung).

³⁾ Brinkmann, J.; March, S. (2014): Ergebnisse aus BÖLN-Projekt 10OE017: „Modellhafte Durchführung indikatorengestützter ‚Stable Schools‘ als Managementtool zur Verbesserung der Tiergesundheit in der ökologischen Milchviehhaltung“ (Bundesweit 20 Projektbetriebe; Bezugszeitraum 2009/10; Daten in dieser Form unveröffentlicht, persönliche Mitteilung)

Allgemeine Kenndaten und Zielgrößen

Indikator	Einheit	Zielgröße	25 % beste Betriebe
Datenquelle: MLP			
Herdenalter	a	> 5	5,9 ¹⁾
Abgangsrate	%	< 20	19 ²⁾
Mittlere Lebensstagleistung der abgegangenen Kühe	kg/(Tier · d)	> 15	12,3 ²⁾
Mittlere Nutzungsdauer der abgegangenen Kühe	Monat	> 36	50,1 ²⁾
Mittlere Lebensleistung der abgegangenen Kühe	kg/Tier	> 27 000	26 203 ²⁾
Datenquelle: HIT			
Anteil verendete Kälber	%	≤ 5	
Anteil verendete Kühe	%	≤ 3	

¹⁾ Brinkmann, J.; March, S. (2014): Ergebnisse aus BÖLN-Projekt 070E012-070E022: „Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Milchkühen im ökologischen Landbau interdisziplinär betrachtet – eine (Interventions-)Studie zu Stoffwechselstörungen und Eutererkrankungen unter Berücksichtigung von Grundfuttererzeugung, Fütterungsmanagement und Tierhaltung“ (Bundesweit 106 Projektbetriebe; Bezugszeitraum 2007/08; Daten in dieser Form unveröffentlicht, persönliche Mitteilung).

²⁾ Brinkmann, J.; March, S. (2014): Ergebnisse aus BÖLN-Projekt 100E017: „Modellhafte Durchführung indikatorengestützter ‚Stable Schools‘ als Managementtool zur Verbesserung der Tiergesundheit in der ökologischen Milchviehhaltung“ (Bundesweit 20 Projektbetriebe; Bezugszeitraum 2009/10; Daten in dieser Form unveröffentlicht, persönliche Mitteilung).

Über die Bestimmung des einzelbetrieblichen Status quo der Tiergesundheit auf Basis dieser tierbezogenen Indikatoren wird es ermöglicht, Schwachstellen in Haltungsumwelt und Management aufzudecken und betriebsindividuelle Optimierungsmaßnahmen abzuleiten. Unterstützung dabei bieten – neben Hoftierarzt und Spezialberater – u. a. auch folgende Leitfäden und Merkblätter:

- vTI, Bioland, Demeter, KÖN, IBLA, FiBL (2012): Euter- und Stoffwechselgesundheit bei Biomilchkühen. Merkblatt. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1580-milchviehgesundheit.pdf>
- FiBL (Hg.) (2006): Handbuch Tiergesundheit – Ein Leitfaden über die Vorbeugung und Behandlung von Tierkrankheiten mit natürlichen Heilmethoden. Zürich/Schweiz, 3. Auflage
- KTBL (Hg.) (2005): Gesunde Milchkühe im Ökologischen Landbau – ein Leitfaden für die Praxis, KTBL-Heft 55, Darmstadt

5.2.4 Produktionsverfahren

5.2.4.1 Lüftung freigelüfteter Milchviehställe

Planerische Grundlagen

- Wärmeleistung einer 10000-Liter-Kuh: ca. 2000 W (bei 0 °C Umgebungstemperatur, 1500 W direkte Wärmestrahlung und 500 W in Form von 580 g Wasserdampf; bei 30 °C entsprechend 450 W direkt und 1550 W über 1400 g Wasserdampf)
- Verringerung der Futteraufnahme ab 22 °C
- Kritische Windgeschwindigkeit ≤ 1 m/s, dann Unterstützungslüftung; bei Temperaturen über 30 °C: 2,5–5 m/s

Heidenreich, T. (2003): Unterstützungslüftung in Rinderställen. In: Förderkreis Stallklima, Hannover, Selbstverlag

Empfohlene Zu- und Abluftflächen bei Milchkühen in Abhängigkeit von der Stalldämmung und des Standortes

Stallart	Einheit	Einzellage, quer zur Hauptwindrichtung	Anströmung durch Gebäude beeinträchtigt, längs zur Hauptwindrichtung
Stall, wärmegeklämt	m ² /Tier	0,2	0,3–0,4
Stall, ungedämmt	m ² /Tier	0,4	0,6–0,8

Heidenreich, T. (2003): Unterstützungslüftung in Rinderställen. In: Förderkreis Stallklima, Hannover, Selbstverlag

Wärmeeintrag in Milchviehställe bei ungedämmten Dächern und Lüftrate zum Abtransport der zusätzlichen Wärme

Parameter	Einheit	Temperatur über Dach [°C]					
		35	40	45	50	55	60
Wärmeeintrag ¹⁾	W/(Tier · 10 m ²)	165	330	495	660	825	990
Lüftrate	m ³ /(Tier · h)	174	348	521	695	869	1043

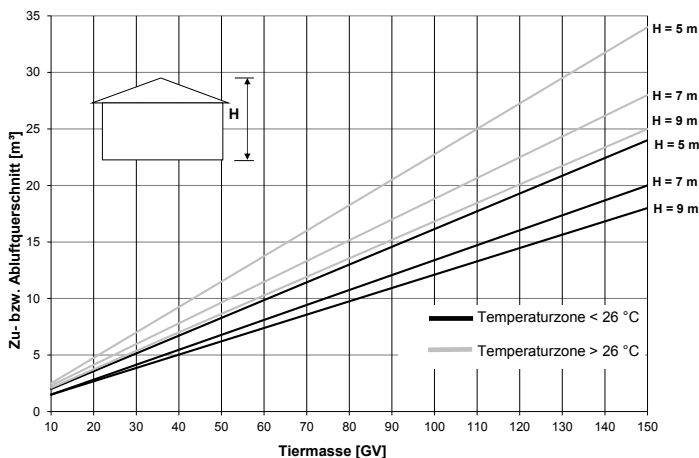
¹⁾ Bezogen auf ein Quadratmeter Dachfläche.

Heidenreich, T. (2003): Unterstützungslüftung in Rinderställen. In: Förderkreis Stallklima, Hannover, Selbstverlag

Empfehlungen für die Luftführung im Rinderstall

Merkmal	Einheit	Wert
Dachneigung	Grad	≥ 20
Traufhöhe	m	≥ 4
Länge der Luftleitplanken zur traufseitigen Zuluftführung	m	≥ 1 bzw. $1/10$ der Stallbreite
Öffnungsbreite des Firstes zur Abluftführung bei niedrigen Außentemperaturen	cm	≥ 2 je laufender Meter Stallbreite
Querschnitt der Firstöffnung zur Abluftführung bei niedrigen Außentemperaturen	m ²	0,2 je Kuh
Windverhältnisse		Windschwache Standorte vermeiden

Van Caenegem, L. (2006): Kälber brauchen Außenluftqualität. ART-Bericht Nr. 667. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz Tänikon, Schweiz



Planungsdiagramm für die Dimensionierung der Zu- bzw. Abluftflächenquerschnitte von Milchviehställen mit Trauf-First-Lüftung in Abhängigkeit von Tiermasse, Firsthöhe und Sommertemperaturzone

ALB Bayern (Hg.) (2005): Luftführungssysteme bei Außenklima-Rinderlaufställen. Arbeitsblatt Nr. 14.01.08, Freising

5.2.4.2 Gestaltung von Ställen und Arbeitszeitbedarf

Anzahl notwendiger Stallplätze für Milchvieh (Remontierungsrate 25 %)

Laktationsphase	Verweildauer Woche	Anteil %	Zusätzlich für Nachzucht %
Laktierende Kühe	46 ¹⁾	89	
Trockenstehende Kühe	4	7	2
Hochträchtige Kühe	2	4	1

¹⁾ Bei einer Zwischenkalbezeit von 365 Tagen.

KTBL (Hg.) (2009): Faustzahlen für die Landwirtschaft. Darmstadt, 14. Auflage, S. 716, verändert

Anzahl notwendiger Plätze in Sonderbereichen

Stallbereich	Abkalbungen erfolgen innerhalb von ... Monaten		
	12	6	3
	% des Kuhbestandes		
Abkalbplätze	4	7	15
Krankenplätze	2	3	4
Selektionsplätze	3	4	5

KTBL (Hg.) (2009): Faustzahlen für die Landwirtschaft. Darmstadt, 14. Auflage, S. 716

Anzahl notwendiger Plätze für Kälber in Gruppenhaltung

Bestandsergänzung	Verteilung der Abkalbetermine über ... Monate		
	12	6	3
	Plätze [% des Kuhbestandes]		
4-jähriger Umtrieb (= 25 % Remontierung)	9	17,5	35
3-jähriger Umtrieb (= 33 % Remontierung)	11,5	23	44
Alle weiblichen Kälber aufgezogen	15,5	30	60
Alle Kälber aufgezogen	31	60	120

KTBL (Hg.) (2010): Ökologischer Landbau. Daten für die Betriebsplanung. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 509

Empfehlungen für die Gestaltung von Ställen für die Haltung horntragender Kühe im Vergleich zur Haltung hornloser

	Horntragende Tiere	Hornlose Tiere
Anforderungen an den Grundriss	Ausweichmöglichkeiten, z. B. keine Sackgassen und eine übersichtliche Gestaltung der Funktionsbereiche, Separationmöglichkeit, Trockensteher mit Sichtkontakt zur Herde	
Flächenmehrbedarf (Bruttogrundfläche = Summe der Grundrissebenen eines Bauwerks) ¹⁾	Bei Liegeboxenlaufställen 25–40 % inkl. Bullenbucht	
Investitionsmehrbedarf ¹⁾	10–20 %	
Liege- und Fressbereich beim Liegeboxenlaufstall		
Laufgangbreite	3,50 m	2,5–3,0 m ²⁾
Fressgangbreite	4,70 m	3,5–4,0 m ²⁾
Liegeboxenausführung	Empfohlen werden einreihige Liegeboxen mit vorderem Boxenausgang, ohne Sperrriegel, mit flexiblem Nackenriegel und angepasster Einstellung ^{3), 4)}	Sowohl gegenständige als auch wandständige Liegeboxen sind zu empfehlen
Reserven für Liege- und Fressplätze	10 %	Keine Reserven
Liegeboxenlänge	3,00 m inkl. vorderem Boxenausgang	2,70–2,90 m, kein Boxenausgang nach vorne
Liegeboxenbreite	1,25 m	1,20–1,25 m
Abstand zwischen Durchgängen	Nach ≤ 15 Liegeboxen	
Breite von Durchgängen	Mit Tränke und an den Stallenden 3,75 m (= 3 Liegeboxenbreiten), sonst 1,25 m (= 1 Liegeboxenbreite)	≥ 2,5 m, bei Installation von Tränken im Durchgang 3,5–5 m, am Stallende 4,75–5 m ⁵⁾
Liegebereich bei der Zweiflächenbucht		
Liegefläche	8 m ² /TP	≥ 5 m ² /TP ⁵⁾
Melk- und Sonderbereich		
Auslauf	4,5 m ² /Tier, wenn möglich 2 Ausläufe	4,5 m ² /Tier
Wartebereich	2,5 m ² /Tier (größte Gruppe), auch als Laufhof nutzbar	1,6 m ² /Tier (größte Gruppe), evtl. als Laufhof nutzbar
Melkstandsysteme	Fischgräte und Side-by-Side ungeeignet, Auto-Tandem und Melkkarussell empfohlen, 1 AMS je 55 laktierende Kühe und freier Kuhverkehr	Keine Einschränkung, 1 AMS je 65 laktierende Kühe

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

	Horntragende Tiere	Hornlose Tiere
Stalleinrichtung		
Fressgitter	Bei Beständen < 100 TP: Selbstfangfressgitter (nach oben offene Palisadenfressgitter ⁴⁾); bei Beständen >100 TP: Nackenrohr	Keine Einschränkung
Fressplatzbreite	85 cm ⁶⁾	75 cm ^{2), 6)}
Tier-Fressplatz-Verhältnis	1 : 1,1	1 : 0,7–1 ⁵⁾
Ausführung Kraftfütterstation	Umfassend von allen Seiten geschützt, Ausgang nach vorne ⁴⁾	Keine Einschränkung
Tiere je Kraftfütterstationen	25–30	25–30 ⁵⁾
Ausführung von Tränken	Einzelventiltrogtränken in den Übergängen	Trogtränken
Tiere je Tränke	15 Tiere, mind. 2 Tränken je Gruppe, 1 Tränke im Auslauf	Trog: ≤ 25, Becken/Zapfen: ≤ 15 ²⁾
Größe Abkalbebuch	4 x 4 m ⁷⁾	

¹⁾ Mehrbedarf bei Ställen für horntragende Kühe je Tierplatz.

²⁾ KTBL (Hg.) (2009): Faustzahlen für die Landwirtschaft. Darmstadt, 14. Auflage, S. 717–718.

³⁾ In der Regel wird der vordere Boxenausgang nur von wenigen Kühen benutzt, von den anderen nur im Notfall, sodass keine hygienischen oder arbeitswirtschaftlichen Probleme entstehen.

⁴⁾ FiBL, Bioland, KÖN, Bio Austria, Demeter, IBLA (Hg.) (2011): Laufställe für horntragende Milchkühe. Empfehlungen für die Dimensionierung und Gestaltung. Merkblatt

⁵⁾ KTBL (2013): Automatische Melksysteme. Verfahren – Kosten – Bewertung. KTBL-Schrift 497, Darmstadt, S. 86–87.

⁶⁾ Abhängig von der Rasse.

⁷⁾ Pelzer, A. (2014): Optimierte Kälberhaltung – Tierwohl und Stallaspekte. Vortrag auf der süddeutschen Naturland Milchviehtagung 2014. http://www.naturland.de/naturland_veranstaltungen.html, Zugriff am 23.04.2014.

KTBL (Hg.) (2015): Wenn Kühe Hörner tragen. Ergebnisse des BÖLN-Projekt 28110E052: Investitionsbedarf von Milchviehställen für horntragende Kühe. Darmstadt, verändert. https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/artikel/Oekolandbau/Horntragende_Kuehe/Staelle_fuer_horntragende_Kuehe.pdf, Zugriff am 28.01.2015

Strohbedarf in verschiedenen Haltungssystemen

Haltungssystem	Einstreumenge (Stroh) kg/(Tier · d)
Tieflaufstall (Einraum)	15,0
Tieflaufstall (Zweiraum)	6,0–8,0
Tretmiststall	3,0–5,0
Eingestreuter Liegeboxenlaufstall ¹⁾ (Tiefbox)	0,5–1,0
Liegeboxenlaufstall mit Spaltenboden (Hochbox)	0,2–0,5

¹⁾ Mit zusätzlichem Einstreuen der Laufflächen zur Erzeugung von Festmist ist der Bedarf höher.
Krause, M. (1995): Tieflaufstall. In: Eingestreuete Milchviehlaufställe. KTBL-Schrift 365, Darmstadt, S. 11–17
KTBL (2005): Modernisierung von Milchviehställen mit kleinen Beständen. KTBL-Schrift 429, Darmstadt, S. 26, verändert

Melkleistung verschiedener Melkstandbauarten und –größen¹⁾

Melkstandform	Melkplätze Anzahl	Melker Anzahl	Melkleistung ²⁾ Tier/h
Tandem	2 x 3	1	45
	2 x 4	1	55
Fischgräte/Side by Side	2 x 6	1	55
	2 x 12 ³⁾	2	110
Melkkarussell	20	1	75
	36	2	170
	48	2	220

¹⁾ Bei mittlerer Ausstattung: technische Stimulation und Abnahmeautomatik.

²⁾ Bei guter Melkroutine (Vormelken, Euter reinigen, Dippen von Hand).

³⁾ Mit Schnellaustrieb.

KTBL (Hg.) (2009): Faustzahlen für die Landwirtschaft. Darmstadt, 14. Auflage, S. 718, verändert

Melkleistung verschiedener Melkautomaten

Bauart	Anzahl Boxen	Empfohlene Herdengröße ¹⁾	Melkungen je Tag
Einzelboxensystem	1	63–80	150–190
	2	126–161	300–380
	3	190–241	450–570
Mehrboxensystem	2	114–145	270–342
	3	152–193	360–456

¹⁾ Melkende und trockenstehende Tiere bei gleichmäßig übers Jahr verteilter Abkalbung.

KTBL (2013): Automatische Melksysteme. Verfahren – Kosten – Bewertung. KTBL-Schrift 497, S. 23, verändert

Raumbedarf von Melkanlagen

Melkstandform	Melkplätze Anzahl	Länge m	Breite m	Fläche m ²
Konventionelle Melkstände¹⁾				
	2 x 3	8,7	5,6	49
Tandem	2 x 4	11,2	5,6	63
	2 x 5	13,7	5,6	77
Side by Side				
ohne Frontaustrieb	2 x 6	6,0	6,8	41
	2 x 8	7,5	6,8	51
mit Frontaustrieb	2 x 12	10,5	11,2	118
Fischgräten				
ohne Frontaustrieb	2 x 6	9,2	5,2	48
	2 x 8	11,6	5,2	60
mit Frontaustrieb	2 x 12	16,4	11,2	184
Automatische Melksysteme¹⁾				
Einzelboxenanlage	1	4,0–4,5	3,5–4,0	14,0–18,0
Mehrboxenanlage	2–3	7,5–12,0	4,0–4,8	30,0–57,6
Melkkarussell²⁾		Durchmesser Plattform [m]		
Fischgräten-Innenmelker	24	11,5		217
	36	16,5		390
Side-by-Side-Außenmelker	48	15,5		366
	60	19,0		508

¹⁾ Zu- und Abtrieb gerade, keine Berücksichtigung Vor-/Nachwartebereich oder Rücktriebsfläche. Gesamtlänge abhängig von: Zuschlägen für Abtrieb über Eck, Platzbedarf für Tiererkennung oder Eingangstore. Grubenbreite (konventionelle Melkstände) = 2,0 m, bei mehr als 2 Melkpersonen sollte die Grube breiter geplant werden.

²⁾ Raumhöhe (Melkkarussell): 4 m. Raumbedarf Karussell: abhängig von Karussell-Bauart (freistehend in/ohne Grube, mit umlaufender Mauer). Für Flächenberechnung wird rechteckige Ummauerung des Karussell-Melkstandes angenommen, d. h. Ecken können anderweitig genutzt werden (z. B. Technik, Lager).

KTBL (Hg.) (2009): Faustzahlen für die Landwirtschaft. Darmstadt, 14. Auflage, S. 719, verändert

Arbeitszeitbedarf in der Milchviehhaltung (ohne Kälberaufzucht)

Arbeitsgang	Liegeboxenlaufstall mit Gülle					
	mit ganzjährigem Auslauf			mit Sommerweide		
	2 x 6 FGM		2 x 10 SbS	2 x 6 FGM		2 x 10 SbS
	60 TP	110 TP	200 TP	60 TP	110 TP	200 TP
AKh/(TP · a)						
Melken ¹⁾	24,9	19,1	17,1	24,9	19,1	17,1
Füttern ²⁾	10,3	7,9	6,5	16,0	11,2	10,0
Einstreuen	0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2
Entmisten und Reinigen	2,3	2,3	3,9	1,0	1,0	1,1
Sonderarbeiten ³⁾	3,7	3,1	3,1	3,7	3,1	3,1
Tierkontrolle	2,4	2,2	2,1	2,3	2,1	2,1
Datenerfassung	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7
Summe ⁴⁾	44,8	35,5	33,6	49,1	37,4	34,3

FGM = Fischgrätenmelkstand, SbS = Side-by-Side-Melkstand

¹⁾ Täglich reinigen, Tank mit Spülautomatik, tägliche Milchabholung, 1/6 der Herde wird nicht gemolken, Vorstimulation, Abnahmeautomatik inkl. des Arbeitszeitbedarfs für das Treiben der Herde oder einzelner Gruppen vom Stall in den Wartebereich und zurück.

²⁾ Bei Verfahren mit Weidegang: Inkl. Sommerweide an 165 Tagen je Jahr, durchschnittlich 500 m Entfernung zum Stall, Ein- und Austreiben (1-mal je Tag, 2 AK), Elektrozaun versetzen (1-mal je Tag), Tränkwasserversorgung.

³⁾ Reinigungsarbeiten, Reproduktionsarbeiten, Tierarzt- und Geburtshilfe.

⁴⁾ Ohne Wirtschaftsdüngerausbringung, Einstreubergung und Weidepflege.

KTBL (2012): Datensammlung Betriebsplanung Landwirtschaft 2012/13. Darmstadt. S. 578–582, verändert

5.2.5 Wirtschaftlichkeit

Investitionsbedarf und jährliche Gebäudekosten

Liegeboxenlaufstall, planbefestigt mit Schieberentmistung und Auslauf ¹⁾	Anzahl TP	Investitionsbedarf €/TP	Jährliche Gebäudekosten €/(TP · a)
Horntragende Tiere			
AMS, 1 x 2-reihig	67	12.801	1.208
2 x 4 AT, 1 x 2-reihig	69	12.858	1.193
2 x 4 AT, 2 x 2-reihig	111	9.949	917
Hornlose Tiere			
AMS, 1 x 2-reihig	79	10.498	999
2 x 8 FGM, 1 x 2-reihig	71	13.302	1.265
2 x 8 FGM, 2 x 2-reihig	128	8.718	823
24er-Melkkarussell, 2 x 2-reihig	220	8.599	813

AMS = Automatisches Melksystem, AT = Auto-Tandem, FGM = Fischgräten-Melkstand

¹⁾ Futterlager sind nicht enthalten.

KTBL (Hg.) (2015): Wenn Kühe Hörner tragen. Ergebnisse des BÖLN-Projekt 28110E052: Investitionsbedarf von Milchviehställen für horntragende Kühe. Darmstadt, verändert. https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/artikel/Oekolandbau/Horntragende_Kuehe/Staelle_fuer_horntragende_Kuehe.pdf, Zugriff am 28.01.2015

Zur Einschätzung der Wirtschaftlichkeit der Milchviehhaltung werden im Folgenden Betriebszweigabrechnungen und Leistungs-Kostenrechnungen dargestellt. Die Betriebszweigabrechnung (BZA) ist vergangenheitsorientiert. Sie bereitet aus der Buchführung gewonnene Daten auf und kann für Vergleiche mit früheren Zeitabschnitten oder mit anderen Betriebszweigen genutzt werden. Die Leistungs-Kostenrechnung als Planungsbeispiel ist in die Zukunft gerichtet. Sie erlaubt den Vergleich verschiedener Produktionsverfahren unter vergleichbaren Bedingungen.

Schroers, J.; Sauer, N. (2011): Die Leistungs-Kostenrechnung in der landwirtschaftlichen Betriebsplanung. KTBL-Schrift 486, Darmstadt, verändert

Betriebszweigabrechnung auf Basis von Buchführungsergebnissen¹⁾

	Einheit	Milchleistung ECM (erzeugt) kg ECM/(Tier · a)			
		4500– 5500	5500– 6500	6500– 7500	7500– 8500
Produktionstechnische Daten					
Auszahlungspreis	ct/kg nat. ²⁾	46,49	46,72	46,82	46,65
Lebensleistung	kg ECM/Tier	22 675	22 431	25 750	27 987
Lebenstagleistung	kg ECM/(Tier · d)	8,5	9,5	11,3	12,8
Nutzungsdauer der aktiven Kühe	Monat	34,2	33,8	32,6	31,2
Zwischenkalbezeit	d	415	390	414	410
Erstkalbealter	Monat	32	31	29	29
Bereinigte Reproduktionsrate	%	27	29	25	27
Milchleistung (erzeugt)	kg ECM/(Tier · a)	5 097	5 986	7 024	7 956
Fett	%	4,03	4,05	4,17	4,09
Eiweiß	%	3,22	3,24	3,24	3,23
Kraftfutter (Milchleistungsfutter E III)	kg FM/(Tier · a)	830	1 060	1 500	1 840
Kraftfutter	€/kg FM	0,43	0,43	0,42	41
Kraftfutter (Milchleistungsfutter E III)	g FM/kg ECM	161	176	213	231
Grobfutterleistung ³⁾	kg ECM/(Tier · a)	3 354	3 624	3 725	3 691
Milchleistung aus Saftfutter ⁴⁾	kg ECM/(Tier · a)	56	211	254	519
Arbeitszeitverbrauch	AKh/(Tier · a)	54,0	52,6	49,1	43,0
Flächeneffizienz Milch (Kuh mit Nachzucht)	kg ECM/ha HFF	3 736	5 110	5 760	7 515
Eigen-HFF ⁵⁾ -Verbrauch (Kuh mit Nachzucht)	ha HFF/GV	0,93	0,84	0,86	0,78
Ökonomische Daten (Angaben in brutto, pauschalierend besteuert)					
Milchverkauf	€/(Tier · a)	2.231	2.632	3.102	3.572
Innerbetrieblicher Verbrauch	€/(Tier · a)	98	97	89	83
Tierverkauf	€/(Tier · a)	372	417	334	354
Summe Leistungen	€/(Tier · a)	2.701	3.146	3.525	4.009
Tierzukauf, Versetzungen	€/(Tier · a)	454	467	422	495
Kraft- und Mineralfutter	€/(Tier · a)	358	449	647	777
Saftfutter ⁴⁾	€/(Tier · a)	11	32	28	52

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

	Einheit	Milchleistung ECM (erzeugt) kg ECM/(Tier · a)			
		4500– 5500	5500– 6500	6500– 7500	7500– 8500
Besamung/Sperma	€/ (Tier · a)	21	28	35	44
Tierarzt, Medikamente	€/ (Tier · a)	60	75	78	92
(Ab-)Wasser, Heizung, Strom	€/ (Tier · a)	62	70	67	65
Sonst. Direktkosten ⁶⁾	€/ (Tier · a)	92	111	142	125
5 % Zinsansatz Vieh- kapital	€/ (Tier · a)	47	50	47	53
Summe Direktkosten (vor Grobfutter)	€/ (Tier · a)	1.105	1.282	1.466	1.703
Direktkostenfreie Leis- tung (vor Grobfutter)	€/ (Tier · a)	1.596	1.865	2.059	2.306

¹⁾ Auswertungsjahr 2011/12, westdeutsche Öko-Milchviehbetriebe, im Mittel werden 75 Kühe je Betrieb gehalten, Rassen: 61 % HF, 24 % Fleckvieh, Rest: Kreuzungen, Vorderwälder, Angler.

²⁾ nat. = tatsächliche Inhaltsstoffe.

³⁾ Errechnet aus Milchleistung gesamt abzgl. Milchleistung aus Kraftfutter und Saftfutter.

⁴⁾ Saftfutter besteht aus Sojapülpe, Kartoffeln, Biertreber usw., nicht im Grobfutter enthalten.

⁵⁾ HFF = Hauptfutterfläche.

⁶⁾ Desinfektion, Milchkontrolle, Strohverkauf, Bedarfsartikel, Beiträge zur Tierversicherung, Tierseuchenkasse, Zuchtverband.

Volling, O. (2013): Betriebszweigauswertungen Milchviehhaltung und Färsenaufzucht für das Wirtschaftsjahr 2011/12 von 114 westdeutschen Milchviehbetrieben. Unveröffentlichter Bericht. Arbeitsgemeinschaft Ökoring, Visselhövede

Produktionskenndaten Milchvieh

Kennwert	Einheit	Schwarzbunt/ Rotbunt	Fleckvieh/ Braunvieh
Laktationen	Anzahl	4,1	4,1
Biestmilchphase	d	5	5
Erstkalbealter	Monat	28	31
Geburtsgewicht weibliche Kälber	kg	41	43
Geburtsgewicht männliche Kälber	kg	43	45
Lebend geborene Kälber je Geburt	Anzahl	1,02	1,04
Remontierung	%	23	24
Grobfutterleistung	kg ECM	3 000–5 000	3 000–5 000
Zwischenkalbezeit	d	390	375
Trächtigkeitsdauer	d	275–292	280–292
Ausschlachtung	%	51	55

KTBL (Hg.) (2014): Datensammlung Betriebsplanung 2014/15. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, verändert

Planungsbeispiele Milchviehhaltung¹⁾

Leistungs-/Kostenart	Boxenlaufstall, mit Auslauf, ohne Weide, FGM, hornlos			
	Schwarzbunt-HF, 110 TP		Fleckvieh, 60 TP	
	Milchleistung [kg/a]			
	6000	8500	6000	7000
	€/ (TP · a)			
Milch ²⁾	2.640	3.740	2.640	3.080
Bullenkalb, 40–60 kg LG	59	51	125	121
Kuhkalb, 40–60 kg LG	23	18	65	62
Altkuh	245 ³⁾	251 ⁴⁾	303 ⁵⁾	305 ⁶⁾
Summe Leistungen	2.967	4.060	3.133	3.568
Aufzuchtferäsen	380 ⁷⁾	377 ⁸⁾	415 ⁹⁾	413 ¹⁰⁾
Grobfutter ¹¹⁾	967	1.085	1.044	1.106
Kraft- und Mineralfutter	653 ¹²⁾	1.199 ¹³⁾	619 ¹⁴⁾	764 ¹⁵⁾
Sonstige Direktkosten ¹⁶⁾	457	464	462	465
Summe Direktkosten	2.457	3.125	2.540	2.748
Direktkostenfreie Leistung	467	935	593	820
Variable Maschinenkosten	144	155	115	120
Fixe Maschinenkosten	39	39	19	19
Fixe Lohnkosten ¹⁷⁾	621	621	784	784
Summe Direkt- und Arbeiterledigungskosten	3.261	3.940	3.458	3.671
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung¹⁸⁾	-294	120	-325	-103
	AKh/(TP · a)			
Arbeitszeitbedarf	35,5	35,5	44,8	44,8

¹⁾ Leistungsniveau siehe Tabelle „Produktionskenndaten Milchvieh“ Seite 488, bei Schwarzbunt-HF und Fleckvieh 6000 kg/a Milchleistung beträgt die Grobfutterleistung 4000 kg/a, bei Schwarzbunt-HF 8500 kg/a und Fleckvieh 7000 kg/a Milchleistung beträgt die Grobfutterleistung 4500 kg/a.

²⁾ 4,1 % Fett, 3,4 % Eiweiß, 0,44 €/kg.

³⁾ 76,8 kg SG je Jahr à 3,19 €/kg SG.

⁴⁾ 81,4 kg SG je Jahr à 3,09 €/kg SG.

⁵⁾ 85,6 kg SG je Jahr à 3,54 €/kg SG.

⁶⁾ 86,8 kg SG je Jahr à 3,52 €/kg SG.

⁷⁾ 0,23 Tiere je Jahr à 1.666 €/Tier.

⁸⁾ 0,23 Tiere je Jahr à 1.656 €/Tier.

⁹⁾ 0,24 Tiere je Jahr à 1.749 €/Tier.

¹⁰⁾ 0,24 Tiere je Jahr à 1.743 €/Tier.

Fortsetzung der Fußnoten nächste Seite

¹¹⁾ Abgeleiteter Marktpreis (siehe IV 2.1 „Futtermittel für Wiederkäuer“ Seite 409, V 2 „Annahmen“ Seite 639 und V 5 „Bewertung der Futtermittel“ Seite 643).

¹²⁾ Milchleistungsfutter 18/III 1,3 t je Jahr à 460 €/t, Mineralfutter.

¹³⁾ Milchleistungsfutter 18/III 2,45 t je Jahr à 460 €/t, Mineralfutter.

¹⁴⁾ Milchleistungsfutter 18/III 1,23 t je Jahr à 460 €/t, Mineralfutter.

¹⁵⁾ Milchleistungsfutter 18/III 1,53 t je Jahr à 460 €/t, Mineralfutter.

¹⁶⁾ Wasser, Stroh, Strom, Besamung, Sperma, Deckgeld, Tierarzt, Medikamente, Tierkennzeichnung, Zuchtverbandsbeitrag, Tierseuchenkasse, Tierkörperbeseitigung, Klauenpflege, Desinfektionsmittel, Zinskosten.

¹⁷⁾ Lohnsatz 17,50 €/AKh. In den Beispielen sind keine variablen Lohnkosten geplant.

¹⁸⁾ Berechnet aus Summe Leistung minus Summe Direkt- und Arbeitsveredigungskosten.

KTBL (Hg.) (2014): Wirtschaftlichkeitsrechner Tier. <http://daten.ktbl.de/wkrtier/>, verändert, gerundet, Zugriff am 14.11.2014

5.3 Kälber, Aufzuchtfärsen und Mastrinder aus der Milchviehhaltung

5.3.1 Bedeutung, Marktsituation

Bedeutung der ökologischen Kälberaufzucht

- Öko-Milchviehbetriebe verkaufen größtenteils die weiblichen Kälber, die nicht für die Remontierung der eigenen Herde benötigt werden. Männliche Kälber werden zu 90 % konventionell verkauft, männliche Holstein-Friesian-Kälber zu 100 %.¹⁾
- Männliche Fleckvieh-Kälber gehen überwiegend an regionale Bullenmäster, weibliche Fleckvieh-Kälber und Holstein-Friesian-Kälber an überregionale Mäster.¹⁾
- Die Kälber werden frühestens nach 14 Tagen verkauft, da jüngere Kälbern nicht transportiert werden dürfen.^{1), 2)}
- Kühe und Färsen, von denen keine Nachzucht zur Remontierung behalten werden soll, belegen viele Betriebe mit Fleischrindbullen. Mit den Kreuzungskälbern lassen sich höhere Erlöse erzielen.³⁾

¹⁾ Haugstätter, M. (2013): Mast von Kälbern aus der Demeter-Milchviehhaltung. Lebendige Erde 2.

²⁾ Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2013): Tierschutztransportverordnung vom 11. Februar 2009 (BGBl. I S. 375), die durch Artikel 7 der Verordnung vom 12. Dezember 2013 (BGBl. I S. 4145) geändert worden ist. http://www.gesetze-im-internet.de/tierschtrv_2009/, Zugriff am 29.10.2014.

³⁾ Euen, S. (2014): Persönliche Mitteilung. Biopark e.V., Güstrow.

Bedeutung der ökologischen Färsenaufzucht

- In der Regel ist die Aufzucht der eigenen Nachzucht auf dem eigenen Betrieb üblich.
- Für Öko-Zuchtfärsen gibt es nur einen kleinen Markt.
- Der Zukauf konventioneller Tiere ist im Ökolandbau auf Ausnahmen beschränkt (siehe IV 5.1.1 „Richtlinien des Ökologischen Landbaus“ Seite 451).¹⁾

¹⁾ BMEL (2013): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau. 889/2008, Art. 9 (2 und 3), http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 05.05.2014.

Bedeutung der ökologischen Rindermast aus der Milchviehhaltung

- Die ökologische Rindermast mit Kälbern aus der Milchviehhaltung ist in der Regel wirtschaftlich nicht lohnenswert, daher werden die meisten Kälber konventionell vermarktet.
- Wenn Ökobetriebe Rinder mästen, dann handelt es sich in der Regel um Absetzermast aus der Mutterkuhhaltung.
- Es wird entweder in kombinierten Betrieben Mutterkuhhaltung und Absetzermast betrieben oder die Mast erfolgt auf spezialisierten Mastbetrieben.¹⁾
- Als Absetzer werden Färsen und Ochsen gemästet (siehe IV 5.4 „Mutterkühe und Absetzermast“ Seite 500).¹⁾
- Wenn Betriebe in größerem Umfang Kälber aus der Milchviehhaltung mästen, dann ist es meist Bullenmast. Bei der Mast von Einzeltieren sind es häufig Färsen oder Ochsen.
- Einige Betriebe mästen einzelne Tiere für die Direktvermarktung, insbesondere Kreuzungstiere mit Fleischrindbullen.
- Auf Milchviehbetrieben werden einzelne Färsen als Masttiere verkauft, wenn diese sich nicht zur Zucht eignen.¹⁾

¹⁾ Euen, S. (2014): Persönliche Mitteilung. Biopark e.V., Güstrow.

5.3.2 Tiergesundheit Kälber

Zielwerte der Tiergesundheit

Beratungs-Checkliste zur Beurteilung der Tiergesundheit von Kälbern

Merkmal	Optimal	Akzeptabel	Inakzeptabel
Gesundheitsstatus	Aufmerksame, lebhafte Tiere	Einzelne matte, struppige Kälber/ mit Durchfall	> 15 % abgemagerte, matte Kälber/ mit Durchfall
Kälberverluste (inkl. Totgeburten)	< 8 %	8–15 %	> 15 %
Aufnahme von Kolostralmilch	Innerhalb der ersten 4 Lebensstunden	k. A.	k. A.
Enthornen	Kein Enthornen	Enthornen mit Betäubung und Schmerzmitteln	Enthornen ohne Betäubung und Schmerzmittel

¹⁾ Enthornen bis zum Alter von maximal 6 Wochen nur im Ausnahmefall mit Ausnahmegenehmigung zulässig; bei Demeter verboten.

Bioland, Demeter, Naturland (2013): Leitfaden Tierwohl. http://www.naturland.de/naturland_intern.html, verändert, Zugriff am 13.06.2014

5.3.3 Produktionsverfahren

Planungsdaten für Kälberaufzuchtställe

Anforderungen der Kälber an ihre Haltungsumwelt

- Temperaturen $\leq 25\text{ °C}$
- Trockenes Klima
- Gering schwankende Temperaturen im Bereich von 5 bis 15 °C
- Geringe Schadgasbelastung

Pelzer, A. (2014): Optimierte Kälberhaltung – Tierwohl und Stallaspekte. Vortrag auf der süddeutschen Naturland Milchviehtagung 2014. http://www.naturland.de/naturland_veranstaltungen.html, Zugriff am 23.04.2014

Möglichkeiten der Unterbringung von Kälbern in Iglus

Alter Unterbringung	Erste Woche (Einzelhaltung)		2.–12. Woche (Gruppenhaltung)
	Kälberiglu	Kälberhütte	Gruppeniglu
Anzahl Kälber	1	1	4–8 (Großgruppeniglu bis zu 15 Tiere ¹⁾)
Maße Iglu bzw. Hütte	Außenfläche des Iglus ca. 120 x 160 cm	Innenfläche zwischen 80 x 120 cm bis zu 125 x 185 cm	Bis 8 Kälber: 283 x 245 cm Bis 12 Kälber: 283 x 365 cm ²⁾
Maße Auslauf	ca. 140 x 120 cm	Ohne Auslauf	Bis 8 Kälber: 320 x 320 cm Bis 12 Kälber: 320 x 480 cm mit Vordach ²⁾
Witterungs- hinweise	Überdachung schützt vor zu starker Auf- heizung und hält den Auslauf trocken		Nicht in der prallen Sonne aufstellen
Anmerkungen	Iglus mit offenem Dach für den Innen- bereich		Bewegungs- und Spielbereich $\geq 80\text{ Lux}$

¹⁾ aid infodienst (Hg.) (2010): Aufstallungsformen für Kälber. Bonn, S. 24.

²⁾ ARNDT Europa-Discount (o. J.): ARNDT Kälberiglu. <http://www.arndt-tierhuetten.de/kaelberiglu.html>, Zugriff am 30.04.2014.

Pelzer, A. (2014): Optimierte Kälberhaltung – Tierwohl und Stallaspekte. Vortrag auf der süddeutschen Naturland Milchviehtagung 2014. http://www.naturland.de/naturland_veranstaltungen.html, Zugriff am 20.11.2014

Planungsdaten für Kälber-Stallsysteme

	Einheit	Lebendgewicht < 150 kg
Empfohlene Gruppengröße	Anzahl	15–25 ¹⁾
Fressplatzbreite	cm	35
Liegeboxenlänge	cm	110
Liegeboxenbreite	cm	55
Nackenriegelhöhe	cm	60
Nackenriegelabstand zur Boxenkante	cm	75
Fressgangbreite	cm	150
Tiefe der Liegefläche in Zweiflächenbucht	cm	400–500
Liegeflächenbedarf in Zweiflächenbucht	m ² /Tier	1,3
Tiefe des Fressplatzes	cm	120
Einstreubedarf in Einzelbox	kg/(Tier · d)	1
Einstreubedarf in Gruppeniglu	kg/(Tier · d)	1,5
Einstreubedarf in Tiefstreubucht	kg/(Tier · d)	1,5

¹⁾ Kleinere Gruppen von 4–6 Tieren bieten Vorteile hinsichtlich Homogenität, geringerem sozialen Stress und konsequentem Rein-Raus-Management.

aia infodienst (Hg.) (2010): Aufstellungsformen für Kälber. Bonn, S. 20, verändert

Planungsdaten für Ställe von Aufzuchtferäsen

	Einheit	Lebendgewicht [kg]			
		200–250	250–320	320–500	500–600
Tretmist- und Tiefstreuställe					
Buchtenfläche ¹⁾	m ² /Tier	3,5	4,0	4,5–5,0	5,0–6,0
Laufgangbreite	m	2,1	2,4	2,7	2,7
Fressplatzbreite	m	0,50	0,50–0,60	0,60–0,65	0,65–0,80 ²⁾
Liegeboxenlaufställe (nur Aufzuchtferäsen)					
Liegeboxenbreite	m	0,85	0,95	1,05	1,20
Liegeboxenlänge,	m	> 1,8/	> 2,0/	> 2,2/	> 2,5/
Wandbox / Doppelbox		> 1,7	> 1,9	> 2,1	> 2,4
Liegelänge	m	1,30	1,50	1,60	1,75
Trennbügelhöhe	m	0,75	0,80	0,90	1,00

¹⁾ Vorgaben durch die EU-Öko-Verordnung, siehe IV 5.1.1 „Richtlinien des Ökologischen Landbaus“, Tabelle „Mindeststallflächen und Mindestfreiflächen“ Seite 454.

²⁾ Bei horntragenden Tieren.

KTBL (Hg.) (2009): Faustzahlen für die Landwirtschaft. Darmstadt, 14. Auflage, S. 724–725, verändert

Planungsdaten für Ställe von Mastrindern

	LG kg	Fressplatzbreite m	Buchtentiefe m	Buchtenfläche ¹⁾ m ² /Tier
Tretmiststall	≤ 400	0,57	7,3 (3,0 + 4,3) ²⁾	4,0
	≤ 570	0,67	7,3 (3,0 + 4,3) ²⁾	5,7
	≤ 720	0,75	7,3 (3,0 + 4,3) ²⁾	7,2
Tiefstrebucht	≤ 350	0,50	6,0	3,5
	≤ 500	0,60	6,0	5,0
	≤ 750	0,75	6,0	7,5

¹⁾ Vorgaben durch die EU-Öko-Verordnung, siehe IV 5.1.1 „Richtlinien des Ökologischen Landbaus“, Tabelle „Mindeststallflächen und Mindestfreiflächen“ Seite 454; bei horntragenden Tieren ist das Flächenangebot zu vergrößern.

²⁾ Fressgangbreite plus Liegeflächentiefe.

KTBL (Hg.) (2009): Faustzahlen für die Landwirtschaft. Darmstadt, 14. Auflage, S. 727, verändert

Arbeitszeitbedarf in der Kälberaufzucht, Färsenaufzucht und Bullenmast

Arbeits- gang	Kälberaufzucht ¹⁾		Färsenaufzucht ²⁾		Bullenmast Tretmiststall offene Trauf- seite, Auslauf 145 TP
	Einzelboxen, Zweiflächen- buchten mit Tiefstreu		Tretmiststall mit Sommer- weidegang		
	30 TP	40 TP	60 TP	90 TP	
	AKh/(Tier · DG)				
Füttern	4,1	3,3	5,6	4,0	3,6
Einstreuen	1,0	0,7	8,1	8,1	2,8
Entmisten	0,2	0,1	10,0	7,6	5,8
Sonstige Arbeiten ³⁾	0,4	0,4	0,6	0,6	0,5
Summe	5,7	4,5	24,3⁴⁾	20,3⁴⁾	12,7

¹⁾ KTBL (Hg.) (2014): Datensammlung Betriebsplanung 2014/15. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, verändert.

²⁾ KTBL (Hg.) (2010): Ökologischer Landbau. Daten für die Betriebsplanung. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, verändert.

³⁾ Treibvorgänge, Reinigungsarbeiten, Tierarzt, Tierbehandlung, Kontrolle.

⁴⁾ Inklusive Treibvorgänge zwischen Weiden und tägliche Tränkwasserversorgung auf der Weide.

5.3.4 Wirtschaftlichkeit

Produktionskennndaten Rindermast¹⁾

Kennwert	Mastbulle		Ochse	Mastfärse
	Mittleres Leistungs-niveau	Spanne	Spanne	Spanne
Tägliche Zunahme ²⁾ g/d	1 070	1 000–1 200	750–1 000	700–950
Ausschlachtung ³⁾ %	57,5	56–61	58	55
Tierverluste [%]	2	1–5	1–5	1–5
Durchgänge je Jahr	0,74	k. A.	k. A.	0,68

¹⁾ Die Kennwerte gelten für mittel- bis großrahmige Rassen: Fleckvieh, Limousin und Charolais sowie entsprechende Kreuzungen.

²⁾ Von Geburt bis Schlachtung.

³⁾ Bei milchbetonten Rassen niedrigere Ausschlachtungen.

Bee, W. (2014): Persönliche Mitteilung. Landgut Löbbecke, Altmärkische Wische

Euen, S. (2014): Persönliche Mitteilung. Biopark e.V., Güstrow

Investitionsbedarf und jährliche Gebäudekosten

Haltungsverfahren	Anzahl TP	Investitionsbedarf €/TP	Jährliche Gebäudekosten €/(TP · a)
Kälberaufzucht			
Zweiflächenbucht, mobile Entmistung, ohne Futter- und Mistlager	20–40	1.580–1.885	130–155
Färsenaufzucht			
Tretmiststall, befestigter Fressplatz mobile Entmistung, ohne Futter- und Mistlager	60–90	2.400–2.620	211–236
Bullenmast			
Tretmiststall, offene Traufseite, Auslauf, ohne Futter- und Mistlager	145	2.657	233

KTBL (2014): Baukost. <http://daten.ktbl.de/baukost2/>, verändert, Zugriff am 31.10.2014

Zu Planungsbeispiele und Betriebszweigabrechnungen siehe IV 5.2.5 „Wirtschaftlichkeit“ Seite 486.

Betriebszweigabrechnung der Färsenaufzucht auf Basis von Buchführungsergebnissen¹⁾

	Einheit	Durchschnitt der Betriebe
Produktionstechnische Daten		
Erzeugte Färsen	PE Färsen	27
Erstkalbealter	Monat	30
Produktivität (Färsen)	AKh/PE Färsen	24
Ökonomische Daten (Angaben in brutto, pauschalierend besteuert)		
Tierverkauf, Tierversetzung	€/PE Färsen	1.481
Summe Leistungen	€/PE Färsen	1.481
Tierzukauf, Versetzungen ²⁾	€/PE Färsen	177
Kraftfutter inkl. Milch	€/PE Färsen	367
Saftfutter	€/PE Färsen	4
Besamung/Sperma	€/PE Färsen	29
Tierarzt, Medikamente	€/PE Färsen	38
(Ab-)Wasser, Heizung, Strom	€/PE Färsen	25
Sonstige Direktkosten	€/PE Färsen	87
Zinsansatz Viehkapital	€/PE Färsen	74
Summe Direktkosten (vor Grobfutter)	€/PE Färsen	801
Direktkostenfreie Leistung (vor Grobfutter)	€/PE Färsen	680

PE = Produktionseinheit, d. h. der Zeitraum der Aufzucht einer Färsen

¹⁾ Auswertungsjahr 2011/12, westdeutschen Öko-Milchviehbetriebe, Rassen: 61 % HF, 24 % Fleckvieh, Rest: Kreuzungen, Vorderwälder, Angler.

²⁾ Kalb mit 14 Tagen.

Volling, O. (2013): Betriebszweigauswertungen Milchviehhaltung und Färsenaufzucht für das Wirtschaftsjahr 2011/12 von 114 westdeutschen Milchviehbetrieben. Unveröffentlichter Bericht. Arbeitsgemeinschaft Ökoring, Visselhövede

Planungsbeispiele Kälber- und Färsenaufzucht¹⁾

Leistungs-/Kostenart	Kälberaufzucht Einzelboxen und Gruppen- buchten ²⁾		Färsenaufzucht Tretmiststall mit Sommer- weide ³⁾	
	Schwarz- bunt-HF 40 TP	Fleckvieh 30 TP	Schwarz- bunt-HF 90 TP	Fleckvieh 60 TP
	€/ (Tier · DG)			
Kuhkalb, 110–130 kg LG	94 ⁴⁾	416 ⁵⁾		
Zuchtfärsen			1.621	1.719
Summe Leistungen	94	416	1.621	1.719
Kuhkalb, 40–60 kg	47	141		
Kuhkalb, 110–130 kg LG			134	350
Grobfutter ⁶⁾	25	28	940	950
Kraftfutter, Mineralfutter und Milch	185 ⁷⁾	185 ⁷⁾	216 ⁸⁾	216 ⁸⁾
Sonstige Direktkosten	52 ⁹⁾	54 ⁹⁾	563 ^{9), 10)}	583 ^{9), 10)}
Summe Direktkosten	309	408	1.853	2.099
Direktkostenfreie Leistung	-215	8	-232	-380
Variable Maschinenkosten	10	12	265	250
Fixe Maschinenkosten	5	5	152	143
Fixe Lohnkosten ¹¹⁾	76	101	355	426
Summe Direkt- und Arbeits- erledigungskosten	400	526	2.625	2.918
Direkt- und arbeitserledi- gungskostenfreie Leistung¹²⁾	-306	-110	-1.004	-1.199
	AKh/(Tier · DG)			
Arbeitszeitbedarf	4,5	5,7	20,3	24,3

DG = Durchgang, HF = Holstein-Friesian

¹⁾ Leistungsniveau mittel, siehe IV 5.1.2 „Haltungsabschnitte“, Tabelle „Haltungsabschnitte in der Färsenaufzucht und Rindermast“ Seite 455, 2 % Tierverluste.

²⁾ Lager für Kraftfutter in Stallgebäude integriert, Tränkeautomat, Aufzuchtdauer 110 Tage.

³⁾ Aufzuchtdauer 27 Monate.

⁴⁾ 117,5 kg à 0,8 €/kg.

⁵⁾ 122,4 kg à 3,4 €/kg.

⁶⁾ Abgeleiteter Marktpreis (siehe IV 2.1 „Futtermittel für Wiederkäuer“ Seite 409, V 2 „Annahmen“ Seite 639 und V 5 „Bewertung der Futtermittel“ Seite 643).

⁷⁾ Milch: 357 kg à 0,44 €/kg, Ergänzungsfutter: 50,6 kg à 0,5 €/kg, Mineralfutter.

⁸⁾ Milchleistungsfutter 18/III: 0,4 t à 460 €/t, Mineralfutter.

⁹⁾ Wasser, Stroh, Strom, Tierarzt, Medikamente, Tierkennzeichnung, Tierseuchenkasse, Tierkörper-beseitigung, Desinfektionsmittel, Zinskosten.

¹⁰⁾ Besamung, Sperma, Deckgeld, Klauenpflege.

¹¹⁾ Lohnsatz 17,50 €/AKh. In den Beispielen sind keine variablen Lohnkosten geplant.

¹²⁾ Berechnet aus Summe Leistung minus Summe Direkt- und Arbeitserledigungskosten.

KTBL (2014): Wirtschaftlichkeitsrechner Tier. <http://daten.ktbl.de/wkrtier/>, verändert, Zugriff am 14.11.2014

Planungsbeispiel Bullenmast¹⁾

Leistungs-/Kostenart	Tretmiststall offene Traufseite, Auslauf, ganzjährige Stallhaltung 145 TP €/ (Tier · DG)
Jungbullen Handelsklasse E-P ²⁾	1.652
Summe Leistungen	1.652
Bullenkalb 125 kg, Fleckvieh	806
Grobfutter ³⁾	693
Kraft- und Mineralfutter ⁴⁾	311
Sonstige Direktkosten ⁵⁾	305
Summe Direktkosten	2.115
Direktkostenfreie Leistung	-463
Variable Maschinenkosten	137
Fixe Maschinenkosten	73
Fixe Lohnkosten ⁶⁾	222
Summe Direkt- und Arbeiterledigungskosten⁷⁾	2.547
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung	-895
	AKh/(Tier · DG)
Arbeitszeitbedarf	12,7

DG = Durchgang

¹⁾ Leistungsniveau mittel, siehe Tabelle „Produktionskennndaten Rindermast“ Seite 495.

²⁾ 363,7 kg SG à 4,54 €/kg.

³⁾ Abgeleiteter Marktpreis (siehe IV 2.1 „Futtermittel für Wiederkäuer“ Seite 409, V 2 „Annahmen“ Seite 639 und V 5 „Bewertung der Futtermittel“ Seite 643).

⁴⁾ Mastfutter 14 % Rohprotein: 0,64 t à 460 €/t, Mineralfutter.

⁵⁾ Wasser, Stroh, Strom, Tierarzt, Medikamente, Tierkennzeichnung, Tierkörperbeseitigung, Tierseuchenkasse, Zinskosten.

⁶⁾ Lohnsatz 17,50 €/AKh. Im Beispiel sind keine variablen Lohnkosten geplant.

⁷⁾ Berechnet aus Summe Leistung minus Summe Direkt- und Arbeiterledigungskosten.

KTBL (2014): Wirtschaftlichkeitsrechner Tier. <http://daten.ktbl.de/wkrtier/>, verändert, Zugriff am 04.02.2014

Notwendige Erzeugerpreise für eine kostendeckende Bullenmast (Fleckvieh) unter Annahme verschiedener Rahmenbedingungen¹⁾

Rahmenbedingungen	Verfahren 1: Tränkemenge 650 kg Vollmilch	Verfahren 2: Tränkemenge 450 kg Vollmilch
	Kostendeckender Erlös (netto) €/kg SG	
Tägliche Zunahmen 1 000 g/d, Stallneubau	5,50	5,28
Tägliche Zunahmen 1 000 g/d, abgeschriebener Stallplatz, Ansatz Unterhalt Gebäude	4,91	4,70
Tägliche Zunahmen 1 100 g/d, Stallneubau	5,07	4,87
Tägliche Zunahmen 1 100 g/d, abgeschriebener Stallplatz, Ansatz Unterhalt Gebäude	4,53	4,33

¹⁾ Es handelt sich um einen Vollkostenansatz. Berücksichtigt sind auf der Leistungsseite neben den Tierleistungen auch Beihilfen und ein Ansatz für den Wirtschaftsdünger. Auf der Kostenseite sind berücksichtigt: Direktkosten, Arbeitserledigungskosten (inkl. Familien-Arbeitskräfte) und Gebäudekosten. Haugstätter, M. (2013): Mast von Kälbern aus der Demeter-Milchviehhaltung. Lebendige Erde 2, verändert

5.4 Mutterkühe und Absetzermast

WILHELM BEE, SVEN EUEN

5.4.1 Bedeutung, Marktsituation

Bedeutung der ökologischen Mutterkuhhaltung (Stand 2013)

	Einheit	Wert
Mutterkuhbestand in ökologischer Haltung	Tier	124 000
Anteil Mutterkuhbestand in ökologischer Haltung am Kuhbestand in ökologischer Haltung	%	46,4
Anteil Mutterkuhbestand in ökologischer Haltung am Mutterkuhbestand gesamt	%	18,4
Änderung des gesamten Mutterkuhbestandes seit 2002 ¹⁾	%	16
Änderung des Mutterkuhbestandes in ökologischer Haltung seit 2009	%	0
Anteil der ökologischen Mutterkuhhaltung am Produktionsanteil von Öko-Rindfleisch ²⁾	%	15

¹⁾ BMELV (2013): Statistisches Jahrbuch. Münster.

²⁾ Redelberger, H. (2004): Management-Handbuch für die ökologische Landwirtschaft. Darmstadt, S. 256–257.

AMI (2014): Strukturdaten für den Ökologischen Landbau 2013. Bonn

Bedeutung der ökologischen Absetzermast aus Mutterkuhhaltung

- Ökologisch erzeugte Ochsen und Färsen aus der Mutterkuhhaltung sind knapp.
- Bullenabsetzer werden häufig an konventionelle Mäster verkauft, da die Preisdifferenz gering ist.
- Es wird entweder in kombinierten Betrieben Mutterkuhhaltung und Absetzermast betrieben oder die Mast erfolgt auf spezialisierten Mastbetrieben.
- Als Absetzer werden Färsen und Ochsen gemästet.

Vergleich der Mutterkuhhaltung in West- und Ostdeutschland (ökologisch und konventionell)

	Westdeutschland	Ostdeutschland
Durchschnittliche Bestandsgröße ¹⁾	10 Tiere	22 Tiere
Charakteristik der Bestandsgrößen ²⁾	Eher zwischen 10 und 50 Tieren	Häufig zwischen 100 und 300 Tieren
Charakteristik der Betriebe ³⁾	Überwiegend landwirtschaftlicher Zu- oder Nebenerwerb Bei reinen Grünlandbetrieben häufig in Grenzlagen; an ökologisch sensiblen Standorten nimmt die Bedeutung der Landschaftspflege zu	Zahlreiche spezialisierte Mutterkuhbetriebe

¹⁾ Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter (2013): Rinderproduktion in Deutschland 2012. Bonn.

²⁾ Redelberger, H. (2004): Management-Handbuch für die ökologische Landwirtschaft. Darmstadt, S. 256–257.

³⁾ BLE (2014): Mutterkuhhaltung im ökologischen Landbau. <http://www.oekolandbau.de/erzeuger/tierhaltung/artspezifische-anforderungen/rinder/oekologische-mutterkuhhaltung/>, Zugriff am 24.11.2014.

Produktionsverfahren und Endprodukte

Produktionsverfahren/ Endprodukt	Bedeutung, Beschreibung	Schlacht-/ Verkaufs- alter Monat	Lebend- gewicht kg
Mastkälber	Hat eine gewisse Bedeutung Wird insbesondere von Herstellern von Öko-Babynahrung nachgefragt	5–8	220–300
Absetzerverkauf	Am weitesten verbreitet Kombiniert mit saisonaler Abkalbung werden Arbeitsaufwand, Futter- und Stallplatzbedarf optimiert	6–10	220–350
Schlachtreife Jungrinder	Geringe Bedeutung Relativ neues Verfahren, regionale Metzgereien, Lebensmitteleinzelhandel und Direktvermarktung, Vermarktung als besonders feinfaseriges Qualitätsrindfleisch	9–14	350–480
Mutterkuhhaltung in Kombination mit Färsenmast	Hohe Bedeutung Feinststeuerung der Fütterung in den verschiedenen Mastabschnitten erforderlich	< 24	> 500
Mutterkuhhaltung in Kombination mit Ochsenmast	Hohe Bedeutung	20–25	> 550

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Produktionsverfahren/ Endprodukt	Bedeutung, Beschreibung	Schlacht-/ Verkaufs- alter Monat	Lebend- gewicht kg
Mutterkuhhaltung in Kombination mit Bullenmast	Geringe Bedeutung Im Ausnahmefall, wenn die Futtergrund- lage, Ackerland zur Maiserzeugung und ausreichender Stallraum vorhanden sind Weidehaltung von Mastbullen birgt im Regelfall ein zu hohes Unfallrisiko und ist nicht praktikabel	Jungbulle bis 18	> 550

BLE (o. J.): Produktionsverfahren und Markt. <http://www.oekolandbau.de/erzeuger/tierhaltung/artspezifische-anforderungen/rinder/oekologische-mutterkuhhaltung/oekonomie/>, verändert, Zugriff am 24.11.2014

5.4.2 Rassen

Mutterkuhrassen

Rasse ¹⁾	Größe (Kreuz- beinhöhe) [cm], Gewicht [kg]	Tägliche Zu- nahme von Bullen ²⁾ [g/d]	Eignung/Bemerkungen
Fleckvieh (fleischbe- tont)	Bulle: 150–158 cm, 1 200 kg Kuh: 138–142 cm, 750 kg	1 150–1 350	Für Gebrauchskreuzungen mit klein- wüchsigen Rassen gut geeignet, anpassungsfähig
Deutsch- Angus	Bulle: 132–150 cm, 1 000–1 200 kg Kuh: 125–140 cm, 500–700 kg	1 000–1 100	Genügsam, anpassungsfähig, frühreif, Gutartigkeit aller Tiere einschließlich der alten Bullen, genetisch hornlos, hervorragende Fleischqualität
Hereford	Bulle: 135–140 cm, 800–1000 kg Kuh: 125–135 cm, 500–600 kg	1 000–1 100	Weltweit verbreitetste Fleischrind- rasse, klimatolerant, anspruchslos, anpassungsfähig, ausgezeichnete Fleischqualität, frühreif, leichtkalbig, geringes Geburtsgewicht von 36 kg

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Rasse ¹⁾	Größe (Kreuzbeinhöhe) [cm], Gewicht [kg]	Tägliche Zunahme von Bullen ²⁾ [g/d]	Eignung/Bemerkungen
Limousin	Bulle: 145–150 cm, 1 000–1 300 kg Kuh: 135–140 cm, 700–800 kg	1 150–1 350	Temperamentvoll, widerstandsfähig gegen Witterungseinflüsse, hoher Ausschlagungsgrad, extreme Bemuskulung der Keulenpartie

¹⁾ In der ökologischen Mutterkuhhaltung sind Kreuzungen aus Fleischrassen am meisten verbreitet, gefolgt von Fleckvieh, Angus, Hereford und Limousin. Rassen ausgewählt laut: Rahmann, G. et al. (2004): Bundesweite repräsentative Erhebung und Analyse der verbreiteten Produktionsverfahren, der realisierten Vermarktungswege und der wirtschaftlichen sowie sozialen Lage ökologisch wirtschaftender Betriebe und Aufbau eines bundesweiten Praxis-Forschungs-Netzes. Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), <http://www.orgprints.org/8742/>, Zugriff am 04.04.2014.

²⁾ Bullenintensivmast. Hörning, B.; Janka, W. (2003): Ökologische Rinderhaltung – Haltungsformen, Fütterung und Rassen. Informationsmaterialien für Berufsschulen und die berufliche Bildung Landwirtschaft zum Thema Öko-Landbau, BLE, http://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/oeko_lehrmittel/Berufsschulen_Agrarwirtschaft/Landwirtschaft/lw_modul_c/lw_c_02/lwmc02_01.pdf, Zugriff am 05.06.2014.

Sambras, H. (2011): Farbatlas Nutztierassen. Stuttgart, 7. Auflage

Mast von Fleischrassen

Für den Ökologischen Landbau ist intensivere Mast sinnvoll aufgrund der Futtergrundlage (Reduzierung Kraftfuttereinsatz). Um hohe Fleischqualitäten zu erzielen, sollte Folgendes beachtet werden:

- Kein zu hohes Mastengewicht bei Bullen oder eher frühreife Rassen verwenden
- Nach extensiver Vormast Endmast mit höherer Intensität
- Mästen von Ochsen und Färsen

Hörning, B.; Janka, W. (2003): Ökologische Rinderhaltung – Haltungsformen, Fütterung und Rassen. Informationsmaterialien für Berufsschulen und die berufliche Bildung Landwirtschaft zum Thema Öko-Landbau, BLE. http://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/oeko_lehrmittel/Berufsschulen_Agrarwirtschaft/Landwirtschaft/lw_modul_c/lw_c_02/lwmc02_01.pdf, verändert, Zugriff am 05.06.2014

Masteigenschaften von Fleischrassen

	Highland, Galloway	Angus, Hereford	Charolais, Fleck- vieh, (Limousin)
Rahmen	Klein	Mittel	Groß
Mastintensität	Gering	Mittel	Hoch
Futteranspruch	Gering	Mittel	Hoch
Schlachalter [Monat]	24–30 ¹⁾	16–17 ²⁾	18–20 ²⁾
Endgewicht [kg]	ca. 400	450–550 ²⁾	550–650 ²⁾
Tägliche Zunahme [g/d]	550–750 ¹⁾	1 000–1 100 ²⁾	1 150–1 350 ²⁾
Sensorische Fleischqualität ³⁾	+++	++ bis +++	+ bis ++

¹⁾ Bei Weidemast. Verband Deutscher Highland Cattle Züchter und Halter (1993): Rassebeschreibung. http://www.highland.de/page/de/page_ID/15/?PHPSESSID=4148fb00109a087c2021f6653eda8256, Zugriff am 23.01.2015.

²⁾ Bullenintensivmast.

³⁾ + = mittel, +++ = sehr gut.

Hörning, B.; Janka, W. (2003): Ökologische Rinderhaltung – Haltungsverfahren, Fütterung und Rassen. Informationsmaterialien für Berufsschulen und die berufliche Bildung Landwirtschaft zum Thema Öko-Landbau, BLE. http://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/oeko_lehrmittel/Berufsschulen_Agrarwirtschaft/Landwirtschaft/lw_modul_c/lw_c_02/lwmc02_01.pdf, verändert, Zugriff am 05.06.2014

5.4.3 Produktionsverfahren

Haltungsverfahren in der Mutterkuhhaltung

Haltungsverfahren	Verbreitung
Stallhaltung im Winter mit Weidehaltung im Sommer	Am häufigsten verbreitet
Ganzjährige Stallhaltung mit Auslauf	Unüblich
Stallsysteme	Tretmiststall, Tiefstreustall, selten Liegeboxenlaufstall
Ganzjährige Freilandhaltung ¹⁾	Ungefähr 33 % der Kühe
Saisonale Abkalbung	Üblich; Herbst, Winter, Frühjahr ²⁾

¹⁾ Angabe allgemein, nicht speziell für Ökobetriebe; ganzjähriger Freilandhaltung ist nur auf tragfähigen Böden mit trockener, windgeschützter Liegefläche im Winter und Schutz vor starker Sonneneinstrahlung im Sommer möglich: KTBL (Hg.) (2010): Ganzjährige Freilandhaltung von Mutterkühen – tier- und standortgerecht. KTBL-Schrift 481, Darmstadt.

²⁾ Herbst- und Winterabkalbungen sollten bei ganzjähriger Freilandhaltung vermieden werden: Naturland (2014): http://www.naturland.de/oeko_mutterkuehe.html, Zugriff am 04.04.2014.

Haugstätter, M. (2014): Persönliche Mitteilung. Beratungsdienst Ökologischer Landbau Schwäbisch Hall e.V., Ilshofen.

Empfehlungen für Mutterkuhställe

	Beschreibung
Böden	Keine Spaltenböden
Kälberschlupf	Notwendig
Sackgassen	Vermeiden, wenn unvermeidbar ≥ 4 m breit
Einbahnwege	$\leq 0,9$ – $1,0$ m
Zugänge zum Auslauf	Möglichst zwei oder genügend breite Zugänge (größer als $3,5$ m)
Abkalbebuch	Kürzeste Seite ≥ 3 m

BLE (2014): Mutterkuhhaltung im ökologischen Landbau. <http://www.oekolandbau.de/erzeuger/tierhaltung/artspezifische-anforderungen/rinder/oekologische-mutterkuhhaltung/>, Zugriff am 24.11.2014

Liege- und Laufflächengrößen in Mutterkuhställe

Stallart	Liegefläche inkl. Kalb m^2/Tier	Lauffläche ¹⁾ m^2/Tier	Abgeteilter Kälberbereich m^2/Kalb	Fressplatzbreite m
Einraumstall				
Tiefstreustall	8–10		1,5–2,0	0,7–0,8 ²⁾
Zweiraumstall				
Tiefstreustall	6–8	2	1,5–2,0	0,7–0,8 ²⁾
Tretmiststall	4,5–6	2	1,5–2,0	0,7–0,8 ²⁾
Liegeboxenlaufstall	3	≥ 3	1,5–2,0	0,7–0,8 ²⁾

¹⁾ Bei horntragenden Tieren ist die Bewegungsfläche zu vergrößern.

²⁾ Ohne Kalb, je nach Rasse und Lebendgewicht.

ALB Bayern (2005): Stallssysteme für die Mutterkuhhaltung. Arbeitsblatt Nr. 02.07.01, Freising, verändert

Arbeitszeitbedarf in der Mutterkuhhaltung und Ochsenabsetzermast

Arbeitsgang	Mutterkuhhaltung		Ochsenabsetzermast
	Tiefstreuastall, zweireihig	Ganzjährige Frei- landhaltung mit Unterstand	Tretmiststall offene Trafuseite
	120 TP		145 TP
	AKh/(Tier · DG)		
Sommerweide ¹⁾	7,0	8,0	4,2
Füttern	6,6	10,0	1,0
Einstreuen	2,1	0,8	0,6
Entmisten	1,1	0,3	0,9
Sonstige Arbeiten ²⁾	3,9	3,9	0,3
Summe	20,7	23,0	7,0

¹⁾ Ohne Weidepflege, Bau, Kontrolle und Reparatur von Zäunen.

²⁾ Treibvorgänge, Reinigungsarbeiten, Tierarzt, Tierbehandlung usw.

KTBL (Hg.) (2014): Datensammlung Betriebsplanung 2014/15. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, verändert

5.4.4 Wirtschaftlichkeit

Produktionskenndaten Mutterkühe¹⁾

Kennwert	Einheit	Mittleres Leistungsniveau	Spanne
Erstbelegungsalter	Monat	20	18–22
Erstkalbealter	Monat	29	27–31
Zwischenkalbezeit	d	365	350–395
Trächtigkeitsdauer	d	280	275–292
Milchleistung	kg/a	3000	2 700–3 500
Remontierung	%	25	15–30
Ausschlachtung Mutterkuh (Alttier)	%	55	k. A.
Zwillingsrate	%	2,5	k. A.
Totgeburten	%	3,5	3,5–5
Aufzuchtverluste	%	5	2,5–5
Abgesetzte Kälber je Mutterkuh	Anzahl	0,96	0,93–0,97

¹⁾ Die Kennwerte gelten für mittel- bis großbrahmige Mutterkühe (600–800 kg Lebendgewicht) der Rassen Fleckvieh, Angus, Limousin und Charolais sowie entsprechende Kreuzungen.

KTBL (Hg.) (2014): Datensammlung Betriebsplanung 2014/15. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, verändert

Produktionskennndaten Rindermast aus der Mutterkuhhaltung¹⁾

Kennwert	Mastbulle	Ochse		Mastfärse
	Spanne	Hohes Leistungs-niveau	Spanne	Spanne
Tägliche Zunahme ²⁾ g/d	1 000–1 200	1 000	750–1 000	700–950
Ausschlachtung ³⁾ %	56–61	62	58–62	55

¹⁾ Die Kennwerte gelten für mittel- bis großbrahmige Rassen: Fleckvieh, Limousin und Charolais sowie entsprechende Kreuzungen.

²⁾ Von Geburt bis Schlachtung.

³⁾ Bei milchbetonten Rassen niedrigere Ausschlachtungen.

Investitionsbedarf und jährliche Gebäudekosten

Haltungsverfahren	Anzahl TP	Investitionsbedarf €/TP	Jährliche Gebäudekosten €/(TP · a)
Mutterkuhhaltung			
Tiefstreustall, zweireihig	120	3.828	296
Ganzjährige Freilandhaltung mit Unterstand	120	517	34
Ochsenabsetzermast			
Tretmiststall offene Trauf- seite	145	2.657	201

KTBL (2014): Baukost. <http://daten.ktbl.de/baukost2/>, verändert, Zugriff am 31.10.2014

Verfahrensvergleich der Absetzerproduktion¹⁾

Merkmal	Einheit	Winterstallhaltung und Sommerweide ²⁾	Ganzjährige Frei- landhaltung ³⁾
Flächenbedarf, gesamt	ha/(PE · a)	0,85–1,01	1,09–1,28
Sommerweide	ha/(PE · a)	0,50–0,60	0,51–0,59
Konservenfutter	ha/(PE · a)	0,35–0,42	0,29–0,34
Winterweide	ha/(PE · a)		0,30–0,35
Leistungen Alttiere	Tier/(PE · a)	0,10–0,20	0,10–0,16
Leistungen Absetzer	Tier/(PE · a)	0,83–0,91	0,83–0,94
Kraftfutterbedarf	100 kg/(PE · a)	2,0–2,9	1,7–2,5
Mineralfutterbedarf	kg/(PE · a)	41,7–49,7	36,0–42,3
Konservenbedarf	100 kg TM/(PE · a)	16,1–18,7	12,8–15,1
Einstreubedarf	100 kg/(PE · a)	10,8–16,8	3,7–6,4
Kuhverluste ⁴⁾	%/(PE · a)	2–4	1–4
Abkalberate ⁵⁾	%/(PE · a)	90–98	92–98
Totgeburtenrate ⁶⁾	%/(PE · a)	2–4	2–4
Aufzuchttrate ⁷⁾	%/(PE · a)	90–93	86–96
Produktivität ⁸⁾	%/(PE · a)	67–92	67–95

PE = 1 Mutterkuh zuzüglich der anteilig entsprechenden Absetzer, Jung- und Mastrinder sowie Zuchtbulle

¹⁾ Produktion von männlichen und weiblichen Jungrindern unter zwölf Monate zur Schlachtung oder Weitermast; Bestände zwischen 120 und 750 sowie Herdengrößen von 40 bis 125 Produktionseinheiten; Erhebung auf 30 Betrieben, mittel- bis großrahmige Rinderrassen; maximal zwei Kalbeschwerpunkte im Jahr; absolutes Grünland (70 % auf Niedermoor); Nettofutterertrag ca. 4,5 t Trockenmasse je Hektar und Jahr.

²⁾ Tiefstreu- bzw. Tretmiststall; in der Vegetationsperiode Umtriebsweide 7–14 Tage, Endmast im Stall.

³⁾ In der Vegetationsperiode Umtriebsweide 7–14 Tage; maschinelle Konservenfütterung im Freiland und teilweise Futter auf dem Halm.

⁴⁾ Bezogen auf den Durchschnittsbestand.

⁵⁾ Bezogen auf den Durchschnittsbestand Mutterkuh.

⁶⁾ Bezogen auf alle geborenen Kälber.

⁷⁾ Bezogen auf geborene Kälber bis Absetzen.

⁸⁾ Produzierte Tiere je PE, abzüglich Zukauf.

KTBL (Hg.) (2010): Ganzjährige Freilandhaltung von Mutterkühen – tier- und standortgerecht.

KTBL-Schrift 481, Darmstadt, verändert

Planungsbeispiele Mutterkühe und Ochsenabsetzermast

Leistungs-/Kostenart	Mutterkühe ¹⁾		Ochsenabsetzer- mast ²⁾
	Tiefstreuall, Zweiflächen- bucht ³⁾	Ganzjährige Freilandhaltung ⁴⁾	Tretmiststall ⁵⁾
	120 TP		145 TP
	€/ (Tier · DG)		
Mutterkuhabsetzer, männlich, 6–7 Monate ⁶⁾	414	414	
Mutterkuhabsetzer, weib- lich, 6–7 Monate ⁷⁾	158	158	
Mutterkuh ⁸⁾	297	297	
Ochsen Handelsklasse U ⁹⁾			1.739
Summe Leistung	869	869	1.739
Absetzer, männlich, kast- riert, 9,5 Monate			1.110
Aufzuchtferse, eigene Nachzucht	0	0	
Deckbulle	87	87	
Grobfutter ¹⁰⁾	1.108	1.108	385
Kraft- und Mineralfutter	371 ¹¹⁾	371 ¹¹⁾	126 ¹²⁾
Sonstige Direktkosten	596 ^{13), 14)}	218 ^{13), 14)}	107 ¹³⁾
Summe Direktkosten	2.162	1.784	1.728
Direktkostenfreie Leistung	-1.293	-915	11
Variable Maschinenkosten	138	102	67
Fixe Maschinenkosten	67	49	34
Fixe Lohnkosten ¹⁵⁾	358	403	124
Summe Direkt- und Arbeits erledigungskosten	2.725	2.338	1.953
Direkt- und arbeits- erledigungskostenfreie Leistung¹⁶⁾	-1.856	-1.469	-214
	AKh/(Tier · DG)		
Arbeitszeitbedarf	20,7	23,0	3,8

DG = Durchgang

¹⁾ Leistungsniveau mittel, siehe Tabelle „Produktionskenndaten Mutterkühe“ Seite 506, 1 Bulle je 30 Kühe.

²⁾ Leistungsniveau hoch, siehe Tabelle „Produktionskenndaten Rindermast aus der Mutterkuhhaltung“ Seite 507, 1 % Tierverluste, 1,5 Durchgänge je Jahr.

³⁾ Zweireihige Aufstallung, mobile Entmistung, Futtervorlage mit Futtermischwagen, Platzbedarf 2 Kälber je 3 Kühe wegen übers Jahr verteilter Abkalbung.

Fortsetzung der Fußnoten nächste Seite

- 4) Unterstand mit eingestreutem Liegebereich auf Standweide im Winter, Umtriebsweide im Sommer, separate Koppel für abkalbende Kühe, Rundraufen.
- 5) Offene Traufseite, Sommerweidegang, 3 Monate Endmast im Stall.
- 6) 0,47 Tiere à 880 €/Tier.
- 7) 0,24 Tiere à 660 €/Tier.
- 8) 83 kg SG à 3,59 €/kg.
- 9) 368,4 kg SG à 4,72 €/kg.
- 10) Abgeleiteter Marktpreis (siehe IV 2.1 „Futtermittel für Wiederkäuer“ Seite 409, V 2 „Annahmen“ Seite 639 und V 5 „Bewertung der Futtermittel“ Seite 643).
- 11) Milchleistungsfutter 18/III: 0,69 t à 460 €/t, Mineralfutter.
- 12) Mastfutter 14 % Rohprotein: 0,26 t à 460 €/t, Mineralfutter.
- 13) Wasser, Stroh, Strom, Tierarzt, Medikamente, Tierkennzeichnung, Tierkörperbeseitigung, Tierseuchenkasse, Zinskosten.
- 14) Besamung, Sperma, Deckgeld, Klauenpflege.
- 15) Lohnsatz 17,50 €/AKh. In den Beispielen sind keine variablen Lohnkosten geplant.
- 16) Berechnet aus Summe Leistung minus Summe Direkt- und Arbeitserledigungskosten.
- KTBL (2014): Wirtschaftlichkeitsrechner Tier. <http://daten.ktbl.de/wkrtier/>, verändert, Zugriff am 04.02.2015

6 Schweine

JÜRGEN HERRLE, KERSTIN FÜGNER, STEPHAN FRITZSCHE

6.1 Bedeutung, Marktsituation

Ökologisch erzeugtes Schweinefleisch hat einen Anteil von weniger als 1 % am Umsatz mit Schweinefleisch. In den vergangenen Jahren war nur eine sehr geringe Zunahme der ökologischen Schweinehaltung zu beobachten. Der Selbstversorgungsgrad mit Öko-Schweinefleisch liegt bei 83 %, 11 % werden aus den Niederlanden und 5 % aus Dänemark importiert.

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn

Bedeutung der ökologischen Schweinehaltung und Schweinefleischproduktion

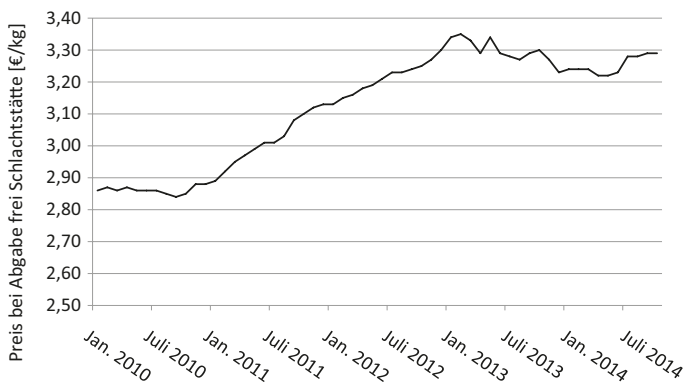
	Ökologischer Landbau			Ökoanteil an gesamt 2013 ¹⁾ %
	2011	2012	2013 ¹⁾	
Eber	610	590	570	2,1
Zuchtsauen	15 800	16 700	15 100	0,7
Mastschweine ³⁾	122 000	127 000	117 000	0,6
	t			
Erzeugtes Schweinefleisch	23 300	24 200	22 300	0,4

¹⁾ AMI (2014): Strukturdaten für den Ökologischen Landbau 2013. Bonn

²⁾ Inklusive Umstellung, zum Erhebungsdatum vorhandene Tiere.

³⁾ Inklusive Jungschweine.

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn



Preise für Mastschweine der Handelsklasse E aus ökologischer Haltung

AMI (2014): Einkaufspreise des Großhandels und Naturkost-Einzelhandels für Bio-Produkte in Deutschland. Durchschnittliche Preise für Jahre nach Monaten, Stand 28.11.2014

Etwa 50 Prozent der Ökoschweine werden pauschal ohne Preismaske bezahlt. Ihr Preis liegt gegenwärtig 0,20 €/kg unter dem von Schweinen der Handelsklasse E (Stand März 2014); Wucherpfennig, C. (2014): Die Situation am Bioschweinemarkt. <http://www.oekolandbau.de/erzeuger/tierhaltung/artspezifische-anforderungen/schweine/oekonomie/bioschweinemarkt/>, Zugriff am 24.10.2014

6.2 Richtlinien des Ökologischen Landbaus

Beispiele zu den Anforderungen der EU-Öko-Verordnung im Vergleich mit den Richtlinien von Bioland, Naturland und Demeter (siehe II 3 „Richtlinien“ Seite 40), Stand Juni 2014

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Besatzdichte	Höchste zulässige Anzahl von Tieren je Hektar LF: Zuchtsauen: 6,5 Ferkel: 74 Mastschweine: 14	Bioland und Naturland: Max. 10 Mastschweine/ha LF
Herkunft der Tiere	Nur aus anerkannten Biobetrieben, Zukauf konventioneller Tiere verboten	Bioland: Ausnahmsweiser Zukauf konventioneller Zuchttiere auf 10 % des Bestandes beschränkt Demeter: Wenn vorhanden von Demeter-Betrieben, sonst von Ökobetrieben

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Herkunft der Tiere	<p>Ausnahmen bei Nichtverfügbarkeit ökologischer Tiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es können weibliche Zucht-tiere, die noch nicht geworfen haben, bis zu 20 % des Bestandes (bezogen auf den Sauenbestand) zugekauft werden • Bei neuem Aufbau einer Herde/eines Bestandes: maximales Lebensgewicht 35 kg zugekaufter konventionell erzeugter Ferkel (Zuchtläufer), die Tiere müssen unmittelbar nach dem Absetzen gemäß der EU-Öko-Verordnung aufgezogen werden • Bei erheblicher Vergrößerung der Tierhaltung: bis zu 40 % Jungsauen maximaler jährlicher Zukauf 	
Haltung	<p>Mindestens die Hälfte der vorgegebenen Mindeststallfläche muss von fester Beschaffenheit sein, d. h. keine vollperforierten Böden</p> <p>Sauen sind in Gruppen zu halten, außer in der letzten Trächtigkeitsphase und während der Säugezeit</p> <p>Ferkel dürfen nicht in Flat-Deck-Anlagen oder Ferkelkäfigen gehalten werden</p> <p>Schweinen müssen Bewegungsflächen zum Koten und zum Wühlen zur Verfügung stehen</p> <p>Vorgaben zu Mindeststall- und -freiflächen (siehe Tabelle „Mindeststallflächen und Mindestfreiflächen für Schweine“ Seite 515)</p>	

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Fütterung	<p>20 % der Futtermittel müssen aus der Region stammen¹⁾</p> <p>40 Tage Ernährung der Ferkel mit natürlicher Milch vorzugsweise Muttermilch</p> <p>Frisches, getrocknetes oder siliertes Raufutter ist beizugeben</p> <p>Bis Ende 2017 sind max. 5 % konventionelle Eiweißfuttermittel möglich</p>	<p>Naturland, Bioland, Demeter: Mindestens 50 % der Trockenmasse bezogen auf den Gesamtfutterbedarf aller Tiere muss auf dem Betrieb selbst erzeugt werden oder aus einer regionalen Kooperation mit einem Ökobetrieb stammen</p> <p>Bioland: Für die Fütterung säugender Zuchtsauen, der Ferkel und in der Vormast (bis 50 kg) ist als konventionelles Futtermittel (max. 5 %) nur Kartoffeleiweiß zulässig</p> <p>Demeter: 100 % Ökofutter ist bei allen Tierarten vorgeschrieben, 2/3 der durchschnittlichen Jahresration (TM) muss Demeter-Futter sein, tierische Futtermittel außer Milch sind verboten</p>
Zootechnische Maßnahmen	Kein routinemäßiger Einsatz zootechnischer Maßnahmen wie Zähne kneifen, Schwänze kupieren	<p>Bioland, Demeter und Naturland: Schwänze kupieren und prophylaktisches Zähne kneifen verboten</p> <p>Bioland und Demeter: Einziehen von Nasenkrampen und Nasenringen verboten</p>
Ferkelkastration	Zulässig mit Betäubung und/oder Verabreichung von Schmerzmitteln	

¹⁾ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (o. J.): Durchführungsverordnung (EU) Nr. 505/2012 der Kommission vom 14. Juni 2012 zur Änderung und Berichtigung der Verordnung (EG) Nr. 889/2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates. <http://www.lfl.bayern.de/ieim/oekolandbau/032127/index.php>, Zugriff am 18.11.2014

BMEL (2014): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau.

http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 28.10.2014

Bioland (2014): Richtlinien für Erzeuger & Hersteller. <http://www.bioland.de/ueber-uns/richtlinien.html>, Zugriff am 29.10.2014

Demeter (2013): Erzeugung, Richtlinien für die Zertifizierung der Demeter-Qualität. Stand Dezember 2013. <http://www.demeter.de/fachwelt/landwirte/richtlinien/gesamtausgabe>, Zugriff am 30.10.2014

Naturland (2013): Naturland Richtlinien. <http://www.naturland.de/richtlinien.html>, Zugriff am 05.05.2014

Mindeststallflächen und Mindestfreiflächen für Schweine

Tierkategorie	Lebendgewicht kg	Stallfläche	Außenfläche ¹⁾	Gesamtfläche ²⁾
Zuchtsauen		2,5	1,9	4,4
Ferkelführende Sauen mit bis zu 40 Tage alten Ferkeln		7,5	2,5	10
Eber		6,0 bzw. 10,0 ³⁾	8,0	14
Ferkel > 40 Tage	≤ 30	0,6	0,4	1,0
	≤ 50	0,8	0,6	1,4
	≤ 85	1,1	0,8	1,9
	≤ 110	1,3	1,0	2,3
	> 110	1,5	1,2	2,7

¹⁾ Die Vorgaben für die maximale Überdachung des Auslaufs variieren zwischen 50–90 % je nach Produktionsphase und Bundesland. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2014): Anforderungen im Rahmen der EU-Rechtsvorschriften. <http://www.oekolandbau.de/erzeuger/tierhaltung/artspezifische-anforderungen/schweine/grundlagen-der-bioschweinehaltung/gesetzliche-regelungen/>, Zugriff am 24.10.2014.

²⁾ Für Bayern gilt: Insgesamt muss bei Ställen, bei denen eine eindeutige Zuordnung von Stallinnen- und Außenflächen nicht möglich ist, die Summe der geforderten Innen- und Auslauffläche verfügbar sein. Die Gesamtfläche muss den Tieren ständig zur Verfügung stehen. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2014): Rechtliche Grundlagen für den ökologischen Landbau. S. 38. http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/iem/dateien/eg-oeko-verordnung_kurzfassung_landwirtschaft.pdf, Zugriff am 28.07.2014.

³⁾ Wenn die natürliche Paarung in dieser Bucht erfolgt.

BMEL (2013): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau. Verordnung (EG) Nr. 889/2008, Anhang III. http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 15.10.2014

6.3 Flächenbedarf für die regionale Futtererzeugung und Dungausbringung

Berechnung der notwendigen Fläche zur regionalen Futtererzeugung

Tierart	Stallkapazität	Erzeugung	Futterbedarf		Anteil regionales Futter ¹⁾	Benötigte Ackerfläche für Druschfrüchte ²⁾
	TP		Tiere/a	kg FM/Tier	t FM/a	
Säugende Sauen	72	72	184	132	66	17
Sauen im Deck- und Wartebereich	128	128	115	147	74	19
Mast-schweine ³⁾	200	460	30	138	69	18
	374	860	30	257	129	34
	748	1 720	30	514	257	68

¹⁾ Bei Schweinen auf Bioland- und Naturlandbetrieben mind. 50 % aus eigenem bzw. regionalem Anbau.

²⁾ Annahme: Durchschnittlicher Ertrag in der Fruchtfolge 3,8 t FM/(ha · a).

³⁾ 2,3 Mastdurchgänge je Jahr.

Naturland Fachberatung (2009): Berechnungsvorlage Kooperationen. Interne Kalkulationsunterlage, unveröffentlicht, verändert

Berechnung der Dungnachweisfläche

Tierart	Stallkapazität	Durchgänge	Erzeugung	Leerstand	Platzbelegung ¹⁾	Maximale Tierzahl ²⁾	Dung Nachweisfläche ³⁾
	TP	Anzahl/a	Tiere/a	d	%	Tiere/ha	ha
Säugende Sauen	72	1,0	72	0	100	5	14
Sauen im Deck- und Wartebereich	128	1,0	128	0	100	7	20
Mastschweine	200	2,3	460	10	97	10	19
	374	2,3	860	10	97	10	36
	748	2,3	1 720	10	97	10	73

¹⁾ 365 Tage = 100 %; Platzbelegung = (365 – Leerstand)/365 · 100.

²⁾ Berechnet auf Basis von max. zulässig 1,4 DE/ha (= max. 80 kg N oder 70 kg P₂O₅ aus Harn und Kot).

³⁾
$$\text{Dungnachweisfläche [ha]} = \frac{\text{Stallkapazität [TP]}}{\text{max. Tierzahl [Tiere/ha]} \cdot (\text{Platzbelegung [\%]}/100)}$$

Naturland Fachberatung (2009): Berechnungsvorlage Kooperationen. Interne Kalkulationsunterlage, unveröffentlicht, verändert

6.4 Haltungsabschnitte

Haltungsabschnitte in der ökologischen Schweinehaltung

Haltungsabschnitt	Dauer des Abschnitts d	Alter d	Gewicht kg
Ferkelerzeugung			
Saugferkel	40	0–42	1,5–12
Güste Sauen	10 ¹⁾		
Tragende Sauen	115	> 240	125–270
Säugende Sauen mit Ferkeln	40		
Eber	1 460 ²⁾	> 240	220–300
Ferkelaufzucht			
Aufzuchtferkel	40	42–82	12–28
Mastschweine			
Vormast	42	80–122	28–50
Mittelmast	44	122–166	50–85
Endmast	44	166–208	85–120
XXL-Mast	> 165	> 210	> 110

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Haltungsabschnitt	Dauer des Abschnitts d	Alter d	Gewicht kg
Jungsauenaufzucht			
Jungsaunen	150	90–240	30–125

¹⁾ Rechnerisch mit Umrauschern.

²⁾ 4 Jahre.

KTBL (Hg.) (2011): Ökologische Schweinehaltung – zukunftsweisende Haltungsverfahren. KTBL-Schrift 484, Darmstadt, S. 12, verändert

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 672–673, 691–692, 704–705

6.5 Rassen und Genetiken

Schweinerassen und -genetiken

Rasse bzw. Genetik ¹⁾	Vorteile	Nachteile	Verbreitung
Deutsche Landrasse x Pietrain (DLXPI)	Sehr gute Fruchtbarkeit, hohe Milchleistung, hohe Futteraufnahmekapazität, hoher Magerfleischanteil, leicht zu remontieren		Süddeutschland
Deutsche Landrasse x Deutsches Edelschwein x Pietrain	Sehr gute Fruchtbarkeit, hohe Milchleistung, hohe Futteraufnahmekapazität, hoher Magerfleischanteil, aufwendig selbst zu remontieren	Teilweise zu große Würfe, hohe Ansprüche an die Futterqualität, Sonnenbrandgefahr	Mittel- und Norddeutschland
Hybridzuchtprogramme: BHZP, PIC, Topigs, German Genetics, Hülsenberger, LRS, Danzucht	Sehr gute Fruchtbarkeit, hohe Milchleistung, hohe Futteraufnahmekapazität, hoher Magerfleischanteil, nur in Zusammenarbeit mit Zuchtfirma zu remontieren		Deutschlandweit
Deutsche Landrasse x Deutsches Edelschwein x Hampshire x Duroc (DixDeX-HaxDu)	Sehr gute Fleischqualität, hoher IMF-Gehalt, Pigmentierung gegen Sonnenbrand	Aufspaltung der Genetik bei den Masttieren, uneinheitlich in den Teilstücken	Mitteldeutschland
Schwäbisch-Hällisches Landschwein x Pietrain (SHXPI)	Hohe Futteraufnahmekapazität, gute Muttereigenschaften, hoher IMF-Gehalt, teilweise Grasverwertung durch langen Darm	Leistungen individuell und sehr unterschiedlich	Baden-Württemberg, Bayern

Fortsetzung der Tabelle und Fußnote nächste Seite

Rasse bzw. Genetik ¹⁾	Vorteile	Nachteile	Verbreitung
Deutsche Landrasse x Pietrain x Duroc (DLXPixDU)	Hoher IMF, sehr gute Fleischqualität, sehr hohe Futteraufnahme, schnelles Wachstum, hohe tägliche Zunahmen	Hoher Eiweißanspruch, sonst Verfettung, schlechte Futterverwertung	Süddeutschland
Schweizer Edelschwein x Schweizer Edelschwein Premo (SESxSES)	Hohe Fruchtbarkeit, sehr gute Fleischqualität, F18-Coli-Resistenz, späte Geschlechtsreife, für Ebermast tauglich, da genetisch geruchsarme Rasse	Kastraten mit geringem Magerfleischanteil, Sonnenbrandgefahr	Schweiz und Bayern Rasse für Ebermast gut geeignet
Db 7711 (BHZP), Inodorus (German Genetics), Nador (topigs), Premo (Suisag)	Geruchsarme Vaterlinien, da auf Ebergeruch selektiert	Lediglich die Vaterlinie ist geruchsarm	Deutschlandweit für Ebermastprogramme
ÖHYB Edelschwein x Landrasse x Pietrain (ESxLRXPI)	Sehr gute Fruchtbarkeit, gute Futterverwertung, hohe tägliche Zunahmen, gute Milchleistung	Teilweise zu große Würfe, hohe Ansprüche an die Futterqualität, Sonnenbrandgefahr	Österreich
Turopolje, Mangalitza	Relativ anspruchslos, sehr gute Speckqualität, Arterhaltung aussterbender Haustierrassen	Geringe Ferkelzahlen, sehr langsames Wachstum	Ungarn, Österreich, Süddeutschland
Angler Sattelschwein, Buntes-Bentheimer Schwein, Rotes Husumer Schwein, Schwäbisch-Hällisches Landschwein u. a.	Besondere Färbungen, robuste Rassen, meist zur Speckproduktion gezüchtet, Arterhaltung aussterbender Haustierrassen	Individuelle Leistungen sehr unterschiedlich, wenig durchgezüchtet	Überwiegend in den jeweiligen Ursprungsregionen

IMF = intramuskuläres Fett

¹⁾ X = Kreuzung zwischen männlicher und weiblicher Genetik, x = Kreuzung innerhalb der weiblichen oder männlichen Genetik.

Herrle, J.; Heigl, H. (2014): Persönliche Mitteilung. Naturland Fachberatung, Hohenkammer

6.6 Fütterung

Futter- und Energiebedarf

Futterart	Einheit	Ferkel	Mastschwein	Zuchtsau
		1,3–30 kg	28–115 kg	je Jahr
Prestarter	kg	0–2		
	MJ	0–30		
Ferkelaufzuchtfutter	kg	35–40		
	MJ	450–550		
Mastfutter	kg		250–280	
	MJ		3 000–3 800	
Tragefutter	kg			700–850
	MJ			7 000–10 000
Säugefutter	kg			350–500
	MJ			4 500–6 500

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2011): Fütterungsfiel. Ökologische Schweinehaltung. LfL-Information. Freising, 3. Auflage, S. 36

Mastschweine

Gewichtsbereich kg	Futterverwertung 1:	Relativer Verbrauch %
10–30	1,5–1,9	100
28–40	2,0–2,4	10–15
40–60	2,2–2,6	15–20
60–80	2,6–3,2	15–25
80–120	3,4–3,8	40–50
30–120	2,8–3,2	100
30–140	3,4–3,8	100

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2011): Fütterungsfiel. Ökologische Schweinehaltung. LfL-Information. Freising, 3. Auflage, S. 36

Energieveränderungen in der Futtermischung (Austausch gegen Gerste)

Austauschfuttermittel	→	Energieveränderung
± 10 % Weizen	→	± 0,12 MJ ME/kg
± 10 % Mais	→	± 0,15 MJ ME/kg
± 10 % 00-Raps	→	± 0,28 MJ ME/kg
± 10 % Öl	→	± 0,25 MJ ME/kg

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2011): Fütterungsfiel. Ökologische Schweinehaltung. LfL-Information. Freising, 3. Auflage, S. 36

Empfehlungen zum Vermahlungsgrad von Mehlfutter¹⁾

Tierart	Größe der Körnerbruchstücke		
	< 1 mm	1–2 mm	> 2 mm
Anteil der Vermahlungsgrade [%]			
Ferkel	25	50	25
Sauen	25	50	25
Mastschweine	40	45	15

¹⁾ Der Vermahlungsgrad des Futters hat einen entscheidenden Einfluss auf die Futterkosten. Zu grob vermahlene Futter bewirkt eine schlechtere Futterverwertung. Futtermehle sind zu grob, wenn Körnerbruchstücke im Mist wiederzufinden sind, die Futteraufnahme hoch ist, aber die Leistungen nicht stimmen. Zu feine Futtermehle hingegen bewirken die Gefahr der Bildung von Magengeschwüren, schlechte Leistungen und eine Entmischung der Einzelkomponenten.

Hempler, J. (2011): Futterverluste vermeiden. In: ÖKOaktuell, Fachinformationen für Öko-Betriebe, Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Ausgabe Nr. 8

Energiegehalt und Inhaltsstoffe von Futtermischungen

Futtertypen	Energie MJ ME	Inhaltsstoffe							
		pcv Lysin	Lysin	Roh- protein	Roh- faser	Ca	P	vP	Na
Alleinfutter für Sauen									
Niedertragende Sauen ¹⁾	12,0	4,3	5,5	120,0	> 70	5,5	4,0	2,0	2,0
Hochtragende Sauen ²⁾	12,0	4,8	6,0	130,0	> 70	6,0	4,5	2,2	2,0
Tragende Sauen	12,0	4,8	6,0	130,0	> 70	6,0	4,5	2,2	2,0
Sattfutter	9,0	3,6	4,5	100,0	> 100	5,5	4,0	2,0	2,0
Säugende Sauen	13,0	7,5	9,0	160,0	40,0	6,5	5,0	3,0	2,0
	13,4	8,0	9,5	170,0	40,0	7,5	5,5	3,3	2,0
Alleinfutter für Jungsauen									
Aufzuchtfutter	12,0	7,2	9,0	175,0	50,0	7,0	5,0	2,5	1,5
Eingliederungs- futter	13,0	4,6	6,5	130,0	50,0	6,0	4,5	2,2	1,5
Alleinfutter für Eber									
Aufzuchtfutter	12,5	8,8	10,5	180,0	40,0	7,0	5,0	2,7	1,5
Jungeber	12,0	6,0	8,5	140,0	50,0	6,0	4,5	2,3	1,5
Deckeber	11,5	5,5	6,5	130,0	70,0	6,0	4,5	2,3	1,5
Alleinfutter für Ferkel									
Prestarter	13,8	12,5	13,5	210,0	k. A.	8,5	6,0	3,7	1,5
Ferkelfutter 8–20 kg LG	13,0	10,2	12,0	180,0	35,0	7,5	5,5	3,0	1,5
Ferkelfutter 20–30 kg LG	13,0	9,8	11,5	175,0	30,0	7,0	5,0	2,7	1,5
Alleinfutter für Mastschweine									
Anfangsmast/ Universalmast	13,0	9,0	10,5	175,0	30,0	6,5	5,0	2,7	1,5
Mittelmast	13,0	7,3	9,0	160,0	30,0	6,0	4,5	2,3	1,5
Endmast	13,0	7,1	8,5	150,0	30,0	5,5	4,0	2,1	1,5

pcv = präcäcal (im Dünndarm) verdaulich, Ca = Calcium, P = Phosphor, vP = verdaulicher Phosphor, Na = Natrium

¹⁾ Durchgängig für Altsauen.

²⁾ Alleinfutter für hochtragende Sauen bei hohem Jungsauenanteil.

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2011): Fütterungsfiel. Ökologische Schweinehaltung. LfL-Information. Freising, 3. Auflage, S. 26

Beispielrationen

Beispielsrationen für Laktationsfutter

Futtermittel	Rationen					
	I	II	III	IV	V	VI
	Gewichtsanteil [%]					
Gerste	16,0	16,5	19,5	22,5	10,0	
Weizen	40,0		20,0	35,0	40,0	20,0
Triticale		40,0				25,0
Mais			20,0			
Ackerbohnen	15,0	10,0	10,0	20,0	15,0	20,0
Erbsen	15,0	15,0	15,0		15,0	15,0
Sojakuchen			5,0	8,0		
Sojabohnen	5,0	5,0				
Vollmilchpulver				5,0	5,0	10,0
Magermilchpulver	5,0	10,0	6,0			
Bierhefe					10,0	
Leinsamen				5,0		
Grascobs						5,0
Sonnenblumenöl		0,5	0,5	0,5	1,0	1,0

Bussemas, R.; Widmaier, A. (Hg.) (2011): Biologische Schweinehaltung, Fütterung, Management und Tiergesundheit. Bioland Verlag, Mainz, 3. aktualisierte Neuauflage, verändert

Beispielrationen für Hofmischungen

Futtermittel	Vormast		Endmast
	5 % konv.	100 % ökol.	100 % ökol.
Gewichtsanteil [%]			
Gerste	15	12	40
Weizen	40	30	0
Roggen	10	10	25
Erbsen	15	25	20
Kartoffeleiweiß konventionell	5	0	0
Sojakuchen	12	20	12
Mineral Mast	3	3	3
Inhaltsstoffe [g/kg]			
Energie [MJ ME]	13,1	13,0	12,7
Rohprotein	183,0	185,0	149,0
Lysin	10,5	10,5	8,4
Methionin	6,4	6,1	5,2
Threonin	7,2	6,7	5,5
Tryptophan	2,3	2,2	1,7

Bussemas, R.; Widmaier, A. (Hg.) (2011): Biologische Schweinehaltung, Fütterung, Management und Tiergesundheit. Bioland Verlag, Mainz, 3. aktualisierte Neuauflage, verändert

6.7 Tiergesundheit

Grundsätzliches zur Tiergesundheit

Bei Schweinen basiert die Tiergesundheit auf drei Säulen: Management, Prophylaxe und Therapie (siehe IV 3.1 Seite 421). Die Schweinehaltungshygieneverordnung fordert die Betreuung des Betriebes durch spezialisierte Tierärzte.

Im Bereich Management spielt der Stallbau eine große Rolle. Fehler in der Planung und Umsetzung können später nur schwer korrigiert werden. Eine Vielzahl von Erkrankungen beruht auf stallbautechnischen Defiziten vor allem hinsichtlich des Wärmemanagements. Zu Kleinklimazonen und Aktivitätsbereichen siehe IV 6.8.1, Tabelle „Anforderungen an die Klimazonen und Klimakomponenten für Schweine“ Seite 529. Im Sommer behindert Stroh die Wärmeableitung der Sauen, was zu Kreislaufbelastungen der Tiere führen kann. Haben die Ferkel während der kalten Jahreszeit zu wenig Wärme und kühlen aus, werden körpereigene Glykogenreserven sehr schnell aufgebraucht. Dadurch nimmt das geschwächte Ferkel zu wenig Kolostrum auf und läuft Gefahr später beispielsweise an Saugferkeldurchfall und streptokokkenbedingten Gelenksentzündungen zu erkranken. Aufgrund schlecht konzipierter Klimazonen treten häufig schwer zu therapierende Atemwegserkrankungen in der Ferkelaufzucht und in der Mast auf.

Wassermangel wirkt sich eklatant auf die Tiergesundheit aller Schweine aus. Sauen die beispielsweise um die Geburt zu wenig Wasser aufnehmen, leiden häufiger an Erkrankungen wie Milchmangel, Entzündung der Gebärmutter, Wehenschwäche oder Verstopfung. Zu kaltes Wasser im Winter führt zu diversen Erkrankungen der Schweine. Mykotoxine im Stroh können zu Fruchtbarkeitsstörungen und einer geschwächten Abwehr der Tiere führen.

Wesselmann, S.; Zankl, A. (2014): Persönliche Mitteilung. Wallhausen

Parasiten

Präventive Entwurmung ist in der ökologischen Tierhaltung nicht erlaubt. Bei wiederkehrender Bestandsproblematik ist eine Behandlung auch vor dem Auftreten klinischer Erscheinungen zulässig (siehe II 3 „Richtlinien“ Seite 40). Bei gehäuftem Auftreten oder besonders schweren Verläufen von parasitären Erkrankungen sollte immer auch die Hygiene der Tierhaltung und die Versorgung der Tiere mit Nährstoffen, Mineralstoffen und Spurenelementen überprüft werden.

Prävention, Diagnose und Therapie von parasitären Erkrankungen¹⁾

Prävention	Diagnose	Therapie ^{2), 3), 4)}
Endoparasiten (Magen-/Darmwürmer)		
<p>Regelmäßige gründliche Reinigung von Stall, Auslauf und Suhle reduziert die Wurmlast</p> <p>Desinfektion im Ausnahmefall notwendig, parasitenwirksame Desinfektionsmittel nur nach Absprache mit der Kontrollstelle zulässig, da sie nicht im Anhang der EU-Öko-Verordnung gelistet sind</p>	<p>Schlachtleberbefunde (Milkspots)</p> <p>Klinische Erscheinungen wie Gewichtsverlust und Durchfall</p> <p>Wurmfunde im Stallbereich</p>	<p>Behandlung bei vermehrten Leberbefunden (> 10 % der Schlachtlebern auffällig) und bei Wurmfunden im Stall oder Auslauf</p> <p>Behandlung der Ferkel vor der Umstallung in Aufzuchtstall oder Maststall; Wiederholung der Behandlung mindestens einmal nach 5 Wochen</p> <p>Vor dem Einstellen in den Abferkelstall Sauen behandeln und gründlich waschen gegen anhaftende Wurmeier²⁾</p> <p>Alle Präparate zulässig, Ausnahme Bioland: Avermectine nur in bestimmten Ausnahmefällen zulässig</p>
Ektoparasiten (Milben, Läuse, Haarlinge, Fliegen)		
<p>Bei Erkrankungen durch Ektoparasiten, Sauberkeit der Tiere sowie die Hygiene von Stall und Auslauf überprüfen und verbessern (Stallwände, Abtrennungen, Pflegebürsten, Scheuerbalken, Einstreu)</p> <p>Waschen der Zuchtsau vor der Einstallung in den Abferkelstall</p>	<p>Klinische Erscheinungen (schwärzliche Ohrenbeläge, Juckreiz, Unruhe, Hautwunden, Ekzeme)</p> <p>Sichtbare Parasiten und mikroskopischer Nachweis</p>	<p>Bei Auftreten klinischer Erscheinungen, Behandlung aller Tiere einer Gruppe. Gründliche Waschung der Tiere und Reinigung des Stalles vor der Behandlung²⁾</p> <p>Alle Präparate zulässig (Ausnahme Bioland: Phoxim nur als Pour-on-Präparat zulässig, Avermectine wegen ökologischer Nachteile nur in bestimmten Ausnahmefällen)</p>

¹⁾ Infektionsgefährdet sind alle Altersgruppen. Parasitenbedingte Erkrankungen treten vor allem bei Ferkeln und Läufer Schweinen auf.

²⁾ Bei wiederkehrender Bestandsproblematik, Behandlung auch vor dem Auftreten klinischer Erscheinungen zulässig.

³⁾ Die Anzahl der Parasitenbehandlungen ist nicht durch die EU-Öko-Verordnung eingeschränkt (siehe IV 3.1, Tabelle „Prophylaxe, Management und Therapie als Säulen der Tiergesundheit“ Seite 422).

⁴⁾ Verdopplung der Wartezeiten beachten (siehe IV 3.1.1 Seite 421).

Link, M. (2014): Persönliche Mitteilung. Varrel

Zielwerte der Tiergesundheit

Beratungs-Checkliste zur Beurteilung der Tiergesundheit von Schweinen¹⁾

Merkmal	Optimal	Akzeptabel	Inakzeptabel
Allgemeinzustand, Körperkon- dition	Lebhaft, vital, gute Kondition, rosa Hautfarbe, sauber	< 10 % deutlich abgemagert/ apathisch/leicht verschmutzt	> 10 % ab- gemagert/ apathisch/stark verschmutzt
Abschürfungen, Bisswunden, Scheuerstellen, Kratzwunden, Abszesse, Scheidenverletzungen, Nabelbrücke, Kastrationswun- den	< 5 %	5–10 %	> 10 %
Verletzungen an Schwänzen und Ohren	< 5 %	5–10 %	> 10 %
Schäden am Bewegungsapparat	< 2 %	2–5 %	> 5 %
Nicht fressende Tiere bei ratio- nierter Fütterung	0	< 5 %	> 5 %
Sitzende Schweine	0	< 5 %	> 5 %
Kotkonsistenz	Glänzend ge- formt, einfach zu zerdrücken	Breilig ungeformt	Durchfall oder harter Kot
Ruhende Tiere nach Fütterung und Aktivitätsphase	> 70 %	50–70 %	< 50 %
Husten, Niesen	Vereinzelt	< 5 %	> 5 %
Atemfrequenz bei 20 °C	25–30 Atem- züge/Minute	30–40 Atem- züge/Minute	> 40 Atemzüge/ Minute
Ektoparasiten (Läuse oder Räude)	< 5 %	5–10 %	> 10 %
Tierverluste in der Mast	< 2 %	2–3 %	> 3 %
Homogenität der Tiere in der Aufzucht	Im gleichen Alter homogen	10 % deutlich schwächer	Sehr unter- schiedlich im Gewicht
Umrauscher	< 15 %	15–20 %	20 %
Anteil Spreizer bei Ferkeln	< 10 %	10–20 %	> 20 %
Gewichte der frischgeborenen Ferkel	Alle über 1500 g	20 % 1300–1500 g, Rest > 1500 g	> 20 % < 1300 g

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Merkmal	Optimal	Akzeptabel	Inakzeptabel
Anteil der beim Abferkeln fixierten Problemsauen	< 5 %	5–10 %	> 10 %
Totgeborene Ferkel inkl. Frühaborte je Wurf	Keine	≤ 1	> 1
Ferkelverluste ab 3. Tag nach der Geburt bis zum Absetzen	< 10 %	10–20 %	> 20 %
Aufzuchtferkelverluste vom Absetzen bis 25 kg	< 3 %	3–5 %	> 5 %
Nesttemperatur (Klimatisierung im Warmbereich) ²⁾	Entspricht dem Bedarf	Weicht bis zu 3 °C von der Norm ab	Weicht mehr als 3 °C von der Norm ab

¹⁾ Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich die Prozentangaben auf den Tierbestand.

²⁾ Boden- und Wandflächen im geschützten Bereich sollten um 3 °C wärmer als die Lufttemperatur sein. Abferkelstall: 18–20 °C. Ferkelnest: Bodentemperatur bei Geburt 40 °C, Lufttemperatur zwischen 32–36 °C. Bei Absatzferkeln mindestens 22–26 °C, bei Läufern 20–25 °C, bei Endmasttieren nicht unter 18 °C. Die Überprüfung sollte regelmäßig mit einem Infrarotthermometer durchgeführt werden. Bei Saugferkeln und Absatzferkeln mindestens einmal am Tag, bei Läufern alle 2–3 Tage. Bioland, Demeter, Naturland (2013): Leitfaden Tierwohl. http://www.naturland.de/naturland_intern.html, verändert, Zugriff am 13.06.2014

Seuchenprävention

Die Afrikanische Schweinepest (ASP) hat sich auf das Gebiet der EU (Litauen und Polen) ausgebreitet, die Aujeszky'sche Krankheit (AK) wird verstärkt in Wildschweinbeständen festgestellt und zum wiederholtem Male ist Brucellose in Freilandbeständen festgestellt worden. Gemäß § 3 Absatz 4 der Schweinehaltungshygieneverordnung müssen Schweinehalter seit dem 01.04.2014 die Auslaufhaltung ihrer Tiere bei dem zuständigen Veterinäramt anzeigen. Der Halter muss unter Angabe seines Namens, seiner Anschrift, der Anzahl der im Jahresdurchschnitt voraussichtlich gehaltenen Tiere, ihrer Nutzungsart und ihres Standortes die Haltung beim Veterinäramt seines Landkreises melden. Die Anzeige kann formlos erfolgen.

Im Gegensatz zur Auslaufhaltung, die lediglich angezeigt werden muss, ist die Freilandhaltung von Schweinen (Haltung im Freien ohne feste Stallgebäude lediglich mit Schutzeinrichtungen) nach § 4 der Schweinehaltungshygieneverordnung genehmigungspflichtig.

Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2014): Schweinehaltungshygieneverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. April 2014 (BGBl. I S. 326), die durch Artikel 18 der Verordnung vom 17. April 2014 (BGBl. I S. 388) geändert worden ist. <http://www.gesetze-im-internet.de/schhalthygv/>, Zugriff am 16.10.2014

Mittermeier, U. (2014): AK und ASP – Seuchenprävention für Ökobetriebe. Vortrag bei der SÖL-Fachberatertagung „Ökologische Schweinehaltung“ am 01.10.2014, unveröffentlicht, verändert

Schutzmaßnahmen

Nach der Schweinehaltungshygieneverordnung sind weitere Sicherheitsmaßnahmen einzuhalten. Es muss sichergestellt werden, dass die Tiere nicht in Kontakt mit Wildschweinen oder Schweinen anderer Betriebe kommen. Futter und Einstreu müssen geschützt vor Wildschweinen gelagert werden. In allen Ökobetrieben mit Auslauf muss der sichtbare Hinweis angebracht sein „Schweinebestand – unbefugtes Füttern und Betreten verboten“. Durch eine doppelte Umzäunung soll einer Infektion durch Wildschweine vorgebeugt werden.

Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2014): Schweinehaltungshygieneverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. April 2014 (BGBl. I S. 326), die durch Artikel 18 der Verordnung vom 17. April 2014 (BGBl. I S. 388) geändert worden ist. <http://www.gesetze-im-internet.de/schhalthygv/>, Zugriff am 16.10.2014

Mittermeier, U. (2014): AK und ASP – Seuchenprävention für Ökobetriebe. Vortrag bei der SÖL-Fachberater-tagung „Ökologische Schweinehaltung“ am 01.10.2014, unveröffentlicht, verändert

6.8 Produktionsverfahren

6.8.1 Gestaltung von Ställen

Tränkwasserbedarf von Schweinen und Wasserdurchflussmenge von Tränken

Haltungsabschnitt	Becken- tränke Vorderkante cm	Höhe der Nippeltränke		Wasserbe- darf ¹⁾ l/(Tier · d)	Durchfluss- menge ²⁾ l/min
		45° Platte cm	90° Platte cm		
Ferkelerzeugung					
Saugferkel	5–7	15	10	0,3–1,2	0,5
Sauen und Eber	40	90	75	10–40	1,7
Ferkelaufzucht					
Aufzuchtferkel	10–15	30–50	25–40	1,2–4	0,8
Mast					
Mastschweine bis 60 kg	20	55	45	2–7	0,8
Mastschweine über 60 kg	30	75	65	6–11	1,2
Jungsauenaufzucht					
Jungsauen	40	90	75	6–11	1,2

¹⁾ KTBL (Hg.) (2011): Ökologische Schweinehaltung – zukunftsweisende Haltungsverfahren. KTBL-Schrift 484, Darmstadt, S. 79

²⁾ DLG (2008): Tränketeknik für Schweine. DLG-Merkblatt 351, Frankfurt.

ÖKL-BAUEN Plattform für landwirtschaftliches Bauwesen (2011): Baumaße – Schweinestall – Tränke. <http://www.oekl-bauen.at/cms/baumasse/schweinestall/traenke.html>, verändert, Zugriff am 09.05.2014

Anforderungen an die Klimazonen und Klimakomponenten für Schweine

Klima- komponente	Klimazone			
	temperatur- geführter Warmbereich ¹⁾	Innenklima ²⁾	geschütztes Außenklima ³⁾	Außenklima ⁴⁾
Temperatur der Stallluft, der Liegefläche und der umgebenden Bauteile	An den Wärme- bedarf der Tiere angepasst	An den jeweili- gen Haltungs- abschnitt ange- passt Im Sommer kühler, im Win- ter wärmer als außen	Übergangstem- peratur	Außentempe- ratur
Luftgeschwin- digkeit	Keine Zugluft		Windschutz	Luftbewegung ist möglich
Lichtstärke	Abgedunkelt			Hell, Schutz vor Sonnenbrand
Niederschlag	Geschützt			Regen, Schnee sind möglich
Luftfeuchtig- keit	Gering			Trocken bis feucht
Luftqualität	Schutz vor Staub, Keimen und Schadgasen			

¹⁾ Bereich kann beheizt werden; Luftaustausch ist regelbar.

²⁾ Bereich kann beheizt, gekühlt oder durch die Körperwärme der Tiere beeinflusst werden; Luftaustausch ist regelbar.

³⁾ Bereich ist dem Außenklima ausgesetzt, aber durch Überdachung, Wind- oder Sonnenschutz geschützt.

⁴⁾ Bereich ist dem Außenklima bis auf den Schutz vor Sonnenbrand ungeschützt ausgesetzt.

KTBL (Hg.) (2011): Ökologische Schweinehaltung – zukunftsweisende Haltungsverfahren. KTBL-Schrift 484, Darmstadt, S. 25, verändert

Vorteile einer Auslaufüberdachung

Eine Überdachung des Auslaufs ist sinnvoll als Schutz gegen intensive Sonneneinstrahlung, starke Regenfälle und andere Witterungsextreme. Die Tiere finden bei Niederschlag trockene Liegemöglichkeiten, das Sauberhalten wird deutlich erleichtert und der Bedarf an Einstreu wird reduziert. Regenwasser kann von der Überdachung unverschmutzt abgeleitet und teurer Jauche- oder Flüssigmistlagerraum eingespart werden. Die Wirkung der Überdachung ist von der Himmelsrichtung und der Höhe abhängig.

Die Ausläufe dürfen nicht komplett überdacht werden, damit sich die Tiere allen Klimareizen aussetzen können. Die Vorgaben für die maximale Überdachung des Auslaufs variieren zwischen 50–90 % je nach Produktionsphase und Bundesland.¹⁾ Empfohlen wird die maximal zulässige Überdachung der Auslauffläche.

¹⁾ Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2014): Anforderungen im Rahmen der EU-Rechtsvorschriften. <http://www.oekolandbau.de/erzeuger/tierhaltung/artspezifische-anforderungen/schweine/grundlagen-der-bioschweinehaltung/gesetzliche-regelungen/>, Zugriff am 24.10.2014.

KTBL (Hg.) (2011): Ökologische Schweinehaltung – zukunftsweisende Haltungsverfahren. KTBL-Schrift 484, Darmstadt, S. 31

Freigelüftete Ställe für Schweine

Vorteile freigelüfteter Ställe im Vergleich zu zwangsgelüfteten Ställen

- Förderung der Vitalität, weil die Tiere dem Außenklima ausgesetzt sind
- Keine Kosten für Einbau und Betrieb von Ventilatoren
- Kein Anschluss an öffentliches Stromnetz notwendig
- Keine gesundheitlichen Gefahren für Mensch und Tier bei Stromausfall
- Im Jahresdurchschnitt ist die Temperatur niedriger

Nachteile freigelüfteter Ställe im Vergleich zu zwangsgelüfteten Ställen

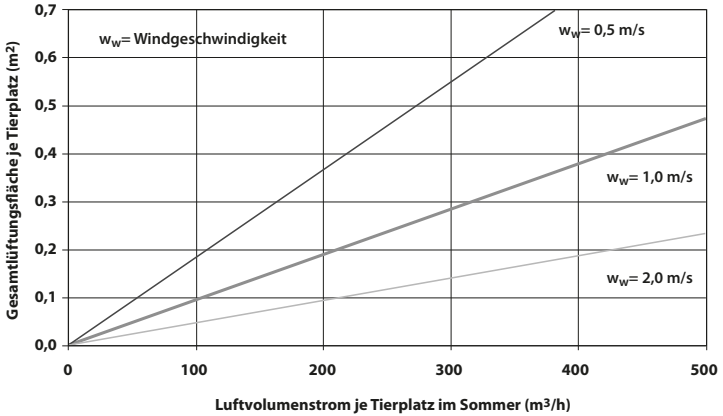
- Lüftung ist abhängig von meteorologischen Standortbedingungen
- Lüftung lässt sich nicht automatisieren
- Eine Reinigung der Abluft (z. B. mit Filtern) ist nicht möglich
- Keine gezielte Abluftführung über Schornsteine zur Immissionsminderung möglich

Voraussetzungen für die Querlüftung im Außenklimastall für Schweine

Merkmal	Einheit	Wert
Dachneigung	Grad	≥ 15
Stallbreite ¹⁾	m	≤ 15
Traufhöhe	m	≥ 3
Dachvorsprung	m	≥ 1
Höhe der Seitenwandöffnungen	m	1,25–1,5
Unterer geschlossener Wandteil	m	1,0–1,1
Abstand zum Nachbargebäude	m	Das 3- bis 5-Fache der Höhe des Nachbargebäudes
Anordnung von First und Traufe		Quer zur Hauptwindrichtung

¹⁾ Querlüftung ist bei schmalen Ställen am wirksamsten. Bei über 15 m breiten Ställen ist eine zusätzliche Firstlüftung erforderlich. Bei einer Dachneigung von mindestens 23° ist dann eine wirksame Lüftung bis zu Stallbreiten von 25 m möglich.

KTBL (Hg.) (2011): Ökologische Schweinehaltung – zukunftsweisende Haltungsverfahren. KTBL-Schrift 484, Darmstadt, S. 27



Planungsdiagramm für die Gesamtlüftungsfläche je Mastschwein in Abhängigkeit von der Sommerluftströmung und Windgeschwindigkeit bei einer Querlüftung in einem freigelüfteten Stall

DLG (2002): DLG-Arbeitsunterlage „Lüftung von Schweineställen“. 3. überarbeitete Fassung. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V., Frankfurt a.M., S. 46. <http://www.dlg.org/merkblaetter.html#c3187>, Zugriff am 22.07.2014

Anzahl Sauengruppen in Abhängigkeit vom Produktionsrhythmus bei 6-wöchiger Säugezeit

Produktions- rhythmus Wochen	Gruppen gesamt	Gruppenaufteilung				
		Abferkel- gruppen	Deckgrup- pen	Warte- gruppen	Aufzucht- gruppen	Mast- gruppen
1	23	7	5	11	6	18
3	8	3	2	4	3	6
4	6	2	2	3	2	5
6	4	2	1	2	2	3

ÖKL (2010): Stallbau für die Biotierhaltung. Schweine, Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung, 3. Auflage, Wien, verändert

Raumprogramm für die Ferkelerzeugung bei 6-wöchiger Säugezeit¹⁾

Produktions- rhythmus ²⁾	Produktions- gruppen		Prod. Sauen	Abferkelstall		Deckstall ³⁾		Warte- stall ⁴⁾		Sauen- plätze Gesamt		Aufzucht		Mast	
	Anzahl	Größe		Anzahl	Gruppen	TP	Gruppen	TP	Gruppen	TP	Gruppen	TP	Gruppen	TP	Gruppen
1	5		115	35		32		60		127		300			
	6		138	42		39		72		153		360			
	23	7	161	7	49	5	45	85	179	6	420	18	1260		
	8	8	184	56	70	65	52	97	205	480					
	10	10	230	70	230	65	121	256	600						
3	8	64	64	24	20	35	79	240	480						
	10	80	80	30	26	44	100	600							
	8	12	96	3	36	2	31	52	119	3	360	6	720		
	15	120	120	45	39	66	150	900							
	20	160	160	60	52	88	200	1200							
4	5	30	30	10	10	15	35	100	250						
	6	36	36	12	12	18	42	120	300						
	6	8	48	2	16	2	16	24	56	2	160	5	400		
	10	60	60	20	20	30	70	200	500						
	12	72	72	24	24	36	84	240	600						
6	5	20	20	10	5	10	25	100	150						
	8	32	32	16	8	16	40	160	240						
	4	10	40	2	20	1	10	20	50	2	200	3	300		
	12	48	48	24	24	12	24	60	240						
	15	60	60	30	30	15	30	75	300						

1) 2,1 Würfe/(Sau · a), 174 Tage Zwischenwurfszeit.

2) Abstand in Wochen beim Neuaufstellen von 2 Produktionsgruppen.

3) 30 % Reserve + Jungsaunen.

4) 10 % Reserve.

Herrle, J. (2013): Persönliche Mitteilung, Naturland Fachberatung, Hohenkammer

Planungsdaten für Stall, Stalleinrichtungen und Auslauf

Empfohlene Liegefläche

Haltungsabschnitt	Liegefläche [m ² /Tier]
Ferkelerzeugung	
Saugferkel	
1 bis 21 Tage alt	0,08
22 bis 40 Tage alt	0,12
Güste Sauen	1,3
Tragende Sauen	1,3
Säugende Sauen	> 4,5
Eber	> 2,5
Ferkelaufzucht	
Aufzuchtferkel	
12 bis 20 kg	0,15
20 bis 30 kg	0,25
Mastschweine¹⁾	
Vormast	0,3
Mittelmast	0,4
Endmast	0,5
XXL Mast	0,7
Jungsauenaufzucht	
Jungsauen	0,4–0,8

¹⁾ Herrle, J. (2014): Persönliche Mitteilung. Naturland Fachberatung, Hohenkammer.

KTBL (Hg.) (2011): Ökologische Schweinehaltung – zukunftsweisende Haltungsverfahren. KTBL-Schrift 484, Darmstadt, S. 35

Empfohlene Maße von Auslaufzugängen in der Schweinehaltung

Haltungsabschnitt	Lichte Breite [m]	Lichte Höhe [m]
Sauen	0,70	1,2
Eber	0,70	1,2
Aufzuchtferkel	0,60 ¹⁾	0,65
Mastschweine	0,45	1,1
Jungsauen	0,45	1,1

¹⁾ Durchgang für mehrere Tiere möglich.

KTBL (Hg.) (2011): Ökologische Schweinehaltung – zukunftsweisende Haltungsverfahren. KTBL-Schrift 484, Darmstadt, Darmstadt, S. 44

Temperaturanforderungen im Liegebereich mit Einstreu

Haltungsabschnitt	Temperaturoptimum [°C]
Ferkelerzeugung	
Saugferkel	
von Geburt bis zum 7. Lebenstag	38–30 ¹⁾
Ferkel ab 7. Lebenstag	30–20 ¹⁾
Sauen	5–15 ²⁾
Eber	5–15 ²⁾
Ferkelaufzucht	
Aufzuchtferkel	25–20 ¹⁾
Mast	
Mastschweine	20–16 ¹⁾
Jungsauenaufzucht	
Jungsauen	20–16 ¹⁾

¹⁾ Abnehmend im Verlauf des Wachstums.

²⁾ Spanne.

KTBL (Hg.) (2011): Ökologische Schweinehaltung – zukunftsweisende Haltungsverfahren. KTBL-Schrift 484, Darmstadt, S. 34

Bussemas, R.; Widmaier, A. (Hg.) (2011): Biologische Schweinehaltung, Fütterung, Management und Tiergesundheit. Bioland Verlag, Mainz, 3. aktualisierte Neuauflage

6.8.2 Haltungsverfahren und Arbeitszeitbedarf

Arbeitsgänge in der Ferkelerzeugung (ohne Ferkelaufzucht)

Arbeitsgang	Abferkelbereich	Deckbereich	Wartebereich	Jungsauen
Tierkontrolle	2 x täglich	2 x täglich	2 x täglich	2 x täglich
Tränkekontrolle	1 x täglich	1 x täglich	1 x täglich	1 x täglich
Rüstarbeiten vor- und nachher, u. a. Umziehen	2 x täglich	2 x täglich	2 x täglich	2 x täglich
Futterautomatik kontrollieren	2 x täglich	2 x täglich	2 x täglich	2 x täglich
Grobfutter in Raufen		Alle 2 Tage	Alle 2 Tage	Alle 2 Tage
Ferkelstarter vorlegen	1 x täglich			
Einstreuen Stall, manuell	1 x wöchentlich	1 x wöchentlich	1 x wöchentlich	1 x wöchentlich
Einstreuen Auslauf, Frontlader	2 x wöchentlich	1 x wöchentlich	1 x wöchentlich	1 x wöchentlich
Entmisten Stall, manuell	1 x täglich	Alle 2 Wochen	Alle 2 Wochen	
Entmisten Stall, Frontlader				1 x wöchentlich

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Arbeitsgang	Abferkelbereich	Deckbereich	Wartebereich	Jungsauen
Entmisten Auslauf, Frontlader	3 x wöchentlich	3 x wöchentlich	3 x wöchentlich	1 x wöchentlich
Rausche prüfen	1 x täglich			
Besamen	2 x je DG			
Trächtigkeitsuntersuchung	Nach Bedarf			
Umstellen	2 x je DG			
Sauen waschen	1 x je DG			
Impfen	1 x je DG			1x jährlich
Entwürmen	2 x je DG			
Kadaver entfernen	Nach Bedarf			
Geburtshilfe	Nach Bedarf			
Ferkel kastrieren, markieren, tätowieren, wiegen, Eisengabe	1 x je DG			
Ferkel impfen	1 x je DG			
Kranke Ferkel behandeln	Nach Bedarf			
Reinigung, Desinfektion	1 x je DG	Nach Bedarf	1 x je DG	1 x je DG

DG = Durchgang

Herrle, J. (2014): Persönliche Mitteilung. Naturland Fachberatung, Hohenkammer

KTBL (Hg.) (2010): Ökologischer Landbau. Daten für die Betriebsplanung. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 611–613, verändert

Arbeitsgänge in der Ferkelaufzucht

Arbeitsgang	Häufigkeit
Tier-, Fütterungs- und Tränkekontrolle mit Rüstarbeiten	1 x täglich
Einstreuen Stall und Auslauf	1 x täglich
Stall innen auskehren, manuell (in den Auslauf)	1 x wöchentlich
Entmisten Auslauf	1 x wöchentlich
Entwürmen	1 x je DG
Krankheitsbehandlung und Kadaver entfernen	Nach Bedarf
Einstallen, Ausstallen inkl. Wiegen	1 x je DG
Reinigen und Desinfizieren, Futtermatratzen reinigen	1 x je DG

DG = Durchgang

Herrle, J. (2014): Persönliche Mitteilung. Naturland Fachberatung, Hohenkammer

KTBL (Hg.) (2010): Ökologischer Landbau. Daten für die Betriebsplanung. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 625, verändert

Arbeitszeitbedarf in der Ferkelerzeugung inklusive Ferkelaufzucht

Produktive Sauen	Gesamtarbeitszeitbedarf ¹⁾		Verteilung der Arbeiten			
	Mittelwert	Spanne	Abferkelbereich	Deck- und Wartebe- reich	Ferkelauf- zucht	Jungsauen
Anzahl	AKh/(prod. Sau · a)		%	%	%	%
50–170	30	24–35	35–60	21–38	12–31	2–15

¹⁾ Ergebnisse einer Ist-Zeit-Analyse mit Arbeitstagebüchern auf 11 Betrieben ohne Berücksichtigung des höchsten und niedrigsten Wertes.

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2011): Ökologische Ferkelerzeugung unter die Lupe genommen. Schriftenreihe 9/2011, Freising. http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/schriftenreihe/p_43131.pdf, verändert, Zugriff am 18.11.2014

Weitere Werte zum Arbeitszeitbedarf: KTBL (Hg.) (2010): Ökologischer Landbau. Daten für die Betriebsplanung. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 610–614

Arbeitsgänge in der Schweinemast

Arbeitsgang	Häufigkeit
Rüstarbeiten	
Rüstarbeiten vor- und nachher	2 x täglich
Tierkontrolle, Fütterung, Tränken kontrollieren	
Tierkontrolle, Fütterung (Trockenautomaten, vollautomatische Verteilanlage)	2 x täglich
Tränken kontrollieren	1 x täglich
Grobfutter in Raufen, manuell	Alle 2 Tage
Entmisten und Einstreuen	
Einstreuen Stall, manuell und Auslauf, Frontlader	2 x wöchentlich
Stall innen auskehren, manuell (in den Auslauf)	1 x wöchentlich
Auslauf abschieben, Frontlader	3 x wöchentlich
Tierbehandlung	
Entwürmen (über Futterleitung)	2 x je DG
Krankheitsbehandlung und Kadaver entfernen	Nach Bedarf
Ein-, Um- und Ausstallen	
Einstellen inkl. Wiegen, Umstallen, Ausstallen inkl. Wiegen	1 x je DG
Reinigung, Desinfektion	
Buchten reinigen und desinfizieren, Vormast und Endmast	1 x je DG

DG = Durchgang

Herrle, J. (2014): Persönliche Mitteilung. Naturland Fachberatung, Hohenkammer

KTBL (Hg.) (2010): Ökologischer Landbau. Daten für die Betriebsplanung. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 644, verändert

Arbeitszeitbedarf in der Schweinemast

Arbeitsgang	Arbeitszeitbedarf in festen Gebäuden mit 350–750 Mastplätzen AKh/(TP · a)
Rüstarbeiten vor- und nachher	0,2–0,3
Tierkontrolle, Fütterung, Tränken kontrollieren	1,2
Entmisten und Einstreuen	0,7–0,8
Tierbehandlung	0,1–0,2
Ein-, Um- und Ausstallen	0,1–0,2
Reinigung, Desinfektion	0,3–0,4
Summe	2,6–3,1

KTBL (Hg.) (2010): Ökologischer Landbau. Daten für die Betriebsplanung. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 644, verändert

6.9 Wirtschaftlichkeit

Produktionskenndaten Ferkelerzeugung (ohne Ferkelaufzucht)

Kennwert	Einheit	Mittleres Leistungsniveau	Hohes Leistungsniveau
Remontierung	%	40	< 33
Würfe je Sau	Anzahl	5,6	6,6
Sauenverluste	%	2	2
Saugferkelverluste	%	18	15
Säugezeit	d	40	40
Zwischenwurfzeit	d	165	165
Würfe je produktive Sau und Jahr	Anzahl	2,2	2,2
Lebend geborene Ferkel je Wurf	Tier	10,8	10–14
Geburtsgewicht je Ferkel	kg	1,5	> 1,4
Abgesetzte Ferkel je Wurf	Tier	8,9	> 9
Ferkelgewicht beim Absetzen	kg	12	> 15
Abgesetzte Ferkel je produktive Sau und Jahr	Tier	19,6	20,3
Grobfuttermiteinsatz	kg TM/(Sau · a)	160	> 250
Krafftuttermiteinsatz Sau	kg/a	1 400	1 200
Krafftuttermiteinsatz je aufgezogene Ferkel	kg	60	50
Ausschlachtung Sau	%	79	79
Ausstallungsalter Sau	a	3,2	3,7

Herrle, J. (2014): Persönliche Mitteilung. Naturland Fachberatung, Hohenkammer

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 672–673

Redelberger, H. (2004): Management-Handbuch für die ökologische Landwirtschaft, Verfahren – Kostenrechnungen – Baulösungen, KTBL-Schrift 426, S. 295

Produktionskenndaten Ferkelaufzucht

Kennwert	Einheit	Mittleres Leistungsniveau
Aufzuchtdauer	d	40
Leerzeit	d	8
Durchgänge je Jahr	Anzahl	7,6
Tägliche Zunahme	g/d	400
Futtermittelnutzung	1:	2,3
Tierverluste	%	4

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 691–692, 704–705

Produktionskenndaten Schweinemast

Kennwert	Einheit	Mittleres	Hohes
		Leistungsniveau	Leistungsniveau
Mastdauer	d	128	125
Leerzeit	d	7	7
Durchgänge je Jahr	Anzahl	2,7	2,8
Tägliche Zunahme	g/d	720	750
Futtermittelnutzung	1:	3,2	< 3,1
Tierverluste	%	2	< 2
Schlachtgewicht	kg/Tier	95	95
Muskelfleischanteil	%	55	Ø 58
Ausschlachtung	%	79	79

Herrle, J. (2014): Persönliche Mitteilung. Naturland Fachberatung, Hohenkammer

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 691–692, 704–705

Kosten der Kastration mit Betäubung (Isofluran) bei verschiedenen Bestandsgrößen

	Produktive Sauen [Anzahl]		
	52	104	252
	männliche Ferkel je Behandlungstermin [Anzahl] ¹⁾		
	30	60	146
	Kosten [€/männliches Ferkel]		
Fixe Kosten Narkosegerät ²⁾	2,7	1,3	0,6
Variable Kosten Betäubung und Verbrauchsmaterial	0,8	0,8	0,8
Tierärztkosten ³⁾	4,4	2,9	2
Arbeitskosten Landwirt ⁴⁾	1,2	1	0,8
Gesamtkosten	9,1	6	4,2

¹⁾ 3-Wochen-Rhythmus, 40 Tage Säuzeit, 19,6 abgesetzte Ferkel je Sau und Jahr, 4,6 kastrierte Ferkel je Wurf, 3 % Ferkelverluste nach dem Kastrieren.

²⁾ 10.000 €/Gerät.

³⁾ 72,5 €/AKh.

⁴⁾ 17,5 €/AKh.

Schrade, H. (2012): Praxisorientierte Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration, Vortrag Institute of Management and Technology, Hohenheim 10./11.7.2012 https://www.landwirtschaft-bw.info/pb/MLR.LTZ.Len_US/Startseite/Veranstaltungen/Nachlese, verändert, Zugriff am 02.09.2014

Löser, R. (2010): Kosten der Kastration mit Betäubung mit Isofluran. Persönliche Mitteilung, Mücke

Investitionsbedarf und jährliche Gebäudekosten

Haltungsverfahren		Tierplätze Anzahl	Investitionsbedarf €/prod. Sau	Jährliche Gebäudekosten €/(prod. Sau · a)
Ferkelerzeugung in Abferkelbuchten mit Deck- und Wartebereich inklusive Ferkelaufzucht ¹⁾	Ohne Außenanlagen und Nachzucht	168	7.300–7.650	635–666 ²⁾
	Mit Außenanlagen und Nachzucht	168	8.240–8.640	717–752 ²⁾
Freilandhaltung in der Ferkelerzeugung, mobile Hütten und Gehege ³⁾		213	427	65
			€/Mastplatz	€/(Mastplatz · a)
Schweinemast ⁴⁾		400–800	1.000–1.200	87–104 ²⁾

¹⁾ Inklusive Nebenanlagen, Gülle- und Festmistlager; Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2011): Ökologische Ferkelerzeugung unter die Lupe genommen. Schriftenreihe 9/2011, Freising. http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/schriftenreihe/p_43131.pdf, S. 98, Zugriff am 18.11.2014

²⁾ Nutzungsdauer im Mittel 20 Jahre, Zinssatz 4 %, Unterhaltung pauschal 1,5 %, Versicherung 0,2 %.

³⁾ Ohne mobile Maschinen und Geräte. KTBL (Hg.) (2010): Ökologischer Landbau. Daten für die Betriebsplanung. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 607

⁴⁾ Herrle, J. (2014): Persönliche Mitteilung. Naturland Fachberatung, Hohenkammer.

Für weitere Stallmodelle sind die Berechnungen der Investitionskosten unter <http://daten.ktbl.de/baukost2> zu finden.

Planungsbeispiel Ferkelerzeugung mit Ferkelaufzucht, mittleres Leistungs-niveau¹⁾

Leistungs-/Kostenart	Ferkelerzeugung inklusive Ferkelaufzucht mit 130 produktiven Sauen €/ (prod. Sau · a)
Ferkel 28 kg ²⁾	1.976
Altsau ³⁾	153
Summe Leistungen	2.129
Jungsau ⁴⁾	188
Jungeber	4
Klee-Grassilage	30
Kraftfutter ⁵⁾	1.060
Sonstige Direktkosten ⁶⁾	358
Summe Direktkosten	1.640
Direktkostenfreie Leistung	489
Variable Maschinenkosten	44
Fixe Maschinenkosten	24
Fixe Lohnkosten ⁷⁾	404
Summe Direkt- und Arbeiterledigungs-kosten	2.112
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung⁸⁾	17
	AKh/(prod. Sau · a)
Arbeitszeitbedarf	23

¹⁾ Mittleres Leistungs-niveau siehe Tabelle „Produktionskenn-daten Ferkelerzeugung (ohne Ferkelaufzucht)“ Seite 537 und Tabelle „Produktionskenn-daten Ferkelaufzucht“ Seite 538.

²⁾ 18,8 Ferkel je Sau und Jahr à 105 €/Ferkel.

³⁾ 85,6 kg je Jahr à 1,79 €/kg.

⁴⁾ 0,4 Jungsauen je Jahr à 475 €/Jungsau.

⁵⁾ Sauenfutter für tragende Sauen 380 kg/DG (Durchgang) à 0,41 €/kg, Sauenfutter für säugende Sauen 254 kg/DG à 0,47 €/kg, Ferkelstarter 32 kg/DG à 84 €/kg, Ferkelaufzucht-futter 86 kg/DG à 0,57 €/kg.

⁶⁾ Wasser, Stroh, Strom, Heizung, Besamung, Sperma, Deckgeld, Tierarzt, Medikamente, Tierkennzeichnung Ferkel, Zuchtverbandsbeitrag, Tierseuchenkasse, Viehversicherung, Ertragsschadenversicherung N, Tierkörperbeseitigung, Desinfektions- und Reinigungsmittel, Zinskosten.

⁷⁾ Lohnsatz 17,50 €/AKh.

⁸⁾ Berechnet aus Leistung minus Summe Direkt- und Arbeiterledigungskosten.

KTBL (2014): Wirtschaftlichkeitsrechner Tier. <http://daten.ktbl.de/wkrtier/> verändert, gerundet, Zugriff am 01.12.2014,

Planungsbeispiel Schweinemast mittleres Leistungsniveau¹⁾

Leistungs-/Kostenart	In festen Gebäuden mit 300–400 Mastplätzen €/ (TP · a)
Schweinefleisch ²⁾	756
Summe Leistungen	756
Ferkel 28 kg ³⁾	284
Klee-Grassilage	9
Krafftutter ⁴⁾	346
Sonstige Direktkosten ⁵⁾	31
Summe Direktkosten	670
Direktkostenfreie Leistung	86
Variable Maschinenkosten	8
Fixe Maschinenkosten	4
Fixe Lohnkosten ⁶⁾	53
Summe Direkt- und Arbeiterledigungskosten	735
Direkt- und arbeiterledigungskostenfreie Leistung⁷⁾	21
	AKh/(TP · a)
Arbeitszeitbedarf	3

¹⁾ Mittleres Leistungsniveau mittel siehe Tabelle „Produktionskenndaten Schweinemast“ Seite 538.

²⁾ 2,7 DG und 95 kg/Mastschwein, 251,2 kg je Jahr à 3,01 €/kg.

³⁾ 2,7 Ferkel je Jahr à 105 €/Ferkel.

⁴⁾ Mastschweinevormastfutter 65,4 kg/DG à 0,47 €/kg, Mastschweineendmastfutter 231,9 kg/DG à 0,42 €/kg.

⁵⁾ Wasser, Stroh, Strom, Heizung, Tierarzt, Medikamente, Tierseuchenkasse, Viehversicherung, Ertragschadenversicherung N, Tierkörperbeseitigung, Desinfektions- und Reinigungsmittel, Zinskosten.

⁶⁾ Lohnsatz 17,50 €/AKh.

⁷⁾ Berechnet aus Leistung minus Summe Direkt- und Arbeiterledigungskosten.

KTBL (2014): Wirtschaftlichkeitsrechner Tier. <http://daten.ktbl.de/wkrtier/>, verändert, gerundet, Zugriff am 01.12.2014

7 Geflügel

FRIEDHELM DEERBERG, ROMANA HOLLE, CHRISTIANE KEPPLER, KERSTIN FÜGNER,
CHRISTINA GAIO

7.1 Allgemeines

7.1.1 Richtlinien des Ökologischen Landbaus

Allgemeine Vorgaben zur Haltung

- Käfighaltung bzw. vergleichbare Haltungsformen sind verboten.
- Mindestens ein Drittel der Stallfläche muss fester Boden sein, d. h. darf nicht aus Spalten- oder Gitterkonstruktionen bestehen, und muss eingestreut sein.
- Eine ausreichende natürliche Belüftung und Klimatisierung ist notwendig.
- Ausreichender Tageslichteinfall: Die meisten Anbauverbände fordern, dass die Fensterflächen mind. 5 % der Stallgrundfläche betragen müssen.
- Es muss eine ununterbrochene Nachtruhe von mindestens 8 Stunden ohne künstliche Beleuchtung gewährleistet werden.
- Die Ausflughöffnungen bei Geflügelställen müssen eine Mindestbreite von 4 m/100 m² Stallfläche haben.
- Wassergeflügel (Enten, Gänse) muss stets Zugang zu einem Bach, Teich, See oder Wasserbecken haben. Enten müssen schwimmen können. Bei Gänsen reicht es, wenn sie den Kopf bis über die Augen eintauchen können.

siehe II 3 „Richtlinien“ Seite 40

BMEL (2014): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau. 889/2008, Art. 10 und 11 ff.
http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 28.10.2014

Maximale Belegung von Geflügelställen

Tierkategorie	Max. Anzahl Tierplätze je Stalleinheit
Legehennen	3 000
Masthühner	4 800
Perlhühner	5 200
Weibliche Barbarie- oder Pekingenten	4 000
Männliche Barbarie- oder Pekingenten oder sonstige Enten	3 200
Gänse, Truthühner	2 500

BMEL (2014): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau. 889/2008, Art. 12.
http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 28.10.2014

Mindeststallflächen, Mindestfreiflächen, Sitzstangenlängen und Nester

Tierkategorie	Stallfläche ¹⁾	Sitzstangenlänge cm/Tier	Nester	Auslauffläche ²⁾
	Tiere/m ²		Tiere/Nest	m ² /Tier
Legehennen	6	18	7; bei Gruppennestern 120 cm ² /Tier	4
Mastgeflügel (feste Ställe)	10 (≤ 21 kg LG/m ²)	20 (nur Perlhühner)		Masthühner: 4 Enten: 4,5 Puten: 10 Gänse: 15
Mastgeflügel (bewegliche Ställe ³⁾)	16 (≤ 30 kg LG/m ²)	20 (nur Perlhühner)		2,5

¹⁾ Den Tieren zur Verfügung stehende Nettofläche.

²⁾ Auslauffläche der bei Flächenrotation je Tier zur Verfügung stehende Fläche, sofern die Obergrenze von 170 kg N/(ha · a) nicht überschritten wird.

³⁾ Mit einer Grundfläche bis max. 150 m².

BMEL (2014): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau. 889/2008, Anhang III.

http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 28.10.2014

Mindestschlachtalter¹⁾

Tierart	Mindestschlachtalter [d]
Hühner	81
Pekingenten	49
Weibliche Barbarie-Enten	70
Männliche Barbarie-Enten	84
Mulard-Enten	92
Perlhühner	94
Truthähne, Gänse	140
Truthennen	100

¹⁾ Alternativ können langsam wachsende Rassen/Linien verwendet werden, siehe „Langsam wachsende Rassen/Linien“.

BMEL (2014): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau. 889/2008, Art 12.

http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 28.10.2014

Langsam wachsende Rassen/Linien

Wenn das Mindestschlachtalter nicht eingehalten werden kann, müssen langsam wachsende Herkünfte gewählt werden.¹⁾ Folgende Kriterien gelten für langsam wachsende Rassen/Linien²⁾:

- Linienkreuzungen für Masthühner und Puten, die als langsam wachsend eingestuft werden, dürfen maximal 80 % der täglichen Zunahmen von auf Höchstleistungen gezüchteten Herkünften haben.
- Masthühner: Alle Herkünfte, für die der Anbieter unter konventionellen Haltungsbedingungen tägliche Zunahmen von 44 g je Tag im Mastabschnitt bis 2 kg angibt, werden als langsam wachsend eingestuft.
- Puten: Alle Herkünfte, für die der Anbieter unter konventionellen Haltungsbedingungen tägliche Zunahmen bis 76 g je Tag bei Hennen bis 10,6 kg Lebend-Verkaufsgewicht und 116 g je Tag bei Hähnen bis 21,0 kg Lebend-Verkaufsgewicht angibt, werden als langsam wachsend eingestuft. Die Mini- oder Babyputenproduktion (etwa 12 Wochen alt) ist nur mit diesen Herkünften möglich. Ansonsten stellt bei Puten das Mindestschlachtalter mit den gängigen Herkünften kein Problem dar.
- Bei anderen Geflügelarten wird das Mindestschlachtalter zurzeit unter den üblichen Haltungsbedingungen erreicht.

¹⁾ BMEL (2014): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau. 889/2008, Art 12. http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 28.10.2014

²⁾ BLE (2009): LÖK-Protokolle, Auslegungen der Rechtsvorschriften für den Ökolandbau. http://www.oekolandbau.de/fileadmin/pah/loek_protokolle/index.php?idnr=340, Zugriff am 30.10.2014

Junghennenaufzucht und Eingewöhnung der Junghennen im Legehennenstall

In der EU-Öko-Verordnung sind keine differenzierten Regelungen für die Haltung von Junghennen aufgeführt. Die deutschen Kontrollbehörden haben folgende Festlegungen getroffen:

- Die Tiere benötigen ab der 10. Lebenswoche einen Kaltscharrraum¹⁾ als überdachter Auslauf von mind. 400 cm² je Tier, bei Angebot von Grünauslauf mind. 0,5 m² je Tier.
- Maximal 4-800 Junghennen dürfen je Herde (Stallabteil) gehalten werden.
- Nach Einstellung im Legehennenstall dürfen die Junghennen bis maximal 3 Tage im Warmstall (ohne Zugang zum Kaltscharrraum) gehalten werden.
- Ab Legebeginn dürfen die Tiere maximal 7 Tage im Stall ohne Grünauslauf gehalten werden. Danach muss bis zum Beginn der Legereife ab 13:00 Uhr Auslaufzugang gewährt werden. Ab Legereife (d. h. 50 % Legeleistung) muss regulärer Auslauf von 10:00 Uhr bis Sonnenuntergang angeboten werden.

¹⁾ Der Begriff „Kaltscharrraum“ wird synonym mit den Begriffen „überdachter Auslauf“, „Wintergarten“ oder „überdachter Außenklimabereich“ (AKB) verwendet. Gemeint ist ein witterungsgeschützter, mit einer flüssigkeitsundurchlässigen Bodenplatte versehener, nicht der Klimaführung des Stalles unterliegender Bereich, der mit Einstreumaterial und ggf. Sitzstangen, Sandbädern und Tränken ausgestattet sein kann und durch Luken mit dem Stall verbunden ist. Nach außen wird er durch Windschutznetze oder ein Gitter abgegrenzt. Er kann u. U. mit zur Stallgrundfläche gerechnet werden, wenn er für die Tiere permanent zugänglich ist. Ist die Zugänglichkeit nicht durchgehend gewährleistet, ist er ein zusätzlicher Bewegungsraum für die Tiere.

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2013): EU-Verordnung Ökologischer Landbau. Eine einführende Erläuterung mit Beispielen. <http://www.umwelt.nrw.de/laendliche-raeume-landwirtschaft-tierhaltung/landwirtschaft-und-umwelt/oekologischer-landbau/>, Zugriff am 23.03.2015

Mastgeflügel während der Voraufzuchtphase

- In der Phase der Voraufzucht ist Zugang zum Grünauslauf nicht zwingend vorgeschrieben.
- Des Weiteren können in der Voraufzuchtphase wegen dem hohen Wärmebedarf der Tiere mehr als 10 Tiere je m² aufgestallt werden, solange 21 kg Lebendgewicht je m² eingehalten werden.

Vermarktung

- Für den Verkauf von verzehrsfähigem Schlachtgeflügel an den Handel ist ein EU-zugelassener Schlachthof notwendig.

Beispiele zu den Anforderungen der EU-Öko-Verordnung im Vergleich mit den Richtlinien von Bioland, Naturland und Demeter, Stand Juni 2014 (siehe II 3 „Richtlinien“ Seite 40)

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Besatzdichte	Höchste zulässige Anzahl von Tieren je Hektar LF: 230 Legehennen 580 Masthühner	Höchste zulässige Anzahl von Tieren je Hektar LF: 280 bzw. 480 Junghennen 140 Legehennen 280 Masthühner 210 Mastenten 140 Mastputen 280 Mastgänse
Herkunft der Tiere	Aus anerkannten Biobetrieben, Zukauf konv. Tiere ohne Ausnahmegenehmigung verboten Ausnahmen bei Nichtverfügbarkeit ökologischer Tiere: Für konv. Eintagsküken ¹⁾ und Junghennen (18 Wochen), wenn sie gemäß EU-Öko-Verordnung gefüttert und gemäß Art. 42 b ²⁾ tierärztlich behandelt wurden	Bioland: Herkunft der Tiere bevorzugt von Bioland-Vertragspartnern oder von Elterntieren aus Ökobetrieben; keine Ausnahmegenehmigung für Junghennen gemäß Art. 42 b Naturland: Herkunft der Tiere bevorzugt von Naturland-Betrieben Demeter: Herkunft der Tiere bevorzugt aus Elterntierherden von Demeter-Betrieben

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite und Fußnoten am Ende der Tabelle

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Haltung		
Ställe pro Stallgebäude	<p>Es können sich mehrere Stalleinheiten unter einem Dach befinden. Die Stalleinheiten müssen bis 80 cm über den obersten Sitzstangen blickdicht voneinander getrennt sein</p> <p>Die Gesamtnutzfläche eines Geflügelstalls darf bei der Fleisch-erzeugung maximal 1 600 m² je Produktionseinheit betragen</p> <p>Ein Betrieb kann mehrere Produktionseinheiten bewirtschaften, wenn alle notwendigen Einrichtungen einschließlich der Strom- und Wasserversorgung voneinander getrennt sind</p>	<p>Bioland: Ein Stallgebäude bei Legehennen darf max. 2 vollständig getrennte Ställe à 3 000 Hennen enthalten</p> <p>Naturland: Ein Stallgebäude bei Legehennen darf max. 4 blickdicht getrennte Ställe à 3 000 Hennen enthalten</p> <p>Demeter: Ein Stallgebäude bei Legehennen darf max. 1 Stall à 3 000 Hennen enthalten</p>
Besatzdichte Volierenhaltung von Legehennen	<p>Zurzeit keine eigenen Regelungen für die Volierenhaltung; daher gelten für alle Bewegungsflächen im Stall max. 6 Tier/m²</p>	<p>Bioland und Naturland: Max. 12 Legehennen/m² Stallgrundfläche; weitere Vorgaben für weitere Einrichtungelemente</p> <p>Demeter: Differenzierte Vorgaben für die einzelnen Bereiche sowie für Tag und Nacht</p>
Jung-hennenhaltung	Keine Regelungen ³⁾	<p>Bioland, Naturland, Demeter: Für die Haltung und Aufzucht von Junghennen gibt es differenzierte Regelungen, z. B. zur Sitzstangenlänge</p> <p>Demeter: Auch Regelungen für die Brüterei</p>
Sitzstangen bei Masthühnern und Puten	Keine Regelungen	Bioland, Naturland, Demeter: Sitzstangen müssen vorhanden sein
Spezial-geflügel	Keine Regelungen	<p>Bioland und Naturland: Regelungen für Kleingeflügel, die über die Besatzdichten hinausgehen (Wachteln und Tauben)</p> <p>Naturland: Regelung der Besatzdichten und der maximalen Bestandsgrößen</p> <p>Demeter: Teilweise Regelung der Besatzdichte und der maximalen Herdengröße</p>

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite und Fußnoten am Ende der Tabelle

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Besatzdichte bei Mastgeflügel	Max. 10 Tiere bzw. 21 kg LG/m ² im festen Stall, max. 16 Tiere bzw. 30 kg LG/m ² im beweglichen Stall bis max. 150 m ² (siehe Tabelle „Mindeststallflächen, Mindestfreiflächen, Sitzstangenlängen und Nester“ Seite 543)	Demeter: Max. 24 kg LG/m ² im Warmstall
Beleuchtung	Das natürliche Licht kann durch eine künstliche Beleuchtung ergänzt werden, damit ein Maximum von 16 Lichtstunden täglich und eine ununterbrochene Nachtruhe ohne künstliche Beleuchtung von mindestens acht Stunden gewährleistet ist	
Kaltscharrraum	Keine Regelungen	Bioland und Demeter: Für Legehennen, Masthühnern und Puten ist ein überdachter Außenklimabereich (Kaltscharrraum) einzurichten
Grünauslauf	Geflügel muss während mindestens eines Drittels seiner Lebensdauer Zugang zu Freigelände haben, welches überwiegend aus einer Vegetationsdecke bestehen und Unterschlupf bieten muss (Flächenvorgaben, siehe Tabelle „Mindeststallflächen, Mindestfreiflächen, Sitzstangenlängen und Nester“ Seite 543)	Bioland, Naturland, Demeter: Ständig zugänglich mit Ausnahme von widrigen Wetterbedingungen oder aus Gesundheitsgründen; der Grünlauf wird bei Legehennen nur bis maximal 150 m Umkreis zum Stall angerechnet Bioland und Naturland: Im stallnahen Bereich austauschbares Material Demeter: Ein Geflügellaufhof muss bei feststehenden Stallssystemen eingerichtet werden; dieser ist nicht überdacht, er ist umzäunt und mit scharffähigem und nährstoffabsorbierendem Material versehen
Einstellung von Hähnen bei Legehennen		Bioland und Naturland: Wenn möglich 1 Hahn pro 100 Hennen Demeter: Einstellung von Hähnen ist vorgeschrieben

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Herkunft des Futters	20 % der Futtermittel müssen aus der Region stammen Bis Ende 2017 sind max. 5 % konventionelle Eiweißfuttermittel möglich	Naturland, Bioland, Demeter: Mindestens 50 % der Trockenmasse bezogen auf den Gesamtfutterbedarf aller Tiere muss auf dem Betrieb selbst erzeugt werden oder aus einer regionalen Kooperation mit einem Ökobetrieb stammen Bioland: Als konventionelle Futtermittel (max. 5 %) sind nur Kartoffeleiweiß und Maiskleber zulässig Demeter: 100 % Ökofutter ist bei allen Tierarten vorgeschrieben, 2/3 der durchschnittlichen Jahresration (TM) muss Futter von Demeter-Betrieben sein; tierische Futtermittel außer Milch sind verboten
Fütterung	Frisches, getrocknetes oder siliertes Raufutter ist beizugeben	Bioland, Naturland, Demeter: Ein Teil des Getreides ist als ganze Körner anzubieten Bioland: 10 % der Futterration bei Legehennen ist als ganze Körner in die Einstreu zu geben Demeter: 20 g/Tier ganze Körner sind bei ausgewachsenen Tieren in die Einstreu oder den Auslauf zu geben
Zootechnische Maßnahmen	Kein routinemäßiger Einsatz zootechnischer Maßnahmen wie das Stutzen der Schnäbel	Naturland: Prophylaktisches Schnäbelkürzen verboten Bioland: Jegliche Schnabelbehandlung verboten Demeter: Zootechnische Massnahmen wie Schnäbel touchieren etc. verboten

¹⁾ Beim genehmigungspflichtigen Zukauf von konventionell erzeugten Eintagsküken gilt immer eine Umstellungszeit von 10 Wochen für die Fleischerzeugung extensiver Typen; bei intensiven Typen ist das Mindestschlachalter zu berücksichtigen.

²⁾ Ausnahmegenehmigung verlängert bis einschließlich 2017.

³⁾ Siehe Regelungen der deutschen Kontrollbehörden, Seite 544.

BMEL (2013): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau.

http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 28.10.2014

Bioland (2014): Richtlinien für Erzeuger & Hersteller. <http://www.bioland.de/ueber-uns/richtlinien.html>, Zugriff am 29.10.2014

Naturland (2014): Naturland Richtlinien. http://www.naturland.de/erzeuger_richtlinien.html, Zugriff am 02.05.2014

Demeter (2014): Richtlinien Landwirte. <http://www.demeter.de/fachwelt/landwirte/richtlinien>, Zugriff am 02.05.2014

7.1.2 Flächenbedarf für die regionale Futtererzeugung und Dungausringung

Beispiele für Planungsrechnungen der erforderlichen Fläche zur regionalen Futtererzeugung

Stallkapazität TP	Durchgänge Anzahl/a	Erzeugung Tiere/a	Futterbedarf		Anteil regionales Futter ²⁾ t FM/(Bestand · a)	Benötigte Ackerfläche für Druschfrüchte ³⁾ ha/(Bestand · a)
			kg FM/Tier	t FM/(Bestand · a)		
Legehennen¹⁾						
3 000	1	3 000	41	122	24	6,0
6 000	1	6 000	41	243	49	13,0
14 590	1	14 590	41	591	118	31,0
Masthühner						
960	5	4 800	5	24	5	1,3
2 100	5	10 500	5	53	11	3,0
4 800	5	24 000	5	120	24	6,0
Mastgänse						
700	1	700	24	17	3	0,9
800	1	800	24	19	4	1,0
Mastputen⁴⁾ ♀ und ♂						
375	3	1 125	36	40	8	2,0
1 500	3	4 500	36	162	32	9,0

¹⁾ Etwa 10 % Mineralfutter und Kalk in der Ration, d. h. Futterbedarf korrigiert auf 90 %.

²⁾ Bei Geflügel mind. 20 % aus eigenem bzw. regionalem Anbau.

³⁾ Annahme: Durchschnittlicher Ertrag in der Fruchtfolge 3,8 t FM/(ha · a).

⁴⁾ Männlich und weiblich ab 6 Wochen, ca. 3 % Mineralfutter und Kalk in der Ration, d. h. Futterbedarf korrigiert auf 97 %.

Naturland Fachberatung (2009): Berechnungsvorlage Kooperationen. Interne Kalkulationsunterlage, unveröffentlicht, verändert

Beispiele für Planungsrechnungen der erforderlichen Dungnachweisfläche

Stallkapazität TP	Durchgänge Anzahl/a	Erzeugung Tiere/a	Leerstand d	Platzbelegung ¹⁾ %	Maximale Tierzahl ²⁾ Tiere/ha	Dungnachweisfläche ³⁾ ha
Legehennen						
3 000	1	3.000	7	98	140	21,0
6 000	1	6.000	7	98	140	42,0
14 590	1	14.590	7	98	140	102,0
Masthühner						
960	5	4.800	18	95	280	3,0
2 100	5	10.500	18	95	280	7,0
4 800	5	24.000	18	95	280	16,0
Mastgänse						
700	1	700	185	49	280	1,2
800	1	800	185	49	280	1,4
Mastputen⁴⁾ ♀ und ♂						
375	3	1.125	14	96	140	3,0
1 500	3	4.500	14	96	140	10,0

¹⁾ 365 Tage = 100 %; Platzbelegung = (365 – Leerstand)/365 · 100.

²⁾ Berechnet auf Basis von max. zulässig 1,4 Dungeinheiten/ha (= max. 80 kg N oder 70 kg P₂O₅ aus Harn und Kot).

³⁾
$$\text{Dungnachweisfläche [ha]} = \frac{\text{Stallkapazität [TP]}}{\text{max. Tierzahl [Tiere/ha]} - (\text{Platzbelegung} [\%]/100)}$$

⁴⁾ Männliche und weibliche ab 6 Wochen.

Naturland Fachberatung (2009): Berechnungsvorlage Kooperationen. Interne Kalkulationsunterlage, unveröffentlicht, verändert

7.1.3 Temperaturansprüche und Lüftung

Einfluss der Umgebungstemperatur auf ausgewachsene Hühner

Umgebungstemperatur [°C]	Wirkung
< 0	Gefahr des Abfrierens von Kamm und Kehllappen, Gefahr des Einfrierens der Wasserversorgung
10–12	Ausreichend bei gesunden Tieren
15–20	Optimal für das Eierlegen
≥ 25	Abnehmende Eiergröße
> 30	Stressreaktionen wie Hecheln, hoher Wasserbedarf

BLE (2014): Stallklimaregulierung. <http://www.oekolandbau.de/erzeuger/tierhaltung/artspezifische-anforderungen/gefluegel/grundlagen-der-biogeflugelhaltung/haltung/stallklimaregulierung/>, Zugriff am 10.11.2014

Lufttemperaturbereich nach DIN 18910-1 in °C und relative Luftfeuchte (%) in Geflügelställen

Produktionsrichtung	Einzel- tier- alter Wochen	Einzel- tier- gewicht kg	Lufttempe- raturbereich °C	Rechenwerte (Haltung im Winter) ¹⁾	
				°C	%
Hühnerküken einschließ- lich Aufzucht und Mast	ohne Zonenheizung		34–21 ²⁾		
	1–8	0,05–1,25	26–18 ³⁾	26	70
Jung- und Legehennen	≥ 8	> 1,25	22–15 ³⁾	18 ³⁾	80
Putenküken und Jungputen mit Zonenheizung	1–8	0,08–1,5	34–18 ³⁾	22	80
Puten	9–20	1,8–6	18–16 ³⁾	18	80
	> 20	> 6	16–10 ³⁾	10	80

¹⁾ 34 °C in den ersten Lebenstagen, dann je Woche um etwa 2 °C senken.

²⁾ Lufttemperatur mit zunehmendem Alter der Tiere vom höheren auf den niedrigeren Wert senken.

³⁾ Bei Haltung auf Einstreu darf der Rechenwert um 2 °C gesenkt werden.

DIN 18910-1 (2004): Wärmeschutz geschlossener Ställe – Wärmedämmung und Lüftung – Teil 1: Planungs- und Berechnungsgrundlagen für geschlossene zwangsbelüftete Ställe. Ausgabe 11/2004. Berlin, Beuth Verlag

Planungswerte für Luftaustauschraten für Legehennen

Luftvolumenstrom	Lebendgewicht [kg]		
	1,5	2,0	2,5
	Luftraten [m ³ /(h · Tier)]		
Mindestluftvolumenstrom (Winter)	0,5	0,7	0,8
Max. Luftvolumenstrom bei Δ T = 2 °C (Sommer)	4,7	5,8	6,9
Max. Luftvolumenstrom bei Δ T = 3 °C (Sommer)	3,1	3,9	4,6

Eingestreute Bodenhaltung; Temperatur: 18 °C.

DIN 18910-1 (2004): Wärmeschutz geschlossener Ställe – Wärmedämmung und Lüftung – Teil 1: Planungs- und Berechnungsgrundlagen für geschlossene zwangsbelüftete Ställe. Ausgabe 11/2004. Berlin, Beuth Verlag, verändert

Planungswerte Luftaustauschraten für Aufzucht- und Mastgeflügel

Luftvolumenstrom	Lebendgewicht [kg]					
	0,05	0,30	0,50	1,00	1,50	2,00
	Luftraten [$\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{Tier})$]					
Mindestluftvolumenstrom (Winter)	0,1	0,3	0,3	0,6	0,8	0,9
Max. Luftvolumenstrom bei $\Delta T = 2 \text{ }^\circ\text{C}$ (Sommer)	0,5	1,6	2,5	4,5	6,3	7,9
Max. Luftvolumenstrom bei $\Delta T = 3 \text{ }^\circ\text{C}$ (Sommer)	0,3	1,3	2,0	3,3	4,5	5,6

Praxisübliche, eingestreute Bodenhaltung; Temperaturen von 31 auf 19 °C fallend
 DIN 18910-1 (2004): Wärmeschutz geschlossener Ställe- Wärmedämmung und Lüftung- Teil 1: Planungs- und Berechnungsgrundlagen für geschlossene zwangsbeflüchtete Ställe. Ausgabe 11/2004. Berlin, Beuth Verlag, verändert

Voraussetzungen für die Querlüftung im Außenklimastall für Mastgeflügel

Merkmal	Einheit	Wert
Dachneigung	Grad	≥ 15
Stallbreite ¹⁾	m	12–15
Traufhöhe	m	≥ 3
Dachvorsprung	m	≥ 1
Höhe der Seitenwandöffnungen	m	1,25–1,5
Unterer geschlossener Wandteil	m	1,0–1,1
Abstand zum Nachbargebäude	m	Das 3- bis 5-Fache der Höhe des Nachbargebäudes
Anordnung von First und Traufe		Quer zur Hauptwindrichtung

¹⁾ Querlüftung ist bei schmalen Ställen am wirksamsten. Bei über 15 m breiten Ställen ist eine zusätzliche Firstlüftung, wenn nicht sogar zusätzliche Umwälzventilatoren erforderlich. Bei einer Dachneigung von mindestens 23° ist dann eine wirksame Lüftung bis zu Stallbreiten von 25 m möglich.
 KTBL (2011): Ökologische Schweinehaltung – zukunftsweisende Haltungsverfahren. Darmstadt, S. 27, verändert

7.2 Jung- und Legehennen

7.2.1 Bedeutung, Marktsituation

Junghennen

1995 wurden in Deutschland erste Versuche unternommen, Junghennen vom ersten Lebenstag an unter ökologischen Bedingungen aufzuziehen (mit Tageslicht und ungestutzten Schnäbeln). Mittlerweile kann der Bedarf an ökologisch aufgezogene Junghennen voll gedeckt werden. Da in der EU-Öko-Verordnung bisher keine spezifischen Regelungen zur Junghennenaufzucht existieren, müssen hier nur die Festlegungen der deutschen Kontrollbehörden eingehalten werden (siehe IV 7.1.1 „Richtlinien des Ökologischen Landbaus“ Seite 542). Da die Qualität der Junghennen (Gewicht, Uniformität, Auftreten von Federpicken und Kannibalismus, Gesundheits-

status) maßgeblich über den Erfolg in der Legehennenhaltung entscheidet, wurden von den deutschen Anbauverbänden Richtlinien entwickelt, um eine entsprechende ökologische Aufzucht sicherzustellen (siehe IV 7.1.1 „Richtlinien des Ökologischen Landbaus“ Seite 542).

Die Zahl der Öko-Junghennenaufzuchtplätze in Deutschland wird für 2014 auf etwa 1,5 Mio. geschätzt. Ein Großteil der Junghennen wird in spezialisierten Aufzuchtbetrieben aufgezogen, aber auch viele Legehennenbetriebe betreiben mittlerweile eine eigene Aufzucht, um ihren Bedarf an Junghennen sicherzustellen. Gleichzeitig wird versucht, den Bedarf an Junghennen durch eine verlängerte Nutzungsdauer der Legehennen auch im Hinblick auf das Töten der Hahnenküken zu reduzieren.

Seit September 2014 ist es möglich, über 90 % des Öko-Kükenbedarfs aus ökologischer Elterntierhaltung zu decken. Die Kapazität an Brütereien ist ebenfalls vorhanden. In der EU-Öko-Verordnung gibt es keine konkreten Regelungen zur Elterntierhaltung und zur Brüterei. Auf nationaler Ebene gibt es zukünftig einen abgestimmten Standard.¹⁾

¹⁾ Deerberg, F. (2014): Persönliche Mitteilung. Böseckendorf.

Kepler, C. (2014): Persönliche Mitteilung. Universität Kassel, Fachgebiet Ökologische Agrarwissenschaften, Witzenhausen

Legehennen

Bedeutung der ökologischen Legehennenhaltung

	Einheit	2007	2010	2012	2013
Anzahl Legehennen ¹⁾	Mio. Tiere	1,6	1,9	2,9	3,2
Anzahl Legehennen-Haltungsplätze ¹⁾	Mio. TP	1,8	2,7	3,4	3,7
Anteil ökologisch gehaltener Legehennen an allen gehaltenen Legehennen ¹⁾	%	4,4	6,2	8,2	8,4
Betriebe ab 3 000 Tierplätze ¹⁾	Anzahl	110	148	221	241
davon Betriebe mit 10 000–30 000 Tierplätze ¹⁾	%	38	39	50	52
Anteil an Privathaushalte verkaufte Öko-Eier von Eiern gesamt ²⁾	%	k. A.	k. A.	8,8	8,6
Importanteil Öko-Eier ³⁾	%	k. A.	20	k. A.	k. A.

¹⁾ In Betrieben von Unternehmen mit mindestens 3 000 Hennenhaltungsplätzen. Statistisches Bundesamt (2013): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei: Geflügel 2013. Fachserie 3, Reihe 4.2.3. Wiesbaden. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/LandForstwirtschaft/ViehbestandTierischeErzeugung/Gefluegel2030423137004.pdf?__blob=publicationFile, Zugriff am 21.10.2014.

²⁾ AMI (2013): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2013. Bonn und AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn.

³⁾ Schaack, D.; Rampold, C.; Willer, H.; Rippin, M.; von Koerber, H. (2011): Analyse der Entwicklung des ausländischen Angebots bei Bioprodukten mit Relevanz für den deutschen Biomarkt. Bonn, AMI. <http://orprints.org/19899/>, Zugriff am 21.10.2014.

Die Absatzkanäle der erzeugten Öko-Eier sind entsprechend der Zahl der Tierplätze unterschiedlich gewichtet. Betriebe in den Größenklassen 10 000 bis 30 000 Plätze vermarkten hauptsächlich an Lebensmitteleinzelhändler und den Großhandel. Betriebe mit 3 000 bis 10 000 Plätzen vermarkten vor allem an Naturkostfachgeschäfte, Abo-Kisten-Lieferanten und über die eigene Direktvermarktung.

Familienbetriebe mit eigener Direktvermarktung halten meist kleine Bestände von 200 bis 6 000 Tierplätzen in ein bis drei Herden. Da die Eier ein wichtiger Anreiz für die Kunden sind, den Hofladen zu besuchen, kann die Legehennenhaltung auch in einem kleineren Bestand lohnenswert sein. Die besondere Herausforderung für eine erfolgreiche Direktvermarktung besteht darin, ein gleichmäßiges Angebot zu erzeugen und mit den jahreszeitlichen Schwankungen der Kundennachfrage umzugehen.

7.2.2 Haltungsabschnitte

Übersicht über die Haltungsabschnitte und -verfahren für Jung- und Legehennen

Haltungsabschnitt	Bezeichnung	Zeitraumen	Haltungsverfahren
Kunstbrut	Brütereier	21 Tage	Tag 1–17 Vorbrüter: 37,5–37,8 °C, 45–55 % Luftfeuchte, ab Tag 4 wenden Tag 18–21 Schlupfbrüter: 37,0–37,5 °C, 70–80 % Luftfeuchte, kein Wenden
Schlupf		1. Lebenstag	Trennung nach Geschlechtern, Marek-Impfung, Transport zum Aufzuchtstall
Aufzucht	Küken- und Junghennen-aufzucht	1. Lebenstag bis 16./20. Woche	Stationäre Aufzucht in Bodenhaltung mit Kotgrube oder Volieren mit überdachtem Außenklimabereich ¹⁾ und Grünauslauf ²⁾
Legeperiode	Legehennenhaltung	Bis ein Jahr ohne Legepause Bis ca. 15 Monate ohne Legepause Über 18 Monate mit Legepause	Stationäre und mobile Bodenhaltung mit Kotgrube oder Volieren mit überdachtem Außenklimabereich und Grünauslauf

¹⁾ Gefordert nach den Richtlinien der Anbauverbände.

²⁾ Gefordert nach EU-Öko-Verordnung, siehe IV 7.1.1 Tabelle „Beispiele zu den Anforderungen der EU-Öko-Verordnung im Vergleich mit den Richtlinien von Bioland, Naturland und Demeter“ Seite 545.

7.2.3 Rassen und Zuchtlinien

Rassen und Zuchtlinien für Öko-Legehennen

Erscheinungsbild/Nutzungsweise	Bezugsquelle	
	aus ökologischer Elterntierhaltung ¹⁾	aus konventioneller Elterntierhaltung
Braun befiedert, mittelschwer, Körpergewicht 1900–2 200 g (40. LW), braune Eierschale	Lohmann Brown-Plus	Bovans Brown, H&N Brown Nick, Hy-Line Brown, ISA Brown, Lohmann Brown-Classic, Lohmann Brown-Lite, Tetra SL, Novogenbraun
Braun befiedert, mittelschwer, Körpergewicht 2100–2 300 g (40. LW), braune Eierschale	Stand Juli 2014: nicht verfügbar	Bovans Black, Lohmann Tradition
Weiß befiedert, mittelschwer, Körpergewicht 2000–2 200 g (40. LW), hellbraune Eierschale	Stand Juli 2014: nicht verfügbar	H&N Silver Nick, Tetra Silver
Weiß befiedert, leicht, Körpergewicht 1400–1 700 g (40. LW), weiße Eierschale	Stand Juli 2014: nicht verfügbar	Dekalb-Weiss, LSL
Zweinutzungslinien	2014 verfügbar	Lohmann Dual
Zweinutzungsrasen	Les Bleus, Marans, Hermannsdorfer Landhuhn, Kolbecks-Moorhuhn, Vorwerkhühner	Les Bleus, Marans, Kolbecks-Moorhuhn, Vorwerkhühner

¹⁾ Wenn Küken aus ökologischer Aufzucht verfügbar sind, haben sie Vorrang.
Deerberg, F. (2014): Persönliche Mitteilung. Böseckendorf

7.2.4 Junghennen

7.2.4.1 Fütterung

Die ersten zwei Lebenswochen entscheiden über einen guten Start der Küken, daher ist eine gute Futteraufnahme in den ersten 5 bis 10 Lebenstagen besonders wichtig. Am besten wird ein granulierter Kükenstarter gefüttert, damit alle Inhaltsstoffe gleichmäßig aufgenommen werden. Das Futter sollte besonders schmackhaft sein. Wird zu wenig Futter aufgenommen (Gewichtskontrolle!) kann durch Besprühen mit Kochsalzlösung oder Anfeuchten des Futters nachgeholfen werden. Danach wird bis zur 8. Lebenswoche mehlartiges Futter ähnlicher Zusammensetzung angeboten. Ab der 8. Lebenswoche wird der Energiegehalt des Futters sukzessive gesenkt (Junghennenfutter 1 und 2), um die Tiere zu einer höheren Futteraufnahme zu motivieren und die Futteraufnahmekapazität zu erhöhen.

Der Übergang zum Legefutter wird ab der 18. Lebenswoche mit einem Vorlegemehl oder sukzessivem Beimischen des Legefutters zum Junghennenfutter 2 erreicht.

Hierdurch wird eine stufenweise Erhöhung des Calciumgehaltes sichergestellt und weitgehend vermieden, dass die Tiere beim Futterwechsel aufgrund des erhöhten Calciumgehaltes weniger Futter aufnehmen. Der Futterwechsel soll erst erfolgen, wenn die Tiere mindestens das von den Zuchtfirmen zu dieser Lebenswoche angegebene Gewicht erreicht haben. Der Übergang von einem Futter zum nächsten sollte langsam durch Beimischen erfolgen.

Küken und Junghennen beschäftigen sich den größten Teil des Tages mit der Futtersuche und -aufnahme und nehmen neben dem angebotenen Kraftfutter viel Raufutter auf. Können die Tiere ihr artgemäßes Futtersuche- und -aufnahmeverhalten nicht ausüben, ist die Gefahr sehr hoch, dass die Tiere sich gegenseitig bekicken. Federpicken, Federfressen und Kannibalismus sind die Folge. Daher ist neben einer ausgewogenen Futterzusammensetzung die Qualität der Einstreu entscheidend. Als Einstreumaterial ist vom ersten Lebenstag an Stroh guter Qualität zu bevorzugen und regelmäßig nachzustreuen. Zusätzlich sollte Raufutter in Form von Heu (Luzerneheu) oder Ähnliches sowie gebrochene Körner angeboten werden; später können ganze Körner in die Einstreu gemischt werden. Zur Unterstützung der Verdauung sollten unbedingt Steinchen (Grit), am besten in Form von Sand, zur Verfügung stehen. Eine Ansäuerung des Darmmilieus kann die Darmgesundheit verbessern (siehe IV 7.2.5.1 „Fütterung“ Seite 562).

Ökologisches Küken- und Junghennenfutter

Alter ¹⁾ Wo- chen	Futterart	Konsistenz	Wichtige Inhaltsstoffe		
			Umsetzbare Ener- gie (ME) [MJ/kg]	Lysin [g/kg]	Methionin [g/kg]
1–2	Kükenfutter	Granulat ²⁾	11,5	9,0	3,8
2–8	Kükenfutter	Mehl	11,5	8,0	3,6
8–12	Junghennenfutter 1	Mehl	≤ 11,5	7,7	3,3
12–18	Junghennenfutter 2	Mehl	≤ 11,0	7,0	3,0
≥ 18	Vorlegefutter oder stufenweises Mischen mit dem Legefutter, stufenweise Erhöhung des Calciumgehaltes	Mehl	k. A.	k. A.	k. A.

¹⁾ Der Wechsel des Futters orientiert sich nur am Alter der Tiere, wenn das von den Zuchtfirmen angegebene Gewicht erreicht ist. Ist das Gewicht nicht erreicht, erfolgt der Wechsel erst nach Erreichen des Gewichts.

²⁾ Für eine gleichmäßige Aufnahme der Inhaltsstoffe.

Joost-Meyer zu Bakum, R. (2014): Persönliche Mitteilung. Melle

Beispielrationen für Junghennenfutter¹⁾ für die 8.–18. Woche

Futtermittel	Junghennenfutter 1		Junghennenfutter 2	
	mit konv. Anteilen	mit konv. Anteilen	für Selbstmischer, mit konv. Anteilen	100 % ökol.
Gewichtsanteile an der FM [%]				
Maiskleber (konv.)	3,5	3,7	0	0
Kartoffelprotein (konv.)	1,0	0	2,5	0
Bierhefe	0	0	3,0	2,5
Sojakuchen	10,0	5,0	3,0	14,0
Sonnenblumenkuchen	15,0	15,0	12,0	16,0
Sojaöl	0,5	0,5	1,0	0
Mineralfutter Legehennen	2,0	2,0	2,0	2,0
Mineralfutter Masthühner	1,0	1,0	1,0	1,0
Perlkalk	1,0	1,0	1,0	1,0
Grünmehl	3,0	5,0	5,0	5,0
Weizenkleie	3,0	5,0	5,0	0
Erbsen	5,0	5,0	7,0	0
Ackerbohnen	0	5,0	5,0	0
Mais	10,0	10,0	10,0	10,0
Triticale	10,0	10,0	10,0	10,0
Weizen	35,0	31,8	32,5	38,5
Konv. Anteil an der TM	4,9	4,0	2,9	0
Inhaltsstoffe in der FM				
Umsetzbare Energie (ME) [MJ/kg]	11,2	11,0	11,0	11,0
Rohprotein [g/kg]	177,0	164,0	160,0	169,0
Methionin [g/kg]	3,4	3,1	3,0	3,0
Lysin [g/kg]	7,7	6,9	7,4	7,6
Calcium [g/kg]	9,5	6,9	9,7	9,8
Phosphor [g/kg]	7,7	7,7	8,0	7,8
Natrium [g/kg]	1,7	1,7	1,8	1,8

¹⁾ Junghennenfutter 1 wird in Woche 8 bis 12 gefüttert, Junghennenfutter 2 in Woche 12 bis 18. Der Wechsel des Futters orientiert sich nur am Alter der Tiere, wenn das von den Zuchtfirmen angegebene Gewicht erreicht ist. Ist das Gewicht nicht erreicht erfolgt der Wechsel erst nach dem Erreichen des Gewichts.

Joost-Meyer zu Bakum, R. (2014): Persönliche Mitteilung. Melle

7.2.4.2 Tiergesundheit

Mögliche Impfungen während der Aufzuchtperiode

Krankheit	Zeitpunkt der Verabreichung	Impfmethode	Praxisüblich
Virale Erkrankungen			
Marek-Krankheit	1. LT + 8.–9. LT	Injektion	Standard
Infektiöse Bronchitis (IB)	4. + 10. + 15. + 18. LW	Über das Tränkwasser, Spray, Injektion	Standard
Newcastle Disease (ND) ¹⁾	2. + 5. + 12. + 18. LW	Über das Tränkwasser, Spray, Injektion	Pflicht
Gumboro/Infektiöse Bursitis (IBM)	3. + 5. + 18. LW	Über das Tränkwasser	Standard
Infektiöse Laryngo-tracheitis (ILT)	7. LW	Über das Tränkwasser, Augentropfen	Standard
Aviäre Encephalomyelitis (AE)	14. LW	Über das Tränkwasser	Individuell
Egg-Drop-Syndrom (EDS)	k. A.	Injektion	Standard
Geflügelpocken	k. A.	Flügelstich	Individuell
Bakterielle Erkrankungen			
Salmonellosen ²⁾	1.–2. LT + 3. LW + 6. LW + 16. LW	Über das Tränkwasser, Injektion	Pflicht
Mycoplasma gallisepticum (MG)	k. A.	Injektion	Individuell
Coryza contagiosa gallinarum	k. A.	Injektion	Individuell
Colibazilliose	k. A.	Injektion	Individuell
Pasteurellose	k. A.	Injektion	Individuell
Parasitäre Erkrankungen			
Kokzidiose	5.–9. LT	Über das Trinkwasser und das Futter	Standard

LT = Lebenstag, LW = Lebenswoche

¹⁾Vorschrift nach Verordnung zum Schutz gegen die Geflügelpest § 7.

²⁾Vorschrift ab 250 Junghennen nach Salmonellen-Verordnung § 2.

KTBL (Hg.) (2008): Junghennenhaltung. Produktionsverfahren planen und kalkulieren. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 12, verändert

7.2.4.3 Produktionsverfahren

Gerätebedarf für die Aufzuchtperiode

Gerät	Lebenswoche	Bedarf
Stülptränke	1	1 Tränke (4–5 l) für 100 Küken
Rundtränke	bis 20	1 Tränke (Ø 46 cm) für 125 Tiere
Längstränke	bis 20	1 lfd. m für 100 Tiere
Nippel	bis 20	6–8 Tiere je Nippel
Küken-Futterschalen	1–2	1 Schale für 60 Küken
Abgeschnittene Kükenkartons	1–2	1 Karton für 100 Küken
Rundtröge	3–10	2 Tröge (Ø 40 cm) für 100 Tiere
	11–20	3 Tröge (Ø 40 cm) für 100 Tiere
Futterbahn	3–10	2,5–3,5 lfd. m für 100 Tiere
	11–20	4,5 lfd. m für 100 Tiere

Lohmann Tierzucht GmbH (2013): Management Guide Alternative Haltung. Lohmann Tierzucht GmbH, Cuxhaven. <http://www.ltz.de/de-wAssets/docs/management-guides/de/ltz-mg-alternative-haltung-de1013.pdf>, Zugriff am 16.02.2015

Lichtprogramme in Tageslichtställen

Aufzuchtställe sollten über ein lichtdichtes Fensterverschlussystem verfügen, um die empfohlenen Tageslichtlängen einhalten zu können. Hierdurch kann die Entwicklung der Junghennen auch im Frühjahr und Sommer gesteuert werden. Da die Junghennen Zugang zu einem überdachten Auslauf (Wintergarten) haben, sollte sich der Lichtbeginn nach der natürlichen Abenddämmerung richten. Diese Verfahrensweise erleichtert auch die Anpassung an die Lichtbedingungen im Legestall.

In Tageslichtställen ohne Fensterverschlussystem kann während des Frühjahrs und des Sommers kein Lichtprogramm gefahren werden. Eine Verkürzung der Tageslichtlänge ist hier nur in den Herbst- und Wintermonaten möglich. Eine Aufzucht in den ansteigenden Lichttag hinein hat einen früheren Legebeginn zur Folge und ist nicht zu empfehlen. Wird dies trotzdem praktiziert, ist darauf zu achten, dass die Junghennen nicht restriktiv gefüttert werden, damit sie zu Legebeginn auch genug Körpersubstanz aufgebaut haben. Die Fütterung muss daher genau auf diese Situation abgestimmt sein.

Kepler, C. (2014): Persönliche Mitteilung. Universität Kassel, Fachgebiet Ökologische Agrarwissenschaften, Witzenhausen

Beispiel für ein Lichtprogramm¹⁾ für Lohmann Brown-Classic

Alter [d]		Alter [Woche]										
1–2	3–6	2	3	4	5	6	7–16	17	18	19	20	21 ²⁾
Beleuchtungsdauer [h/d]												
16	16	16	14	12	11	10	9	10	11	12	13	14

¹⁾ Nach der EU-Öko-Verordnung ist eine Dunkelphase von mindestens 8 Stunden vorgeschrieben und somit kein intermittierendes Lichtprogramm erlaubt.

²⁾ Bis Produktionsende.

Lohmann Tierzucht GmbH (2013): Management Guide Alternative Haltung. Lohmann Tierzucht GmbH, Cuxhaven, verändert. <http://www.ltz.de/de-wAssets/docs/management-guides/de/ltz-mg-alternative-haltung-de1013.pdf>, Zugriff am 16.02.2015

7.2.4.4 Wirtschaftlichkeit

Produktionskenndaten Junghennen

Kennwert	Einheit	Mittleres Leistungsniveau	Spanne
Aufzucht-dauer	d	126 ¹⁾	112–139 ¹⁾
Leerzeiten	d	14	7–21
Durchgänge	Anzahl/a	2,6	2,0–3,0
Tägliche Zunahmen	g/d	11,5	11,0–12,5
Futtermverwertung	1 :	5,0–5,3	4,8–5,5
Kraftfutterbedarf (insgesamt) je aufgezogenes Tier	kg	7,5	6,5–8,0
Tierverluste	%	2,5	1,9–2,8
Ausstellungsgewicht ²⁾	kg	1,50 ¹⁾	1,45–1,65 ¹⁾

¹⁾ Damme, K.; Urselmans, S. (2013): Kennwerte für die Geflügelhaltung. Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum für Geflügel- und Kleintierhaltung Kitzingen, unveröffentlicht, verändert.

²⁾ Hier Züchterangabe. Das Körpergewicht sollte möglichst 10 % über dem vom Züchter vorgegebenen Standard liegen als Reserve in der Umstellungsphase. Deerberg, F.; Joost-Meyer zu Bakum, R. (2014): Die Betreuungsintensität steigt. DGS 14, S. 16.

KTBL (Hg.) (2008): Junghennenhaltung. Produktionsverfahren planen und kalkulieren. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 28, verändert

Investitionsbedarf und jährliche Gebäudekosten

Haltungsverfahren	Tierplätze	Investitionsbedarf €/TP	Jährliche Gebäudekosten ¹⁾ €/(TP · a)
Volierenhaltung mit Innen- und Kaltscharr- raum im stationären Stall ohne Grünauslauf, 12 Junghennen/m ² begehbarer Fläche = maximal 18 kg LG/m ² begehbare Fläche	2 000–4 800	55–68	5–6

KTBL (2014): Baukost. <http://daten.ktbl.de/baukost2/>, Zugriff am 31.10.2014, verändert

Planungsbeispiel Junghennenhaltung¹⁾

Leistungs-/Kostenart	Bodenhaltung mit Auslauf 3 000 Tierplätze €/(TP · a)
Junghennen, 18. LW, geimpft ²⁾	20,3
Summe Leistungen	20,3
Eintagsküken ³⁾	3,9
Futterkosten ⁴⁾	9,4
Sonstige Direktkosten ⁵⁾	3,1
Summe Direktkosten	16,4
Direktkostenfreie Leistung	3,9
Variable Maschinenkosten	0,1
Fixe Maschinenkosten	0,0
Fixe Lohnkosten ⁶⁾	3,3
Summe Direkt- und Arbeiterledigungskosten	19,8
Direkt- und arbeitskostenerledigungsfreie Leistung⁷⁾	0,5
	AKh/(TP · a)
Arbeitszeitbedarf	0,2

¹⁾ Mittleres Leistungsniveau mittel siehe Tabelle „Produktionskenndaten Junghennen“ Seite 560.

²⁾ 2,54 Tiere je Jahr à 8 €/Tier.

³⁾ 2,6 Tiere je Jahr à 1,50 €/Tier.

⁴⁾ Hühnerkükenstarter 0,5 kg je Jahr à 0,68 €/kg, Hühnerkükenalleinfutter 2,2 kg je Jahr à 0,50 €/kg, Junghennenfutter 13 kg je Jahr à 0,49 €/kg, Weizenkörner 3,8 kg je Jahr à 0,35 €/kg.

⁵⁾ Einstreu, Wasser, Heizung, Tierarzt, Medikamente, Impfungen, Untersuchungen, Hilfsstoffe, Beiträge, Versicherungen, Zinskosten.

⁶⁾ Lohnsatz 17,50 €/AKh. Im Beispiel sind keine variablen Lohnkosten geplant.

⁷⁾ Berechnet aus Summe Leistungen minus Summe Direkt- und Arbeiterledigungskosten.

KTBL (2008): Junghennenhaltung. Produktionsverfahren planen und kalkulieren, aktualisiert, verändert

7.2.5 Legehennen

7.2.5.1 Fütterung

Falsch zusammengesetzte Futtermittel führen zu Legeleistungseinbrüchen, Gewichtsabnahme, dünnshaligen Eiern, Federpicken und Kannibalismus (z. B. ausgelöst durch zu niedrigen Eiweiß- oder Salzgehalt im Kraftfutter). Auch toxische Substanzen einzelner Futtermittel sind zu beachten (unterschiedlich hohe Vicin- und Tanningehalte in einzelnen Ackerbohnsensorten, Toxinbildung durch falsche Getreidelagerung). Den Tieren sollten immer Steinchen (Grit) zur freien Verfügung gestellt werden, um das Zerkleinern des Mageninhaltes zu unterstützen.

Eine Ansäuerung des Darmmilieus wird angestrebt, um die Vermehrung von unerwünschten Bakterien zu verhindern. Dies wird unterstützt z. B. durch die Gabe von Silage (richtige Feuchte und Häcksellänge beachten, sonst Gefahr von Kropfverstopfung!), sowie die Verdauung stabilisierende Milchsäurebakterien.

Einer unzureichende Tränkwasserqualität ist durch regelmäßiges Spülen der Tränkanlage und ggf. Desinfektion entgegenzuwirken. In einzelnen Fällen wurden Lähmungserscheinungen bei Legehennen bei einem zu hohen Eisengehalt im Tränkwasser beobachtet.

Richtwerte zum Energie- und Proteinbedarf von Legehennen in Freilandhaltung

Energie- und Proteinbedarf	Einheit	Fütterungsphase/Legeintensität		
		30 Wochen 90–95 %	50 Wochen 80–85 %	70 Wochen 75 %
Bedarf an umsetzbarer Energie (ME_N)				
Leichte Hybride ¹⁾	MJ/(Tier · d)	1,45	1,45	1,41
Mittelschwere Hybride ²⁾	MJ/(Tier · d)	1,52	1,51	1,48
Rohproteinbedarf				
Leichte Hybride ¹⁾	g/(Tier · d)	18,9	18,2	17,3
Mittelschwere Hybride ²⁾	g/(Tier · d)	19,8	18,6	17,7
Lysinbedarf				
Leichte Hybride ¹⁾	g/(Tier · d)	0,70	0,67	0,63
Mittelschwere Hybride ²⁾	g/(Tier · d)	0,71	0,68	0,65
Methioninbedarf³⁾				
Leichte Hybride ¹⁾	g/(Tier · d)	0,45–0,50	0,42–0,45	0,38
Mittelschwere Hybride ²⁾	g/(Tier · d)	0,40–0,50	0,38–0,42	0,35–0,38

¹⁾ Leichte Hybride: 1,7–1,8 kg LG.

²⁾ Mittelschwere Hybride: 1,9–2,0 kg LG.

³⁾ Deerberg, F. (2015): Persönliche Mitteilung. Bösickeendorf.

Zollitsch, W.; Wagner, E.; Wlcek, S. (2002): Ökologische Schweine- und Geflügelfütterung. Wien, Österreichischer Agrarverlag, S. 42, verändert

Futtermittelaufwand¹⁾

Herkunft	Einheit	Kraftfuttermittelaufwand ²⁾
Leichte Herkünfte	g/(Tier · d)	125–130
Mittelschwere Herkünfte	g/(Tier · d)	130–135

¹⁾ Zzgl. Klee-Grassilage im Winterhalbjahr zur Beschäftigung: 20 g je Tier und Tag.

²⁾ Basis: Kraftfutter mit 11,4 MJ/kg ME_N.

Jeroch, H.; Dänicke, S. (2001): Faustzahlen zur Geflügelernährung. In: Jahrbuch für die Geflügelwirtschaft 2002. Stuttgart, Eugen Ulmer Verlag, S. 122, verändert

Lüke, M.; Pottgüter, R.; Grashorn, M. (2007): Legehennenhaltung. DLG-Merkblatt 343, DLG-Verlag, Frankfurt/Main, S. 17, http://www.dlg.org/fileadmin/downloads/merkmaleter/dlg-merkblatt_343.pdf, Zugriff am 23.03.2015, verändert

Beispielrationen für Legehennenalleinfutter

Futtermittel	Mischung mit Sojakuchen	Mischung mit Rapskuchen/Bierhefe
	Gewichtsanteile an der FM [%]	
Maiskleber (konv.)	4,3	4,0
Bierhefe	0	2,0
Sojakuchen	11,0	8,0
Sonnenblumenkuchen	17,0	15,0
Sojaöl	0,5	0,5
Mineralfutter-Legehennen	2,0	2,0
Perlkalk	8,5	8,0
Erbsen	6,0	12,0
Rapskuchen	0	5,0
Mais	20,0	20,0
Weizen	30,7	23,5
Konv. Anteil an der TM	4,9	4,8
	Inhaltsstoffe in der FM	
Umsetzbare Energie (ME) [MJ/kg]	10,7	10,6
Rohprotein [g/kg]	170,0	170,0
Methionin [g/kg]	3,2	3,2
Lysin [g/kg]	7,0	7,1
Rohasche [g/kg]	144,5	142,3
Rohfett [g/kg]	51,9	53,0
Rohfaser [g/kg]	62,4	70,6
Kalium [g/kg]	6,9	7,1
Calcium [g/kg]	34,0	32,4
Phosphor [g/kg]	6,2	6,7
Natrium [g/kg]	1,9	1,8

Joost-Meyer zu Bakum, R. (2014): Persönliche Mitteilung. Melle

7.2.5.2 Tiergesundheit

Ziel ist es, eine gesunde, vollbefiederte Legehennen bis zum Schlachttermin zu halten. Im Ökologischen Landbau wird eine Haltungsdauer von 15 bis 24 Monaten angestrebt.

Tierbeobachtung

- Täglich Wasser- und Futtermittelverbrauch messen
- Tiere zu kritischen Zeitpunkten wiegen, und zwar bei Aufstallung und bei Legebeginn sowie bei auffälligen Verhaltensänderungen

Impfungen

- Finden bereits während der Aufzucht statt, siehe IV 7.2.4.2 Tabelle „Mögliche Impfungen während der Aufzuchtperiode“ Seite 558
- Gesetzliche Impfpflicht gegen atypischen Geflügelpest (ND = Newcastle Disease) und Salmonellose
- Welche Impfung darüber hinaus durchgeführt wird, hängt von der Situation im Bestand, der Herkunft der Tiere sowie der aktuellen Situation in der Umgebung des Betriebes ab
- Häufig geimpft wird gegen Marek-Krankheit, Infektiöse Bronchitis (verschiedene Stämme), Infektiöse Bursitis, Infektiöse Laryngotracheitis, Kokzidiose, Atypische Geflügelpest, Mykoplasmosen des Geflügels, Salmonellose, Ansteckender Hühnerschnupfen, Egg-Drop-Syndrom (EDS)

Hygieneplan für den Stall

- Rein-Raus-Verfahren pro Gruppe, gründliche Reinigung mit Hochdruckreiniger und ggf. Desinfektion (siehe IV 3.2 „Reinigung und Desinfektion“ Seite 428)
- Mäuse und Ratten sind potenzielle Salmonellenüberträger; sie dürfen keinen Zugang zu Futterresten haben, die durch die Gitterroste auf das Kotband oder in die Kotgrube fallen
- Hunde und Katzen sind ebenfalls potenzielle Salmonellenüberträger

Maßnahmen gegen Federpicken und Kannibalismus

- Ausgewogene Fütterung
- Ausreichende Beschäftigung
- Gutes Stallklima
- Tiergerechte Stalleinrichtung bei großzügigem Platzangebot auch im Grünauslauf
- Geeignete genetische Herkunft
- Tiergerechte Junghennenaufzucht
- Ruhiger Umgang
- Adaptation der Lichtverhältnisse

BLE (2012): Salmonellose. <http://www.oekolandbau.de/erzeuger/tierhaltung/artspezifische-anforderungen/gefluegel/grundlagen-der-biogefluegelhaltung/tiergesundheit/salmonellose/>, Zugriff am 20.08.2014

Bestman, M.W.P.; Ruis, M.; van Middelkoop, K.; Heijmans, J. (2010): Hühnersignale: Praxisleitfaden für eine tiergerechte Hühnerhaltung. Roodbont, Zutphen

Krankheiten, Parasiten und Beutegreifer bei Legehennen

Krankheiten, Parasiten und Beutegreifer	Symptome	Maßnahmen
Salmonellose, <i>S. enteritidis</i> und <i>S. typhimorium</i> , anzeigepflichtig	Bei Legehennen keine Krankheits-symptome	Gesetzliche Verpflichtung des Betriebsleiters alle 15 Wochen Sockentupferprobe an zuständiges Labor selbstständig einzureichen Wenn bei Positivbefund der zuständige Amtstierarzt den Befall mit der B-Probe bestätigt, wird die Keulung des Tierbestandes angeordnet
Unspezifische Bakterieninfektion des Darms	Tiere fressen weniger, einige Tiere sind weniger aktiv	Milchsäurebakterien (z. B. Brottrunk), Essigsäuren, feuchte Silage, Ropa (ein Präparat aus Inhaltsstoffen des Oreganum), frische Gemüse- und Obstabfälle (enthalten Vitamin C zur körpereigenen Immunabwehr)
Rote Vogelmilbe	Hennen sind bei starkem Befall unruhiger (Vogelmilben saugen während Nachtruhe Blut der Legehennen, tagsüber sind sie in Ritzen und Ecken der Stalleinrichtung zu finden) Todesfälle	Im Stall prophylaktisch möglichst wenige Rückzugsorte für Vogelmilben bieten, Sandbad mit Silikatstaub anbieten Stall nach Abschluss der Reinigungsphase (vor Neubelegung) mit einem flüssigen oder trockenen Silikatstaub behandeln Alternativ: Raubmilben bei einem ersten leichten Befall applizieren; diese vermehren sich mit der Vogelmilbenpopulation und halten sie auf einem niedrigen Niveau

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Krankheiten, Parasiten und Beutegreifer	Symptome	Maßnahmen
Befall mit Darmparasiten (z. B. Askariden, Heterakiden)	Kammverfärbung (blass und teils bläulich) Hennen magern ab	Stallhygiene: Intensive Reinigung des Stalles in der Serviceperiode, Kotanfall weitgehend getrennt von Hennen halten, trockene, strohhaltige Einstreu, Grünauslaufflächen wechseln Bei stationären Ställen zusätzlich Wechsel der Fläche direkt vor dem Stall (z. B. Holzhackschnitzel nach jedem Durchgang austauschen), Pfützenbildung verhindern Bei leichtem Befall pflanzliche Kräuterpräparate einsetzen, Öko-Milchzucker, Öko-Magermilchpulver, Kotproben untersuchen lassen Bei starkem Befall Wurmkur (Wirkstoff Flubendazol) einsetzen (vom Tierarzt verordnet), anschließend Wartezeit für Eierverbrauch beachten
Greifvögel	Im Grünauslauf sind Hühnerkadaverreste zu finden	Ausreichend Unterschlupfmöglichkeiten über Grünauslauf verteilt anbieten, Sträucher, Bäume, Tunnel Abwehr anbringen: Glaskugeln, Netze, Abwehrdrachen
Marder	Nach einer Nacht mehrere tote Legehennen im Stall, oft aus Panik mehrere tote Hennen in einer Ecke erdrückt, teils nur Hals von toten Hennen angebissen	Stall nach Schlupfloch absuchen, reicht schon etwa 3 cm Durchmesser, Schlupfloch schließen, Marderfalle aufstellen
Fuchs	Erjagte Hennen im Grünauslauf werden meist mitgenommen; im Stall oft viele tote Hennen, die sich aus Panik gegenseitig erdrücken	Jäger aktivieren Grünauslauf mit Wildzaun umgeben, Zaun etwa 30 cm in die Erde eingraben, Wechselläufe mit Knoten-E-Zaun abgrenzen

Zielwerte der Tiergesundheit

Beratungs-Checkliste zur Beurteilung der Tiergesundheit von Legehennen¹⁾

Merkmal	Optimal	Akzeptabel	Inakzeptabel
Gefiederschäden an Schwanz, Schwingen, Rücken, Hals und Legebauch	> 70 % mit vollen Federn ohne Schäden, abgerundete Federenden	> 1/3 der Tiere 30–50 % der Federn beschädigt, teils keilförmig ausgebissen bzw. ausgerissen	> 1/3 der Tiere > 50 % der Federn abgeissen, erhebliche Lücken, Tiere sehen zerrupft aus
Kahlstellen der Befiederung an Schwanzansatz, Rücken, Hals und Legebauch (Mitte bis Ende der Legeperiode)	> 90 % mit deckendem Gefieder	10–20 % mit Kahlstellen ab Euro-Münzgröße	> 20 % mit nackten Rücken, Hals oder Legebauch
Verletzungen an Kamm, Kehllappen, Kahlstellen, Kloake, Zehen (Mitte bis Ende der Legeperiode) (blutig oder verschorft)	< 5 %	5–25 %	> 25 %
Ballenabszesse (Veränderungen an den Fußballen)	0 %	Vereinzelt Druckstellen	> 20 % Entzündungsherde
Ektoparasitenbelastung ²⁾	Keine Milben bzw. keine blutverschmierte Fingerkuppe	Vereinzelt Milben bzw. kaum blutverschmierte Fingerkuppe	Milbenrasen bzw. viele zerdrückte Milben auf Fingerkuppen
Ektoparasitenbekämpfung z. B. mit Silikatpräparaten, Gesteinsmehl oder Pflanzöl	Regelmäßige Überprüfung auf Ektoparasiten; ständig verfügbare und nutzbare Staubbäder	Sporadische Überprüfung und Mittelanwendung oder nicht nutzbare Staubbäder	Keine Staubbäder, keine Kontrolle
Endoparasiten-Monitoring (Kotuntersuchungen)	Regelmäßig	Unregelmäßig	Keine
Prävention gegen Endoparasiten	Brantkalk im stallnahen Bereich bzw. Austausch des Bodens oder Streumaterials	Sporadische Auslaufpflege im stallnahen Bereich bzw. Entwurmung bei starkem Befall	Keine Bekämpfung von Wurmeiern im stallnahen Bereich bzw. keine sonstige Vorsorge
Verluste	< 10 % bzw. 0,5 %/Monat	10–15 % bzw. 0,5–1,5 %/Monat	> 15 % bzw. > 1,5 %/Monat

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Merkmal	Optimal	Akzeptabel	Inakzeptabel
Umgang mit kranken Tieren (Krankenstall)	Werden isoliert, Krankenstall richtlinienkonform (ggf. kein Grünauslauf) vorhanden	Werden isoliert in Behelfsstall mit deutlichen Defiziten (fehlendes Sandbad etc.)	Erkrankte (Einzel-) Tiere längere Zeit im Stall, kein Krankenstall für gezielte Behandlung

1) Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich die Prozentangaben auf den Anteil der Tiere.

2) Zur Überprüfung von Milbenverstecken unter Abdeckungen, Überlappungen von Nestboden oder Halterungen von Sitzstangen wischt man diese mit der Fingerkuppe ab. Milben und Federlinge lassen sich an blutverschmierten Fingerkuppen oder mit bloßem Auge gerade noch als graue oder weiße Krümel erkennen.

Bioland, Demeter, Naturland (2013): Leitfaden Tierwohl. http://www.naturland.de/naturland_intern.html, Zugriff am 30.5.2014

7.2.5.3 Produktionsverfahren

Typische Legehennenställe

Bodenhaltung mit perforierter Ebene oder Volierenhaltung mit mehreren Ebenen jeweils mit Innenscharrraum und Grünauslauf	
in stationären Ställen mit zusätzlichem Kaltscharrraum	in mobilen Ställen
Geschlossenes, wärmedämmtes Gebäude	Mobile, geschlossene, wärmedämmte Stallkonstruktion
Plan befestigter, eingestreuter Innenscharrraum	Mit oder ohne feste Bodenplatte, mit eingestreutem Innenscharrraum, durch Räder oder Kufen zu verziehen
Separate Funktionsbereiche	
Plan befestigter, eingestreuter Kaltscharrraum	Mit oder ohne Kaltscharrraum
Bodenhaltung mit perforiertem Kotbereich mit unbelüftetem oder belüftetem Kotband oder Volierenhaltung mit Sitzstangen, erhöhten Ebenen, Fütterungs- und Tränkeeinrichtungen	
Abrollnester mit automatischer Eiersammlung	Einstreunester mit manueller oder automatischer Eiersammlung
Auslauf mit Naturboden	
Einrichtungen zum Schutz vor Sonne, Regen und Greifvögeln	
Festmistverfahren mit mobiler Entmistung der Scharräume	Festmistverfahren

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Bodenhaltung mit perforierter Ebene oder Volierenhaltung mit mehreren Ebenen jeweils mit Innenscharrraum und Grünauslauf	
in stationären Ställen mit zusätzlichem Kaltscharrraum	in mobilen Ställen
Zwangslüftung	Freie Lüftung
Kettenfütterung und Nippeltränken (auf perforierter Ebene oder im Volierengestell)	
Direkte Kotabfuhr	

Van der Linde, J. (2014): Mobilställe am deutschen Markt – Stand Januar 2014.

http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/Tierhaltung/Gefluegel/2014_Mobilstallsysteme_Tabelle_Adressen.pdf, Zugriff am 12.09.2014

Deerberg, F. (2014): Leitfaden mobile Geflügelhaltung. Bioland Niedersachsen e.V., Visselhövede
 KTBL (2006): Nationaler Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren. <http://www.ktbl.de>, Zugriff am 12.09.2014, verändert

Stalleinrichtung

Vorgaben¹⁾, Ziele und Maßnahmen für die Stalleinrichtung

Vorgaben aus Richtlinien und Gesetzen sowie Expertenempfehlungen	Ziel	Empfohlene Maßnahmen
Stallbelüftung durch verstellbare Zuluftöffnungen, tagsüber ergänzt durch geöffnete Auslaufklappen	Gleichmäßiges Stallklima erzeugen Zugluft vermeiden Feuchtes und kaltes, aber auch heißes und staubiges Raumklima vermeiden	Gut gedämmter Warmstall Frischluftezufuhr als Schwerkraftlüftung (= freie Lüftung) oder Unterdrucklüftung (= Zwangslüftung) ²⁾
Befestigte Bodenfläche mit Einstreumaterial (Stroh, Holzspänen oder Sand)	Tiere so beschäftigen, dass sie sich nicht gegenseitig bekicken	Einstreu täglich als Stroh und Körner ausbringen Feucht-kaltes Klima vermeiden, da sonst die Einstreu zusammenklebt und sich Krankheitskeime und Endoparasiten vermehren 20 cm hohe lockere Einstreu aufbauen und eine Temperatur > 8 °C (mikrobieller Abbau) einhalten, z. T. mit Unterstützung einer Bodenheizung

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite und Fußnoten am Ende der Tabelle

Vorgaben aus Richtlinien und Gesetzen sowie Expertenempfehlungen	Ziel	Empfohlene Maßnahmen
Mit Tageslicht ausreichend beleuchteter Stall, 8 Stunden ununterbrochene Nachtruhe	Die Lichtverhältnisse beeinflussen die Futteraufnahme, das Wachstum, die Geschlechtsreife, die Legeleistung, die Bewegungsaktivität und das Verhalten der Legehennen	Mind. 10 % der Stallgrundfläche als Fensterflächen Möglichst nach Norden ausgerichtete, durchgehende Lichtbänder einsetzen Punktueller Lichtflecke vermeiden Als zusätzliche Beleuchtung eine flackerfreie Beleuchtungsquelle (> 160 Hz) mit mindestens 20 Lux einsetzen ⁴⁾
Sitzstangen, Kotgrubenrost: Sitzstangen müssen bestimmte Querschnitte einhalten, erhaben sein und von den Tieren sicher gefasst werden	Entstehung von Fußballenabzessen verhindern Vermeidung von Prellungen beim Verfliegen	Tiergerechtes Aufbaum- und Ruheverhalten Entsprechendes Material verwenden, z. B. raue Oberfläche vermeiden
Anflugstangen: Siehe auch Sitzstangen	Erhöhte Brustbeinverletzungen und -frakturen vermeiden	Die in Volierenanlagen üblichen Stahlstangen mit steilen Anflugwinkeln meiden ⁵⁾
Längstroglänge mindestens 10 cm je Henne ⁶⁾	Futter möglichst von weiterer Verunreinigung fernhalten	Tiergerechte Höheneinstellung
Legenester zur artgemäßen Eiablage mit Mindestplatzangebot und Nestmaterial	Erzeugung von Eiern der Güteklasse A Attraktiver Nestplatz ausreichend Platzangebot während Hauptlegezeit	Gleichmäßige Verteilung über den Stall und einzelnen Trennwänden auf den Anflugstangen zwischen den Nestern
Abgedunkelte Legenester	Kloakenpicken vermeiden	Einstreunester mit Dinkel- oder Buchweizenspelz, Nester dunkel halten
Kaltscharrraum zusätzlich zum Grünlauf ³⁾ als Übergangsbereich ständig zugänglich, hat auch „Verdünnungseffekt“ für die Besatzdichte	Erweiterung des Scharrbereichs zur Vermeidung von sozialem Stress durch weitere Beschäftigungsmöglichkeit	Mithilfe von Einzäunung und Windschutz das Klima im Warmbereich aufrecht erhalten Für weitere Beschäftigungsmöglichkeiten sorgen

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Vorgaben aus Richtlinien und Gesetzen sowie Expertenempfehlungen	Ziel	Empfohlene Maßnahmen
Grünauslauf ⁷⁾ mindestens 4 m ² je Henne	Beschäftigung, um Federpicken und Kannibalismus vorzubeugen	<p>Optimal sind 6–12 m² je Henne, je nach Bodenstruktur und Jahreszeit (reduziertes Pflanzenwachstum)</p> <p>Bei Herden, die den Grünauslauf besonders stark nutzen, ist mehr auszugrenzende Fläche für die Wiederbegrünung notwendig</p> <p>Zeitlich rotierende Weidebewirtschaftung sollte präferiert werden, um eine nachhaltige Bewirtschaftung gewährleisten zu können (Schutz vor Endoparasiten z. B. Spulwürmer, Kokzidien)</p> <p>Ggf. weitere Rau- und Saftfütterungsstellen im Kaltscharraum anbieten</p>
Unterschlupfmöglichkeiten im Grünauslauf	Schutz vor Beutegreifern	Unterschlupfmöglichkeiten vor Angriffen aus der Luft und Schutzzäune vor Füchsen und Hunden vorsehen

¹⁾ Für die Vorgaben nach EU-Öko-Verordnung siehe IV 7.1.1 „Richtlinien des Ökologischen Landbaus“ Seite 542.

²⁾ BLE (2014): Stallklimaregulierung, verändert. <http://www.oekolandbau.de/erzeuger/tierhaltung/artspezifische-anforderungen/gefluegel/grundlagen-der-biogeflugelhaltung/haltung/stallklimaregulierung/>, Zugriff am 20.08.2014.

³⁾ Richtlinien einiger Anbauverbände.

⁴⁾ BLE (2014): Beleuchtung von Geflügelställen, verändert. <http://www.oekolandbau.de/erzeuger/tierhaltung/artspezifische-anforderungen/gefluegel/grundlagen-der-biogeflugelhaltung/haltung/beleuchtung/>, verändert, Zugriff am 20.08.2014.

⁵⁾ Kjaer, J.; Schrader, L.; Scholz, B. (2011): Analyse des Landeverhaltens von Legehennen auf verschiedenen Sitzstangentypen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2011, KTBL-Schrift 489, Darmstadt, S. 137–144.

⁶⁾ Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2014): Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 2006 (BGBl. I S. 2043), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 5. Februar 2014 (BGBl. I S. 94) geändert worden ist, § 13a (3) <http://www.gesetze-im-internet.de/tierschnutztv/>, Zugriff am 21.08.2014.

⁷⁾ Deerberg, F.; Maurer, V.; Zeltner, E. (2010): Freilandhaltung von Legehennen. FiBL, Bioland, Bio Ernte Austria, verändert. <https://www.fibl.org/de/shop/artikel/c/gefluegel/p/1357-legehennen.html>, Zugriff am 17.07.2014.

Arbeitsgänge in der Legehennenhaltung

Arbeitsgang	Bodenhaltung mit perforierter Ebene oder Volierenhaltung mit mehreren Ebenen jeweils mit Innenscharrraum und Grünauslauf	
	im stationären Stall mit Kaltscharrraum	im mobilen Stall Häufigkeit
Einstellen		
Einstellen der Junghennen (ohne Impfung)	1-mal je DG	
Tierkontrolle		
Tierkontrolle, Stalldurchgänge	1- bis 2-mal täglich	
Laufende Arbeiten		
Raufutter geben	1-mal täglich	Standortabhängig
Produktionsführung: Aufzeichnungen, Bestellungen, Futterumstellung, Verkauf	1-mal täglich	
Entmisten mit Kotbändern	2-mal wöchentlich	
Nachstreuen im Stall, schlechte Einstreu wechseln	8-mal je DG	
Kleinreparaturen	1-mal wöchentlich	
Außenanlagen pflegen	1-mal wöchentlich	
Körner geben		1- bis 2-mal täglich
Öffnen der Auslaufluken		1-mal täglich
Auslauflukenschließen		1-mal täglich
Futter und Wasser zum Stall transportieren		Im Regelfall aus hygienischen Gründen und Kontrollfähigkeit 1-mal wöchentlich
Stall und Zaun versetzen, nachmulchen		5- bis 26-mal jährlich
Arbeiten im Kaltscharrraum		
Kontrollieren des Kaltscharrraumes	1- bis 2-mal täglich	
Körner geben im Kaltscharrraum	1- bis 2-mal täglich	
Öffnen der Auslaufluken	1-mal täglich	
Auslaufluken schließen	1-mal täglich	
Eiervermarktung		
Eier in Handarbeit vom Eiersammelband auf Höckerpappen unsortiert auflegen; auf Europalette absetzen	1-mal täglich	
Eier an Abnehmer verkaufen, übergeben	1-mal wöchentlich	

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Arbeitsgang	Bodenhaltung mit perforierter Ebene oder Volierenhaltung mit mehreren Ebenen jeweils mit Innenscharrraum und Grünauslauf	
	im stationären Stall mit Kaltscharrraum	im mobilen Stall
Häufigkeit		
Sonstige Arbeiten		
Pflege der Ausläufe	4- bis 6-mal je DG	
Futtersilos reinigen	2-mal jährlich	
Krankenabteil einrichten und betreiben	1-mal jährlich	
Milbenbehandlung: Spritze einrichten, Stall mit Milbenmittel behandeln	bis 3-mal jährlich	
Austausch der oberen Bodenschicht im stallnahen Bereich	1- bis 2-mal jährlich	
Ausstallen		
Ausstallen der Schlachthennen	1-mal je DG	
Entmisten und Reinigen des Stalles sowie vorbereiten des Neueinstellens von Junghennen	1-mal je DG	
Nassreinigen und Desinfizieren des Stalles	1-mal je DG	

Schick, M.; Heitkämper, K. (2014): Planungsdaten zur Arbeiterledigung in der Geflügelhaltung. Unveröffentlichter Bericht für KTBL-Arbeitsprogramm Kalkulationsunterlagen, Tänikon, ART, verändert

Arbeitszeitbedarf in der Legehennenhaltung

Arbeitsgang	Volierenhaltung	
	im stationären Stall, Innen- und Kaltscharrraum, Grünauslauf, Abrollnester mit automatischer Eiersammlung ^{1),3)} 6 000 TP	im mobilen Stall, Kaltscharr- raum, Grünauslauf, Legenester mit manueller Eiersammlung ^{2),3)} 225 TP
	AKh/(100 TP · a)	
Einstallen	0,2	0,2
Tierkontrolle	5,3	28,2
Laufende Arbeiten	4,4	6,0
Arbeiten im Kaltscharrraum	8,7	17,9
Eiervermarktung	11,1	85,7
Sonstige Arbeiten	1,3	1,9
Spezifische Arbeiten mobiler Stall		45,2
Ausstallen	3,1	3,1
Summe	34,1	188,2

¹⁾ Festmistverfahren mit kombiniertem Entmisten der Scharräume.

²⁾ Manuelles Entmisten des Scharrraums; Stallversetzen alle 2 Wochen, Zaunversetzen alle 3 Wochen.

³⁾ Kettenfütterung im stationären Stall und Vorratsfütterung im mobilen Stall, Nippeltränken, unbelüftetes Kotband.

Schick, M.; Heitkämper, K. (2014): Planungsdaten zur Arbeitserledigung in der Geflügelhaltung. Unveröffentlichter Bericht für KTBL-Arbeitsprogramm Kalkulationsunterlagen, Tänikon, ART, verändert

7.2.5.4 Wirtschaftlichkeit

Produktionskenndaten Legehennen (Braunlegende)

Kennwert	Einheit	Mittleres Leistungsniveau	Spanne
Einstellungsgewicht	kg	1,50	1,45–1,65
Haltungsdauer	d	395	315–550 ¹⁾
Produktionstage	d	369	285–500
Leerzeit	d	10	7–21
Durchgänge je Jahr	Anzahl	0,9	1,1–0,7
Legeintensität je Durchschnittshenne ²⁾	%	79,5	69,4–83,7
Vermarktungsfähige Eier je Jahr je Anfangshenne ²⁾	St	236	209–310
Schmutz-, Knick-, Bruch- und Windeier ³⁾	%	2,2	1,5–4,3
Eier S ³⁾ < 53 g	%	4,4	0,9–9,0
Eier M ≥ 53 bis < 63 g	%	34,6	27,7–52,6
Eier L ≥ 63 bis < 73 g	%	51,8	46,0–70,8
Eier XL ≥ 73 g	%	7	3,2–21,8
Futterverbrauch ⁴⁾	g/(Tier · d)	130	120–140
Futterverwertung Eimasse : Futter ⁴⁾	1:	2,4	2,1–2,7
Tierverluste	%	9,7	3,3–22,8
Ausstellungsalter	d	528	440–675
Ausstellungsgewicht	kg	1,9	1,8–2,0
Ausschlachtung	%	62	61–63

¹⁾ Die Tendenz ist eine verlängerte Nutzungsdauer von 15 Monaten ohne Legepause und von 18 Monaten mit Legepause.

²⁾ Anfangshenne: Tierverluste während der Legeperiode sind berücksichtigt (Leistung je eingestallter Henne). Durchschnittshenne: Tierverluste während der Legeperiode sind nicht berücksichtigt (Leistung je anwesender Henne bzw. Hennentagen).

³⁾ Bruch- und Windeier = Ausschuss, nicht vermarktungsfähig; Schmutz- und Knickeier = B-Ware, gemeinsam mit S-Eiern; B-Ware = Aufschlagware, für die Industrie bestimmte Eier.

⁴⁾ Der Futterverbrauch und die Futterverwertung sind abhängig von der Nährstoffdichte.

Damme, K.; Urselmans, S. (2012): 9. Bayerischer Herkunftsvergleich von Legehybriden in Bodenhaltung. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum für Geflügelhaltung, Kitzingen

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 720–721, verändert

Investitionsbedarf und jährliche Gebäudekosten

Haltungsverfahren	Tierplätze (TP)	Investitionsbedarf €/TP	Jährliche Gebäudekosten ¹⁾ €/(TP · a)
Stationäre Ställe			
Volierenhaltung mit Innen- und Kaltscharrraum und Grünauslauf, < 12 Legehennen/m ² , Futterketten, mobile Entmistung	6 000	58	5,5
Mobile Ställe, nicht autark, mit oder ohne Kaltscharrraum, Grünauslauf			
Ställe ohne eigene Bodenplatte	< 300	110–138	14–18
	301–900	122	16
	> 901	72–91	9–12
Ställe mit eigener Bodenplatte	< 300	156	20
	301–900	170	22
	> 901	140	18

¹⁾ Nutzungsdauer von stationären Ställen für langfristig/mittelfristig/kurzfristig nutzbare Bauteile beträgt 30/15/10 Jahre, Nutzungsdauer von mobilen Ställen 12 Jahre.

Alter, I.; Hiller, P. (2014): Investitionsbedarf mobile Geflügelställe. Unveröffentlichter Abschlussbericht für KTBL-Arbeitsprogramm Kalkulationsunterlagen, Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Oldenburg, verändert

KTBL (2014): Baukost. <http://daten.ktbl.de/baukost2/>, Zugriff am 31.10.2014, verändert

Planungsbeispiele Legehennenhaltung¹⁾

Leistungs-/Kostenart	Volierenhaltung	
	im stationären Stall, Innen- und Kaltscharrraum, Grünauslauf, Abrollnester mit automatischer Eiersammlung ^{2), 4)} 6 000 TP	im mobilen Stall, Kaltscharrraum, Grünauslauf, Legenester mit manueller Eiersammlung ^{3), 4)} 225 TP
	€/ (TP · a)	
Eier, A-Ware ⁵⁾	38,9	59,0
Eier, B-Ware ⁵⁾	0,4	0,4
Schlachthehenne	0,2	0,2
Summe Leistungen	39,5	59,6
Junghenne ⁶⁾	7,2	7,2
Futterkosten ⁷⁾	24,1	24,1
Sonstige Direktkosten ⁸⁾	2,1	2,1
Summe Direktkosten	33,4	33,4
Direktkostenfreie Leistung	6,1	26,2

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Leistungs-/Kostenart	Volierenhaltung	
	im stationären Stall, Innen- und Kaltscharrraum, Grünauslauf, Abrollnester mit automatischer Eiersammlung ^{2), 4)} 6 000 TP	im mobilen Stall, Kaltscharrraum, Grünauslauf, Legenester mit manueller Eiersammlung ^{3), 4)} 225 TP
	€/ (TP · a)	
Variable Maschinenkosten	0,2	1,0
Fixe Maschinenkosten	0,1	0,6
Fixe Lohnkosten ⁹⁾	6,0	32,9
Summe Direkt- und Arbeiterledigungskosten	39,7	67,9
Direkt- und arbeits-erledigungskostenfreie Leistung¹⁰⁾	-0,2	-8,3
	AKh/(TP · a)	
Arbeitszeitbedarf	0,34	1,88

¹⁾ Mittleres Leistungsniveau, siehe Tabelle „Produktionskenndaten Legehennen (Braunlegende)“ Seite 575.

²⁾ Festmistverfahren mit kombiniertem Entmisten der Scharräume.

³⁾ Manuelles Entmisten des Scharrraums; Stallversetzen alle 2 Wochen, Zaunversetzen alle 3 Wochen.

⁴⁾ Kettenfütterung im stationären Stall und Vorratsfütterung im mobilen Stall, Nippeltränken, unbelüftetes Kotband.

⁵⁾ Eier, A-Ware 236 Stück je Jahr à 0,165 €/Stück im stationären Stall (unsortiert an Packstelle) und à 0,25 €/Stück im mobilen Stall (sortiert in 6er-Kartons); Eier, B-Ware 5 Stück je Jahr à 0,075 €/Stück.

⁶⁾ 0,9 Tiere je Jahr à 8 €/Tier.

⁷⁾ Vorlegefutter 2,1 kg je Jahr à 0,49 €/kg, Alleinfutter 43,44 kg je Jahr à 0,50 €/kg, Futterweizen, Muschelschalen, Kleegrassilage.

⁸⁾ Wasser (öffentliche Versorgung ohne Abwassergebühr), Stroh, Strom, Heizung, Tierarzt, Medikamente, Impfungen, Untersuchungen, Tierseuchenkasse, Versicherung, Tierkörperbeseitigung, Reinigungs- und Desinfektionsmittel, Höckerpappen, Pflege Grünauslauf (ohne Arbeit), Zinskosten.

⁹⁾ Lohnsatz 17,50 €/AKh. Im Beispiel sind keine variablen Lohnkosten geplant.

¹⁰⁾ Berechnet aus Summe Leistungen minus Summe Direkt- und Arbeiterledigungskosten.

KTBL (Hg.) (2014): Wirtschaftlichkeitsrechner Tier. <http://www.ktbl.de>, Zugriff am 29.01.2014, verändert

7.3 Mastgeflügel

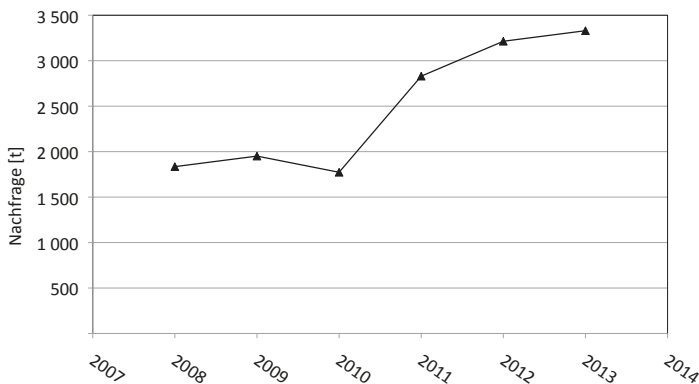
WERNER VOGT-KAUTE

7.3.1 Bedeutung, Marktsituation

Der Marktanteil von ökologischem Geflügelfleisch ist – verglichen mit anderen Bereichen – mit 0,9 % relativ klein, aber in den letzten Jahren konstant steigend. Den relativ höchsten Marktanteil an der Gesamtproduktion besitzt die ökologische Gänsemast mit 6 %. Bei den Stückzahlen des Durchschnittsbestandes überwogen 2013 die ökologisch gehaltenen Masthühnern mit 790 000 Stück und die Puten mit 292 000 Stück.¹⁾

Ebenso wie in der konventionellen Geflügelmast agieren auf der Großhandelsebene nur wenige Abnehmer mit wenigen Schlachtstätten. Dies hat zur Folge, dass regional erzeugtes Geflügelfleisch häufig nicht erhältlich ist. Insbesondere die Mast von Gänsen für den Frischmarkt vor Weihnachten kann oft trotz Kundennachfrage nicht realisiert werden, weil es keine passenden Schlachtmöglichkeiten gibt. Hier bestehen noch beträchtliche Wachstumschancen. Der Import von ökologischem Geflügelfleisch ist relativ gering.

¹⁾ AMI (2014): Strukturdaten für den Ökologischen Landbau 2013. Bonn



Nachfrage privater Haushalte in Deutschland nach Geflügelfleisch aus ökologischer Erzeugung

AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn

7.3.2 Rassen und Zuchtlinien

Rassen und Zuchtlinien für Öko-Mastgeflügel

	Name der Rasse/Linie/Art	Aus ökologischer Elterntierhaltung verfügbar ¹⁾	Bemerkungen
Masthühner			
Langsam wachsende Herkünfte, Hybriden	Weißbefiedert: z. B. Hubbard 257, 957	Weißbefiedert: JA 957 Braunbefiedert: Colouryield, Redbro	Mastdauer 9 bis 12 Wochen
	Braunbefiedert: Colorpac, Colouryield, Redbro Buntbefiedert: Nackthäse Sasso (Frankreich) Olandia (Italien) Kabir (Israel/Italien)		
Zweintuzungsrasse	Les Bleues (in Frankreich Bresse)	Verfügbar (Stand 2014)	Mastdauer 12 bis 13 Wochen
Hahnenküken der Legeherkünfte	siehe IV 7.2.3 „Rassen und Zuchtlinien“ Seite 555		Eine längere Mastdauer und schlechtere Futtermittelverwertung ist zu beachten
Mastputen			
Hybriden	Weißbefiedert: B.U.T. 6 ²⁾ , Converter	Nicht verfügbar	Mastdauer 20 Wochen
	Bronzefiedert: B.B.B. ³⁾ , Goubin 308, Hockenhull black		Mastdauer 20 bis 24 Wochen
Mastenten			
Relativ schnell wachsend	Pekingenten	Teilweise verfügbar	Neigen bei längerer Mastdauer zum Verfetten
Langsamer wachsend	Flugenten		Kreuzungen aus Flugenten und Pekingenten; werden insbesondere in Frankreich zur Produktion von Entenlebern gehalten
	Mulardenenten		
Mastgänse			
Mastgänse		Verfügbar	Es ist auf das gewünschte Mastendgewicht zu achten

¹⁾ Wenn Küken aus ökologischer Aufzucht verfügbar sind, haben sie Vorrang.

²⁾ B.U.T. = British United Turkeys.

³⁾ B.B.B. = Kelly Bronze Breitbrust Pute.

7.3.3 Fütterung

Beispielrationen für Masthühner-Starter und Masthühner-Mastfutter

Futtermittel	Masthühner- Starter	Masthühner- Mastfutter
	95 % öko	98 % öko
Gewichtsanteile an der FM [%]		
Weizen	15,0	15,0
Triticale	10,0	10,0
Mais	35,0	35,0
Futtererbsen	10,0	10,0
Sojakuchen	20,0	24,0
Grünmehl	2,0	0
Maiskleber (konv.)	5,0	3,0
Mineralstoffvormischung	3,0	3,0
Konv. Anteil an der TM	5,0	2,3
Inhaltsstoffe in der FM		
Umsetzbare Energie (ME) [MJ/kg]	12,3	12,4
Rohprotein [g/kg]	210,0	200,0
Rohfaser [g/kg]	41,0	39,0
Calcium [g/kg]	10,0	9,0
Lysin [g/kg]	9,5	10,0
Phosphor [g/kg]	7,0	6,0
Methionin [g/kg]	3,4	3,1
Natrium [g/kg]	1,5	1,5

7.3.4 Tiergesundheit

Die Tiergesundheit spielt bei der Haltung von Mastgeflügel eine sehr wichtige Rolle. Aufgrund der kurzen Mastzeit können Fehler in der Haltung, der Fütterung, dem Einstreumanagement sowie der Stalleinrichtung sehr schnell über den Erfolg eines Durchganges entscheiden. Die Pute verzeiht in der Aufzucht noch weniger Fehler im Management als das Masthuhn.¹⁾

Neben den gesetzlich vorgeschriebenen (z. B. Newcastle Disease) und allgemein gebräuchlichen Impfungen ist bei der ökologischen Hühnermast die Impfung gegen Kokzidiose von Bedeutung. Die Reinigung und Desinfektion der Stallungen wird unbedingt empfohlen (siehe IV 3 „Tiergesundheit und Stallhygiene“ Seite 421).

¹⁾ Bioland, Demeter, Naturland (2013): Leitfaden Tierwohl. http://www.naturland.de/naturland_intern.html, Zugriff am 30.10.2014

Zielwerte der Tiergesundheit

Beratungs-Checkliste zur Beurteilung der Tiergesundheit von Masthühnern¹⁾

Merkmal	Optimal	Akzeptabel	Inakzeptabel	
Ballenabszesse (Veränderungen an den Fußballen)	0 %	Vereinzel Druckstellen	> 20 % Entzündungsherde	
Ektoparasitenbelastung ²⁾	Keine Milben bzw. keine blutverschmierte Fingerkuppe	Vereinzel Milben bzw. kaum blutverschmierte Fingerkuppe	Milbenrasen bzw. viele zerdrückte Milben auf Fingerkuppen	
Ektoparasitenbekämpfung z. B. mit Silicatpräparaten, Gesteinsmehl oder Pflanzölen	Regelmäßige Überprüfung auf Ektoparasiten Ständig verfügbare und nutzbare Staubbäder	Sporadische Überprüfung und Mittelanwendung Nicht nutzbare Staubbäder	Keine Staubbäder, keine Kontrolle	
Endoparasiten-Monitoring (Kotuntersuchungen)	Regelmäßig	Unregelmäßig	Keine	
Prävention gegen Endoparasiten	Brantkalk im stallnahen Bereich bzw. Austausch des Bodens oder Streumaterials	Sporadische Auslaufpflege im stallnahen Bereich bzw. Entwurmung bei starkem Befall	Keine Bekämpfung von Wurmeiern im stallnahen Bereich bzw. keine sonstige Vorsorge	
Umgang mit kranken Tieren (Krankenstall)	Werden isoliert, Krankenstall richtlinienkonform (ggf. kein Grünauslauf vorhanden)	Werden im Behelfsstall isoliert (mit deutlichen Defiziten z. B. fehlendes Sandbad)	Erkrankte (Einzel-) Tiere längere Zeit im Stall, kein Krankenstall für gezielte Behandlung	
Jungtieraufzucht				
Homogenität der Herde	Homogen	Etwa 10 % deutlich schwächer	Sehr inhomogen	
Gewichtskontrolle	Wöchentlich	Unregelmäßig	Gar nicht	
Verluste	Hühner	< 3 %	3–5 %	> 5 %
	Puten	< 5 %	5–10 %	> 10 %
Bewegungsverhalten nach Voraufzucht (Laufverhalten)	Normal	≤ 5 % beeinträchtigt	> 5 % stark beeinträchtigt („Entengang“)	
Kotkonsistenz	Überwiegend fest geformt	Gehäuft verlaufene Kothaufen und vereinzel Kloakengefieder-Verklebung	Bei mehr als 10 % Durchfall im Kloakengefiederbereich, säuerlicher Stallgeruch, Gärung	

Fußnoten nächste Seite

¹⁾ Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich die Prozentangaben auf den Anteil der Tiere.

²⁾ Zur Überprüfung von Milbenverstecken unter Abdeckungen, Überlappungen von Nestboden oder Halterungen von Sitzstangen wischt man diese mit der Fingerkuppe ab. Milben und Federlinge lassen sich an blutverschmierten Fingerkuppen oder mit bloßem Auge gerade noch als graue oder weiße Krümel erkennen.

Bioland, Demeter, Naturland (2013): Leitfaden Tierwohl. http://www.naturland.de/naturland_intern.html, Zugriff am 30.5.2014, verändert

7.3.5 Produktionsverfahren

Arbeitszeitbedarf in der Hühnermast¹⁾

Arbeitsgang	Stationärer Stall mit Kaltscharrraum, max. 21 kg LG/m ² 4800 TP AKh/(100 Tiere · DG)	Mobiler Stall, max. 30 kg LG/m ² 960 TP
	Kontrolle (Tiere, Fütterung), Futtermittelumstellung, Aufzeichnungen, Bestellungen	0,82
Nachstreuen im Stall, schlechte Einstreu wechseln	0,22	0,43
Raufutter geben	0,11	0,56
Einstallen der Tiere	0,02	0,02
Ausstellen der Tiere	0,06	0,25
Reinigung, Desinfektion, Vor-/Nachbereitung für Ein-/Ausstellen	0,37	2,7
Futter/Wasser zum Mobilstall bringen		0,97
Mobilstall versetzen, Geflügelnetze versetzen		0,23
Lagerung toter Tiere bis zur Entsorgung	0,12	0,48
Futtersilo manuell reinigen und Restfutter zusammenfegen	0,03	0,24
Reinigung, Futter-/Tränkelinien verteilen/entfernen, Reinigung der Tränke	0,30	0,30
Im Krankenabteil Gitter ein-/ausbauen und reinigen, Tränken kontrollieren und nachfüllen	0,01	0,09
Auslauf zum Kaltscharrraum öffnen/schließen	0,30	
Auslauf zum Freiland öffnen/schließen		2,0
Mobile Entmistung mit Frontlader	0,02	0,08
Summe	2,38	9,96

¹⁾ Bodenhaltung im geschlossenen Stall mit Grünauslauf.

Schick, M.; Heitkampfer, K. (2014): Planungsdaten zur Arbeitserledigung in der Geflügelhaltung. Unveröffentlichter Bericht für KTBL-Arbeitsprogramm Kalkulationsunterlagen, Tänikon, ART, verändert

7.3.6 Wirtschaftlichkeit

Produktionskenndaten Mastgeflügel – mittleres Leistungsniveau

Kennwert	Einheit	Mast- hühner	Mastputen ¹⁾			Mast- gänse ^{2), 3)}
			mit Aufzucht		ohne Aufzucht (Jungputenmast) ³⁾	
			B.U.T. 6 Hennen	B.B.B. 50 % ♀ : 50 % ♂	B.B.B. 50 % ♀ : 50 % ♂	
Einstellungs- gewicht	g	40	60	55	1550	110
Haltungs- dauer	d	63	140	148	112	180
Leerzeiten	d	14	14	14	14	k. A.
Mastdurch- gänge	Anzahl/a	4,7	2,4 ⁴⁾	2,3	2,9	1,0
Max. Besatz- dichte ⁵⁾	Tiere/m ²	8,6/12,2	1,6/2,2	1,7/2,4	1,7/2,4	3,2/4,6
Max. Besatz- dichte ⁵⁾	kg/m ²	21/30	21/30	21/30	21/30	21/30
Tägliche Zunahmen	g/d	38	95	85	99	36
Futtermitt- verwer- tung	1:	2,4	2,9	3,2	3,3	4,2 ⁶⁾
Tierverluste	%	3,5	6,0	10,0	5,0	3,0
Ausstellungs- alter	d	64	141	133 ♀/ 147 ♂	133 ♀/ 147 ♂	181
Ausstellungs- gewicht	kg	2,5	13,4	9,0 ♀/ 15,8 ♂	9,0 ♀/ 15,8 ♂	6,0 ♀/ 7,0 ♂
Ausschlach- tung	%	70	75	75	75	68

¹⁾ B.U.T. = British United Turkeys, B.B.B. = Kelly Bronze Breitbrust Pute.

²⁾ Weidespätmast, 150 kg Weidegras/Gans.

³⁾ KTBL (Hg.) (2010): Ökologischer Landbau. Daten für die Betriebsplanung. KTBL-Datensammlung, Darmstadt.

⁴⁾ Rein-Raus-Verfahren.

⁵⁾ In stationären Ställen bis 21 kg LG; in mobilen Ställen bis 30 kg LG.

⁶⁾ Ohne Grobfutter. Die Futtermittverwertung bezogen auf den Krafftutereinsatz hängt von der Größe des Grünauslaufes ab: Bei 50 m² Grünauslauf/Tier liegt sie bei 1 : 4,2; bei 40 m² Grünauslauf/Tier bei 1 : 4,5; bei weniger Grünauslauf liegt sie bei 1 : 5.

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, verändert

Investitionsbedarf und jährliche Gebäudekosten¹⁾

Haltungsverfahren	Tier- plätze (TP)	Nutz- fläche m ²	Investitionsbedarf		Jährliche Gebäudekosten	
			€/TP	€/m ²	€/ (TP · a)	€/ (m ² · a)
Masthühner						
Geschlossener Stall mit Kaltscharraum und Grün- auslauf, Bodenhaltung, Besatzdichte bis 21 kg/m ² , Traktorentmischung ²⁾	4800	528	34	309	3	25
Mobiler Stall, mit oder ohne Kaltscharraum, Grünlauf, 13 Tiere/m ² , 30 kg/m ² , Mastendge- wicht 2–3 kg	390–635	32–52	43	530–925	6–10	70–121
	1 525– 1 585	125–130	33	398	4	52
	2 320– 2 380	190–195	28	344	4	45
Mastputen						
Offenstall mit Grün- auslauf, gemischt, Be- satzdichte bis 21 kg/m ² , Traktorentmischung ³⁾	1 500	930	188	303	14	23
Mobiler Stall mit Grün- auslauf, 2,5 Tiere/m ² , 30 kg/m ² , 10–11 kg Mastengewicht	430	192	141	315	18	41
Mastgänse³⁾						
Wärmedämmter Foli- enstall, befestigter Boden, überdachter Vorplatz und Weide, Besatzdichte bis 21 kg/m ² , Traktorentmischung	815	236	105	362	11	38
Mobiler Stall mit Weide, Besatzdichte bis 30 kg/m ² , Traktorentmischung	285	68	96	402	12	50

¹⁾ Hinzu kommen Kosten für die Voraufzucht, die häufig in separaten Ställen durchführt wird.

²⁾ KTBL (2014): Baukost. <http://daten.ktbl.de/baukost2/>, Zugriff am 31.10.2014, verändert.

³⁾ KTBL (Hg.) (2010): Ökologischer Landbau. Daten für die Betriebsplanung. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, verändert.

Alter, I.; Hiller, P. (2014): Investitionsbedarf mobile Geflügelställe. Unveröffentlichter Abschlussbericht für KTBL-Arbeitsprogramm Kalkulationsunterlagen, Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Oldenburg, verändert

Planungsbeispiele Masthühnerhaltung¹⁾

Leistungs-/Kostenart	Bodenhaltung, geschl. Stall mit Kaltscharraum und Grünauslauf ^{2), 4)} 4800 TP	Bodenhaltung, mobiler Stall mit Grünauslauf ^{3), 4)} 390 TP
	€/ (TP · a)	
Masthuhn, Schlachttier ⁵⁾	28,0	28,0
Summe Leistungen	28,0	28,0
Eintagsküken, Masthuhn ⁶⁾	3,8	3,8
Futterkosten ⁷⁾	15,3	15,3
Sonstige Direktkosten ⁸⁾	1,9	1,9
Summe Direktkosten	21,0	21,0
Direktkostenfreie Leistung	7,0	7,0
Variable Maschinenkosten	0,1	1,0
Fixe Maschinenkosten	0,1	0,4
Fixe Lohnkosten ⁹⁾	2,0	9,5
Summe Direkt- und Arbeits-erledigungskosten	23,2	31,9
Direkt- und arbeitserledigungs-kostenfreie Leistung¹⁰⁾	4,8	-3,9
	AKh/(TP · a)	
Arbeitszeitbedarf	0,11	0,55

¹⁾ Mittleres Leistungsniveau, siehe Tabelle „Produktionskenndaten Mastgeflügel – mittleres Leistungsniveau“ Seite 583.

²⁾ Geschlossenes, wärmedämmtes Gebäude; planbefestigter, eingestreuter Boden; separater Funktionsbereich; eingestreuter und planbefestigter Kaltscharraum; Zwangslüftung mit Zusatzventilation (Sommer); Heizung; Rundtröge.

³⁾ Mobiler, geschlossener, wärmedämmter Stall, halbrunde Hallenkonstruktion aus Metallelementen, Sandwichpaneel-Wänden und Foliendach; eingestreuter Naturboden; Pfannenfütterung, Stromversorgung mit Photovoltaik; Tierbesatz und Auslaufklappen wie EU-Öko-Verordnung.

⁴⁾ Auslauf mit Naturboden; Festmistverfahren mit mobiler Entmistung aller Einstreulflächen; Nippeltränken.

⁵⁾ 11,21 kg je Jahr à 2,50 €/kg.

⁶⁾ 4,74 Tiere je Jahr à 0,8 €/Tier.

⁷⁾ Kükenstarter 0,8 kg/Durchgang à 0,61 €/kg, Alleinfutter 4,27 kg/Durchgang à 0,59 €/kg, Futterweizen 0,56 kg/Durchgang à 0,35 €/kg, Klee-Grassilage.

⁸⁾ Wasser (öffentliche Versorgung ohne Abwassergebühr), Stroh, Strom, Heizung, Tierarzt, Medikamente, Tierseuchenkasse, Versicherung, Tierkörperbeseitigung, Reinigungs- und Desinfektionsmittel, Pflege Grünauslauf (ohne Arbeit), Zinskosten.

⁹⁾ Lohnsatz 17,50 €/AKh. Im Beispiel sind keine variablen Lohnkosten geplant.

¹⁰⁾ Berechnet aus Summe Leistungen minus Summe Direkt- und Arbeitserledigungskosten.

KTBL (2014): Wirtschaftlichkeitsrechner Tier. <http://daten.ktbl.de/wkrtier/>, Zugriff am 03.02.2014, verändert

Planungsbeispiele Mastputenhaltung¹⁾

Leistungs-/Kostenart	Mast ohne Aufzucht (Jungputenmast)		Mast mit Aufzucht
	mobiler Stall mit Auslauf 510 TP	Offenstall mit Auslauf	
		1500 TP €/ (TP · a)	1500 TP
Mastpute	90,2 ²⁾	90,2 ²⁾	66,4 ³⁾
Summe Leistungen	90,2	90,2	66,4
Eintagsküken, Mastpute, gemischtgeschlechtlich			7,9 ⁴⁾
Jungpute, 6 Wochen, gemischtgeschlechtlich	25,4 ⁵⁾	25,4 ⁵⁾	
Futterkosten	57,4 ⁶⁾	57,4 ⁶⁾	46,6 ^{6),7)}
Sonstige Direktkosten ⁸⁾	8,4	8,4	7,0
Summe Direktkosten	91,2	91,2	61,5
Direktkostenfreie Leistung	-1,0	-1,0	4,9
Variable Maschinenkosten	0,5	0,5	0,5
Fixe Maschinenkosten	0,4	0,4	0,4
Fixe Lohnkosten ⁹⁾	13,0	7,4	7,4
Summe Direkt- und Arbeits erledigungskosten	105,1	99,5	69,8
Direkt- und arbeits- erledigungskostenfreie Leistung¹⁰⁾	-14,9	-9,3	-3,4
		AKh/(TP · a)	
Arbeitszeitbedarf	0,74	0,42	0,42

¹⁾ Mittleres Leistungsniveau, siehe Tabelle „Produktionskennndaten Mastgeflügel – mittleres Leistungsniveau“ Seite 583, B.B.B. (Kelly Bronze Breitbrust Pute) 50 % ♀ : 50 % ♂.

²⁾ 34,68 kg je Jahr à 2,6 €/kg.

³⁾ 25,55 kg je Jahr à 2,6 €/kg.

⁴⁾ 2,25 Tier je Jahr à 3,5 €/Tier.

⁵⁾ 2,9 Tiere je Jahr à 8,75 €/Tier.

⁶⁾ Alleinfutter Phase 2: 9,1 kg/Durchgang à 0,66 €/kg, Alleinfutter Phase 3: 16,6 kg/Durchgang à 0,59 €/kg, Alleinfutter Phase 4: 6,6 kg/Durchgang à 0,55 €/kg.

⁷⁾ Alleinfutter Phase 1: 0,8 kg/Durchgang à 1,21 €/kg.

⁸⁾ Wasser (öffentliche Versorgung ohne Abwassergebühr), Stroh, Strom, Heizung, Tierarzt, Medikamente, Tierseuchenkasse, Versicherung, Tierkörperbeseitigung, Desinfektions- und Reinigungsmittel, Pflege Grünauslauf (ohne Arbeit), Zinskosten.

⁹⁾ Lohnsatz 17,50 €/AKh. Im Beispiel sind keine variablen Lohnkosten geplant.

¹⁰⁾ Berechnet aus Summe Leistungen minus Summe Direkt- und Arbeits erledigungskosten.

KTBL (2014): Wirtschaftlichkeitsrechner Tier. <http://daten.ktbl.de/wkrtier/>, Zugriff am 03.02.2014, verändert

Zur Einschätzung der Wirtschaftlichkeit der Gänsemast werden im Folgenden Betriebszweigabrechnungen und Leistungs-Kostenrechnungen dargestellt. Die Betriebszweigabrechnung (BZA) ist vergangenheitsorientiert. Sie bereitet die aus der Buchführung gewonnenen Daten auf und kann für Vergleiche mit früheren Zeitabschnitten oder mit anderen Betriebszweigen genutzt werden. Die Leistungs-Kostenrechnung als Planungsbeispiel ist in die Zukunft gerichtet. Sie erlaubt den Vergleich verschiedener Produktionsverfahren unter vergleichbaren Bedingungen.

Schroers, J.; Sauer, N. (2011): Die Leistungs-Kostenrechnung in der landwirtschaftlichen Betriebsplanung. KTBL-Schrift 486, Darmstadt, verändert

Zusammenstellung von Kenndaten aus der BZA-Gänsemast 2011/2012¹⁾

Kenndaten	Einheit	Median
Herdengröße	TP	600
Verluste	%	5
Durchschnittsbestand	Anzahl	585
Verkaufte Stück Mastgans	St	50
Durchschnittlich verkauftes LG	kg/Tier	6,50
Durchschnittlich verkauftes SG	kg/Tier	4,30
Direktkosten	€/Tier	25,80
Kosten für Arbeitsmittel und Dienstleistungen	€/Tier	4,50
Gebäudekosten	€/Tier	2,30
Flächenkosten	€/Tier	1,04
Sonstige Fixkosten	€/Tier	0,65
Summe Einzelkosten bis Stalltür (ohne Lohnkosten)	€/Tier	34,29
	€/kg LG	5,28
Lohnkosten (kalkuliert mit 17,50 €/AKh)	€/Tier	10,10
	€/kg LG	1,55

¹⁾ 5 Betriebe bundesweit verteilt.

Deerberg, F. (2012): Persönliche Mitteilung. Böseckendorf, verändert

Verteilung der Arbeit aus der BZA-Gänsemast 2011/2012¹⁾

Arbeitswirtschaft	Median	Spanne	
		von AKmin/Tier	bis
Tägliche Arbeiten	26,0	24,5	41,2
Periodische Arbeiten	6,9	4,6	9,9
Unregelmäßige Arbeiten	1,7	1,0	2,5
Summe	34,6		

¹⁾ 5 Betriebe bundesweit verteilt.

Deerberg, F. (2012): Persönliche Mitteilung. Böseckendorf, verändert

Planungsbeispiele Gänsemast¹⁾

Leistungs-/Kostenart	Folienstall ^{2), 4)} mit Vorplatz, Badeteiche und Weide, Be- satzdichte bis 21 kg/m ² 815 TP	Mobiler Stall ^{3), 4)} mit Weide, Besatz- dichte bis 30 kg/m ² 285 TP
	€/ (TP · a)	
Mastgans ⁵⁾	27,8	27,8
Summe Leistungen	27,8	27,8
Gössel, 1 Tag	5,3	5,3
Weidegras	5,7	5,7
Kraftfutter ⁶⁾	12,9	12,9
Sonstige Direktkosten ⁷⁾	4,6	4,6
Summe Direktkosten	28,5	28,5
Direktkostenfreie Leistung	-0,7	-0,7
Variable Maschinenkosten	0,2	1,0
Fixe Maschinenkosten	0,1	0,5
Fixe Lohnkosten ⁸⁾	7,3	12,0
Summe Direkt- und Arbeits- erledigungskosten	36,1	42,0
Direkt- und arbeitserledigungs- kostenfreie Leistung⁹⁾	-8,3	-14,2
	AKh/(TP · a)	
Arbeitszeitbedarf	0,42	0,69

¹⁾ Mittleres Leistungsniveau, siehe Tabelle „Produktionskenndaten Mastgeflügel – mittleres Leistungsniveau“ Seite 583.

²⁾ Wärmegedämmter Folienstall in Rundbogenbauweise; befestigter, eingestreuter Boden; separate Funktionsbereiche: überdachter Vorplatz, 2 Teiche als Bademöglichkeit mit je 300 m², 50 cm tief.

³⁾ Mobiler Stall als wärmegedämmter Folienstall in Rundbogenbauweise, auf Kufen zum Versetzen des Stalles; unbefestigter, eingestreuter Boden; separate Funktionsbereich: 1 Teich als Bademöglichkeit mit 300 m², 50 cm tief.

⁴⁾ Rohrfütterungssystem mit Rundfütterautomaten, Kunststofflochtränken im Stall und auf der Weide; Tierbesatz und Auslaufklappen wie EG-Öko-Verordnung, Traktorentmischung.

⁵⁾ 6,18 kg je Jahr à 4,50 €/kg.

⁶⁾ Mastgeflügelstarter: 1,4 kg je Jahr à 0,6 €/kg, Ergänzungsfutter: 9,77 kg je Jahr à 0,58 €/kg, Futterweizen: 8,38 kg je Jahr à 0,35 €/kg, Futtererbsen: 8,38 kg je Jahr à 0,42 €/kg.

⁷⁾ Tränk-, Reinigungs- und Teichwasser, Stroh, Heizung, Tierarzt, Medikamente, Tierseuchenkasse, Tierkörperbeseitigung, Reinigungs- und Desinfektionsmittel, Weidepflege, Zinskosten.

⁸⁾ Lohnsatz 17,50 €/AKh. Im Beispiel sind keine variablen Lohnkosten geplant.

⁹⁾ Berechnet aus Summe Leistungen minus Summe Direkt- und Arbeitserledigungskosten.

KTBL (2014): Wirtschaftlichkeitsrechner Tier. <http://daten.ktbl.de/wkrtier/>, Zugriff am 22.01.2014, verändert

8 Kleine Wiederkäuer

GEROLD RAHMANN, CHRISTEL SIMANTKE, DIRK WERNER, KERSTIN FÜGNER

8.1 Richtlinien des Ökologischen Landbaus

Beispiele zu den Anforderungen der EU-Öko-Verordnung im Vergleich mit den Richtlinien von Bioland, Naturland und Demeter, Stand Juni 2014 (siehe II 3 „Richtlinien“ Seite 40)

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Besatzdichte	Höchste zulässige Anzahl von Mutterschafen und Ziegen je Hektar LF: 13,3	
Herkunft der Tiere	<p>Nur aus anerkannten Biobetrieben, Zukauf konventioneller Tiere verboten</p> <p>Ausnahmen bei Nichtverfügbarkeit ökologischer Tiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es können weibliche Tiere, die noch nicht geworfen haben, bis zu 20 % des Bestandes zugekauft werden • Bei Aufbau einer neuen Herde beträgt das maximale Lebensalter zugekaufter konventionell erzeugter Jungtiere 60 Tage, die Tiere müssen unmittelbar nach dem Absetzen gemäß der EU-Öko-Verordnung aufgezogen worden sein • U. a. bei erheblicher Vergrößerung der Tierhaltung und bei gefährdeten Rassen können jährlich maximal bis zu 40 % Jungtiere zugekauft werden 	<p>Bioland: Ausnahmsweiser Zukauf konventioneller Zuchttiere ist auf 10 % des Bestandes beschränkt</p> <p>Demeter: Wenn vorhanden von Demeter-Betrieben, sonst von Ökobetrieben. Das Fleisch von auf konventionellen und verbandsfreien EU-Ökobetrieben geborenen Schafen kann nicht unter Demeter vermarktet werden</p>

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Fütterung	Mindestens 60 % Raufutter Ernährung der Jungtiere: 45 Tage mit natürlicher Milch, vorzugsweise Muttermilch	Keine ausschließliche Silagefütterung Bioland: 50 % Grünfutter im Stall, wenn kein Weidegang erfolgt Demeter: Mindestens 3 kg TM Heu je Tag und GVE während der Zeit, in der sie nicht weiden oder mit Grünfutter gefüttert werden. Die Sommerfütterung muss in der täglichen Ration 50 % TM Grünfutter enthalten, sofern es die Witterung erlaubt. Reine Silagefütterung bezogen auf die Tagesration ist ausgeschlossen
Weidegang	Weide, Freigelände oder Auslauf muss den Tieren zugänglich sein Ausläufe sind vorgeschrieben, wenn kein Weidegang gewährt wird	Bioland: Weidegang ist obligatorisch für Tiere ab 12 Monaten. Ganzjähriger Auslauf im Freien, wenn im Sommerhalbjahr keine beweidbaren Flächen vorhanden sind
Enthornen	Laut Tierschutzgesetz nur in Ausnahmefällen mit Betäubung zulässig ¹⁾	Demeter: Das Enthornen ist nicht erlaubt

¹⁾ Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2013): Tierschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Mai 2006 (BGBl. I S. 1206, 1313), das zuletzt durch Artikel 4 Absatz 90 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154) geändert worden ist. <http://www.gesetze-im-internet.de/tierschg/BJNR012770972.html>, Zugriff am 29.07.2014.

BMEL (2013): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau. http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 28.10.2014

Bioland (2014): Richtlinien für Erzeuger & Hersteller. <http://www.bioland.de/ueber-uns/richtlinien.html>, Zugriff am 29.10.2014

Naturland (2014): Naturland Richtlinien. http://www.naturland.de/erzeuger_richtlinien.html, Zugriff am 02.05.2014

Demeter (2014): Richtlinien Landwirte. <http://www.demeter.de/fachwelt/landwirte/richtlinien>, Zugriff am 02.05.2014

Mindeststallflächen und Mindestfreiflächen

Tierkategorie	Stallfläche ¹⁾	Außenfläche ²⁾
	Mindestfläche [m ² /Tier]	
Schaf/Ziege	1,5	2,5
Lamm/Kitz	0,35	0,5

Fußnoten nächste Seite

¹⁾ Den Tieren zur Verfügung stehende Nettofläche.

²⁾ Freigeländefläche außer Weideflächen. Bei Sommerweidegang ist keine Außenfläche vorgeschrieben. Verordnung (EG) Nr. 889/2008, Art. 14 (3).

BMEL (2013): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau. Verordnung (EG) Nr. 889/2008, Anhang III. http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 15.10.2014

8.2 Bedeutung, Marktsituation

Bedeutung der ökologischen Schaf- und Ziegenhaltung

	Einheit	Wert
Ziegenbestand gesamt 2010 ¹⁾	Anzahl	150 000
Ziegenmilch verarbeitende Molkereien gesamt (ohne Hofmolkereien) ²⁾	Anzahl	ca. 10
Schafbestand gesamt (Muttertiere) 2013 ³⁾	Anzahl	1,1 Mio.
Milchschaafbestand gesamt 2013 ³⁾	Anzahl	10 600
Milch- und Mutterschaafbestand in ökologischer Haltung 2013 ⁴⁾	Anzahl	120 000
Anteil Milch- und Mutterschafe in ökologischer Haltung an gesamt 2013 ⁴⁾	%	10,7
Anteil Milchschafe in ökologischer Haltung an gesamt 2011 ⁵⁾	%	53
Verminderung der Schafbestände gesamt 2002–2012 ^{6),7)}	%	40
Erzeugtes Schaf- und Ziegenfleisch aus ökologischer Haltung 2013 ⁴⁾	t	3 000
Anteil Schaf- und Ziegenfleischerzeugung aus ökologischer Haltung an gesamt 2013 ⁴⁾	%	9,1
Selbstversorgungsgrad Schaf- und Ziegenfleisch gesamt ^{7),8)}	%	55

¹⁾ Statistisches Bundesamt (2011): Landwirtschaftliche Betriebe mit Viehhaltung und Viehbestand nach Spezialisierung am 01.03.2010. https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei/Landwirtschaftszaehlung2010/Tabellen/3_5_Landwirtschaftliche_BetriebeVieh_Spezialisierung_end.html, Zugriff am 13.06.2014.

²⁾ Rahmann, G. (2013): Persönliche Mitteilung. Thünen-Institut, Trenthorst.

³⁾ Statistisches Bundesamt (2013): Betriebe mit Schafen und Schafbestand für November 2012/2013. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei/TierundtuerischeErzeugung/Tabellen/BetriebeSchafBestand.html>, Zugriff am 13.06.2014.

⁴⁾ AMI (2014): Strukturdaten für den Ökologischen Landbau 2013. Bonn

⁵⁾ Müller, M. (2011): Haltung von Milchschaafen in Deutschland. In: Beiträge zur 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Band 2, S. 208–211.

⁶⁾ Rückgang der Schafbestände betrifft vor allem die Mutterschaafbestände.

⁷⁾ BMELV (2013): Statistisches Jahrbuch. Münster.

⁸⁾ AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn.

Ziegenhaltung

- Die Ziegenmilchproduktion hat seit 2000 im Öko-Sektor an Bedeutung gewonnen.
- Wenn eine Molkerei erreichbar ist, wird die Ziegenmilch überwiegend an diese Molkerei geliefert, ansonsten wird über Hofkäsereien mit Direktvermarktung vermarktet.
- Hofkäsereien mit Direktvermarktung stellen besondere Ansprüche an die Verfügbarkeit von Arbeitskräften sowie an das Engagement und die Befähigung der Betriebsleiter.
- Die Ablieferung der Ziegenmilch an Molkereien nimmt in Süddeutschland, Österreich und der Schweiz zu.
- Es ist praktisch kein Markt für Ziegenfleisch vorhanden.

Schafhaltung

- Die Schafhaltung hat insgesamt stark abgenommen, nur die Öko-Schafmilchproduktion hat auf niedrigem Niveau seit 2000 an Bedeutung gewonnen.
- Die Woll- und Fleischerzeugung spielen eine untergeordnete Rolle.
- Die Landschaftspflege im Rahmen des Vertragsnaturschutzes und der Deichpflege ist für Schafhalter eine der wichtigsten Einnahmequellen.
- Das meiste Öko-Schaffleisch wird konventionell vermarktet.¹⁾

¹⁾ AMI (2014): AMI Markt Bilanz Öko-Landbau 2014. Bonn, S. 28, 73.

8.3 Haltungsabschnitte und Produktionskenndaten

Haltungsabschnitte

Haltungsabschnitt		Dauer des Abschnitts d	Alter Monat	Gewicht kg
Milchziegenhaltung				
Milchziege	Laktationsdauer	250–290 ¹⁾	7 ²⁾ –74	30–60
	Trockenstehzeit	75–115		
Kitzmast		70–365	0–12	3–40
Jungziegen- aufzucht	früh belegt	210	0–7	3–35
	spät belegt	560	0–18	3–55
Milchschaafhaltung				
Milchschaaf	Laktationsdauer	250–280	7 ²⁾ –73	60–80
	Trockenstehzeit	85–115		
Lämmernast		70–365	0–12	3–50
Jungschafaufzucht	früh belegt	210	0–7	3–40
	spät belegt	560	0–18	3–65
Mutterschaafhaltung³⁾				
Mutterschaaf	Sommerweide	200	6–80	60–80
	Winterweide	90–105		
	Winterstall	60–75		
Lämmernast		180–240	0–8	4–42
Haltung der Deckböcke				
Deckbock für Schafe/Ziegen		Überwiegend saisonale Deck- zeit	24 Monate Nut- zungsdauer	70–130

¹⁾ Bioland, Naturland, KÖN, FiBL, Bio Suisse, Bio Austria, Demeter, IBLA (2013): Milchziegenhaltung im Biobetrieb. Merkblatt. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1512-milchziegenhaltung.pdf>, Zugriff am 21.10.2014.

²⁾ Einstellungsalter Jungziege/-schaf.

³⁾ Schroers, J. (2014): Landschaftspflege mit Schafen. KTBL-Datensammlung, Darmstadt.

KTBL (Hg.) (2010): Ökologischer Landbau. Daten für die Betriebsplanung. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, verändert

Produktionskenndaten

Kennwert	Einheit	Milchziege	Milchschaf ¹⁾	Mutterschaf
Haltung				
Zuchtreife	Monat	7–9 ²⁾	7–9 ²⁾	15
Trächtigkeitsdauer	d	150	150	150
Erstlammalter	Monat	14	13	20
Lebend geborene Lämmer je Lammung	Tier	2,0	2,2	1,3
Zwischenlammzeit	d	292–365	292–365	365 ³⁾
Remontierung	%	20	20	20 ³⁾
Zuchtböcke je 100 Ziegen oder Schafe	Tier	3 ⁴⁾	2	2
Verluste Muttertier	%	1–5	1–5	1–3
Lämmerproduktion				
Abgesetzte Lämmer je Jahr	Tier	1,95	2,05	1,20 ³⁾
Ausschlachtung Lämmer	%	k. A.	k. A.	48–50
Milchproduktion				
Vermarktete jährliche Milchmenge ⁵⁾	kg	500–1 000	350–450	
Fettgehalt	%	2,0–4,1 ⁴⁾	4,0–6,0	
Eiweißgehalt	%	2,9–3,8 ⁴⁾	4,0–5,0	
Weitere Produkte				
Vermarktete jährliche Wollmenge	kg		5	5
Ausschlachtung Alttiere	%	40	45	45

¹⁾ Ostfriesisches Milchschaf.

²⁾ Jungziege mindestens 35 kg LG, Jungschaf mindestens 40 kg LG.

³⁾ Schroers, J. (2014): Landschaftspflege mit Schafen. KTBL-Datensammlung, Darmstadt.

⁴⁾ Bioland, Naturland, KÖN, FiBL, Bio Suisse, Bio Austria, Demeter, IBLA (2013): Milchziegenhaltung im Biobetrieb. Merkblatt. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1512-milchziegenhaltung.pdf>, Zugriff am 21.10.2014.

⁵⁾ Es wird im 1. Laktationsjahr 50 %, im 2. Jahr 75 % und erst im 3. Jahr 100 % der maximalen Milchleistung erreicht; im 4. Jahr bleibt die Leistung hoch (90–100 %) und sinkt ab dem 5. Laktationsjahr (75 %).

Rahmann, G. (2010): Ökologische Schaf- und Ziegenhaltung. 100 Fragen und Antworten für die Praxis. Trenthorsh, 3. überarbeitete Auflage. https://www.uni-kassel.de/fb11agrar/fileadmin/datas/fb11/Dekanat/HonProf_Rahmann/Schafe-Ziegen-Skript.pdf, Zugriff am 16.06.2014.

KTBL (Hg.) (2010): Ökologischer Landbau. Daten für die Betriebsplanung. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 703–704, 719–720, verändert

8.4 Rassen

Ziegen- und Schafassen

Rassen ¹⁾	Produktionsrichtung	Eignung	Leistungen	Brunstverhalten
Ziegen				
Weißedeutsche Edelziege (Saanenziege) ^{2), 3)}	Milch	Unter guten Haltungs- und Fütterungsbedingungen zu hohen Milchleistungen fähig	Ablammergebnis: 180–200 % Milchleistung: 850–1 200 kg (240-Tage-Leistung)	Saisonal ⁴⁾
Bunte Deutsche Edelziege ^{2), 3)}	Milch	Robuster als die Weiße Deutsche Edelziege	Ablammergebnis: 180–200 % Milchleistung: 850–1 200 kg (240-Tage-Leistung)	Saisonal ⁴⁾
Thüringer Waldziege ^{2), 3), 5)}	Milch	Widerstandsfähig Hornlose und horntragende Linien	Ablammergebnis: 180–200 % Milchleistung: 700–1 000 kg (240-Tage-Leistung)	Saisonal ⁴⁾
Toggenburger ^{2), 3)}	Milch	Robust Sowohl kurz- als auch langhaarig gezüchtet Langhaarige Variante gilt als genetisch hornlos	Ablammergebnis: 200 % Milchleistung: 700–800 kg (240-Tage-Leistung)	Saisonal ⁴⁾
Burenziege ³⁾	Fleisch, Landschaftspflege	Horntragend Beste Eignung für die Landschaftspflege	Ablammergebnis: 180–200 % Tägl. Zunahmen: 200–250 g/d	Asaisonal

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite und Fußnoten am Ende der Tabelle

Rassen ¹⁾	Produktionsrichtung	Eignung	Leistungen	Brunstverhalten
Schafe				
Ostfriesisches Milchschaf ⁶⁾	Milch	Leistungsbetont, widerstandsfähig, frühreif, fruchtbar, leichtlammend	Ablammergebnis: 200–300 % Tägl. Zunahmen: 300–400 g/d Milchleistung: 400–600 kg (150-Tage-Leistung) bei 5–6 % Fett und 4–5 % Eiweiß	Saisonal
Lacaune Milchschaf ⁶⁾	Milch	Leistungsbetont, spätreif	Ablammergebnis: 150–200 % Milchleistung: 300–600 kg, 6–8 % Fett und 4,5–6,5 % Eiweiß ⁷⁾	Saisonal mit langer Brunst- saison
Schwarzköpfiges Fleischschaf ⁸⁾	Fleisch, Landschaftspflege	Fruchtbar Liefert bei guter Futterqualität viel Fleisch und eine gute Schlachtkörperqualität Eignet sich für alle Haltungformen Problemlose Haltung	Ablammergebnis ⁷⁾ : 120–180 % Tägl. Zunahme: 480 g/d	Saisonal mit sehr langer Brunst- saison
Merinolandschaf ^{6), 8)}	Fleisch, Wolle, Landschaftspflege	Hohe Aufzuchtquoten Gute Marschfähigkeit Gute Wolleleistung	Ablammergebnis: 150–200 % Tägl. Zunahmen: 400–500 g/d	Asaisonal
Rhön-schaf ^{5), 6)}	Fleisch, Landschaftspflege	Anspruchslos, marsch- und pferchfähig Besondere Eignung für feuchtes Klima in Mittel- gebirgslagen	Ablammergebnis: 130–150 % Tägl. Zunahmen: 250–300 g/d	Lange Brunst- saison

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Rassen ¹⁾	Produktionsrichtung	Eignung	Leistungen	Brunstverhalten
Coburger Fuchschaf ^{5), 6)}	Fleisch, Landschaftspflege	Widerstandsfähig, genügsam, pferchfähig Besondere Eignung zur Koppel- und Hütehaltung in rauen Mittelgebirgs-lagen	Ablammerergebnis: 130–180 % Tägl. Zunahmen: 250–300 g/d	Lange Brunst-saison
Bentheimer Land-schaf ^{5), 6)}	Fleisch, Land-schafts-pflege	Anspruchslos, marschfähig, widerstandsfähig	Ablammerergebnis: 130–180 % Tägl. Zunahmen: 250–300 g/d	Verlän-gerte Brunst-saison
Graue Ge-hörnte Heid-schnucke ⁶⁾	Land-schafts-pflege	Anspruchslos, wider-standsfähig Zur Landschaftspflege auf trockenen, leichten Stand-orten besonders geeignet	Ablammerergebnis: 100–120 % Tägl. Zunahmen: 180–230 g/d	Saisonal

¹⁾ In Gebrauchsherden werden häufig Kreuzungslämmer erzeugt. Rahmann, G. (2010): Ökologische Schaf- und Ziegenhaltung. 100 Fragen und Antworten für die Praxis. Trenthorsh, 3. überarbeitete Auflage. https://www.uni-kassel.de/fb11agrar/fileadmin/datas/fb11/Dekanat/HonProf_Rahmann/Schafe-Ziegen-Skript.pdf, Zugriff am 16.06.2014.

²⁾ Bioland, Naturland, KÖN, FiBL, Bio Suisse, Bio Austria, Demeter, IBLA (2013): Milchziegenhaltung im Biobetrieb. Merkblatt. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1512-milchziegenhaltung.pdf>, Zugriff am 21.10.2014.

³⁾ Bundesverband Deutscher Ziegenzüchter e. V. (o. J.): Rassebeschreibungen.

<http://www.ziegen-sind-toll.com/infos-rund-um-die-ziege/>, abgerufen am 06.03.2014.

⁴⁾ Von Korn, S.; Trautwein, H.; Jaudas, U. (2007): Landwirtschaftliche Ziegenhaltung. Stuttgart, Eugen Ulmer, 2. Auflage.

⁵⁾ Gefährdete Rasse; einige Bundesländer zahlen Erhaltungsprämien.

⁶⁾ Vereinigung Deutscher Landesschafzuchtverbände e. V. (o. J.): Rassebeschreibungen.

<http://www.schafe-sind-toll.com/zucht/rasse-und-zuchtzielbeschreibungen/>, Zugriff am 06.03.2014.

⁷⁾ aid infodienst (2007): Schaf- und Ziegenrassen. Bonn.

⁸⁾ Simantke, C. (2014): Persönliche Mitteilung. Beratung Artgerechte Tierhaltung, Witzenhausen.

8.5 Fütterung

Energie- und Proteinbedarf von Milchziegen¹⁾

Leistungsstadium	Futteraufnahme kg TM/d	Energie MJ ME	Nutzbares Rohprotein g	Calcium g	Phosphor g
Erhaltung	1,4	9,7	70	3,6	2,7
4. Trächtigkeitsmonat	1,9	10,8	145	6,3	3,1
5. Trächtigkeitsmonat	2,1	14,0	220	8,4	3,4
Bedarf je Liter Milch	0,4	4,4	65	2,2	1,4
Laktation: 1 kg Milch	1,5	14,0	220	5,8	4,1
Laktation: 2 kg Milch	2,1	23,2	285	8,0	5,5
Laktation: 3 kg Milch	2,7	32,5	350	10,2	6,9

¹⁾ 60 kg Lebendgewicht.

Rahmann, G. (2010): Ökologische Schaf- und Ziegenhaltung. 100 Fragen und Antworten für die Praxis. Trenthorst, 3. überarbeitete Auflage. https://www.uni-kassel.de/fb11agrар/fileadmin/datas/fb11/Dekanat/HonProf_Rahmann/Schafe-Ziegen-Skript.pdf, Zugriff am 16.06.2014

Energie- und Proteinbedarf von wiederkäuenden Ziegenlämmern

Lebendgewicht kg	Futteraufnahme kg TM/d	Energie MJ ME	Nutzbares Rohprotein g
100 g/d tägliche Zunahme			
10	0,44	4,4	51
20	0,71	7,1	74
30	0,96	9,6	96
200 g/d tägliche Zunahme			
10	0,62	6,3	91
20	1,00	10,0	119
30	1,33	13,3	142

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2013): Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkühe, Zuchtrinder, Schafe, Ziegen. 36. Auflage. http://www.lfl.bayern.de/publikationen/informationen/d_36967, Zugriff am 13.10.2014

Energie- und Proteinbedarf von Mutter- und Milchschaften

Leistungsstadium	Futteraufnahme kg TM/d	Energie MJ ME	Rohprotein g
Fleischschaf (90 kg LG)¹⁾			
Winterweide (niedertragend)	1,9	12,6	135
Winterstall (hochtragend)	2,0	17,6	200
Sommerweide (laktierend)	2,2	20,6	240
Landschaf (70 kg LG)¹⁾			
Winterweide (niedertragend)	1,7	10,4	115
Winterstall (hochtragend)	1,8	15,4	180
Sommerweide (laktierend)	2	18,4	220
Milchschafe laktierend (70 kg LG)²⁾			
1 Liter Milch	1,7	18,4	220
2 Liter Milch	1,9	26,4	360
3 Liter Milch	2,1	34,4	500

¹⁾ Mutterschaf inklusive zugehöriger Lämmer.

²⁾ Bei 10 kg mehr oder weniger Lebendgewicht verändert sich die Ration für den Erhaltungsbedarf (güst oder niedertragend, inkl. 25 % Zuschlag für Bewegung und Wollwachstum) um $\pm 1,1$ MJ ME und ± 10 g Rohprotein.

Rahmann, G. (2010): Ökologische Schaf- und Ziegenhaltung. 100 Fragen und Antworten für die Praxis. Trenthorst, 3. überarbeitete Auflage. https://www.uni-kassel.de/fb11agrар/fileadmin/datas/fb11/Dekanat/HonProf_Rahmann/Schafe-Ziegen-Skript.pdf, Zugriff am 16.06.2014, verändert
Schroers, J. (2014): Landschaftspflege mit Schafen. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, verändert

Energie- und Proteinbedarf von Jungschafen, Schafämmern und -böcken

Leistungsstadium	Futteraufnahme kg TM/d	Energie MJ ME	Rohprotein g
Jungschaf, 4–7 Monate alt	1,20	13,5	180
Mastlamm mit 300 g/d tägliche Zunahme			
25 kg, 1.–5. Mastwoche	1,10	12,5	175
35 kg, 6.–9. Mastwoche	1,28	14,7	200
45 kg, 10.–14. Mastwoche	1,35	15,6	210
Bock, 100–120 kg			
Erhaltung	1,60	15,0	120
Deckzeit	2,00	20,0	280

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2013): Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkühe, Zuchtrinder, Schafe, Ziegen. 36. Auflage. http://www.lfl.bayern.de/publikationen/informationen/d_36967, Zugriff am 13.10.2014

Beispielrationen für Milchziegen

	Hochtragende Tiere		Milchleistung [kg/d]			
			3,5 60 kg LG		3 65 kg LG	
	1	2	3	4	5 ¹⁾	6 ²⁾
Futtermittel	Futterraufnahme [kg FM/(Tier · d)]					
Heu (1. Schnitt, Mitte-Ende Blüte)	0,50		0,25	0,50	0,40	1,00
Heu (2. Schnitt, Schossen)					1,00	
Grassilage (1. Aufwuchs, Beginn Blüte)	3,00		3,50		1,50	
Grassilage (1. Schnitt, Ähren-, Rispenschieben)						1,10
Wiesengras (1. Aufwuchs, Ähren-, Rispenschieben)		7,00		7,50		
Wiesengras (1. Aufwuchs, Blattstadium)						6,00
Kraftfuttermischung (18 % Rohprotein)			0,55			
Wintergerste			0,55	0,75	0,30	0,60
Hafer					0,30	
Mineralfutter	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Inhaltsstoffe je Tier und Tag						
Trockenmasseaufnahme [kg]	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	2,2	2,7
Rohfaser [%]	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	21,70	20,00
Nutzbare Rohprotein (nXP) [g]	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	312,00	k. A.
Netto-Energie-Laktation (NEL) [MJ]	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	14,00	k. A.

¹⁾ Von Korn, S.; Trautwein, H.; Jaudas, U. (2013): Landwirtschaftliche Ziegenhaltung. Stuttgart, Eugen Ulmer, 2. Auflage, S. 236, verändert.

²⁾ Kern, A. (2014): Weidemanagement. Vortrag bei der SÖL-Fachberatertagung „Ökologische Schaf- und Ziegenhaltung“ am 17.06.2014, unveröffentlicht, verändert.

Bellof, G. (1999): Aktuelle Aspekte der Milchziegenfütterung. Der Ziegenzüchter, Heft 2, Stuttgart, Eugen Ulmer, verändert

Beispielrationen für Mutterschafe

	Güste und niedertragende Tiere		Hochtragende und laktierende Tiere		
	1	2	Ration		
			3	4	5 ¹⁾
Futtermittel	Futterraufnahme [kg FM/(Tier · d)]				
Weidegras (späte Weide)	6,0				
Weidegras (frühe Weide)	8,2				
Heu (gute Qualität)			1,5	1,0	
Heu (mäßige Qualität)	1,0				
Grassilage (30 % TM)	2,0		1,5	4,0	
Kraftfutter (20 % DXP)				0,4	
Inhaltsstoffe je Tier und Tag					
Trockenmasseaufnahme [kg]	1,6	1,2	1,7	2,2	2,2
Rohfaser [%]	35,0	32,0	27,0	27,0	k. A.
Verdauliches Eiweiß [g]	90,0	92,0	162,0	280,0	240,0
Umsetzbare Energie (ME) [MJ]	13,9	14,6	17,1	25,5	20,6

¹⁾ Werte abgeleitet aus 2,2 kg TM-Aufnahme und 27 % TM-Gehalt des Weidegrases; nach Schroers, J. (2014): Landschaftspflege mit Schafen. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, verändert.
 Von Korn, S. (2001): Schafe in Koppel- und Hütehaltung. Stuttgart, Eugen Ulmer, verändert

Flächenbedarf und Besatzstärke für extensive Koppelschafhaltung in der Landschaftspflege bei 200 Tagen Sommerweide und 400 Mutterschafen¹⁾

Biotoptyp	Rasse	Ertrag t TM/ha	Tägliche Futtermenge kg TM/ (MS · d) ⁴⁾	Flächen- bedarf ²⁾ ha	Besatz- stärke MS/ha ⁴⁾	GVE- Besatz- stärke ³⁾ GVE/ha
Streuobst- wiese	Landschaf	3,0	2,0	53,3	7,5	1,1
Photovol- taikfläche	Landschaf	3,0	2,0	53,3	7,5	1,1
Feuchtwiese	Fleischschaf	3,6	2,2	48,9	8,2	1,2
Küstendeich	Fleischschaf	3,5	2,2	50,0	8,0	1,2
Flussdeich	Fleischschaf	2,8	2,2	62,9	6,4	1,0
Magerweide	Landschaf	1,2	1,8	120,0	3,3	0,5
Heide ⁵⁾	Kleinrahmiges Landschaf	0,4	1,4	266,7	1,5	0,2

¹⁾ Hinzu kommen 75–105 Tage Winterweide auf 120–180 ha sowie Stallhaltung in der verbleibenden Zeit, die hier nicht berücksichtigt sind.

²⁾ Flächenbedarf [ha] = (tägl. Futtermenge [kg] · Anzahl Tage · Anzahl Tiere : 1000) : Ertrag [t/ha].

³⁾ GVE = Großvieheinheiten, Vieheinheitenschlüssel für Förderzwecke, 1 MS = 0,15 GVE (siehe X „Betriebsführung“ Seite 716).

⁴⁾ MS = Mutterschaf.

⁵⁾ Sommerweide als Hütelhaltung.

Schroers, J. (2014): Landschaftspflege mit Schafen. KTBL-Datensammlung, Darmstadt

Richtwerte für eine bedarfsangepasste Fütterung

Kriterium	Richtwert
Ruminale Stickstoffbilanz (RNB)	Ausgeglichen
Harnstoffgehalt der Milch	Bei einem Eiweißgehalt der Milch von 2,9–3,4 % sollte der Harnstoffgehalt bei 20–40 mg je 100 ml liegen ¹⁾
Rohfasergehalt der Gesamtration	18 %
Steigerung der Kraftfuttermenge nach Einsetzen der Laktation	≤ 100 g wöchentlich

¹⁾ Ziegen mit einer höheren Eiweißproduktion dürfen höhere Harnstoffgehalte aufzeigen.

Bioland, Naturland, KÖN, FiBL, Bio Suisse, Bio Austria, Demeter, IBLA (2013): Milchziegenhaltung im Biobetrieb. Merkblatt. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1512-milchziegenhaltung.pdf>, Zugriff am 21.10.2014

8.6 Tiergesundheit

8.6.1 Parasiten

MATTHIAS LINK

Präventive Entwurmung ist nicht erlaubt. Bei wiederkehrender regionaler Problematik ist eine Behandlung auch vor dem Auftreten klinischer Erscheinungen zulässig (siehe II 3 „Richtlinien“ Seite 40). Bei gehäuften Auftreten oder besonders schweren Verläufen von parasitären Erkrankungen sollte immer auch die Versorgung der Tiere mit Nährstoffen, Mineralstoffen und Spurenelementen überprüft werden. Ein Entscheidungsbaum zur einzelbetrieblichen Einschätzung der Parasitenbelastung und zu angemessene Maßnahmen zur Parasitenbekämpfung ist unter www.weideparasiten.de verfügbar.

Prävention, Diagnose und Therapie von parasitären Erkrankungen

Prävention	Diagnose	Therapie
Endoparasiten (Magen/Darmwürmer, Lungenwürmer, Leberegel)¹⁾		
Feuchtstellen (Bäche, Gräben, Teiche) auszäunen und Tränkestellen trocken halten Weideflächen regelmäßig wechseln und Zwischennutzung zur Heu- oder Silagegewinnung oder Umbruch vorsehen	Kotproben bei Verdacht auf Wurmbefall und Blutproben bei Leberegel- oder Lungenwurmverdacht (Antikörpernachweis) Schlachtleberbefunde, in Leberegel-Risikoregionen Klinische Erscheinungen wie Gewichtsverlust, Durchfall, Husten, Fieber, struppiges Fell, Kehlsacködem	Behandlung bei mittel bis hochgradig positivem Parasitennachweis, spätestens beim Auftreten klinischer Erscheinungen ^{2), 3)} Alle Präparate zulässig (Ausnahme Bioland: Avermectine sind nur in bestimmten Ausnahmefällen zulässig) Behandlung bei milchgebenden Tieren vorzugsweise in der Trockenstehzeit wegen der Wartezeit auf Milch Bei Ziegen umwidmungsbedingt verlängerte Wartezeit beachten
Ektoparasiten (Milben, Läuse, Haarlinge, Fliegen)		
Auf Sauberkeit und Fellpflege achten sowie die Stallhygiene überprüfen und verbessern (Stallwände, Abtrennungen, Pflegebürsten und Scheuerbalken, Einstreu, Weideumzäunung)	Klinische Erscheinungen (Juckreiz, Unruhe, Hautwunden, Ekzeme) Sichtbare Parasiten und mikroskopischer Nachweis	Behandlung beim Auftreten klinischer Erscheinungen und Parasitennachweis ^{2), 3)} Alle Präparate zulässig (Ausnahme Bioland: Avermectine und Deltamethrin sind nur in bestimmten Ausnahmefällen zulässig)

¹⁾ Risikogruppen sind Jungtiere. Alttiere können jedoch auch betroffen sein.

²⁾ Die Anzahl der Parasitenbehandlungen ist nicht durch die EU-Öko-Verordnung eingeschränkt (siehe IV 3.1, Tabelle „Prophylaxe, Management und Therapie als Säulen der Tiergesundheit“ Seite 422).

³⁾ Verdoppelung der Wartezeiten beachten (siehe IV 3.1.1 „Überblick über die möglichen Maßnahmen“ Seite 421).

Befall von Endoparasiten erkennen

Methoden	Befallene Bereiche
Kotuntersuchung: mit bloßem Auge sichtbarer Befall	Spulwürmer Bandwurmglieder
Kotuntersuchung: mikroskopische Untersuchung	Magen-Darm-Würmer: Eier Lungenwürmer: Larven Leberegel: Eier Kokzidien: Einzeller im Kot
Schlachtbefund: mit bloßem Auge sichtbarer Befall	Leber: Narben durch Parasitenwanderung, Leberegel Lunge: Lungenwürmer in den Bronchien Muskel: Bandwurmfinnen Darm: Kokzidien

Rahmann, G. (2010): Ökologische Schaf- und Ziegenhaltung. 100 Fragen und Antworten für die Praxis. Trenthorst, 3. überarbeitete Auflage, verändert. https://www.uni-kassel.de/fb11agrар/fileadmin/datas/fb11/Dekanat/HonProf_Rahmann/Schafe-Ziegen-Skript.pdf, Zugriff am 16.06.2014

Von einer zu hohen Verwurmung ist auszugehen, wenn mehr als 500 Magen-Darm-Strongyliden(MDS)-Eier oder 1000 Kokzidien-Eier je Gramm Kot (EpG = Eizahl je Gramm Frischkot) gefunden werden.

Zwei Entwurmungen je Weidesaison sind im Ökolandbau als gute fachliche Praxis zu bezeichnen. Ziel sollte trotzdem sein, ganz auf Anthelminthika zu verzichten. Statt der gesamten Herde sollten nur kranke Tiere behandelt werden, um die Resistenzbildung zu reduzieren. Jährlich ist zwischen Benzimidazolen, Levamisolen und makrozyklischen Laktone zu wechseln.

Rahmann, G. (2010): Ökologische Schaf- und Ziegenhaltung. 100 Fragen und Antworten für die Praxis. Trenthorst, 3. überarbeitete Auflage. https://www.uni-kassel.de/fb11agrар/fileadmin/datas/fb11/Dekanat/HonProf_Rahmann/Schafe-Ziegen-Skript.pdf, Zugriff am 16.06.2014

8.6.2 Zielwerte der Tiergesundheit

Beratungs-Checkliste zur Beurteilung der Tiergesundheit von Schafen und Ziegen¹⁾

Merkmal	Optimal	Akzeptabel	Inakzeptabel
Allgemeines Verhalten (untypisches Verhalten, teilnahmslos)	< 2 %	2–5 %	> 5 %
Haarkleid oder Vlies (stumpfes, struppiges, verändertes Vlies, schmutzig)	< 5 %	5–10 %	> 10 %
Schurintervall (Schafe) ²⁾	1-mal jährlich		> 12 Monate
Verschmutzungen im Afterbereich	< 5 % verschmutzt	5–10 % verklebt	> 10 % verklebt
Ernährungszustand (abgemagert)	< 5 %	5–10 %	> 10 %
Futteraufnahme (Fresslust, Hungergrube)	< 2 %	2–5 %	> 5 %
Schwellungen an Vorderfußwurzel- oder Sprunggelenken	< 5 %	5–10 %	> 10 %
Klauenpflege	Gepflegte Klauen	< 10 % zu lange Klauen	> 10 % zu lange Klauen
Lahmheiten (hochgradig)	< 5 %	5–10 %	> 10 %
Moderhinke (Schaf)	Nein		Ja ³⁾
Ektoparasiten (Fellverlust, struppiges Fell)	Ganz vereinzelt	< 10 %	> 10 %
Ohren (eitrige Ohren und/oder Bissstellen)	Max. 5 %	5–10 %	> 10 %
Zellzahl Tankmilch ^{4),5)} (Schafe)	Regelmäßig ≤ 400 000 Zellen/ml		Im Jahr einmal oder öfter > 800 000 Zellen/ml ⁶⁾
Zellzahl Tankmilch ⁴⁾ (Ziegen)	Regelmäßig ≤ 1 000 000 Zellen/ml ⁷⁾		Im Jahr einmal oder öfter > 2 000 000 Zellen/ml ⁶⁾
Zellzahlkontrolle Einzeltiere Schalmtest (California-Mastitis-Test, CMT) mit Dokumentation oder Zellzahlen aus der Milchleistungsprüfung (MLP)	CMT regelmäßig jeden Monat, alternativ MLP und CMT bei > 1 000 000 Zellen/ml ⁸⁾	CMT oder MLP Ggf. Laboruntersuchungen	Keine Einzeltieruntersuchungen

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Merkmal	Optimal	Akzeptabel	Inakzeptabel
Mittlere Keimzahl in den letzten 12 Monaten	Regelmäßig ≤ 20 000 Keime/ml	Regelmäßig Monat ≤ 100 000 Keime/ml	Im Jahr einmal oder öfter > 100 000 Keime/ml
Enthornung	Keine Enthornung	Mit Betäubung und tierärztlicher Indikation	Ohne Betäubung und tierärztlicher Indikation
Alter bei Enthornung	< 2 Wochen	2–4 Wochen	> 4 Wochen
Deformation des Horns (Stummel)	< 5 %	5–10 %	> 10 %
Verlammung	< 3 %		> 3 %
Lämmerverluste bis 3 Tage nach der Geburt	< 5 %	5–10 %	> 10 %
Aufzuchtverluste bis 6 Monate	< 5 %	5–10 %	> 10 %
Kümmerer	< 5 %	5–10 %	> 10 %

¹⁾ Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich die Prozentangaben auf den Tierbestand.

²⁾ Zusätzliche Schur kann beim Einstellen in einen Warmstall im Winter sinnvoll sein; Teilschur des Hinterteils kann zur Deckzeit, zur Lammzeit oder bei Durchfällen notwendig sein (Zucht- und Geburtshygiene). Rahmann, G. (2010): Ökologische Schaf- und Ziegenhaltung. 100 Fragen und Antworten für die Praxis. Trenthorst, 3. überarbeitete Auflage. https://www.uni-kassel.de/fb11agrar/fileadmin/datas/fb11/Dekanat/HonProf_Rahmann/Schafe-Ziegen-Skript.pdf, Zugriff am 16.06.2014.

³⁾ Moderhinkesanierungsprogramm sollte vorhanden sein.

⁴⁾ Geometrischer Mittelwert in den letzten 12 Monaten.

⁵⁾ Bei Einzeltieruntersuchungen sollte bei Ostfriesischen Milchschaafen ab 135 000 Zellen/ml und bei Lacaune Schafen ab 435 000 Zellen/ml eine bakteriologische Untersuchung durchgeführt werden. Österreichischer Bundesverband für Schafe und Ziegen (2008): Eutergesundheit. Wien.

⁶⁾ Ohne weitere Untersuchungen.

⁷⁾ Oder höher mit unverdächtigen Einzeltieruntersuchungen.

⁸⁾ Laboruntersuchung bei anhaltenden Eutergesundheitsstörungen.

Bioland, Demeter, Naturland (2013): Leitfaden Tierwohl, verändert.

http://www.naturland.de/naturland_intern.html, Zugriff am 18.08.2014

8.7 Produktionsverfahren

Planungsdaten für Milchziegenställe

Ein strukturierter Stall bietet den Milchziegen wichtige Ausweichräume und Versteckmöglichkeiten. Je geringer die Strukturierung im Stall ist, desto mehr Fläche je Tier sollte angeboten werden. Heuraufen gliedern den Raum und entlasten den Fressbereich. Erhöhte Liegenischen sorgen für Ruhe in der Herde und bieten zusätzliche Liege- und Ausweichflächen. Die Attraktivität des Laufhofes kann durch Kletterfelsen, Heuraufen, Scheuerbürsten, Leckschalen usw. erhöht werden; dadurch verringern sich Auseinandersetzungen im Stall.

Planungsdaten für Tiefstreställe

	Einheit	Tiefstrestall	
		Milchziegen/-schafe	Mutterschafe
Stallhöhe ¹⁾	m	2,5–3,5	≥ 3
Luftraum	m ³ /Tier	≥ 6	≥ 6
Luftfeuchtigkeit ²⁾	%	60–80	60–80
Verhältnis Fenster zu Bodenfläche	1 :	10–20 ³⁾	10–20 ⁴⁾
Gruppenbucht			
Schaf, Ziege	m ² /Tier	1,5–1,9, horntragende Tiere mind. 2 ²⁾	1,5–1,7
Lamm	m ² /Tier	0,6–0,8	0,35–0,6
Jährling, Jungziege	m ² /Tier	0,9–1,2	0,7
Bock	m ² /Tier	2,3–2,5	1,5–2,0
Einzelbucht			
Bock	m ² /Tier	8	8 ⁴⁾
Ablambbucht	m ² /Tier	1,5–1,9 ⁴⁾	1,5–1,9 ⁴⁾
Minstdurchgangsbreite an der schmalsten Stelle	m	2,5 ²⁾	1,3–1,5 ⁴⁾
Durchgänge zum Auslauf ²⁾	m	> 2 m, mehr als eine Öffnung	
Wartebereich	m ² /Tier	mind. 0,5	
Fressplatzbreite			
Schaf, Ziege	cm/Tier	mind. 40	40–50
Lamm	cm/Tier	20	10–35
Jährling, Jungziege	cm/Tier	30–35	30–40
Bock	cm/Tier	60–70	50–60

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Fressplatztiefe⁵⁾

	Einheit	Tiefstreu Stall	
		Milchziegen/-schafe	Mutterschafe
Ziegen	cm	90–100 ²⁾	k. A.
Jungziegen	cm	70–85	k. A.
Sprossenabstand bei der Futterraufe			
Mutterschaf, Ziege	cm	5–6	6
Lamm	cm	4–5	k. A.
Jährling, Jungziege	cm	5–6	6
Bock	cm	6–7	6
Tier-Fressplatz-Verhältnis	1 :	1,2	k. A.
Frei zugängliche Tränken	Tiere/ Tränke	20–25, Schwimmertränke ²⁾	30–100, Schwimmer- tränke oder offener Bottich ⁴⁾

¹⁾ Höhe der Mistmatratze einkalkulieren.

²⁾ Bioland, Naturland, KÖN, FiBL, Bio Suisse, Bio Austria, Demeter, IBLA (2013): Milchziegenhaltung im Biobetrieb. Merkblatt. S. 13–14. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1512-milchziegenhaltung.pdf>, Zugriff am 21.10.2014.

³⁾ Gilt für geschlossene Stallbauten, mind. 80 Lux.

⁴⁾ Simantke, C. (2014): Persönliche Mitteilung. Beratung Artgerechte Tierhaltung, Witzhausen.

⁵⁾ Bei Milchziegen kann der Fressplatz um 40–60 cm höher liegen als der Tiefstrebereich. Bei nicht erhöhtem Fressplatz sollte der Futtertisch etwa 50–60 cm höher liegen als der Tiefstrebereich. Bioland, Naturland, KÖN, FiBL, Bio Suisse, Bio Austria, Demeter, IBLA (2013): Milchziegenhaltung im Biobetrieb. Merkblatt, S. 13–14. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1512-milchziegenhaltung.pdf>, Zugriff am 21.10.2014.

Bioland, Demeter, Naturland (2013): Leitfaden Tierwohl. http://www.naturland.de/naturland_intern.html, Zugriff am 18.08.2014

Gall, C. (2001): Ziegenzucht. Stuttgart, Eugen Ulmer, 2. Auflage

Strittmatter, K. (2003): Schafzucht, Stuttgart, Eugen Ulmer

KTBL (Hg.) (2009): Faustzahlen für die Landwirtschaft. Darmstadt, 14. Auflage, verändert

KTBL (2009): Haltungsverfahren in der Schafhaltung. Fachartikel. https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/artikel/Tierhaltung/Andere_Tiere/Schafe_Haltung/Schafhaltung.pdf, Zugriff am 21.10.2014

Empfohlene Melkstandmaße für Milchziegen und Milchschafe

	Empfohlene Maße [cm]	
	Milchziege	Milchschaaf
Sitzender Melker		
Höhe der Standfläche der Tiere	45	
Auf-, Abgangslänge	70	
Stehender Melker		
Höhe der Standfläche der Tiere ¹⁾	80–120	
Standplatzlänge von Melkkante bis Fressgitter ³⁾	90–95	100 ²⁾
Breite der Standfläche der Tiere	35	35–40 ²⁾

¹⁾ Angepasst an die Größe des Personals. Bioland, Naturland, KÖN, FiBL, Bio Suisse, Bio Austria, Demeter, IBLA (2013): Milchziegenhaltung im Biobetrieb. Merkblatt. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1512-milchziegenhaltung.pdf>, Zugriff am 21.10.2014.

²⁾ Simantke, C. (2014): Persönliche Mitteilung. Beratung Artgerechte Tierhaltung, Witzenhausen.

³⁾ Füttern im Melkstand sorgt für Unruhe in der Herde, daher sollte darauf verzichtet werden; die leistungsgerechte Fütterung des Einzeltieres ist über Fangfressgitter im Stall durchzuführen.

KTBL (Hg.) (2008): Milchziegenhaltung – Produktionsverfahren planen und kalkulieren. KTBL-Datensammlung, Darmstadt

Späth, H.; Thume, O. (2005): Ziegen halten. Stuttgart, Eugen Ulmer, 6. Auflage, verändert

Schulze-Wartenhorst, B. (1999): Ziegenmilch artgerecht und professionell erzeugen (Teil 1).

Der Ziegenzüchter 3, S. 2–8, verändert

8.8 Wirtschaftlichkeit

Investitionsbedarf und jährliche Gebäudekosten

Tierart	Haltungsverfahren	TP	Investitions- bedarf	Jährliche Gebäudekosten
				€/TP
Milchziegen/- schafe ¹⁾	Tiefstreuall ohne Aus- lauf	245	1.993	159
	Tiefstreuall mit Auslauf, inkl. Fahrsilo	245	2.297	186
Mutterschafe ²⁾	Tiefstreuall	400	553	46

¹⁾ KTBL (2014): Baukost. <http://daten.ktbl.de/baukost2/>, Zugriff am 31.10.2014, verändert.

²⁾ Schroers, J. (2014): Landschaftspflege mit Schafen. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, verändert.

Beschreibung der im Folgenden dargestellten Planungsbeispiele

Milchziege	Milchschaaf	Mutterschaaf	
		Fleischschaaf	Landschaaf
Bestandgröße			
245 TP	245 TP	400 TP	400 TP
Rasse			
Bunte Deutsche Edelziege und Weiße Deutsche Edelziege	Ostfriesisches Milchschaaf	Fleischrassen	Landschafrassen
Produktionsrichtung			
Milch: Verkauf an Molkerei	Milch: Hofmilch, interner Verrechnungspreis	Fleisch, Landschaftspflege	Fleisch, Landschaftspflege
Haltungsverfahren			
Tiefstreuastall		Feuchtwiese, Koppelhaltung	Magerweide, Hütehaltung
Mit Auslauf, ohne Weidegang	Mit Halbtagsweide, ohne Auslauf	200 Tage Sommerweide auf 10-ha-Schlag, 105 Tage Winterweide, 60 Tage Winterstallhaltung	200 Tage Sommerweide auf 10-ha-Schlag, 90 Tage Winterweide, 75 Tage Winterstallhaltung

Arbeitszeitbedarf¹⁾

Arbeitsgang	Milchziege	Milchschaf	Mutterschaf ²⁾	
			Fleischschaf	Landschaf
AKh/(TP · a)				
Melken ³⁾	7,3	7,3		
Winterfütterung	1,0	1,0	0,2	0,3
Sommerfütterung im Stall	3,7	0,7		
Herde zur Weide treiben		0,7	1,3	0,4
Zaun auf- und abbauen		0,8	1,7	0,5
Wasserversorgung auf Weide		1,0	0,2	0,2
Einstreuen Stall	0,2	0,2	0,1	0,1
Tiefstreustall entmisten, Stall reinigen ⁴⁾	0,5	0,5	0,1	0,1
Auslauf entmisten	0,6			
Lämmerbetreuung	0,8	0,8	0,5	0,5
Wartung Melkanlage	0,3	0,3		
Nachtpferch auf- und abbauen				0,3
Hüten				4,0
Klauenpflege	0,1	0,1	0,1	0,1
Unterstützung Dienstleister bei der Schur		0,1	0,1	0,1
Krankenpflege/Maßnahmen zur Gesunderhaltung	0,5	0,5	0,3	0,3
Tierkontrolle	1,6	1,6	2,3	0,7 ⁵⁾
Hundebetreuung			0,4	0,3
Lämmer zum Verkauf verladen			0,1	0,1
Summe	16,6	15,6	7,4	8,0

¹⁾ Annahmen siehe Tabelle „Beschreibung der Planungsbeispiele“ Seite 610.

²⁾ Schroers, J. (2014): Landschaftspflege mit Schafen. KTBL-Datensammlung, Darmstadt.

³⁾ Inkl. Milchleistungsfutter füttern, Milchleistungsprüfung, Reinigen der Melkanlage.

⁴⁾ Bei Mutterschafen zusätzlich: Reparaturen, Stallunterhalt und Mist abtransportieren.

⁵⁾ Während der Winterweide und Winterstallhaltung.

KTBL (Hg.) (2010): Ökologischer Landbau. Daten für die Betriebsplanung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, verändert

Planungsbeispiele¹⁾

Leistungs-/Kostenart	Milchziege ²⁾	Milchschaaf ²⁾	Mutterschaf	
			Fleischschaf	Landschaf
€/ (TP · a)				
Milch	600 ³⁾	484 ⁴⁾	0	0
Altziege/-schaf	2	8	18	14
Lamm	0	12	121 ⁵⁾	109 ⁶⁾
Wolle	0	6	6	6
Summe Leistungen	602	509	145	130
Jungziege/-schaf	30	39	7)	7)
Zuchtbock	8	6	6	6
Grobfutter	98	85	18 ⁸⁾	20 ⁸⁾
Kraft- und Mineralfutter	111 ⁹⁾	85 ¹⁰⁾	14 ¹¹⁾	34 ¹²⁾
Sonstige Direktkosten	104 ^{13), 14)}	71 ^{13), 14), 15)}	24 ^{13), 15), 16)}	26 ^{13), 15), 16)}
Summe Direktkosten	351	286	62	86
Direktkostenfreie Leistung	251	223	83	44
Variable Maschinenkosten	64	48	6	6
Fixe Maschinenkosten	20	8	5	5
Variable Lohnkosten ¹⁷⁾	44	42	0	0
Fixe Lohnkosten ¹⁸⁾	197	186	124	137
Summe Direkt- und Arbeiterledigungskosten	677	570	197	233
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung¹⁹⁾	-75	-61	-52	-103
AKh/(TP · a)				
Arbeitszeitbedarf	16 ²⁰⁾	15 ²⁰⁾	7	8

¹⁾ Annahmen siehe Tabelle „Beschreibung der Planungsbeispiele“ Seite 610.

²⁾ Dauer eines Durchgangs: 365 Tage, Durchgänge: 5 Lammungen je Muttertier, ohne Lämmeraufzucht.

³⁾ Verkauf an Molkerei: 800 kg je Jahr à 0,75 €/kg.

⁴⁾ Hofmilch, interner Verrechnungspreis: 400 kg je Jahr à 1,21 €/kg.

⁵⁾ 20,16 kg je Jahr à 6 €/kg.

⁶⁾ 18,24 kg je Jahr à 6 €/kg.

⁷⁾ Eigene Nachzucht, dadurch geringerer Lämmerverkauf.

⁸⁾ Das Frischfutter während der Weideperiode wird durch die Landschaftspflege kostenfrei zur Verfügung gestellt. Die Prämie für die Landschaftspflege ist nicht in der Kalkulation enthalten.

⁹⁾ Milchleistungsfutter 223 kg je Jahr à 0,48 €/kg, Mineralfutter, Lämmeraufzuchtmilch.

¹⁰⁾ Milchleistungsfutter 169 kg je Jahr à 0,48 €/kg, Mineralfutter, Lämmeraufzuchtmilch.

¹¹⁾ Milchleistungsfutter 18 kg je Jahr à 0,48 €/kg, Mineralfutter.

¹²⁾ Milchleistungsfutter 59 kg je Jahr à 0,48 €/kg, Mineralfutter; zum Ausgleich des niedrigen Energiegehalts des Aufwuchses wird in diesen Produktionsverfahren als Kostenäquivalent eine Krafftuttermenge von 0,2 kg TM/(MS · d) während der Sommerweidehaltung angesetzt.

- ¹³⁾ Stroh, Wasser, Strom, Tierarzt, Medikamente, Tierkennzeichnung, Zuchtverbandbeitrag, Tierseuchenkasse, Tierkörperbeseitigung, Klauenpflege, Reinigungsmittel, Zinskosten.
- ¹⁴⁾ Desinfektionsmittel, Milchleistungsprüfung, Spezialberatung.
- ¹⁵⁾ Schur, Viehversicherung.
- ¹⁶⁾ Hundehaltung.
- ¹⁷⁾ Lohnsatz 8,00 €/AKh.
- ¹⁸⁾ Lohnsatz 17,50 €/AKh.
- ¹⁸⁾ Deckungsbeitrag = Leistung – (Direktkosten + variable Arbeiterledigungskosten).
- ¹⁹⁾ Berechnet aus Summe Leistungen minus Summe Direkt- und Arbeiterledigungskosten.
- ²⁰⁾ Etwa 2/3 entfallen auf fest angestellte Arbeitskräfte und 1/3 auf Saisonarbeitskräfte.
- KTBL (2014): Wirtschaftlichkeitsrechner Tier, verändert, gerundet. <http://daten.ktbl.de/wkrtier/>, Zugriff am 10.11.2014

9 Bienen

RAPHAEL BUCK, ULRIKE KLÖBLE

9.1 Bedeutung

Von 1986 bis 2013 wurden in Deutschland jährlich rund 20000 t Honig produziert, was etwa 20 % des Verbrauchs in Deutschland entspricht. 2013 waren rund 100000 Imker mit insgesamt etwa 700000 Bienenvölkern tätig. Die Zahl der Völker hat sich seit 2008 stabilisiert.

Deutscher Imkerbund (2014): Imkerei in Deutschland. <http://www.deutscherimkerbund.de/index.php?die-deutsche-imkerei-auf-einen-blick>, Zugriff am 23.06.2014

95 % der Imkereien werden von Hobbyimkern, etwa 5 % werden haupt- oder nebenberuflich bewirtschaftet.

BMEVL, Ref. 514 (2013): Bestandsaufnahme und Perspektiven der Bienenhaltung und Imkerei in Deutschland. <http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Tier/TierzuchtTierhaltung/Bestandsaufnahme-Imkerei.html>, Zugriff am 20.04.2015

2009 gab es in Deutschland etwa 320 Imkereien, die nach den Richtlinien des Ökologischen Landbaus wirtschafteten. Von diesen Imkereien wirtschafteten 150 im Haupt- oder Nebenerwerb. Für die kommenden Jahre wird für die Erwerbsimkerei nach den Richtlinien des Ökolandbaus eine deutlich zunehmende Tendenz prognostiziert.

Anspach, V.; Herrmann, J.; Möller, D. (2009): Status Quo der Ökologischen Bienenhaltung in Deutschland. In: 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Zürich, 11.–13. Februar 2009, <http://orgprints.org/14302/>, Zugriff am 23.06.2014

Für 2014 wurde die Zahl der Bioland-Imker auf 365 Imkereien mit rund 26000 Völkern und die Zahl der Imkereien nach der EU-Öko-Verordnung auf 1000 mit etwa 40000 Völkern geschätzt.

Rosen, H. (2014): Persönliche Mitteilung. Bioland Fachberatung, Esslingen

9.2 Richtlinien

Beispiele für Anforderungen der EU-Öko-Verordnung und der Anbauverbände (siehe II 3 „Richtlinien“ Seite 40), Stand Juli 2014

Themenbereich	Anforderung nach EG-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen	
		der Anbauverbände Bioland und Naturland	des Anbauverbands Demeter
Herkunft, Zucht, Vermehrung	Jährlich dürfen maximal 10 % der Schwärme/ Weiseln aus nicht ökologischer Herkunft ersetzt werden, sofern diese ökologisch nicht verfügbar sind	Der Zukauf von Bienenvölkern, Ablegern, Schwärmen oder Königinnen ist nur aus Betrieben des jeweiligen Verbandes gestattet, Ausnahmen müssen genehmigt werden Bioland: 10 % der Königinnen dürfen aus nicht ökologischer Herkunft sein, um züchterische Fortschritte, wie z. B. Varroatoleranz, nicht auszuschließen	Die Vermehrung darf nur aus dem Schwarmtrieb heraus erfolgen, die Bildung von Kunstschwärmen und Teilung des Restvolkes zur weiteren Vermehrung ist statthaft Ein Zukauf von Bienenvölkern und Königinnen ist nur aus Demeter-Bienenhaltungen möglich
Standort	Im Umkreis von 3 km um den Beutenstandort müssen Nektar- und Pollentrachten im Wesentlichen von ökologisch bewirtschafteten Flächen oder Flächen mit natürlicher Vegetation stammen; auch Flächen, die mit einer geringen Intensität, z. B. im Rahmen von Agrarumweltprogrammen, bewirtschaftet werden, sind möglich Diese Vorgaben gelten nicht während der Ruhezeit der Bienen	Es dürfen nur so viele Bienenvölker an einem Standort aufgestellt werden, dass die ausreichende Versorgung eines jeden Volkes mit Pollen, Nektar und Wasser gewährleistet ist	

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Themenbereich	Anforderung nach EG-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen	
		der Anbauverbände Bioland und Naturland	des Anbauverbands Demeter
Beute	<p>Es sind überwiegend natürliche Materialien für die Beute zu verwenden</p> <p>Im Bienenstock selbst dürfen nur Propolis, Bienenwachs und Pflanzenöle Verwendung finden</p>	<p>Die Beuten müssen aus Holz, Stroh oder Lehm bestehen; davon ausgenommen sind Kleinteile, Dachabdeckungen, Gitterböden und Fütterungseinrichtungen</p> <p>Eine Außenbehandlung ist nur mit Holzschutzmitteln aus natürlichen, ökologisch unbedenklichen, nicht synthetischen Rohstoffen zulässig</p>	<p>Die Beuten müssen aus Holz, Stroh oder Lehm bestehen; davon ausgenommen sind Kleinteile, Dachabdeckungen, Gitterböden und Fütterungseinrichtungen</p> <p>Eine Außenbehandlung ist nur mit Holzschutzmitteln aus natürlichen, ökologisch unbedenklichen, nicht synthetischen Rohstoffen zulässig</p> <p>Absperrgitter als systematischer Bestandteil der Betriebsweise sind nicht erlaubt</p>
Wachs	<p>Das Wachs für Waben/Mittelwände muss aus ökologischer Produktion stammen</p> <p>Es wird im Naturwabenbau stetig erneuert. Nur in der Umstellung darf konventionelles rückstandsfreies Entdeckelungswachs eingesetzt werden</p>	<p>Bioland: Mittelwände nur aus Bioland-Naturbau oder Entdeckelungswachs, um Schadstoffanreicherungen zu verhindern</p> <p>Es werden Wachsproben routinemäßig bei allen Jahresvölkern, mindestens jedoch alle drei Jahre, auf die Anwendung unerlaubter Mittel hin untersucht</p> <p>Kunststoffmittelwände sind verboten</p> <p>Naturland: Mittelwände, Anfangsstreifen und andere Wachsprodukte dürfen nur aus Wachs einer Imkerei bestehen, die von Naturland zertifiziert ist bzw. einer von Naturland als gleichwertig anerkannter Zertifizierung entspricht</p>	<p>Als Wachs für die Herstellung von Anfangsstreifen oder Mittelwänden kommt nur Naturbau- und Entdeckelungswachs aus Demeter-Bienenhaltung in Frage</p>

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Themenbereich	Anforderung nach EG-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen	
		der Anbauverbände Bioland und Naturland	des Anbauverbands Demeter
Fütterung	<p>Bienenvölker dürfen nur dann gefüttert werden, wenn trotz Verbleib von Honig und Pollen nach der Produktionssaison das Überwintern der Völker witterungsbedingt gefährdet ist</p> <p>Die Fütterung darf nur mit ökologisch erzeugten Zucker- und Honigprodukten im Zeitraum nach der letzten Ernte bis 15 Tage vor der nächsten Trachtzeit erfolgen</p>	<p>Bioland: Fütterung nur mit Futtermitteln aus Bioland-Betrieben; falls nicht verfügbar, kann mit Ausnahmegenehmigung Futter aus ökologisch wirtschaftenden Betrieben genutzt werden</p> <p>Ein Teil des Honigs ist für die Überwinterung zu belassen</p> <p>Trachtlückenfütterung ist nur mit Bioland-Honig zulässig</p> <p>Pollenersatzstoffe sind verboten</p> <p>Naturland: Mindestens 10 % Honig bei der Winterfütterung in den Waben belassen bzw. zusetzen</p> <p>Trachtlücken- und Notfütterung ist nur mit Honig, der von Naturland zertifiziert ist bzw. einer von Naturland als gleichwertig anerkannten Zertifizierung entspricht, zulässig</p>	<p>Bei der Winterfütterung muss mindestens 10 % des Honigs aus Demeter-Betrieben stammen</p>

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Themenbereich	Anforderung nach EG-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen	
		der Anbauverbände Bioland und Naturland	des Anbauverbands Demeter
Eindämmung und Bekämpfung von Krankheiten	<p>Zur Varroaregulierung können organische Säuren und ätherische Öle verwendet werden, soweit sie nach den tierarzneimittelrechtlichen Vorschriften zugelassen sind, z. B. Essig-, Ameisen-, Oxal- und Milchsäure sowie Thymol, Menthol, Eukalyptol und Kampfer</p> <p>Beim Einsatz chemisch-synthetischer allopathischer Arzneimittel muss das betroffene Volk erneut umgestellt werden (d. h. Wachaustausch, mindestens 12 Monate Umstellung)</p> <p>Gegen Wachsmotten sind <i>Bacillus thuringiensis</i> und Schwefel zugelassen</p>	<p>Bioland: Zur Varroaregulierung sind nur Ameisen-, Oxal- und Milchsäure sowie biophysikalische Methoden zugelassen</p> <p>Drohnenbrut darf nur zum Zwecke der Varroabekämpfung entfernt werden</p> <p>Zum Schutz der Waben vor Wachsmotten sind nur thermische Verfahren, Essigsäure oder <i>Bacillus-thuringiensis</i>-Präparate (nicht gentechnisch verändert) zugelassen</p> <p>Naturland: Milch-, Ameisen-, Essig-, Oxalsäure, Kräutertees, ätherische Öle (eingeschränkt) und biotechnische/biophysikalische Methoden</p>	<p>Krankheits- und Schädlingsabwehr nur mithilfe von Brutentnahme, Wärmebehandlung, Kunstschwarmbildung, Kräutertees, Ameisen-, Essig, Milch- und Oxalsäure, <i>Bacillus thuringiensis</i> (nicht gentechnisch verändert), Zucker, Salz</p>
Beruhigen und Vertreiben	Nicht geregelt	<p>Zum Beruhigen und Vertreiben sind keine chemisch-synthetischen Mittel erlaubt</p> <p>Der Gebrauch von Rauch soll auf ein Minimum beschränkt werden</p> <p>Rauchmaterialien sollen aus natürlichen Materialien bestehen</p>	Nicht geregelt

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Themenbereich	Anforderung nach EG-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen	
		der Anbauverbände Bioland und Naturland	des Anbauverbands Demeter
Ernte	Zur Honiggewinnung dürfen weder Bienen vernichtet noch Brut enthaltende Waben genutzt werden	<p>Bioland: Der Einsatz chemischer Repellents zum Vertreiben der Bienen aus dem Honigraum ist verboten</p> <p>Detaillierte Vorgaben zur Pollengewinnung bezüglich Qualität, Bienenverträglichkeit, Hygiene sowie begrenztes Mindesthaltbarkeitsdatum</p>	
Reinigung und Desinfektion	Physikalische Behandlungen zur Desinfektion von Beuten (wie Dampf oder Abflammen) sind gestattet	<p>Die Reinigung und Desinfektion ist mit Hitze (Flamme, Heißwasser) oder mechanisch vorzunehmen</p> <p>Die Verwendung chemischer Mittel ist nicht zugelassen</p>	
Verarbeitung, Lagerung, Produktqualität	Nicht geregelt	<p>Detaillierte Regelungen</p> <p>Bioland: Zum Entfernen von Verunreinigungen wie Wachsteilchen darf der Honig mit einem Sieb (Maschenweite nicht unter 0,2 mm) filtriert werden; Druckfiltration ist nicht gestattet</p> <p>Honig wird alle 4 Jahre stonnen, mindestens aber alle 3 Jahre, von der Kontrollstelle unabhängig beprobt und auf die Einhaltung der Bioland-Qualitätskriterien hin untersucht</p>	
Kennzeichnung von Imkereierzeugnissen	Nicht geregelt	<p>Nutzung der Verbandsmarken zulässig bei Einhaltung der Richtlinien</p> <p>Empfohlen wird der Hinweis auf den Gebinden, dass die Bienen aufgrund ihres großen Flugradius auch außerhalb ökologisch bewirtschafteter Flächen Honig sammeln</p> <p>Entscheidend für die ökologische Qualität ist die Arbeitsweise der Imker</p>	<p>Nutzung der Verbandsmarken zulässig mit dem Zusatz „Das Entscheidende am Honig aus Demeter-Bienenhaltung ist die Art und Weise dieser Bienenhaltung. Durch den großen Flugradius der Bienen ist nicht zu erwarten, dass sie nur überwiegend biologisch-dynamisch bewirtschaftete Flächen befliegen.“</p>

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Themenbereich	Anforderung nach EG-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen	
		der Anbauverbände Bioland und Naturland	des Anbauverbands Demeter
Dokumentation	Führen von Völkerbestandsbüchern mit Angaben zu Wanderung/Standorten, Fütterung, Erkrankungen, Arzneimittelsatz, Honigernte, -verarbeitung und -lagerung	Die Standorte der Völker sind über das Jahr in einem Wanderplan zu verzeichnen; der Wanderplan muss genaue Angaben über Zeitraum, Ort (Flur-, Grundstücksangabe o. Ä.), Tracht und Völkerzahl enthalten	Völker sind unverwechselbar zu kennzeichnen
Eingriffe am Tier	Verstümmelungen wie das Beschneiden der Flügel von Königinnen sind verboten		

Pausch, A. (2014): persönliche Mitteilung. Bienenhof Pausch, Scheyern
 Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2013): EU-Verordnung Ökologischer Landbau – Eine einführende Erläuterung mit Beispielen, <http://www.umwelt.nrw.de/laendliche-raeume-landwirtschaft-tierhaltung/landwirtschaft-und-umwelt/oekologischer-landbau/>, Zugriff am 02.05.14.
 BMEL (2013): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau. http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 05.05.2014
 Demeter (2011): Richtlinien für die Zertifizierung „Demeter“ und „Biodynamisch“ (Erzeugung) – Bienenhaltung und Imkereierzeugnisse. <http://www.demeter.de/fachwelt/landwirte/richtlinien>, Zugriff am 20.04.2015
 Bioland (2014): Bioland – Richtlinien, Fassung vom 24. März 2014, <http://www.bioland.de/ueber-uns/richtlinien.html>, Zugriff am 09.07.2014
 Naturland (2014): Naturland Richtlinien für die Ökologische Imkerei, Stand 05/2014. <http://www.naturland.de/richtlinien.html#c1723>, Zugriff am 09.07.2014

9.3 Rassen

In der Ökoimkerei werden dieselben Honigbienenrassen gehalten wie in der konventionellen Imkerei. Die ursprünglich in Deutschland beheimatete Dunkle Biene (*Apis mellifera mellifera*) wird nur noch von sehr wenigen Imkern gehalten. In den meisten Regionen Deutschlands ist sie ausgestorben, Restpopulationen findet man noch in der Schweiz und in den nordeuropäischen Ländern. Die weltweit verbreitetste Honigbienenrasse ist die italienische Honigbiene (*Apis mellifera ligustica*). Sie wird von Imkern in den unterschiedlichsten Klimazonen gehalten, von Australien bis Alaska. In Deutschland wird von den meisten Imkern die Carnica (*Apis mellifera carnica*) gehalten. Die Carnica stammt ursprünglich aus Kärnten und wird von den meisten deutschen Züchtern gezüchtet. Verbreitet ist auch die Buckfast-Biene als Rassekreuzung. Sie hat ihren Namen vom Kloster Buckfast in England. Dort wurde sie im vergangenen Jahrhundert von Bruder Adam gezüchtet. Die drei zuletzt genannten Honigbienenrassen werden seit vielen Generationen von Imkern in modernen Bie-

nenwohnungen gehalten und gezüchtet. Aus diesem Grund sind diese Honigbienenrassen sehr gut für die moderne Ökoimkerei geeignet.

9.4 Fütterung

Um einen Winter sicher zu überstehen, benötigen Bienenvölker eine Futtermenge von 15–20 kg/Volk. In der Regel reicht der verbleibende Honig zu Winterbeginn nicht aus, deshalb wird der Vorrat mit Zuckerteig, Zuckerwasser 3 : 2, Zuckersirup oder Futtersirup auf Mais- oder Weizenstärkebasis ergänzt. Hierfür müssen die jeweiligen Bestimmungen der Verbände berücksichtigt werden. In der Regel wird direkt nach der letzten Honigernte mit der Fütterung begonnen. Meistens wird das zu ergänzende Futter in 2 bis 3 Portionen gereicht. Die Völker sollten immer über Futterreserven von 4–7 kg verfügen.

Für eine Fütterung in trachtlosen Zeiten kann nur mit Honig gefüttert werden, um die Zeit zu überbrücken, bis wieder ausreichend Tracht zur Verfügung steht.

Die Flüssigfütterung ist allgemeine Praxis. Hierbei hat sich vor allem die Fütterung von oben durchgesetzt. Dabei wird entweder eine Leerzarge aufgesetzt, in die ein geeignetes Gefäß gestellt wird, oder es werden spezielle Futtertrögen verwendet. Diese werden mithilfe von Kanistern oder Pumpen befüllt. Bei Futtermitteln, bei denen die Bienen einen freien Zugang zum Futter haben, müssen die Bienen durch Schwimmer vor dem Ertrinken bewahrt werden. Zu beachten ist, dass auch das Aufbereiten des Zuckerwassers den Bienen Energie abverlangt. Deshalb muss etwas mehr gefüttert werden als das Volk benötigt. Es ist besser, den Völkern etwas mehr Futter zu reichen – überschüssige Futterwaben können im Frühjahr entnommen und für Ableger verwendet werden.

Ableger und andere kleinere Einheiten wie Begattungskästchen müssen je nach Tracht die ganze Saison gefüttert werden, da sich diese kleinen Völker noch nicht selbst versorgen können. Dies geschieht am einfachsten mit den überschüssigen Futterwaben. Ansonsten kann auch hier mit Teig oder flüssig gefüttert werden.

9.5 Tiergesundheit

Beispiele für Maßnahmen gegen Bienenkrankheiten

Krankheiten	Maßnahme
Varroatose	<p>Derzeit in Deutschland zugelassene Mittel sind organische Säuren wie 60 %ige Ameisensäure und 15 %ige Milchsäure (ad us. vet.), Oxalsäurepräparate wie z. B. Oxalsäuredihydrat-Lösung (ad us. vet.), Medikamente mit ätherischen Ölen (Thymol oder einer Mischung der Wirkstoffe Thymol, Menthol, Eukalyptusöl und Kampfer)</p> <p>Ziel ist nicht die Abtötung aller Milben im Bienenstock, sondern die Reduktion des Milbenaufkommens unterhalb der Schadenschwelle</p>

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Krankheiten	Maßnahme
Nosema/ Nosemose	<p>Eine direkte Behandlung ist nicht erforderlich, auch gibt es derzeit keine zugelassenen Mittel zur Behandlung</p> <p>Zur Bekämpfung/Eindämmung kommen vor allem haltungstechnische Maßnahmen in Frage: Anpassung der Haltungsbedingungen und Wahl geeigneter Standorte für die Bienenvölker</p> <p>Wichtig ist es, im Frühjahr einen Standort zu wählen, der schnell Temperaturen von > 10 °C aufweist, damit die Bienen die Möglichkeit zu Reinigungsflügen haben</p> <p>Im Rahmen der Reinigungsflüge können zum einen sterbende Bienen das Volk verlassen und zum anderen an Nosema erkrankte Bienen außerhalb des Bienenstocks abkoten, wodurch die Verbreitung über den Ausscheidungsweg unterbunden wird</p>
Tracheenmilbe	<p>Als Behandlungsmittel kommt 60 %ige Ameisensäure (ad us. vet.) in Betracht</p> <p>Es ist den Bienen die Möglichkeit für Reinigungsflüge zu bieten</p> <p>Anzeigepflichtig, der zuständige Veterinär bestimmt das weitere Vorgehen</p> <p>Ein Antibiotika-Einsatz ist nicht zugelassen</p>
Amerikanische Faulbrut	<p>Bei klinischen Symptomen werden die Völker meist abgetötet und verbrannt; bei leichtem Befall kann eine Sanierung über ein Kunstschwarmverfahren in Betracht gezogen werden</p> <p>Alle Rähmchen und Beutenteile müssen entweder verbrannt oder mittels Abflammen oder kochender Natronlauge desinfiziert werden</p>
Kleiner Beutenkäfer	<p>Anzeigepflichtig</p> <p>Bisher noch nicht in Deutschland nachgewiesen</p>
Reinigung und Desinfektion	<p>Natronlauge ist nach Vorgaben der EG-Öko-Verordnung nicht zugelassen, auch wenn das Mittel in einigen Verbandsrichtlinien aufgeführt wird</p>

Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der Ländlichen Räume (LEL) (o. J.): Bienenkrankheiten. <http://www.l-el-bw.de/pb/Lde/Startseite/Nachhaltige+Unternehmensentwicklung/Oekologische+Bienenhaltung>, Zugriff am 22.12.2014, verändert

9.6 Produktionsverfahren

Arbeitsgänge und Arbeitszeitbedarf in der Imkerei

Arbeitsgang	Häufigkeit je Jahr	Imkerei ohne Wanderung	Imkerei mit Wanderung	
		50 Völker	50 Völker	100 Völker
AKmin/(Volk · a)				
Überwinterung				
Kontrolle des Futtervorrats im Winter	4	10	10	9
Varroabehandlung im Winter, Träufelmethode mit Oxalsäure	1	4,5	4,5	4,1
Auswinterung im Frühjahr				
Futterkontrolle	2	7	7	6,3
Vereinigung von 2 Völkern	0,02	0,24	0,24	0,2
Auflösung von schwachen Völkern	0,01	0,1	0,1	0,1
Wabenwechsel	1	12	12	10,8
Frühjahrsdurchschau, Unterstützung der Tracht				
Allgemeine Durchschau mit Prüfung auf Weiselrichtigkeit und Legeleistung	2	28	28	25,2
Aufsetzen des ersten Honigraums	1	4,5	4,5	4,1
Aufsetzen des zweiten Honigraums	1	3,5	3,5	3,2
Aufsetzen des dritten Honigraums	1	3,5	3,5	3,2
Aufsetzen eines weiteren Honigraums	2	0	7	6,3
Einlegen einer Bienenflucht	4	18	18	16,2
Kontrolle der Schwarmzeit				
Schwarmkontrolle sämtlicher Brutwaben, 20 Waben	4	48	48	43,2
Kippkontrolle	4	16	16	14,4
Drohnenbau schneiden	4	24	24	21,6
Sammelbrutableger bilden	1	8	8	7,2
Einsetzen einer Jungkönigin in Altvolk	0,1	1,4	1,4	1,3
Wandern				
Verschließen der Fluglöcher, Verzurren der Völker	2	-	5	4,5
Verladen, einfache Ladegeräte	2	-	7	6,3
Fahrt mit dem KFZ zum neuen Stand (300 km, 80 km/h)	2	-	9	4,5

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Arbeitsgang	Häufigkeit je Jahr	Imkerei ohne Wanderung 50 Völker	Imkerei mit Wanderung	
			50 Völker	100 Völker
		AKmin/(Volk · a)		
Abladen der Völker am Standplatz mit einfachen Ladegeräten	2	-	6	5,4
Kontrollarbeiten und Arbeiten am Volk	2	-	4	3,6
Krankheitsvorsorge im Sommer				
Kontrolle des Gesundheitszustands	1	4	4	3,6
Varroabehandlung im Spätsommer mit Ameisensäure mit Medizinflasche inkl. Vorbereitung	3	45	45	40,5
Fütterung inkl. Vorbereitung				
Fütterung mit Futtersirup, 75 % TM	3	24	24	21,6
Entnahme und Reinigung der Futtergeräte	1	6	6	5,4
Honiggewinnung				
Waben entnehmen und in den Schleuderraum transportieren, Bienenflucht entnehmen	3	3	3	2,7
Waben mit Messer entdecken, gleichzeitig Waben mit der Radialschleuder schleudern	1	35	46	41,4
Honig sieben	1	18	24	21,6
Honig umfüllen	1	15	20	18
Schleudergeräte reinigen	4	6	6	5,4
Waben versorgen	4	8	8	7,2
Honigpflege – Abschäumen	4	6	6	5,4
Honigpflege – Rühren	2	50	50	45
Honig abfüllen	3	45	45	40,5
Sonstige Arbeiten				
Stand und Platz reinigen	1	4,5	4,5	4,1
Mittelwände herstellen	1	3	3	2,7
Zertifizierung vorbereiten, begleiten, Nacharbeiten	1	10	10	9
Transport der Völker an einen anderen Standplatz	3	15	15	13,5
Summe AKmin/(Volk · a)		486,24	546,24	488,02
Summe AKh/(Volk · a)		8,1	9,1	8,13

KTBL (Hg.) (2010) Datensammlung Ökologischer Landbau. Darmstadt, S. 766–767

Investitionsbedarf am Beispiel einer Imkerei mit 300 Bienenvölkern und Wanderung

Investition	Anschaffungspreis ¹⁾ €	Nutzungsdauer a	Abschreibung ²⁾ €/a	Instandhaltung ³⁾ €/a	Zinskosten ⁴⁾ €/a
Fahrzeuge					
Transporter, 3,5 t	23.529	8	2.941	471	941
Anhänger, 2,5 t	3.782	8	473	76	151
Beutenkarre	294	10	29	6	12
Bestandsbetreuung					
240 Ablegerkästen	7.059	20	353	141	282
Zubehör für Königinnenzucht	168	10	17	3	7
100 Begattungskästen	1.513	10	151	30	61
Zuckerwasserzubereitung	840	10	84	17	34
Honiggewinnung					
Honigschleuder, 60 W, radial	4.718	15	315	94	189
Entdeckelungsmaschine mit Rutsche	4.487	10	449	90	179
Direktwachsschmelzer	4.451	15	297	89	178
Impellerpumpe	1.766	15	118	35	71
Honigsumpf mit Bodenheizung	787	15	52	16	31
2 Klärbehälter 600 kg	868	20	44	18	34
Raumentfeuchter	840	10	84	17	34
Refraktometer	126	15	8	3	5
Gabelhubwagen	210	10	21	4	8
Lagergefäße für 15 t (Eimer, Fässer)	1.513	5	303	30	61
30 Paletten für Honig	252	8	32	5	10
Altwabenschmelzer	955	15	64	19	38
Abfüllen					
2 Rührwerke, 600 kg	5.806	20	290	116	232
Megatherm	1.424	20	71	28	57
Abfüllmaschine mit Drehtisch	3.529	10	353	71	141
Waage	244	10	24	5	10
Spülmaschine	336	10	34	7	13

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Investition	Anschaffungspreis ¹⁾ €	Nutzungsdauer a	Abschreibung ²⁾ €/a	Instandhaltung ³⁾ €/a	Zinskosten ⁴⁾ €/a
Sonstige					
Hochdruckreiniger	168	5	34	3	7
Industriesauger	84	10	8	2	3
Motorsense	252	10	25	5	10
Motorsäge	420	10	42	8	17
Büromaschinen	840	5	168	17	34
Summe⁵⁾	71.261	379	6.883	1.425	2.850

¹⁾ Bei den Anschaffungspreisen handelt es sich um Neupreise.

²⁾ Anschaffungspreis/Nutzungsdauer.

³⁾ 2 % vom Anschaffungspreis.

⁴⁾ 4 % vom Anschaffungspreis.

⁵⁾ Entspricht 38 €/Volk jährliche fixe Maschinenkosten.

Bunsen, J.-D. (2014): Persönliche Mitteilung. Imkerei Bunsen, Heiligenmoschel

Gebäude

Anforderungen an das Gebäude

In der Imkerei wird ein Gebäude vor allem für die Honiggewinnung, -verarbeitung und -lagerung benötigt. Honiggewinnung ist der Prozess, bei dem der Honig aus den Waben geholt und in Fässer gefüllt wird. Das Abfüllen ins Glas oder auch Veredelung zu Met, Lebkuchen oder auch Mischungen mit andern Produkten wird als Verarbeitung bezeichnet. In der Regel verlangt die Lebensmittelüberwachung eine räumliche Trennung zwischen Gewinnung und Verarbeitung.

Empfohlen wird ein ebenerdiges, mit einem Gabelstapler befahrbares Gebäude, möglichst als stützenfreie Halle mit einer Geschosshöhe von 3,50–4,20 m. Wenn mehrgeschossig gebaut wird, ist ein Aufzugschacht mit mindestens 1,20 x 1,00 m Grundfläche entsprechend einer Gläserpalette erforderlich. Je nach Imkerei sind weitere Räume oder separate Gebäude nötig für Sozialraum für die Mitarbeiter, Verkaufsraum, Werkstatt usw.

Ausstattung

- Kunststoff beschichteter Industrieboden, Sandwichplatten an den Wänden; Räume müssen nicht unbedingt gekachelt sein
- Bienendichte Fenster, die mit Insektenschutzgaze abgedichtet und verdunkelt werden können, mit einzelnen Ausflughöffnungen
- Fahrzeugtore 4 m hoch und 3 m breit
- Großzügige Elektrovorinstallation
- Warmwasser in allen Arbeitsräumen, Bodenablauf
- Heizbarer Schleuderraum
- Wachsabscheider
- Kühlraum für die Zubereitung von Cremehonig
- Separate Waschzone und separate Wachsverarbeitung
- Laderampe
- Je nach Lagergefäß bis zu 1 t/m² (40 kg Eimer) oder 5 t/m² (300 kg Fässer)

Kennzahlen

- Honigproduktion 2 m²/Volk
- Aufzucht und Verkauf von Ablegern und Königinnen 3 m²/Volk
- Direktvermarktung 4 m²/Volk
- Verarbeitungsflächen und Werkstattfläche sind nicht mitgerechnet

Koch, C. (2014): Persönliche Mitteilung. Imkerei Koch, Oppenau

9.7 Wirtschaftlichkeit

Planungsbeispiele Imkerei

Kennwert	Imkerei mit Wanderung, mittleres Leistungs- niveau, Vermarktung an den Großhandel, Bestandsergänzung durch zugekaufte Brutableger		
	50 Völker	100 Völker	300 Völker
	€/ (Volk · a)		
Blütenhonig ¹⁾	247,50	247,50	247,50
Rohwachs ²⁾	15,00	15,00	15,00
Summe Leistungen	262,50	262,50	262,50
Brutableger ³⁾	33,00	33,00	33,00
Königin ⁴⁾	1,50	1,50	1,50
Rübenzucker ⁵⁾	28,00	28,00	28,00
Waben, Mittelwände	22,00	22,00	22,00
Sonstige Direktkosten ⁶⁾	13,00	13,00	13,00
Summe Direktkosten	97,50	97,50	97,50
Direktkostenfreie Leistung	165,00	165,00	165,00
Variable Maschinenkosten	5,00	5,00	5,00
Fixe Maschinenkosten	15,00	20,00	40,00
Fixe Lohnkosten ⁷⁾	160,00	140,00	90,00
Summe Direkt- und Arbeiterledigungs- kosten	277,50	262,50	232,50
Direkt- und Arbeiterledigungs- kostenfreie Leistung⁸⁾	-15,00	0	30,00
Arbeitszeitbedarf AKh/(Volk · a)	9,10	8,13	5,20

¹⁾ 45 kg im 40-kg-Eimer zu je 5,50 €.

²⁾ 1 kg zu je 15,00 €.

³⁾ Alle 5 Jahre zu je 165 €.

⁴⁾ Alle 50 Völker je eine Zuchtkönigin zu je 75 €.

⁵⁾ 20 kg zu je 1,40 €.

⁶⁾ Tränkwasser, Strom, Medikamente, Versicherungen, Imkervereinsbeitrag, Rähmchen, Kleingeräte, Reinigungs- und Desinfektionsmittel, Zinskosten.

⁷⁾ Lohnsatz 17,50 €/AKh.

⁸⁾ Errechnet aus Summe Leistung minus Summe Direkt- und Arbeiterledigungskosten

KTBL (2015): Wirtschaftlichkeitsrechner Tier. <http://www.daten.ktbl.de/wkrtier/>, gerundet, Zugriff am 05.01.2015

10 Forellen

MELANIE HAUBER, TOBIAS LASNER, ANJA BLUMSCHEIN

10.1 Bedeutung, Marktsituation

Die ökologische Forellenproduktion ist im Vergleich zum gesamten Ökologischen Landbau ein recht junger Bereich: Im Jahr 2000 wurde der erste deutsche Forellenbetrieb zertifiziert. 2013 waren 20 Betriebe zertifiziert, von denen die meisten nach den privatrechtlichen Standards der ökologischen Anbauverbände wirtschaften. Trotz dieses Anstiegs ist die ökologische Forellenzucht immer noch als Pionierarbeit bzw. Nischenmarkt anzusehen.

Im Vergleich zur gesamten deutschen Produktion von forellenartigen Fischen, die 2012 etwa 11 780 Tonnen betrug, hat die ökologische Produktion mit etwa 200–250 Tonnen pro Jahr einen Anteil von ca. 2,5 % der gesamten Produktion. Die Tendenz ist steigend.

Wie im konventionellen Bereich sind die meisten ökologisch wirtschaftenden Forellenbetriebe eher kleine Familienbetriebe. Sie verkaufen ihre Produkte hauptsächlich über die Direktvermarktung, Gastronomie und Naturkostfachgeschäfte. Eine Vermarktung an den Groß- bzw. Einzelhandel ist mengenmäßig nur von größeren Betrieben zu leisten, wobei diese unter anderem mit den Preisen aus dem Ausland konkurrieren und mit dem Preisdruck des Handels wirtschaften müssen.

Bezogen auf die Produktionsmenge, die hauptsächlich von wenigen größeren Betrieben gestellt wird, wurden 2009 65 % der erzeugten Öko-Forellen über den Großhandel, 19 % über den Lebensmitteleinzelhandel und 9 bzw. 8 % über die Direktvermarktung und Gastronomie vermarktet.

Laser, T. et al. (2010): Marktanalyse für ökologische Aquakulturerzeugnisse. Universität Kassel, Witzenhausen, Fachgebiet Agrar- und Lebensmittelmarketing. <http://orgprints.org/17160/>, Zugriff am 10.06.2014

10.2 Richtlinien

Beispiele für die Anforderungen der EU-Öko-Verordnung und der Naturland-Richtlinien an die ökologische Forellenerzeugung Stand Juni 2014¹⁾

Kriterium	Anforderung nach EG-Öko-Verordnung	Anforderungen nach den Naturland-Richtlinien
Umstellung	Teilbetriebsumstellungen sind prinzipiell möglich	Komplettumstellung ist vorgeschrieben
Besatz		
Herkunft der Jungtiere	Bis Ende 2015 dürfen die Besatzfische bei nachweislicher Nichtverfügbarkeit aus konventioneller Nachzucht stammen	
Besatzdichte	Genetisch modifiziert, Triploidie und Hybridisierung sind verboten Maximal 25 kg Forellen/m ³	Maximal 20 kg Forellen/m ³
Analytik (Wasser, Sediment, Futter, Endprodukt)	Keine Analyse vorgeschrieben	Detaillierte Analyseprotokolle bzgl. Wasser, Sediment, Futter, Endprodukt und Schadstoffbelastung, mindestens vierteljährlich
Haltung		
Grundsätze	Möglichst naturnahe Bodenverhältnisse sind vorgeschrieben, ohne diese zu konkretisieren	Verboten sind Anlagen, die keine naturnahen Bodenverhältnisse und keine sofortige Entfernung von Fischfutterresten und Kot sicherstellen
Belüftung, Sauerstoffbegasung	Belüftungsgeräte vorzugsweise mit erneuerbaren Energien Sauerstoff-Begasung ist aufzuzeichnen, Sauerstoffsättigung mind. 60 %	
Künstliches Licht	Höchstmaß 16 Stunden pro Tag (Fortpflanzungszwecke ausgenommen), abrupte Wechsel der Lichtintensität durch Einsatz von Dimmern oder Hintergrundbeleuchtung vermeiden	
Reinigung	Zugelassene Reinigungs- und Desinfektionsmittel nach Anhang VII der Verordnung (EG) Nr. 889/2008, bis 31.12.2015 auch Kupfersulfat in Abwesenheit von Aquakulturtieren In Anwesenheit von Aquakulturtieren: Kalkstein zur pH-Kontrolle	Netzgehege dürfen nicht mit bewuchshemmenden Chemikalien („Antifouling“) behandelt werden, nur mechanische Reinigung erlaubt

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnote am Ende der Tabelle

Kriterium	Anforderung nach EG-Öko-Verordnung	Anforderungen nach den Naturland-Richtlinien
Fütterung/Futtermittelherstellung		
Futtermittelzusatzstoffe und Verarbeitungshilfsstoffe	Dürfen nur verwendet werden, sofern sie im Anhang VI der Verordnung (EG) Nr. 889/2008 aufgeführt sind	
Wachstumsförderer und synthetische Aminosäuren	Verboten	
Futtermittelherstellung	<p>Proteinträger niedrigeren Ranges dürfen erst eingesetzt werden, wenn höherrangige Proteinträger nachweislich nicht verfügbar sind Rangfolge:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ausgangsstoffe aus ökologischer Aquakultur 2. Fischmehl/-öl aus Überresten der Verarbeitung von Fischen aus ökologischer Aquakultur 3. Fischmehl/-öl und andere Erzeugnisse aus Überresten der Verarbeitung von Wildfischen für den menschlichen Verzehr aus nachhaltiger Fischerei 4. Ökologische Futtermittel pflanzlichen oder tierischen Ursprungs <p>Futtermitteln dürfen höchstens 60 % pflanzliche Erzeugnisse enthalten</p>	
Fischmehl und -öl als Futtermittel	Kontrolle und Anerkennung nicht geregelt	Spezifisches und detailliertes Kontroll- und Anerkennungsverfahren
Fütterung von Fischresten aus der konventionellen Aquakultur	Bis 31.12. 2014 erlaubt, höchstens 30 % der Tagesration	Verboten
Verabreichung von Astaxanthin bzw. natürlichen Astaxanthinquellen (z. B. Phaffia-Hefe)	Erlaubt für Lachse und Forellen, vorrangig aus ökologischen Quellen wie den Schalen ökologisch erzeugter Krebstiere	Die Verfütterung von natürlichen Pigmenten (z. B. in Form von Garnelenschrot, Phaffia-Hefe) ist bis zu einem in der Natur anzutreffenden Pigmentierungsgrad erlaubt
Injektionssalzung beim Räuchern	Erlaubt	Verboten, wie auch die Verwendung von Flüssigrauch
Lagerung	Verwendung chemischer Lagerschutzmittel und radioaktive Bestrahlung ist verboten	
		Nur wenige Lagerschutzmittel zugelassen

Fortsetzung der Tabelle und Fußnote nächste Seite

Kriterium	Anforderung nach EG-Öko-Verordnung	Anforderungen nach den Naturland-Richtlinien
Transport	In geeigneten Behältern mit sauberem Wasser, Behälter vorher gründlich reinigen, desinfizieren und ausspülen, angemessene Transportdichte	Die Transportdauer von lebenden Fischen ist auf max. 10 Stunden bei einer Besatzdichte von max. 1 kg Fisch pro 8 Liter Wasser begrenzt
Schlachtung	Keine konkreten Regelungen	Konkrete Vorgaben, CO ₂ ist nicht erlaubt

¹⁾ Die Anbauverbände Bioland und Demeter verfügen über Richtlinien zur Teichwirtschaft nur für pflanzenfressende Fische wie Karpfen und Welse, da nur pflanzliche Futtermittel zugelassen.

BMEL (2013): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau.

http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/

EG-Öko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 05.05.2014

Naturland e. V. (2013): Naturland Richtlinien für die Ökologische Aquakultur.

<http://www.naturland.de/richtlinien.html#c1725>, Zugriff am 11.06.2014

10.3 Verwendete Arten

Grundsätzlich kann jede heimische Salmonidenart für die ökologische Produktion herangezogen werden; 2009 wurde sie zu jeweils einem Drittel mit Regenbogenforellen, Bachforellen und Bachsaiblingen bestritten.

Laser, T. et al. (2010): Marktanalyse für ökologische Aquakulturerzeugnisse. Universität Kassel, Witzenhausen, Fachgebiet Agrar- und Lebensmittelmarketing. <http://orgprints.org/17160/>, Zugriff am 10.06.2014

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (2013): Ökologische Produktion von Salmoniden. Informationen für Fischzüchter und Fischhalter. Freising-Weihenstephan. http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/merkblaetter/p_43006.pdf, Zugriff am 15.04.2014

10.4 Produktionsverfahren

Zulässige Verfahren der Forellenhaltung im Ökologischen Landbau

	Extensiv Teichwirtschaft	Semi-intensiv Haltung in Anlagen	
Haltungsverfahren	Erdteich	Netzgehege	Becken, Fließkanal
Wasserströmung	Ständiger Durchlauf	Zirkulation	Ständiger Durchlauf
Zusätzliche Sauerstoffversorgung ¹⁾	Eventuell Belüftung		
Fütterung	Vollwertige Mischfuttermittel		
Maximale Besatzdichte (kg/m ³ Wasservolumen)	20 ²⁾ bis 25 ³⁾		

¹⁾ Die Grundlage für die Erzeugung bilden die natürlichen physikalischen Verhältnisse im Gewässer (Zulaufmenge, Strömungsverhältnisse, Temperatur, Wasserchemismus).

²⁾ Naturland e. V. (2013): Naturland Richtlinien für die Ökologische Aquakultur.

<http://www.naturland.de/richtlinien.html#c1725>, Zugriff am 11.06.2014

³⁾ Laut EU-Öko-Verordnung.

Platz-, Wasserbedarf und Kosten von Erbrütungssystemen

	Einheit	Zugerglas	Unterstrom- apparat	Brutschrank
Platzbedarf	m ² /100 000 Eier	0,2	2,0–2,5	0,3
Wasserbedarf	l/(min · 100 000 Eier)	5–10	12,0–20,0	2,0
Investitionsbedarf	€/100 000 Eier	1.000	1.900	2.100

Institut für Fischerei (2008): Forellenproduktion in Aquakulturanlagen. LfL Starnberg. Abschlussbericht KTBL-Arbeitsprogramm Kalkulationsunterlagen, verändert

Investitionsbedarf für die Forellenproduktion¹⁾

	Erdteich Fischertrag 40 t/a €	Nutzungsdauer a
Gebäude		
Bruthaus	50.000	30
Geräte-, Futterhalle	35.000	30
Bauliche Anlagen		
Teiche (alternativ Fließkanäle)	60.000 (130.000)	30
Erbrütungs-, Aufzuchttrinnen	5.000	30
Rundbecken	8.000	20
Anlage Ablaufwasserbehandlung	k. A.	10
Schutznetze	10.000	10
Maschinen/Geräte		
Waage	2.500	6
Sortiermaschine	10.000	20
Transportfahrzeuge	65.000	8
Anhänger	12.000	8
Wannen, Kescher	1.000	5
Futterautomaten	8.000	10
Fütterungsanlage	k. A.	10
Belüfter	10.000	6
Sauerstoffeintragsgeräte	k. A.	10
Sauerstoffüberwachungsgeräte	k. A.	10
Motormäher	1.000	5
Sonstiges	5.000	1

¹⁾ Die Werte wurden für einen konventionell bewirtschafteten Betrieb mit 40 t Jahresertrag erhoben. Bei der ökologischen Forellenproduktion sind eher nur 20 t Jahresertrag und ein geringerer Investitionsbedarf zu erwarten.

Institut für Fischerei (2008): Forellenproduktion in Aquakulturanlagen. LfL Starnberg. Abschlussbericht KTBL-Arbeitsprogramm Kalkulationsunterlagen, verändert

Arbeitszeitbedarf für die Produktion von 10 t Forellen in Teichen

Arbeiten	Anmerkung	Arbeitszeit- bedarf AKmin	Häufigkeit Anzahl/a	Jährlicher Arbeitszeit- bedarf		
				AKmin/a	AKh/a	
Routinarbeiten					59,3	
Füttern	1,4 Säcke und 1,3 Teiche	8,45	300	2 535,0		
Reinigen	1,3 Teiche	2,80	365	1 022,0		
Kontrollarbeiten					9,3	
Sichtkontrolle	1,3 Teiche	0,68	365	248,2		
Sauerstoff- kontrolle	1,3 Teiche	2,01	25	50,3		
Probewiegen	1 Teich	10,85	24	260,4		
Sonderarbeiten					53,8	
Setzlinge be- setzen	1 000 kg Fisch	189,70	1	189,7		
Bestand sortieren	1 Teich	91,84	2	183,7		
	1 000 kg Fisch	26,46	1	59,5 ¹⁾		
	1 000 kg Fisch	26,46	1	134,9 ²⁾		
Bestand abfischen	10 300 kg Fisch	872,00	1	872,0		
Teichanlage reinigen	500 m ² Teich	82,30	3,5	288,1		
Teichdesinfektion	500 m ² Teich	39,70	3,5	139,0		
Sonstige Arbeiten	pro Jahr	1 363,00	1	1 363,0		
Summe				7 345,8	122,4	

¹⁾ Sortierte Fischmasse 2 250 kg.

²⁾ Sortierte Fischmasse 5 100 kg.

Institut für Fischerei (2006): Ermittlung des Arbeitszeitbedarfes in der süddeutschen Forellenteichwirtschaft. LfL Starnberg. Abschlussbericht KTBL-Arbeitsprogramm Kalkulationsunterlagen

Orientierungswerte für die tägliche Futtermenge von Forellen

Forellenmaße	Futtermittelgröße [mm]	Futtermenge [kg Futter/(kg Fisch · d)]			
		Wassertemperatur [°C]			
		2	6	10	14
15–21 cm, 40–200 g	3	0,8–0,6	1,1–0,8	1,4–1,2	2,0–1,6
19–32 cm, 150–500 g	4,5	0,7–0,5	0,9–0,7	1,2–0,9	1,7–,2

Tautenhahn, A. (2014): Persönliche Mitteilung. Emsland-Aller Aqua GmbH, Golßen

Beispiele für die Zusammensetzung von Trockenmischfutter für Forellen

Inhaltsstoffe	Einheit	Aller Organic EX ¹⁾	Emerald Fingerling NL ²⁾	Emerald Trout NL ²⁾	Emerald Trout NL ²⁾	Emerald Trout NL ²⁾	Ökosalm EX, Mastfutter ³⁾
Körnung	mm	3,0; 4,5	2,3; 3,0	4,5	6,0	8,5	k. A.
Bruttoenergie	MJ	22,7	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Umsetzbare Energie	MJ	18,7	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Rohprotein	% TM	46	47–50	39–42	37–40	33–36	47
Rohfett	% TM	25	22	27	27	27	15
Rohfaser	% TM	1	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	1,1
Rohasche	% TM	11	9–11	8–10	7–9	6–8	12
Gesamtphosphor	% TM	1	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	1,1
NfE	% TM	10	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.

NfE = Stickstofffreie Extraktstoffe

¹⁾ Tautenhahn, A. (2014): Persönliche Mitteilung. Emsland-Aller Aqua GmbH, Golßen.

²⁾ Nagl, M. (2014): Persönliche Mitteilung. Trouw Nutrition Deutschland GmbH, Burgheim.

³⁾ 2,08 EUR/kg; Englert, A. (2014): Persönliche Mitteilung. Gründleinsmühle GmbH, Obervolkach.

Futterverwertung und Futterkosten

Der Futterquotient (FQ) ergibt sich aus der Division von Futtermenge (in kg) und Fischzuwachs (in kg). Befragungen auf Praxisbetrieben ergaben eine FQ-Zielgröße zwischen 0,8 und 1,0.

KTBL (2014): Eigene Datenerhebung. Darmstadt

In einem Fütterungsversuch wurden Futterquotienten von 1,0 bis 2,5 festgestellt. Aufgrund der höheren Preise für zertifizierte Futtermittel lagen die Futterkosten je kg Zuwachs bei der ökologischen Produktion um 43 % über den Kosten der konventionellen Produktion.

Reiter, R. (2012): Bioforellen – Produktion und Produktqualität. In: Wiesinger, K.; Cais, K. (Hg.): Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Ökolandbautag 2012. Tagungsband. Schriftenreihe der LfL 4/2012. S. 16–22. <http://orgprints.org/20952/>, Zugriff am 30.05.2014

Preise für den Zukauf der Besatzfische und Erlöse für erzeugte Forellen

Beim Zukauf von konventionell erzeugten Jungbesatzforellen sind 0,10 bis 0,50 €/St (24 g) je nach Gewicht anzusetzen. Beim Zukauf von ökologisch aufgezogenen Besatzforellen mit Schlachtgewicht sind 5,80 bis 8,50 €/kg anzusetzen.

KTBL (2014): Eigene Datenerhebung. Darmstadt

Erlöse für Öko-Forellen

Vermarktungsform	Einheit	Regenbogenforelle	Bachforelle
Großhandel, lebend, ohne MwSt.	€/kg	4,90–8,00	6,50–9,20
Einzelhandel, geschlachtet, ohne MwSt.	€/kg	10,90–13,90	10,00–15,00
Einzelhandel, Räucherware, ohne MwSt.	€/kg	16,83–22,00	20,00–23,00
Direktvermarktung, geschlachtet, inkl. MwSt.	€/kg	13,90–15,90	14,00–18,30
Direktvermarktung, Räucherware, inkl. MwSt.	€/kg	18,10–24,50	27,00–30,00

KTBL (2014): Eigene Datenerhebung. Darmstadt

V AUSTAUSCH VON AUFWUCHS UND FUTTER GEGEN WIRTSCHAFTSDÜNGER

MARTIN HAUGSTÄTTER, ELISABETH SCHMIDT, JAN OLE SCHROERS

1 Bedeutung

Aufgrund von Restriktionen in der Fruchtfolge im Ökolandbau oder um betriebliches Wachstum realisieren zu können, tauschen spezialisierte Betriebe Aufwuchs, Futter und Wirtschaftsdünger untereinander aus. Der Austausch der in den Betrieben jeweils knappen Güter erfolgt über Betriebskooperationen.

Marktfruchtbetriebe ohne Tierhaltung bauen aus Fruchtfolgegründen Futterpflanzen – insbesondere Leguminosen – an, die sie aber im eigenen Betrieb nicht veredeln können. Diesen Betrieben fehlt für die zielgerichtete Düngung häufig Wirtschaftsdünger.

Für Betriebe mit Wiederkäuern oder Pferden muss mindestens 60 % des Futters vom eigenen Betrieb oder aus einer regionalen Kooperation stammen (siehe II 3 „Richtlinien des Ökologischen Landbaus“ Seite 40). Für Betriebe mit Schweinen oder Geflügel sind dies 20 % (EU-Öko-VO) bzw. 50 % (Bioland, Demeter, Naturland; siehe IV 6.2 Seite 512 und IV 7.1.1 Seite 542). Zudem müssen sie ausreichende Flächen für die Dungausbringung nachweisen.

Vorteile des Marktfruchtbetriebs

- Einsparung des Mulchens von Futterflächen
- Termingerechter Einsatz von geliefertem Wirtschaftsdünger
- Ertragssteigerung der Marktfrüchte
- Wertschöpfung durch Austausch von Futterprodukten (z. B. Silage) gegen Wirtschaftsdünger

Vorteile des Futterbaubetriebs

- Geringerer Anteil von Futterpflanzen in der Fruchtfolge
- Stattdessen Anbau von Marktfrüchten möglich
- Reduzierung von fruchtfolgebedingter Ertragsdepression bei Leguminosen
- Ggf. Ausbau der Tierhaltung durch gestiegenes Futterangebot

Für die Bewertung des Aufwuchses und des Wirtschaftsdüngers werden die Inhaltsstoffe mit Nährstoffpreisen verknüpft. Falls keine eigenen Analysen des Futters und der Wirtschaftsdünger vorliegen, können die im Folgenden dargestellten Standardwerte für den Nährstoffgehalt genutzt werden.

Drup, C. (2011): Futter gegen Gülle – Geht das? MIR aktuell Nr. 20, Mai 2011

Klöble, U. (2009): Bewertungsansätze für interne Leistungen im ökologischen Landbau (Workshop).

Vortrag zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Zürich, 11.–13. Februar 2009,

<http://orgprints.org/14334/>, Zugriff am 31.07.2014

Lang, G. (1997): Tausche Stroh gegen Mist. Bioland 5, S. 32–33

2 Annahmen

Aufwuchs gegen Wirtschaftsdünger mit dem Ziel Ausgleich der Nährstoffabfuhr

- Der nicht geerntete Aufwuchs wird ab Feld gehandelt. Ernte, Transport und Lagerung erfolgt demnach durch den Abnehmer.
- Der Wert des Aufwuchses wird anhand des Nährstoffgehalts und der Orientierungspreise für Reinnährstoffe ermittelt (siehe V 4 „Bewertung des Aufwuchses“ Seite 642).
- Der Wert des Wirtschaftsdüngers wird ebenfalls anhand des Nährstoffgehalts und der Orientierungspreise für Reinnährstoffe ermittelt (siehe V 3 „Bewertung der Wirtschaftsdünger“ Seite 641).

Futtermittel gegen Wirtschaftsdünger mit dem Ziel des wertmäßigen Ausgleichs auf Basis abgeleiteter Marktpreise

- Der Wert der Grobfuttermittel wird anhand des Futterenergiegehalts in Megajoule (MJ) ermittelt (siehe V 5 „Bewertung der Futtermittel“ Seite 643).
Der Wert je Megajoule ergibt sich aus dem Marktpreis für Referenzheu¹⁾ (RH) bzw. Referenzmais²⁾ (RM) ab Lager:

$$\text{Preis [ct/MJ]} = \frac{(\text{Preis Referenzfutter [€/t]} \cdot 10)}{(\text{TM Referenzfutter [\%]} \cdot \text{Energie Referenzfutter [MJ/kg]})}$$

- Der Wert des Wirtschaftsdüngers wird anhand von Orientierungspreisen für Reinnährstoffe und des Nährstoffgehalts ermittelt (siehe V 3 „Bewertung der Wirtschaftsdünger“ Seite 641).

¹⁾ 86 % TM, 5,28 MJ NEL/kg TM, 9,06 MJ ME/kg TM.

²⁾ Ende der Teigreihe, 35 % TM, 6,45 MJ NEL/kg TM, 10,70 MJ ME/kg TM.

Rechenweg zur Bewertung der Futterenergie auf Basis des Marktpreises für Heu

	Formel	Referenzheu
Preis Frischmasse [€/t FM]	= Marktpreis [€/t]	= 147 [€/t]
Preis Trockenmasse [€/t FM]	= Preis FM [€/t] : TM [%] · 100	= 147 [€/t] : 86 [%] · 100 = 171 [€/t]
Energiegehalt (NEL) [MJ/t FM]	= NEL [MJ/kg] · 1 000	= 5,28 [MJ/kg] · 1 000 = 5 280 [MJ/t]
Preis NEL [€/MJ]	= Preis TM [€/t] : NEL [MJ/t]	= 171 [€/t] : 5 280 [MJ/t] = 0,032 [€/MJ]
Preis NEL [ct/MJ]	= Preis NEL [€/MJ] · 100	= 0,032 [€/MJ] · 100 = 3,2 [ct/MJ]

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

	Formel	Referenzheu
Energiegehalt (ME) [MJ/t FM]	= ME [MJ/kg] · 1 000	= 9,06 [MJ/kg] · 1 000 = 9 060 [MJ/t]
Preis ME [€/MJ]	= Preis TM [€/t] : ME [MJ/t]	= 171 [€/t] : 9 060 [MJ/t] = 0,019 [€/MJ]
Preis ME [ct/MJ]	= Preis ME [€/MJ] · 100	= 0,019 [€/MJ] · 100 = 1,9 [ct/MJ]

Die Humuswirkung bleibt unberücksichtigt, da sie nur unbefriedigend zu bewerten ist. Weitere positive Wirkungen auf das Bodenleben sind ebenfalls nicht quantifizierbar.

Auch bei dem Aufwuchs oder den Futtermitteln sind weitere Parameter wie der Rohproteingehalt oder sonstige Qualitäten schwierig zu bewerten. Durch das Einbeziehen von Flächenprämien können hier die Werte entsprechend geringer angesetzt werden.

Orientierungspreise für Nährstoffe

Nährstoff	Preis ¹⁾ [€/kg]
N	3,00
P	2,18
K	0,78
Mg	1,66
S	1,00

¹⁾ Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2014): ÖKOaktuell 6, S. 2, verändert. <http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/6/nav/427/article/9305.html>, Zugriff am 03.12.2014

Ertragsabschätzung

Falls keine geeignete Waage verfügbar ist, gibt es folgende Möglichkeiten zur Mengenschätzung:

- Erträge können überschlägig über die Anzahl Rundballen oder Ladewagen bestimmt werden, siehe III 6.1.3.3 „Futtermittelgewinnung, Aufbereitung und Lagerung“, Tabelle „Trockenmassegehalte, Raumgewichte und Raumbedarf von Grobfuttermitteln“ Seite 220
- Bei Grünland und Klee-Grasbeständen entspricht 1 cm laufende Bestandshöhe in etwa einem Ernteertrag von 1 dt Trockenmasse je Hektar abzüglich der mittleren Schnitthöhe, siehe III 7.3 „Qualität des Grünlandaufwuchses“ Seite 249
- Bei Wirtschaftsdünger entsprechen 1 t Gülle und 0,8 t Mist dem Volumen von etwa 1 m³

Zur Ermittlung der Trockenmasse-Erträge sind die Trockenmasse-Gehalte abzuschätzen (siehe <http://www.lfl.bayern.de/ite/futtermittelwirtschaft/031571/>, Zugriff am 14.01.2015)

3 Bewertung der Wirtschaftsdünger

Bewertung der Wirtschaftsdünger anhand ihrer Nährstoffgehalte

Wirtschaftsdünger	TM-Gehalt %	Nährstoffgehalt					Preis ¹⁾ gesamt €/t FM
		N	P	K	Mg	S	
Rind							
Mist	23	5,2	1,2	7,4	0,9	0,7	26
Gülle ²⁾	10	5,2	0,8	8,4	0,8	0,5	26
	6,4	3,3	0,5	5,4	0,5	0,3	16
Schwein							
Mist	28	7,9	2,6	7,3	1,2	0,9	38
Gülle ²⁾	14	6,9	3,1	2,2	1,8	0,8	33
Pferdemist	31	5,7	1,2	9,1	1,1	0,9	30
Kleine Wiederkäuer							
Mist ³⁾	31	8,4	1,9	13,2	1,5	1,2	43
Huhn							
Frischkot	41	19	4,2	4,7	2,2	1,6	75
Mist	42	19	5,0	6,1	2,0	2,3	78
Putenmist ⁴⁾	28	19	5,0	8,4			> 74
Gärprodukt NawaRo (flüssig)	7	5,5	1,0	4,4	0,5	0,2	23

¹⁾ Preis (gesamt) [€/t FM] = Summe (Nährstoffgehalt [kg/t FM] · Orientierungspreis Nährstoff [€/kg]); ab Hof.

²⁾ Frisch oder als Gärrest. Möller, K. (2014): Persönliche Mitteilung. Universität Hohenheim, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, Fachgebiet Düngung und Bodenstoffhaushalt, Stuttgart.

³⁾ Mittelwert aus Ziegen- und Schafmist.

⁴⁾ Putenmast (Hennen), Standardfutter, 17 Wochen, 10,9 kg Zuwachs je Tier, Frischmist, Einstreu 2 618 FM/(1 000 Tiere · d). Horlacher, D.; Rutzmoser, K.; Schultheiß, U. (2014): Festmist- und Jaucheanfall. Mengen und Nährstoffgehalte aus Bilanzierungsmodellen. KTBL-Schrift 502, Darmstadt, S. 50, verändert.

Siehe III 3.5 „Wirtschaftsdünger“, Tabelle „Durchschnittliche Gehalte an TM, Makronährstoffen und N-Bewertungsparametern von Wirtschaftsdüngern ökologischer Betriebe“ Seite 120 und III 3.6 „Handelsdüngemittel“, Tabelle „Durchschnittliche Gehalte an TM, Inhaltsstoffen und N-Bewertungsparametern von Komposten, Gärprodukten, Pilzkultursubstraten und Hühner trockenkot“ Seite 121

4 Bewertung des Aufwuchses

Bewertung des Aufwuchses anhand seines Nährstoffgehaltes

Fruchtart ¹⁾	TM-Gehalt %	Nährstoffgehalt					Preis ²⁾ €/t FM	Ertrag ³⁾ t FM/(ha · a)
		N	P	K	Mg	S		
Grünland								
Nutzungsintensität								
gering	20	3,6	0,6	3,9	0,5	0,4	16	20–30
mittel	20	4,6	0,8	4,9	0,6	0,4	21	30–40
hoch	20	5,3	0,9	4,9	0,7	0,4	23	40–50
Hauptfrüchte								
Luzerne	18	6,2	0,6	5,0	0,5	0,3	25	45
Rotklee-Gras	20	4,7	0,6	5,2	0,6	0,4	21	40
Luzerne-Gras	20	5,0	0,7	5,4	0,4	0,4	22	40
Weidelgras	20	3,8	0,7	5,4	0,4	0,4	18	40
Silomais	30	3,4	0,7	4,0	0,5	0,5	16	35
Getreide ⁴⁾	30	3,9	0,7	5,2	0,4	0,5	18	25
Zwischenfrüchte								
Kleearten, Luzerne	20	6,0	0,6	5,0	0,6	0,4	25	15
Klee- und Luzerne-Gras	20	4,8	0,6	4,6	0,5	0,4	21	20
Landsberger Gemenge ⁵⁾	17	4,6	0,5	5,0	0,5	0,4	20	25
Weidelgras	15	4,3	0,6	4,7	0,41	0,3	19	17
Grünroggen	15	3,8	0,6	4,5	0,4	0,3	17	40
Markstammkohl	15	3,5	0,5	4,2	0,4	0,5	16	25
Ölrettich	15	3,7	0,53	3,8	0,33	0,6	16	k. A.
Stroh⁶⁾								
Weizen	86	4,4	1,3	11,6	1,2	0,9	28	6
Gerste, Triticale, Dinkel	86	4,4	1,3	14,1	1,2	0,9	30	5
Roggen	86	4,4	1,3	16,6	1,2	0,9	32	5
Hafer	86	4,0	1,3	14,1	0,6	1,5	28	4

¹⁾ Weitere Arten siehe III 3.7 „Nährstoffzüge von Kulturpflanzen“, Tabellen „Nährstoffzüge und C/N-Verhältnisse der Hauptprodukte sowie Ernte- und Wurzelrückstände (EWR) von Futterpflanzen und Zwischenfrüchten“ Seite 129 und „Abfuhr von Nährstoffen von Dauergrünland unterschiedlicher Nutzungsintensität“ Seite 133.

²⁾ Preis (gesamt) [€/t FM] = Summe (Orientierungspreis Nährstoff [€/kg] · Nährstoffgehalt [kg/t FM]).

³⁾ Schätzwerte.

⁴⁾ Ganzpflanze.

⁵⁾ Und weitere Leguminosen-/Nichtleguminosen-Gemenge.

⁶⁾ Siehe auch Strohpreisrechner (Preise austauschbar): <http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/6/nav/360/article/24949.html>, Zugriff am 24.07.2014.

5 Bewertung der Futtermittel

Bewertung der Futtermittel berechnet anhand des Orientierungspreises für Energie¹⁾

Fruchtart ²⁾	TM-Gehalt %	NEL MJ/kg FM	ME MJ/kg FM	Preis ³⁾	
				NEL €/t FM	ME €/t FM
Heu					
Rotklee-Gras ⁴⁾	86	4,81	8,18	154	155
Wiesengras	86	4,54	7,79	145	148
Silage⁵⁾					
Rotklee-Gras ⁴⁾	35	2,06	3,47	66	66
Landsberger Gemenge	35	2,06	3,47	66	66
Körnerleguminosen-Getreide ⁶⁾	29	1,71	2,92	55	55
Weidelgras, Beginn Ähren-schieben	35	2,06	3,49	66	66
Wiesengras, grasbetont, 2. Schnitt	35	2,02	3,41	65	65
Grünroggen, Mitte bis Ende Blüte	24	1,31	2,23	42	42
Weizen ⁷⁾ , Körneranteil ca. 33 %	30	1,49	2,58	48	49
Weizen ⁷⁾ , Körneranteil ca. 50 %	45	2,45	4,18	78	79
Gerste ⁷⁾ , Körneranteil ca. 33 %	30	1,53	2,64	49	50
Gerste ⁷⁾ , Körneranteil ca. 50 %	45	2,54	4,31	81	82
Mais ⁸⁾ , Kolbenanteil 45–55 %	35	2,26	3,75	45	45

¹⁾ Preis (Stand 2014): MJ NEL 3,2 Cent; MJ ME 1,9 Cent.

²⁾ Weitere Arten und Qualitäten siehe IV 2.1 „Futtermittel für Wiederkäuer“, Tabellen „Nährstoffgehalte und Preise für Grünfütter und Silage“ Seite 409 und „Nährstoffgehalte und Preise für Heu und Stroh“ Seite 412.

³⁾ Preis [€/t] = Preis [ct/kg] · 10; Preis [ct/kg] = Energie [MJ/kg] · Preis [ct/MJ]. Dabei den Bezug – FM oder TM – einheitlich halten.

Beispiel Rotklee-Grassilage: 2,06 [MJ NEL/kg] · 3,2 [ct/MJ NEL] = 6,6 [ct/kg] d. h. 66 [€/t]; 3,47 [MJ ME/kg] · 1,9 [ct/MJ ME] = 6,6 [ct/kg] d. h. 66 [€/t].

⁴⁾ 1. Schnitt.

⁵⁾ Ganzpflanzensilage (GPS).

⁶⁾ Werte nach Anteil gemittelt; Winterroggen (18 t FM/ha) und Wintererbsen (13 t FM/ha).

⁷⁾ In der Teigreife, Ganzpflanzensilage (GPS).

⁸⁾ Referenzmais, Ende der Teigreife, Preis 45 €/t FM (Stand 2014).

KTBL (2014): Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau. <http://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/>, Zugriff am 28.10.2014

6 Austauschverhältnisse

Austauschfaktoren für Aufwuchs gegen Wirtschaftsdünger auf Basis der Bewertung der Nährstoffe

Austauschfaktor ¹⁾	Düngert												
	Rind		Schwein		Pferd		Kleine Wiederkäuer		Huhn		Pute		
	Mist ²⁾	Gülle ³⁾	Mist	Gülle	Mist		Mist		Frischkot	Mist	Mist	Gärrest NawaRo (flüssig)	
Aufwuchs	26	16	38	33	30	43	75	78	74	74	23		
Dauergrünland ⁴⁾	€/t FM												
Nutzungsintensität													
gering	0,6	1,0	0,4	0,5	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,7	
mittel	0,8	1,3	0,6	0,6	0,7	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,9	
hoch	0,9	1,4	0,6	0,7	0,8	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	1,0	
Hauptfrüchte													
Silomais	0,6	1,0	0,4	0,5	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,7	
Ackergras ⁵⁾ , Getreide ⁶⁾	0,7	1,1	0,5	0,5	0,6	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8	
RotKlee-Gras	0,8	1,3	0,6	0,6	0,7	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,9	
Luzerne-Gras	0,8	1,4	0,6	0,7	0,7	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	1,0	
Luzerne	1,0	1,6	0,7	0,8	0,8	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	1,1	
Zwischenfrüchte													
Markstammkohl, Ölrrettich	0,6	1,0	0,4	0,5	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,7	
Grünroggen	0,7	1,1	0,4	0,5	0,6	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,7	
Ackergras ⁵⁾	0,7	1,2	0,5	0,6	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8	

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Austauschfaktor ¹⁾	Rind		Schwein		Pferd		Dungart			Gärrest NawaRo (flüssig)	
	Mist ²⁾	Gülle ³⁾	Mist	Gülle	Mist		Kleine Wiederkäuer	Huhn	Pute		
	26	16	38	33	30	€ / t FM	Mist	Frisch- kot	Mist		
Aufwuchs	26	16	38	33	30	€ / t FM	43	75	78	74	23
Landsberger Gemeinde	0,8	1,3	0,5	0,6	0,7		0,5	0,3	0,3	0,3	0,9
Klee- und Luzerne- Gras	0,8	1,3	0,6	0,6	0,7		0,5	0,3	0,3	0,3	0,9
Kleearten, Luzerne	1,0	1,6	0,7	0,8	0,8		0,6	0,3	0,3	0,3	1,1
Stroh											
Hafer, Weizen	1,1	1,8	0,7	0,8	0,9		0,7	0,4	0,4	0,4	1,2
Dinkel, Gerste, Triticale	1,2	1,9	0,8	0,9	1,0		0,7	0,4	0,4	0,4	1,3
Roggen	1,2	2,0	0,8	1,0	1,1		0,7	0,4	0,4	0,4	1,4

¹⁾ Preis Futter [t]/Preis Dünger [t], d. h. je Tonne Aufwuchs sind x Tonnen entsprechend dem Austauschfaktor Wirtschaftsdünger zu liefern.

²⁾ Beziehungsweise Gülle mit 10 % TM.

³⁾ Gülle mit 6,4 % TM.

⁴⁾ Nutzungsintensität: gering = 20–30; mittel = 30–40; hoch = 40–50 [t FM/(ha · a)].

⁵⁾ Beispielsweise Weidelgras.

⁶⁾ Ganzpflanze, 30 % TM.

Austauschfaktoren für Futtermittel (Bewertung der MJ NEL) gegen Wirtschaftsdünger (Bewertung der Nährstoffe)

Austauschfaktor ¹⁾	Rind		Schwein		Pferd		Düngart					
	Mist ²⁾	Gülle ³⁾	Mist	Gülle	Mist	Mist	Kleine Wiederkäuer		Huhn		Pute	
							Mist	Gülle	Frisch-	Mist		Mist
€/t FM	26	16	38	33	30	43	75	78	74	74	23	
Futtermittel	€/t FM					€/t FM						
Heu												
Wiesengras	145	5,6	9,1	3,8	4,4	4,8	3,4	1,9	1,9	2,0	6,3	
Rotklee-Gras	154	5,9	9,6	4,1	4,7	5,1	3,6	2,1	2,0	2,1	6,7	
Silage ⁴⁾												
Grünroggen	42	1,6	2,6	1,1	1,3	1,4	1,0	0,6	0,5	0,6	1,8	
Mais, Kolbenanteil 45-55 %	45	1,7	2,8	1,2	1,4	1,5	1,0	0,6	0,6	0,6	2,0	
Weizen, Körneranteil ca. 50 %	48	1,8	3,0	1,3	1,5	1,6	1,1	0,6	0,6	0,6	2,1	
Gerste, Körneranteil ca. 50 %	49	1,9	3,1	1,3	1,5	1,6	1,1	0,7	0,6	0,7	2,1	
Körnerleguminosen-Getreide ⁶⁾	55	2,1	3,4	1,4	1,7	1,8	1,3	0,7	0,7	0,7	2,4	
Wiesengras	65	2,5	4,1	1,7	2,0	2,2	1,5	0,9	0,8	0,9	2,8	
Landsberger Gemenge, Rotklee-Gras, Ackergras ⁵⁾	66	2,5	4,1	1,7	2,0	2,2	1,5	0,9	0,8	0,9	2,9	
Weizen, Körneranteil ca. 50 %	78	3,0	4,9	2,1	2,4	2,6	1,8	1,0	1,0	1,1	3,4	
Gerste, Körneranteil ca. 50 %	81	3,1	5,1	2,1	2,5	2,7	1,9	1,1	1,0	1,1	3,5	

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Austauschfaktor ¹⁾	Rind		Schwein		Pferd		Dungart			Gärrest NawaRo (flüssig)
	Mist ²⁾	Gülle ³⁾	Mist	Gülle	Mist	Mist	Kleine Wiederkäuer	Huhn	Pute	
	26	16	38	33	30	43	75	78	74	
Futtermittel	€t FM					€t FM				23
Getreide ^{7), 8)}										
Hafer	260	10,0	6,8	7,9	8,7	6,0	3,5	3,3	3,5	11,3
Roggen	270	10,4	7,1	8,2	9,0	6,3	3,6	3,5	3,6	11,7
Triticale	310	11,9	19,4	8,2	9,4	10,3	7,2	4,1	4,0	13,5
Wintergerste	340	13,1	21,3	8,9	10,3	11,3	7,9	4,5	4,4	14,8
Winterweizen	350	13,5	21,9	9,2	10,6	11,7	8,1	4,7	4,5	15,2
Mais	380	14,6	23,8	10,0	11,5	12,7	8,8	5,1	4,9	16,5
Körnerleguminosen ^{7), 8)}										
Winterckerbbohnen	380	14,6	23,8	10,0	11,5	12,7	8,8	5,1	4,9	16,5
Futtererbsen	390	15,0	24,4	10,3	11,8	13,0	9,1	5,2	5,0	17,0
Süßlupinen, blau	420	16,2	26,3	11,1	12,7	14,0	9,8	5,6	5,4	18,3
Stroh ⁸⁾										
Rundballen	130	5,0	8,1	3,4	3,9	4,3	3,0	1,7	1,7	1,8
Quaderballen	136	5,2	8,5	3,6	4,1	4,5	3,2	1,8	1,7	1,8
HD Rundballen	141	5,4	8,8	3,7	4,3	4,7	3,3	1,9	1,8	1,9

1) Preis Futtermittel/Preis Dünger [t], d. h. je Tonne Aufwuchs sind x Tonnen Wirtschaftsdünger zu liefern.

2) Beziehungsweise Gülle mit 10 % TM.

3) Gülle mit 6,4 % TM.

4) Ganzpflanzensilage (GPS).

5) Beispielsweise Weidelgras.

6) Winterroggen-Wintererbsen.

7) Kraffuttermittel.

8) TM-Gehalt: 86 %; Marktpreis Stand 2014.

Beispiele für den Austausch

A bietet	Menge t FM/ha	B bietet Wirtschaftsdünger	Austauschfaktor ¹⁾	Wirtschaftsdüngermenge ²⁾ t FM
Aufwuchs				
Klee-Gras	40	Rindermist	0,8	32
Luzerne	45	Rindermist	1,0	45
Luzerne	45	Rindergülle (6,4 % TM)	1,6	72
Haferstroh	3	Pferdemist	0,9	2,7
Futtermittel				
Klee-Grassilage	20	Rindermist	2,5	50
Wintergerste	4	Schweinemist	8,9	35
Wintergerste	4	Putenmist	4,6	18,4

¹⁾ Austauschfaktoren aus den vorhergehenden Tabellen.

²⁾ Wirtschaftsdünger, den B an A zu geben hat: Wirtschaftsdüngermenge [t] = Menge Aufwuchs oder Futter [t] · Austauschfaktor.

VI BIODIVERSITÄT

KARIN STEIN-BACHINGER, FRANK GOTTWALD, SARAH FUCHS, BETTINA FRIEBEN

1 Bedeutung für den Biotop- und Artenschutz

Neben der Vielfalt der wildlebenden Tier- und Pflanzenarten umfasst die Biodiversität auch die Vielfalt der Ökosysteme und die unserer Kulturpflanzen und Nutztiere (Agrobiodiversität). In der Vergangenheit entstanden durch unterschiedliche Landnutzungsformen sehr differenzierte offene und halboffene Landschaften, die vielen Arten (z. B. Offenlandbewohnern) neuen Lebensraum boten. Etwa 50 % der wildlebenden Tier- und Pflanzenarten in Europa sind auf landwirtschaftlich genutzte Lebensräume angewiesen. In Deutschland werden etwa 50 % der Landfläche landwirtschaftlich genutzt, zwei Drittel davon ist Ackerland, was die Bedeutung dieser Flächen für den Biotop- und Artenschutz unterstreicht.

Die Erhöhung der Intensität und Spezialisierung in der Landnutzung (u. a. Düngung, Pestizideinsatz, Mechanisierung, Schlagvergrößerung, Melioration) sowie die Nutzungsaufgabe extensiv bewirtschafteter Lebensräume führten in den letzten Jahrzehnten zu einem bedeutenden Verlust an wildlebenden Tier- und Pflanzenarten, Habitaten und genetischer Vielfalt bei Kulturpflanzen und Tierrassen. Die ökonomischen Kosten des Biodiversitätsverlustes belaufen sich nach Schätzungen der internationalen Studie zur Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität (TEEB 2010) auf viele Billionen Dollar.

TEEB (2010): The Economics of Ecosystems and Biodiversity. Mainstreaming the Economics of Nature. www.teebweb.org, Zugriff am 19.08.2014

2 Maßnahmen zur Erhöhung der Artenvielfalt

Viele Studien belegen eine vergleichsweise hohe Artenvielfalt in Ökobetrieben durch die praxisübliche Bewirtschaftung (u. a. Tuck et al. 2014). Zusätzliche Naturschutzmaßnahmen sind daher besonders effektiv. Klee gras, als unverzichtbarer Bestandteil im Ackerbau, weist ein besonders hohes Naturschutzpotenzial auf, da sehr viele Tierarten (u. a. Feldvogelarten, Feldhasen, Insekten) dieses Gemenge als Nahrungs-, Rast- oder Reproduktionshabitat nutzen (Stein-Bachinger et al. 2010). Aus den in der Tabelle dargestellten Maßnahmen können individuell je nach Standort und Betriebstyp geeignete Maßnahmen oder Maßnahmenkombinationen in unterschiedlichen Fruchtarten im Acker sowie im Grünland und in Bezug auf Landschaftselemente ausgewählt werden. Die Maßnahmen fördern in der Regel mehrere Tier- bzw. Pflanzenarten und Artengruppen. Sie können groß- oder kleinflächig in Abhängigkeit der Zielarten und betrieblichen Möglichkeiten umgesetzt werden. Die Erhaltung gefährdeter Nutztierassen stellt eine weitere wichtige Möglichkeit zur Förderung der Agrobiodiversität dar.

Die Maßnahmen eignen sich in Kombination mit der ökologischen Bewirtschaftung von Flächen auch zur produktionsintegrierten Kompensation (PIK) von Eingriffen in den Naturhaushalt. Grundsätzlich können so Beeinträchtigungen von Arten und Biotopen des Offenlandes und die Bodenversiegelung kompensiert werden (siehe VI 6 "Produktionsintegrierte Kompensation" Seite 657).

Stein-Bachinger, K. et al. (2010): Naturschutzfachliche Optimierung des Ökologischen Landbaus. Ergebnisse des E+E-Projektes „Naturschutzhof Brodowin“. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 90
Tuck, S.L.; Winqvist, C.; Mota, F.; Ahnström, J.; Turnbull, L.A.; Bengtsson, J. (2014): Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: a hierarchical meta-analysis. Journal of Applied Ecology; doi: 10.1111/1365-2664.12219

Maßnahmen zur Erhöhung der Artenvielfalt (Auswahl basierend auf Untersuchungen in ökologisch bewirtschafteten Betrieben in Nordostdeutschland)

Kategorie	Maßnahme	Erläuterung
Ackerbau: im Klee- gras	Später 1. Schnitt	1–3 Wochen später als praxisüblich
	Später 2. Schnitt	7–8 Wochen später als praxisüblich
	Hochschnitt	Etwa 12–14 cm Schnitthöhe unter Verwendung von Kufen
	Vogelstreifen	Mahdverzicht auf mind. 10 m breiten Streifen alle 100 m (10 % der Schlagfläche)
	Falterstreifen	Mahdverzicht auf mind. 2 m breiten Streifen am Schlagrand (ca. 1 % der Schlagfläche)
	Amphibienstreifen	Mindestens 20 m breiter Gewässerrandstreifen an Kleingewässern, 1–2 Schnitte vor Juli, keine Mahd von Juli bis August, Schnitthöhe mind. 10 cm
Ackerbau: in Körner- früchten	Striegelverzicht	Verzicht auf mechanische Beikrautregulierung im Vor- und/oder Nachauflauf
	Grubbern statt Pflügen	Im Rahmen der Fruchtfolge einmal mehr auf den Pflug verzichten
	Drilllücken	Erhöhter Reihenabstand (30–50 m) als Streifen zwischen den Saatreihen oder als Fenster (20–100 m ²), kein Striegeleinsatz
	Späte Stoppelbearbeitung	Stoppelbearbeitung nicht vor Mitte September oder über Winter stehen lassen bis mind. Ende Februar
	Reduzierte Düngung und Kalkung	Geringes Düngungsniveau, keine oder reduzierte Kalkung an Sandstandorten mit niedrigem pH-Wert
	Kleinflächige Stilllegung	Ein- oder zweijährige Stilllegung von Teilflächen am Feldrand oder Feldinnern, Pflege bei Bedarf, max. 50 % der Fläche je Arbeitsgang
	Blühstreifen	Einsaat von ein- und mehrjährigen Wildpflanzen regionaler Herkunft oder/und Kulturpflanzen
Alte Nutzpflanzenarten und -sorten	Anbau alter Getreidearten und -sorten bzw. Sorten-/Artenmischungen und Gemengeanbau	

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Kategorie	Maßnahme	Erläuterung
Ackerbau: Frucht- folge	Vielfältige Frucht- folge	Mindestens vier Fruchtarten inkl. Klee gras, mindestens 20 % Sommerungen, höchstens 20 % Mais
	Kleinteilige Anbau- struktur	Bestellung benachbarter Schläge mit Kulturen unterschiedlicher Vegetationsverläufe und Bearbeitungszeiten Teilung von Schlägen ab 30 ha
Grünland	Extensive Weide oder Mähweide	Geringes Düngungsniveau, max. 2 Schnitte, geringer Tierbesatz usw.
	Walzen/Schleppen	Nicht im Zeitraum Mitte April bis Ende Juli
	Eingeschränkte Düngung	Keine Düngung oder nur P und K nach Bedarf
	Nutzungsruhe/ Spätnutzung	Mindestens 8 Wochen im Zeitraum Mitte April bis Ende Juli
	Mosaiknutzung	Nutzung von max. 25 % im Abstand von 10 Tagen zwischen Mai und Juli
	Ungemähte Streifen	Stehenlassen von etwa 10 % des Aufwuchses bei jeder Nutzung oder Mahdverzicht von ein bis zwei Bearbeitungsbreiten an Grenzlinien
	Hochschnitt	Etwa 12–14 cm Schnitthöhe unter Verwendung von Kufen
	Mähetechnik	Kein Mähauflbereiter, Einsatz von Messerbalken-Mähwerken, Mahd von innen nach außen oder von einer Seite zur anderen
Erhöhung des Grünlandanteiles	Umwandlung von Ackerfläche in Dauergrünland in Niederungs- und erosionsgefährdeten Gebieten	

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Kategorie	Maßnahme	Erläuterung
Land- schafts- elemente	Säume	1–20 m breite Streifen an Schlagrändern; an besseren Standorten mit Einsaat von Gräser-Kräutermischung (regionale Herkunft) und ein- bis zweischürige Nutzung; auf trockenen Magerstandorten, Selbstbegrünung und Pflege nach Bedarf; insbesondere bei Schlagformen mit langen Grenzlinien („Schlagbegradigung“) und auf der Südseite von Hecken
	Säume an Graben- rändern	Mindestbreite 1 m, eine Seite oder abschnittsweise bei der Pflege/Mahd aussparen (jährweises Wechselnd)
	Hecken und Ge- büsche	Anlage und Pflege bzw. Erhalt vorhandener Elemente mit dichtem Innenraum und Strukturvielfalt: Hecken abschnittsweise „Auf-den-Stock-setzen“ alle 15–20 Jahre
	Streuobst und Kopfleiden	Pflegeschnitt und Erhalt von Altbäumen mit Höhlen und Totholz, extensive Beweidung oder Mahd
	Gehölzpflege und -nutzung	Gehölzschnitt an Seeufern und Kleingewässern (Söllen), u. a. an Südseiten (Ziel: Besonnung für Amphibien)
	Gewässerrand- streifen	Anlage von extensiv genutzten 10–20 m breiten Streifen an Gewässern, 1–2 Schnitte vor Juli, keine Mahd von Juli bis August, Schnitthöhe mind. 10 cm und/oder extensive Beweidung
	Lesesteinhaufen und Steinwälle	Erhalt und ggf. Freistellen; Neuanlage sinnvoll auf mageren Säumen, Trockenrasen usw.
	Nisthilfen	Aufstellen und Anbringen von Nistkästen und Nisthilfen (Gebäude und Freiland)

Stein-Bachinger, K. et al. (2010): Naturschutzfachliche Optimierung des Ökologischen Landbaus: Ergebnisse des E+E-Projektes „Naturschutzhof Brodowin“. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Bundesamt für Naturschutz, Heft 90

Stein-Bachinger, K.; Gottwald, F. (2013): Grundlagen für einen Naturschutzstandard im Ökolandbau. Pilotprojekt in Mecklenburg-Vorpommern, <http://www.landwirtschaft-artenvielfalt.de>
 Weitere Maßnahmenbeschreibungen auch für kleinräumiger strukturierte Agrarlandschaften enthalten die Infomappen „Naturschutz“ des Kompetenzzentrums Ökolandbau GmbH Niedersachsen unter <http://www.oeko-komp.de/index.php?id=4015>

3 Eignung von Ackerschlägen für den Schutz von Flora und Fauna

Zur Erhöhung der Effizienz von Naturschutzmaßnahmen sollten nur die Schläge ausgewählt werden, die eine hohe Eignung zum Schutz der entsprechenden Art/en aufweisen. Beispielsweise legen Feldlerchen ihre Nester bevorzugt auf ertragsärmeren Böden und an lückigen Stellen mit großem Abstand zum Wald an (Fuchs und Stein-Bachinger 2008). Die nachfolgenden zwei Tabellen zeigen die potenzielle Eignung von Ackerschlägen für verschiedene Tierarten/-gruppen sowie Ackerwildkräuter anhand der Schlagmerkmale „Ackerzahl“, „Relief“ und „Ausstattung mit Landschaftselementen“. Sofern für eine Art auch „erforderliche Merkmale“ ausgewiesen wurden, müssen diese als Eignungsvoraussetzung zutreffen. Ein Schlag ist ungeeignet, wenn er ein „negatives Merkmal“ aufweist. In allen anderen Fällen ist ein Schlag gering bis durchschnittlich geeignet.

Bewertung der potenziellen Lebensraumeignung von Ackerschlägen (Auswahl basierend auf Untersuchungen in ökologisch bewirtschafteten Betrieben in Nordostdeutschland)

Art	Potenzielle Lebensraumeignung			
	gering < 30	Ackerzahl mittel 31–45	hoch > 46–60	Relief mit Kuppen
Feldlerche	+	+	-/+	0
Graumammer	-	x	x	0
Schafstelze	+	+	0	0
Braunkehlchen	+	+	0	0
Feldhase	0	0	0	+
Rotbauchunke, Laubfrosch	0	0	0	0
Knoblauchkröte	-	x	x	0
Tagfalter, Heuschrecken	+	0	0	+
Ackerwildkräuter	+	0	0	+

x = erforderlich, + = positiv, - = negativ, -/+ = je nach Ausprägung, 0 = ohne Einfluss

Fuchs, S.; Stein-Bachinger, K. (2008): Naturschutz im Ökolandbau. Praxishandbuch für den ökologischen Ackerbau im nordostdeutschen Raum, <http://kurzlink.de/oeokotools>

Bewertung der potenziellen Lebensraumeignung von Ackerschlägen hinsichtlich der Ausstattung

Art	Potenzielle Lebensraumeignung Ausstattung mit Landschaftselementen						
	Gewässer, Nassstellen	Trockenrasen	Brachen, Unland	Säume	Wald, Waldrand	Hecken, Gebüsche	Straßen
Feldlerche	0	0	0	0	-	o/-	0
Graumammer	0	0	+	+	-	+	0
Schafstelze	0	0	+	+	-	+	0
Braunkehlchen	0	0	+	+	-	+/-	-
Neuntöter, Sperbergrasmücke	0	0	+	+	0	x	-
Feldhase	0	0	+	+	+	+	-
Rotbauchunke, Laubfrosch	x	0	0	0	+	+	-
Knoblauchkröte	x	0	+	0	0	0	-
Tagfalter, Heuschrecken	0	+	+	+	+ SL	+ SL	-
Ackerwildkräuter	+	+	0	0	0	0	0

x = erforderlich, + = positiv, - = negativ, +/- = je nach Ausprägung, o = ohne Einfluss, SL = Südlage
Fuchs, S.; Stein-Bachinger, K. (2008): Naturschutz im Ökolandbau. Praxishandbuch für den ökologischen Ackerbau im nordostdeutschen Raum, <http://kurzlink.de/oekotools>

4 Effizienz der Maßnahmen für den Schutz von Flora und Fauna

Der Umfang der Naturschutzmaßnahmen wird von ökonomischen und organisatorischen Zwängen begrenzt. Meist kommen für den Schutz einer Artengruppe mehrere Maßnahmen infrage, aus denen mithilfe der nachfolgenden Tabelle die effizientesten ausgewählt werden können. Maßnahmen mit einer sehr hohen Priorität erzielen den vergleichsweise größten Effekt für die betreffenden Arten. Für den Bereich der Landschaftselemente gilt: Der Erhalt, die Pflege und Vernetzung schon vorhandener Elemente hat in der Regel Vorrang vor Neuanlagen.

Bewertung ausgewählter Maßnahmen nach ihrer Priorität für bestimmte Artengruppen im Ackerbau

Maßnahme	Priorität für bestimmte Artengruppen						
	Feld- vögel	Hecken- vögel	Feld- hase	Amphi- bien	Tag- falter	Heu- schre- cken	Acker- wild- kräuter
Später 1. Schnitt	+						
Später 2. Schnitt	++		++	-			
Hochschnitt	+		+	++			
Vogelstreifen	++	+			+	++	
Falterstreifen					++	+	
Amphibien- streifen				++	+	+	
Striegelverzicht	+		++				++
Drilllücken	++		+				++
Reduzierte Saatstärke	+		+				+
Späte Stoppel- bearbeitung	+		+	+			++ ○
Grubbern statt Pflügen	+			++			-1)
Reduzierte Düngung und Kalkung							++ ○
Kleinflächige Stilllegung	++ ○	+	+		+	+	-
Blühstreifen	++ ○				++		
Säume auf besse- ren Standorten		+			++	+	
Säume auf tro- ckenen Mager- standorten		+			++	++	-
Gehölzpflege und -nutzung		++		++	-		
Gewässerrand- streifen				++		+	-
Mehr Somme- rungen	++		++				-
Fruchtarten besser verteilen	++	+	++	+			

++ = sehr hohe Priorität, + = hohe Priorität, - = negativ, ○ = für bestimmte Arten, kein Eintrag = keine Priorität

1) Kann negativ für Ackerwildkräuter sein, nicht anwenden bei Gefahr von Vergrasung.
Fuchs, S.; Stein-Bachinger, K. (2008): Naturschutz im Ökolandbau. Praxishandbuch für den ökologi-
schen Ackerbau im nordostdeutschen Raum, <http://kurzlink.de/oekotools>

5 Maßnahmenumfang und Erfolgskontrollen

Die Empfehlungen in den vorangegangenen Tabellen basieren auf wissenschaftlichen Ergebnissen, die in Nordostdeutschland unter ökologischer Bewirtschaftung erzielt wurden (Stein-Bachinger et al. 2010). Typisch für diese Regionen sind Böden mit mittlerem bis geringem Ertragsniveau und ein relativ niederschlagarmes, größtenteils subkontinentales Klima. Eine allgemeine Übertragbarkeit auf andere Standorte Deutschlands bedarf einer Überprüfung.

Den größten Erfolg bringen Naturschutzmaßnahmen dort, wo die zu fördernden Tier- und Pflanzenarten besonders häufig sind. Als Zielgröße für den gesamtbetrieblichen Maßnahmenumfang sind 10 % bis 30 % aufgewertete landwirtschaftliche Nutzfläche anzustreben.

Alle zwei bis fünf Jahre wird empfohlen, Erfolgskontrollen durchzuführen, um zu prüfen, ob und in welchem Umfang die Ziele erreicht wurden. Dies kann in Eigenregie, durch einen Naturschutzberater oder eine zuständige Fachbehörde erfolgen.

Stein-Bachinger, K. et al. (2010): Naturschutzfachliche Optimierung des Ökologischen Landbaus: Ergebnisse des E+E-Projektes „Naturschutzhof Brodowin“. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 90

Hinweise zu den Kosten von Naturschutzmaßnahmen im Ackerbau speziell mit Zielgruppe Ackerwildkräuter sind bei DUENE (2012) nachzulesen.

Geisbauer, C.; Hampicke, U. (2012): Ökonomie schutzwürdiger Ackerflächen. Was kostet der Schutz von Ackerwildkräutern? Institut für Dauerhaft Umweltgerechte Entwicklung von Naturräumen der Erde (DUENE) e.V., Greifswald, <http://www.schutzaecker.de/?publikationen>, Zugriff am 05.01.2015

6 Produktionsintegrierte Kompensation

Die Umstellung auf ökologische Bewirtschaftung kombiniert mit anderen Naturschutzmaßnahmen kann in bestimmten Fällen als produktionsintegrierte Kompensation (PIK) durchgeführt werden, da sie eine positive Wirkung auf Boden- und Wasserhaushalt, auf Agrarlebensräume und die Populationen geschützter Offenlandarten wie Feldlerche, Kiebitz, Rotmilan oder Feldhamster hat. Voraussetzung ist die Anerkennung durch die Genehmigungs- und Naturschutzbehörden.

Die PIK-Steckbriefe und -Checklisten des Kompetenzzentrums Ökolandbau Niedersachsen GmbH enthalten passende Maßnahmen zur Förderung und Sicherung der Population der häufig von Eingriffen betroffenen, geschützten Arten des Offenlandes in Äckern.

Die Anerkennung, Umsetzung und Finanzierung der Maßnahmen und der Umstellung auf ökologische Bewirtschaftung als produktionsintegrierte Kompensation wird in den Bundesländern unterschiedlich gehandhabt, meistens unterliegt sie Einzelfallprüfungen durch die Genehmigungs- und Naturschutzbehörden (z. B. Bayerische Kompensationsverordnung BayKompV (2013) http://www.stmuvm.bayern.de/umwelt/naturschutz/bay_komp_vo/index.htm) und sie ist aus Bewertungskriterien für Eingriffe und Kompensationsmaßnahmen herleitbar.

Frieben, B.; Prolingheuer, U.; Wildung, M.; Meyerhoff, E. (2012): Aufwertung der Agrarlandschaft durch Ökologischen Landbau – Eine Möglichkeit der produktionsintegrierten Kompensation? (Teil 1 und 2). Naturschutz und Landschaftsplanung 44(5), S. 1–15, Verlag Eugen Ulmer KG, Stuttgart,

http://www.oeko-komp.de/files/102/Sonderdruck_Juni_2012_-_Endfassung.pdf, Zugriff am 10.12.2014
Czybulka, D.; Hampicke, U.; Litterski, B. (Hg.) (2012): Produktionsintegrierte Kompensation – Rechtliche Möglichkeiten, Akzeptanz, Effizienz und naturschutzgerechte Nutzung. Initiativen zum Umweltschutz Band 86, Erich Schmidt Verlag, Berlin

Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (Hg.) (2011): Vollzugshinweise für Arten und Lebensraumtypen. Wertbestimmende Brutvogelarten der Vogelschutzgebiete mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Kiebitz (*Vanellus vanellus*). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, http://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/natura_2000/vollzugshinweise_arten_und_lebensraumtypen/vollzugshinweise-fuer-arten-und-lebensraumtypen-46103.html, Zugriff am 05.12.2014

PIK-Steckbrief und Checkliste: Kiebitz (KÖN 2013)

Kiebitz (<i>Vanellus vanellus</i>)	
Schutzstatus	
Vogelschutzrichtlinie Art. 4 Abs. 2: Zugvogelart, wertbestimmende Brutvogelart VSG BNatschG: besonders und streng geschützt Verantwortungsart (BfN)	
Vollzugshinweise zum Schutz von Brutvogelarten in Niedersachsen	
Höchste Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen	
Lebensraum	
Offene feuchte Wiesen und Weiden Getreide-, Mais- und Zuckerrübenäcker (Niedermoore, Salzwiesen, vernässte Hochmoore) Nester auf dem Boden	
PIK-Maßnahmen-Katalog ¹⁾	
Umstellung auf ökologischen Landbau als Verzicht auf Pflanzenschutzmittel und Düngungsreduktion	
Strukturierung der Felder mit breiten Saumstrukturen mit Teilflächenmahd im Herbst, vorzugsweise an Graben- und Gewässerrändern	
Selbstbegrünte ein- und mehrjährige Brachflächen und -streifen	
Zeitversetzte Mahd von Randstrukturen	
Mind. viergliedrige Fruchtfolge mit teils spät genutztem Klee gras	
Gelegeschutz bei Bedarf in Äckern, Klee gras, Grünland durch zeitweise Aussparung bei Bodenbearbeitung, Mahd und Ernte: ca. 12 x 10 m, ca. 63 Tage (Brut ab Anfang März)	
Wiederanlage von Dauergrünland mit nassen Senken	
In feuchtem Grünland Verzicht auf Bodenbearbeitung und Mahd vom 15.3. bis 15.6. oder Teilflächenmahd	
Keine Gehölzpflanzungen	

¹⁾ Die Maßnahmen dienen der Optimierung potenzieller Bruthabitats, der Förderung des Bruterfolgs und des Nahrungsangebotes in Äckern und Grünland.

Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen GmbH (KÖN) (2013): Artspezifische Steckbriefe und Checklisten zur produktionsintegrierten Kompensation für Natura-2000, besonders und streng geschützte Arten des Offenlandes im Rahmen des ökologischen Landbaus. Möglichkeiten der Kompensation durch den ökologischen Landbau. Projektbericht 2013, unveröffentlicht

VII GETREIDELAGERUNG

HEINZ GENGENBACH

1 Rechtliche Grundlagen

Mit der Lagerung werden die landwirtschaftlichen Ernteprodukte zu Futter- und Lebensmitteln und unterliegen damit weiteren Gesetzen und Verordnungen, z. B. dem Produkthaftungsgesetz, der Futtermittelhygieneverordnung und dem Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch.

Gengenbach, H. et al. (2013): Getreidelagerung. Sauber – sicher – wirtschaftlich. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, S. 8–14

2 Qualitätsanforderungen

Sollen bisher konventionell bewirtschaftete Getreidelager genutzt werden, ist sicherzustellen, dass keine Belastungen für Ökogetreide zu erwarten sind.

Richtwerte für die Lagerstabilität von Getreide

- Getreidetemperatur maximal 20 °C
- Kornfeuchtigkeitsgehalt: 11,8–14,3 %
- Getreide-Wasseraktivität (aw-Wert): 0,60–0,65
- Luftfeuchtigkeit im Getreidelager: 55–60 %
- Ausschluss tierischer Schaderreger (staubfreies, sauberes Lager)

Gengenbach, H. et al. (2013): Getreidelagerung. Sauber – sicher – wirtschaftlich. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, S. 119

Maximale Lagerdauer von Getreide

Feuchtigkeitsgehalt %	Temperatur	
	5–10 °C	15–20 °C ¹⁾
14	Unbeschränkt	20 Wochen
16	15 Wochen	5 Wochen ²⁾
18	5 Wochen	1 Woche
20	3 Wochen	Maximal 2 Tage

¹⁾ Ab 12 °C vermehren sich tierische Schädlinge.

²⁾ Hafer 1 Woche.

Sickler, W.; Illi, S. (2013): Mündliche Mitteilung. rebio GmbH – regionale Bioland Erzeugergemeinschaft GmbH, Rottenburg-Wendelsheim

Optimaler Getreidefeuchtegehalt

Getreidearten	Gerste, Roggen	Triticale, Weizen, Dinkel, Emmer, Einkorn	Mais, Durum	Hafer
Feuchtegehalt ¹⁾ [%]	14,3	14,0	13,7	11,8

¹⁾ Diese Feuchtigkeitswerte erlauben eine mehrmonatige, störungs- und verlustarme, mikroflora-, milben- und lagersichere Lagerung bei Temperaturen um 20 °C bei einer Getreide-Wasseraktivität (aw-Wert) von 0,65.

Gengenbach, H. et al. (2013): Getreidelagerung. Sauber – sicher – wirtschaftlich. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, S. 81

3 Schäden bei der Getreidelagerung

Schäden bei der Getreidelagerung und Bekämpfungsmöglichkeiten

Schadensart	Infektion	Feststellungsverfahren	Bekämpfung
Feld- und Lagerpilze			
Mykotoxine: Deoxynivalenol (DON), Nivalenol, Zearalenon (ZEA)	In der Blütezeit, gefördert durch feuchtwarme Verhältnisse	ELISA-Schnelltest	Hitzestabil, kaum Abbau durch Trocknung/längere Lagerung Prävention: Gering anfällige Sorten, angepasste Bodenbearbeitung und weitgestellte Fruchtfolge Beim Mähdrusch gefährdete Zonen separat erfassen Bei Befall: Getreidereinigung
Mutterkorn	In der Blütezeit		Prävention: Anbau von Populationsroggen oder Hybridsorten mit hohem Pollenschüttungsvermögen, Vermeidung von Nachschossen und Zwiewuchs
Kleinlebewesen			
Kornkäfer	Staub, Rückstände im Lager,	Wellpappentest, Heizungstest, Becherkäferfallen	Lager-Erzwespe (nur gegen Vermehrung) Silikatstaub (Vernichtung)
Speichermotte	Unsauerbarkeit, zu	Endkontrolle: Wasserprobe, Körperschallverfahren,	Mehlmotten-Schlupfwespe
Getreidekapuziner	warmes Lager	Käfersiebe, Klebefallen, Fallen mit Sexualpheromonen	Lager-Erzwespe
Getreideplattkäfer			Getreideplattkäfer-Wespe
Reismehlkäfer			Nur durch Spezialisten

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Schadensart	Infektion	Feststellungsverfahren	Bekämpfung
Erbsen-, Acker- und Speisebohnenkäfer	Freiland	Schwemmprobe	Lager-Erzwespe
Schadnager			
Langschwanzmäuse, Ratten ¹⁾	Öffnungen in Lager-räumen und Dächern	Vorköderung mit giftfreiem Futterköder	Prävention: dicht schließende Abfallbehälter, regelmäßige Abfallbeseitigung Mechanische Schlagfallen, Fraßköder (in Köderboxen)

¹⁾ Rattenbefall ist meldepflichtig.

Gengenbach, H. et al. (2013): Getreidelagerung. Sauber – sicher – wirtschaftlich. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, S. 84–118

Maßnahmen bei der Getreidereinigung

- Gute Reinigung des Erntegutes, vor allem Schwarzbesatz mit erhöhten Risiken entfernen. Da sich im Schwarzbesatz die meisten Mykotoxine befinden, wird so der mögliche Toxingehalt verringert.
- Das so gewonnene Grundgetreide kann dann mit anderen, ebenfalls gut gereinigten, Partien zu Verarbeitungspartien zusammengestellt werden.
- Bei Verdacht bzw. Befall sollten die Toxingehalte durch Stichproben überprüft werden.

Gengenbach, H. et al. (2013): Getreidelagerung. Sauber – sicher – wirtschaftlich. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, S. 84–118

Wichtige toxinbildende Lagerpilze und ihre Umweltansprüche

Pilz	Toxin	Temperaturanspruch [°C]	Feuchtigkeitsanspruch	Vorkommen
Aspergillus	Aflatoxin, Ochratoxin u. a.	25–35	Hoch	Häufig
Eurotium	Sterigmatocystin u. a.		Niedrig	Häufig
Monascus	Citrinin u. a.	15–45		Selten
Penicillium	Ochratoxin, Citrinin u. a.	20–25	Niedrig	Häufig

Coenen, M. (2003): Reinigen und kühlen. DLG-Mitteilungen 2, S. 22–23

Bedeutung der Produktfeuchte für das Schädlingsspektrum am Beispiel Weizen

Kornwassergehalt %	Entsprechende rel. Luftfeuchte %	Potenzielle Schädlinge
< 9	< 30	Keine
9–14	30–70	Käfer und Motten
14–18	70–90	Käfer, Staubläuse, Motten, Milben, Pilze
> 18	> 90	Käfer, Staubläuse, Motten, Milben, Pilze, Bakterien

Gengenbach, H. et al. (2013): Getreidelagerung. Sauber – sicher – wirtschaftlich. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, S. 79

4 Verfahren zur Behandlung, Konservierung und Lagerung

Grundsätze:

- Keine feuchte Luft auf trockenes Getreide bringen!
- Keine warme Luft auf kühleres Getreide bringen!
- Nach etwa sechs bis zehn Tagen, aber spätestens 2 Wochen, sollte, je nach Ausgangsfeuchtigkeit der Körner und der Belüftungsart, der Trocknungsvorgang beendet sein. Die Absenkung von 18 auf 14,5 % Restfeuchte im Getreidestapel innerhalb dieser max. 14 Tage stellt die Planungsgrundlage für eine Lagerbelüftungstrocknung dar.
- Die Getreidetemperatur darf max. 20 °C im Lager betragen.

Gengenbach, H. et al. (2013): Getreidelagerung. Sauber – sicher – wirtschaftlich. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, S. 78–82

Getreidebehandlung

Maßnahme	Zweck	Mittel/Verfahren
Vor der Ernte		
Beizung	Schutz vor Krankheiten und Schädlingen	Pseudomonas chlororaphis MA 342 (1000 ml/100 kg Saatgut)
	Optimale Keimung und gesunde Entwicklung der auflaufenden Saat	Pflanzenmehle (1000–1500 ml/100 kg Saatgut)
Reinigung der Lagerstätte und Geräte	Lager muss trocken und sauber sein Stäube sind Futtergrundlage für Milben, Staubläuse usw.	Industriestaubsauger, Hochdruckreiniger

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Maßnahme	Zweck	Mittel/Verfahren
Sicht- und Funktionskontrolle von Fahrzeugen und Lagerungseinrichtungen (Silozellen, Annahmegrube, Schnecke etc.)	Es dürfen keine Reste von Abschmierfett, losen Metallteilen oder Reste organischen Ursprungs vorhanden sein	Reinigung bzw. Entfernen unerwünschter Stoffe Funktionskontrolle durchführen
Bei der Ernte		
Reinigung vor dem Einlagern	Ware mit homogener und stabiler Qualität ist besser gesund zu halten	Einfacher pneumatischer Kegelreiniger (Saugreiniger) Vorreiniger mit Wind- und Sortiersieben (aufwendiger)
Nach der Ernte		
Entzug von Feuchte (Kaltluft)	Schutz vor Pilzen	bei Anfangsfeuchtegehalt über 16,5 %: Vorschaltung von Satz- oder Durchlauf-trockner Belüftungsgebläse Warmlufterzeuger
Entzug von Wärme (Warmluft)	Schutz vor Insektenfraß und -vermehrung Schutz vor Pilzen Reduktion der Atmungsverluste	Belüftung mit unbehandelter Außenluft bei günstigen Witterungsverhältnissen Kühlgeräte mit konditionierter Außenluft
Kombination von Kühlung und Trocknung	Erhöhung der Trocknungsleistung Geringer Energieverbrauch	Kühlaggregate und Trockner
Entzug von Sauerstoff (gasdichte Lagerung) z. B. im Siloschlauch	Schutz vor Insektenfraß und -vermehrung Schutz vor Pilzen	Gasdichtes Lager erforderlich
Absenkung des pH-Werts (Säurebehandlung) ¹⁾	Schaderegner und Schädlinge werden weitestgehend ausgeschaltet Gute Konservierung von Futtergetreide	Propionsäure

¹⁾ Muss dokumentiert werden, Registrierung als Futtermittelunternehmer notwendig, bei Saat-, Brau- und Brotgetreide im Ökolandbau nicht möglich.
Gengenbach, H. et al. (2013): Getreidelagerung. Sauber – sicher – wirtschaftlich. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, S. 37–83

Trocknungs- und Kühlungsverfahren

Vorteile	Nachteile
Wärmelufttrocknung	
Universell einsetzbar Hohe Konservierungssicherheit Eigen- und Lohntrocknung möglich Breites Angebot unterschiedlicher Trockner	Hohe Investitionen für eigenen Trockner Hohe Festkosten erfordern hohe Auslastung
Belüftungstrocknung	
Kein eigener Trockner erforderlich Geringer Energieaufwand Hohe Trocknungskapazität und Schlagkraft Anlage auch für die Lagerbelüftung (Nachtkühlung) und pneumatische Entleerung einsetzbar	Bei Extrembedingungen Beeinträchtigung der Trocknungsqualität möglich Hohe Gebläseleistungen (elektrische Anschlusswerte) erforderlich Hoher Stromverbrauch (evtl. Gebläse mit Verbrennungsmotor)
Körnerkühlung	
Sehr schlagkräftiges Konservierungsverfahren Relativ niedriger Energieaufwand Relativ niedrige TM-Verluste Kostengünstig Einfache Handhabung Wenig Folgetechnik Lagerraum ist gleich Kühlbox	Nur bis Körnerfeuchten von etwa 22 % geeignet Ware muss nach dem Auslagern direkt verarbeitet werden Bei höheren Feuchten keine marktfähige Ware erzielbar Besondere Sorgfalt bei der Einlagerung und Lagerüberwachung notwendig Aufkommen von Ochratoxin A kann mit Kühlung nicht zwingend aufgehalten werden

Gengenbach, H. et al. (2013): Getreidelagerung. Sauber – sicher – wirtschaftlich. Frankfurt am Main, DLG-Verlag, S. 77

Verfahren zur Lagerung

Kennwert	Hochsilo außen	Hochsilo Innen-Rundsilo	Flachlager Hallenlagerung
Bauweise	Stahl, evtl. mit Plastisol-beschichtung	Glatte Betonfläche mit aufgedübelten Wellblechelementen	Bodenfläche aus Beton mit Baustahlmatten bewehrt und Baufolie unterhalb, Wände aus Beton oder Trapezblech
Belüftungs-/Entleerungskolben		Optional	
Abdeckung	Dach (Schadnager- und Vogeldicht)	Empfohlen (z. B. aus Polyestergerewebe)	

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Kennwert	Hochsilo außen	Hochsilo Innen-Rundsilo	Flachlager Hallenlagerung
Befüllung	Bei mehreren Silos über Rundförder-einrichtungen	Zentrisch	Radlader, Förderbänder mit Abwurfwagen, in Abwurfwagen integrierte Wurfbänder (für Querverföderung) oder vollmechanische Einlagerung
Entleerung	Mobil-schnecken als Stich-schnecken	Zentrisch	Mobil
Fassungsvermögen	Grundfläche x Höhe	Grundfläche x Höhe	Grundfläche x Höhe
Probleme	Kondens-wasser		Verunreinigungen von Schad-nagern, Vögeln und Kleintieren möglich

Gengenbach, H. et al. (2013): Getreidelagerung. Sauber – sicher – wirtschaftlich. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, S. 21–36

5 Wirtschaftlichkeit

Investitionsbedarf und fixe Kosten für die Getreidelagerung und -konservierung für eine Rundsiloanlage, 2 000 t Weizen, 40 t/h (Beispiel)¹⁾

Komponente	Investitionsbedarf €	Fixe Kosten ²⁾ €/a
Stahlgossentrichter, L x B x H: 6 x 3 x 3 m, 18 m ³	10.200	818
Rohrschnecke, D: 250 mm, 45°, 9,5 m, 45 t/h, mit Schutz-korbaufnahme	5.600	535
Summe Getreideannahme	15.800	1.353
Windsichter mit Zyklon, 40 t/h, ohne Rohrverbindung	4.900	471
Summe Getreidereinigung	4.900	471
Becherelevator mit Getriebemotorantrieb, Förderhöhe 20 m, 40 t/h	8.700	837
Summe Förderung Nasszelle	8.700	837
Rohrschnecke, D: 150 mm, 45°, 7,5 m, 25 t/h, mit Schutz-korbaufnahme	1.650	157
Rundsilo, außen, mit Trichter, D: 8 m, H: 10 m, 280 m ³	28.600	2.292
Temperaturmessung, Lagertemperaturmessgehänge mit Fühlern	410	33
Belüftung, Rundsilo für Trichterunterbauten, D: 3,6 m	660	81
Summe Nasszelle	31.320	2.563

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Komponente	Investitionsbedarf €	Fixe Kosten ²⁾ gesamt €/a
Dächerschachtdurchlauftrockner, indirekt mit Ölheizung, Gebläse, Leistung 6 t/h	41.800	3.326
Summe Trocknung	41.800	3.326
Rohrschnecke, D: 150 mm, 45°, 7,5 m, 25 t/h, mit Schutzkorbaufnahme	1.650	157
Doppelbecherelevator mit Getriebemotorantrieb, Förderhöhe 20 m, 40 t/h	15.800	1.521
Summe Förderung Lager	17.450	1.677
3 x Stahlgossentrichter, L x B x H: 3 x 3 x 1,5 m, 4,5 m ³	4.500	358
2 x Rohrschnecke, D: 250 mm, 45°, 5,5 m, 45 t/h, mit Schutzkorbaufnahme	3.800	362
Rohrschnecke, D: 250 mm, 45°, 7,5 m, 45 t/h, mit Schutzkorbaufnahme	4.700	449
2 x Rundsilo, außen, D: 8 m, H: 12 m, 600 m ³	14.300	1.146
Rundsilo, außen, D: 12 m, H: 11 m, 1 225 m ³	25.500	2.044
3 x Temperaturmessung, Lagertemperaturmessgehänge mit Fühlern	410	33
3 x Belüftung, Rundsilo, oberflur, D: 8 m, einfach	770	94
Summe Lager	83.440	6.966
Belüftungsgebläse, mobil, Luftleistung (bei 1,2 kPa) 7 000 m ³ /h, Antrieb 4,0 kW, ohne Schlauch und Bänder	1.000	96
Belüftungsgebläse, mobil, Luftleistung (bei 1,2 kPa) 10 000 m ³ /h, Antrieb 7,5 kW, ohne Schlauch und Bänder	1.750	168
Belüftungsgebläse, Steuerung für 11 kW, mit 1 Temperaturfühler, 1 Hygrometer und Schaltschützen, Schaltkasten	1.550	149
Belüftungsgebläse, Steuerung für 4–11 kW, mit 2 Temperaturfühlern, 1 Hygrometer und Schaltschützen, Automatik	3.100	298
Summe Belüftung	7.400	712
Anlage, gesamt	210.810	17.905

¹⁾ Es handelt sich um Neupreise. Der Investitionsbedarf sowie die fixen Kosten beziehen sich ausschließlich auf die verbauten Anlagenelemente und Aufteilanlagen. Kosten, die mit der Gründung oder dem Aufbau der Anlage verbunden sind, werden in der Aufstellung nicht ausgewiesen.

²⁾ In den fixen Kosten sind die Abschreibung, Zinskosten, Unterhaltung und Versicherungen enthalten. KTBL (2014): Investitionsrechner Druschfruchtlager. <http://daten.ktbl.de/irfd/postHv.html#0>, Zugriff am 12.08.2014

Kosten und Arbeitszeitbedarf der Trocknung und Lagerung von Druschfrüchten

Erntegut	Ausgangssituation			Lagerinhalt trockene Ware t	Anlagenkosten		Arbeits- zeitbe- darf ³⁾ AKmin/t
	Anteil feuchter Ware ¹⁾	Aus- gangs- feuchte %	Ziel- feuchte		fix €/t	variabel ²⁾ €/t	
Druschfruchtlager, 2 000 t Weizen							
Ackerbohnen/ Erbsen	20	20	14	2 000	8,95	3,28	7,40
Gerste	20	20	14	1 680	11,23	3,74	9,28
Grassamen	20	20	14	850	20,44	5,60	16,90
Mais	100	30	14	2 080	9,13	24,04	7,55
Öllein	100	17	9	1 860	9,32	14,46	7,70
Raps	20	13	9	1 860	9,32	9,28	7,70
Sonnenblumen	100	30	14	1 200	10,54	24,32	8,71
Weizen	20	20	14	2 000	8,95	3,28	7,40

¹⁾ Anteil der zu trocknenden Ware an der Gesamterntemenge.

²⁾ In den variablen Anlagekosten sind die Energiekosten für die Trocknung enthalten.

³⁾ Der Arbeitszeitbedarf enthält sämtliche Arbeitszeiten vom Zeitpunkt der Einlagerung bis zur Auslagerung.

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 139

Vollkosten für eine Getreidelagerung über 5 Monate bei einem Investitionsvolumen von 250 €/t (Beispiel)

Kosten	€/t	Erläuterung
Fixe Kosten		
AfA 5 %	12,50	Abschreibungszeitraum 20 Jahre
Zinskosten 4 %	5,00	Vom 1/2 Anschaffungswert
Summe fixe Kosten	17,50	
Variable Kosten	4,00	Versicherung, Unterhaltung und Reparaturen von Technik und Gebäuden, Energiekosten, Reinigung, Vorratsschutz, Belüftung, Versicherung
Schwund durch Veratmung	1,50	0,12 % je Monat
Zinsverlust	1,67	Zinssatz 2 %, 5 Monate, Getreidepreis 200 €/t
Fixe und variable Kosten ohne Arbeitskosten	24,67	
Arbeitskosten	2,67	8 AKmin/t, 20 €/AKh
Einzelkosten	27,34	Ohne Trocknungs- bzw. Konservierungstechnik

Ruch, V. (2013): Verfahrenskosten von Getreidelagersystemen. In: Gengenbach, H. et al. (2013): Getreidelagerung. Sauber – sicher – wirtschaftlich. DLG-Verlag, Frankfurt am Main, S. 24, verändert

Lagerungskosten für Weizen

Lagerungsdauer ¹⁾ Monate	Zinskosten ²⁾ €/t	Trocknungs- und Lagerverluste ³⁾		Betriebs- kosten ⁴⁾ €/t	Lagerungs- kosten ⁵⁾ €/t
		%	€/t		
1	1,32	2,0	7,93	1,82	18,25
2	2,63	2,1	8,33	1,94	20,10
3	3,96	2,2	8,74	2,06	21,94
4	5,28	2,3	9,14	2,18	23,79
5	6,61	2,4	9,55	2,30	25,64
6	7,94	2,5	9,96	2,42	27,50

¹⁾ Einlagerungstermin August, 392 €/t Erzeuger-Erntepreis für Winterweizen (Durchschnitt 5 Jahre).

²⁾ Zinssatz 4 %.

³⁾ 20 % Trocknungsware (3 % Trocknung), 3,53 % Trocknungsschwund (3 % Trocknung), 0,8 % Vorreinigungsverluste, 0,20 % Verluste beim Einlagern, 0,20 % Verluste beim Auslagern, 0,1 % Verluste bei der Lagerung.

⁴⁾ 31,91 €/t Trocknungskosten bei Lohn-trocknung, 6,04 €/t variable Kosten Trocknung, 0,51 €/t variable Kosten für Ein-/Auslagerung (inkl. Vorreinigung), 13,57 €/t fixe Kosten im 4000-t-Lager.

⁵⁾ Die Lagerungskosten sind der Mindestpreisaufschlag, der zusätzlich zum Ernterzeugerpreis realisiert werden sollte.

Schindler, M. (2014): Getreidelagerung ist nichts für schwache Nerven. Geld verdienen mit optimierten Verkaufsterminen. Landwirtschaftliches Wochenblatt 11, S. 13, verändert

VIII VERARBEITUNG

ANNA MARIA HÄRING, MANUELA WINBECK, ULRIKE KLÖBLE

1 Bedeutung, Marktsituation

Wie im konventionellen Landbau wird auch im Ökolandbau ein Großteil der erzeugten Produkte zunächst verarbeitet, bevor sie konsumiert werden. Die Bevölkerung drückt ein wachsendes Interesse am Bezug regionaler Erzeugnisse aus. Deren Verarbeitung findet in einem kleinen Umfang auf landwirtschaftlichen Betrieben, in eigenständigen, aber der Landwirtschaft angegliederten Gewerbebetrieben, sowie in spezialisierten Verarbeitungsunternehmen statt.

Einige Rohstoffe aus dem Ökologischen Landbau sind noch nicht ganzjährig oder nicht in den gewünschten Spezifikationen erhältlich. Einen Überblick über verfügbare landwirtschaftliche Rohstoffe auch für Hofverarbeitung und Kleingewerbe bieten z. B. der Marktplatz des Kompetenzzentrums Ökologischer Landbau Niedersachsen (KÖN) unter <http://www.oeko-komp.de/Informationsmaterial/> sowie der Bundesverband Naturkost Naturwaren (BNN) unter <http://www.n-bnn.de/mitgliedsunternehmen>.

Mangels Datengrundlage wird bei den Zutaten zu den Rezepten in diesem Kapitel nicht zwischen ökologisch und konventionell unterschieden. Dies bedeutet jedoch nicht, dass sie in konventioneller Qualität eingesetzt werden dürfen.

2 Richtlinien des Ökologischen Landbaus zur Verarbeitung von Rohstoffen

Die Verarbeitung landwirtschaftlicher Rohware zu vermarktungsfähigen Produkten, die als ökologisch erzeugt deklariert werden, unterliegt den Anforderungen staatlicher bzw. privatrechtlicher Vorgaben. Damit verbunden sind die Anforderungen an den Mindestanteil ökologisch zertifizierter landwirtschaftlicher Zutaten und an die Vorschriften zur Kennzeichnung. Sogenannte Positivlisten schränken die Verarbeitung durch die Auswahl bestimmter Zusatz- und Hilfsstoffe ein.

Die Vermarktung eines Produkts, das als ökologisch erzeugt deklariert wird, kann nur erfolgen, wenn die gesamte Verarbeitungskette von Beginn des Einkaufs, der Lagerung und Aufbereitung einer akkreditierten Kontrollstelle gemeldet wurde (siehe II 5 Seite 61). Zudem ist eine Verwendung von privatrechtlichen Warenzeichen der Anbauverbände vorab mit den Label-Gebern abzusichern.

Beispiele zu den Anforderungen der EU-Öko-Verordnung zur Verarbeitung der Produkte im Vergleich mit Richtlinien von Bioland, Naturland und Demeter, Stand Juni 2014

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Lebensmittelverarbeitung	<p>Ionisierende Strahlung verboten</p> <p>Verfahren mittelbar über Positivlisten von Verarbeitungshilfsstoffen geregelt</p>	<p>Bestimmte Verfahren, wie Mikrowelle, sind generell verboten</p> <p>In produktspezifischen Verarbeitungsrichtlinien werden unzulässige Verarbeitungsverfahren gelistet sowie je nach Produktbereich auch Positivlisten der zugelassenen Verarbeitungshilfsstoffe und zulässigen Verarbeitungsverfahren definiert, z. B. Ausschluss der Herstellung von chemisch und enzymatisch modifizierter Stärke außer in Verzuckerungsprodukten</p> <p>Demeter: Jodzusatz in der Verarbeitung nicht erlaubt; Homogenisierung bei Milch nicht zulässig</p>
Deklaration von bestimmten Verarbeitungsverfahren	Nur gemäß allgemeiner Lebensmittelgesetzgebung, darüber hinaus keine weitere Deklaration von Verarbeitungsverfahren	In der Regel ist keine gesonderte Deklaration der Verarbeitungsverfahren erforderlich
Verwendung von Lebensmittelzusatzstoffen und Verarbeitungshilfsstoffen	<p>Anhang VIII zur Verordnung (EG) 889/2008 regelt als Positivliste die Zusatz- sowie Hilfsstoffe</p> <p>Es sind lediglich 49 von über 320 Zusatzstoffen zugelassen</p>	<p>Weitere Einschränkungen bei Zusatzstoffen: bei Bioland nur 23, bei Naturland 22 und bei Demeter nur 13 Zusatzstoffe zugelassen</p> <p>Demeter: farbgebende Zusatzstoffe sind nicht erlaubt</p> <p>Nitrat/Nitrit-Pökelsalz für Fleischerzeugnisse: bei Bioland und Demeter verboten, bei Naturland in begrenzter Menge zugelassen</p> <p>Weitere Auflagen und Einschränkungen bei der Herstellung von Hefe und Hefeferzeugnissen, Öko-Hefe bei Brot und Backwaren vorgeschrieben</p>

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Quellenangaben am Ende der Tabelle

Themenbereich	Anforderung nach EU-Öko-Verordnung	Zusätzliche Anforderungen der Anbauverbände Bioland, Naturland und Demeter
Verwendung von Enzymen ohne gentechnische Veränderungen	Für alle Zwecke ohne Einschränkungen erlaubt, sofern GVO-Erklärung vorliegt	Enzyme nur für wenige Zwecke und Produktbereiche erlaubt
Verwendung natürlicher Aromen	Natürliche Aromastoffe oder Aromaextrakte erlaubt	Nicht zulässig, einige definierte Ausnahmen unter Beachtung entsprechender Vorgaben für wenige Produktbereiche Bioland: möglichst ökozertifizierte Aromaextrakte und Aromastoffe, diese auch nur begrenzt möglich Naturland: je nach Produktgruppe (Milch, Frucht, Gastronomie) begrenzt möglich Demeter: ausschließlich Aromaextrakte (Auszüge und Konzentrate aus den jeweiligen Pflanzen und keine zugesetzten Aromastoffe)
Anteil an konventionellen Zutaten	Anhang IX zur Verordnung (EG) 889/2008 regelt die zugelassenen Zutaten, max. 5 % konventionellen Zutaten für sog. „95 %“-Öko-Produkte Bei einem höheren Anteil konventioneller Zutaten ist eine Auslobung (nur) im Zutatenverzeichnis möglich	Bioland/Naturland: bis max. 5 % Demeter: 0 %
Mindestanteil Verbandszutaten	Nicht geregelt	Bioland/Naturland/Demeter: weniger als 100 %
Verpackungen	Nicht ausdrücklich geregelt	Produktgruppenspezifische Positivlisten erlaubter Verpackungsmaterialien

Quellenangaben nächste Seite

- Alexander, S. (2014): Persönliche Mitteilung. Beratung Nachhaltige Lebensmittel, Wangen am Bodensee
- BMEL (2014): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau. http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 28.10.2014
- Bioland (2014): Richtlinien für Erzeuger & Hersteller. <http://www.bioland.de/ueber-uns/richtlinien.html>, Zugriff am 29.10.2014
- Bioland (2013): Zusatzstoffe. Vergleich der Bioland-Richtlinien und der EG-Bio-Verordnung. http://www.bioland.de/fileadmin/dateien/HP_Dokumente/Richtlinien/Zusatzstoffe_Stand_01_2013.pdf, Zugriff am 29.10.2014
- Bioland (2014): Aromen in Biolandprodukten – Bedingungen für den Einsatz. Merkblatt für Bioland-Vertragspartner. http://www.bioland.de/fileadmin/dateien/HP_Dokumente/Richtlinien/MBARomen_06_2014.pdf, Zugriff am 29.10.2014
- Bioland (2013): Bio-Erzeugnisse mit genereller Verwendungserlaubnis in Bioland-Produkten gemäß 7.3.1 der Bioland-Richtlinien. Erlaubte Fremdzutaten aus ökologischer Erzeugung in Nicht-Bioland-Qualität. http://www.bioland.de/fileadmin/dateien/HP_Dokumente/Allgemeine_Informationen/2013_05_29_BioErzgnGenVerwErlaubn.pdf, Zugriff am 29.10.2014
- Naturland (2014): Naturland Richtlinien Verarbeitung. http://www.naturland.de/fileadmin/ MDB/documents/Richtlinien_deutsch/Naturland-Richtlinien_Verarbeitung_gesamt.pdf, Zugriff am 22.09.14
- Naturland (2014): Wie viel Öko hätten Sie denn gerne? EU Bio und Naturland Öko im Vergleich. http://www.naturland.de/fileadmin/ MDB/documents/Publication/Richtlinienvergleich_01_2014.pdf, Zugriff am 22.09.2014
- Demeter (2014): Richtlinien Verarbeiter. <http://www.demeter.de/fachwelt/verarbeiter/richtlinien/richtlinien-verarbeiter-gesamt>, Zugriff am 22.09.2014
- Demeter (2014): Unterschied von Bio zu Demeter. <http://www.demeter.de/verbraucher/ueber-uns/was-ist-demeter/unterschied-von-bio-zu-demeter>, Zugriff am 22.09.2014
- BÖLW (2011): Nachhaltige Verpackung von Bio-Lebensmitteln: Ein Leitfaden für Unternehmen. <http://www.boelw.de/verpackung.html>, Zugriff am 22.09.2014

3 Mühlen

Reinigungsverluste bei den Verfahrensschritten vor der Vermahlung

Verfahrensschritt	Reinigungsverluste %	Entfernung von
Vorreinigung ¹⁾	5–10	Spreu, Steine, Fremdgetreide, Sand, Erde, Unkrautsamen usw.
Mühlereinigung ²⁾	2–3	Schmutz und Staub am Korn

¹⁾ Zur Vorreinigung zählen alle Verfahrensschritte vom Mähdrescher bis zur Einlagerung.

²⁾ Schwarz- und Weißreinigung, d. h. von der Einlagerung zur Vermahlung bzw. zu Speisegetreide (Verkaufsware).

Keine Verluste bei Netzung/Konditionierung: Um den Wasserverlust bei der Vermahlung zu reduzieren, wird bei einem Ausgangsgetreide mit weniger als 15 % Wassergehalt das Material auf 16,5 % Wassergehalt aufgenetzt. Somit kann bei sehr trockenem Getreide (Wassergehalt 11–12 %) die Gesamtausbeute höher sein als der Wareneinsatz.

Klöble, U.; Schmidt, R. (2007): Kennzahlen für die Kontrolle im ökologischen Landbau.

KTBL-Schrift 455. Darmstadt. S. 90–91, verändert

Mehlausbeute

Mehlsorte ¹⁾	Ausbeute von mühlengereinigtem Getreide %
Weizenmehl Typ 550	76–78
Weizenmehl Typ 1050	80–82
Roggenmehl Typ 997	85–87
Roggenmehl Typ 1150	87–89
Hafer	55–60
Entspelzter Dinkel ²⁾	65–72

¹⁾ Einteilung nach Aschegehalt. Weizenmehl mit 1,05 % Aschegehalt zählt zu Typ 1050.

²⁾ Abhängig von Dinkelsorte, Gerbtechnik, Anteil an Bruchkorn.

Weinberger-Müller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 62

Herstellung von Haferflocken

Beim Haferschälen liegt die Kernaussbeute bei 55–60 %, daraus entstehen durch Walzen 1 : 1 Haferflocken.

Klöble, U.; Schmidt, R. (2007): Kennzahlen für die Kontrolle im ökologischen Landbau. KTBL-Schrift 455. Darmstadt, S. 91

Futtermittelherstellung

Die Verarbeitung in Futtermühlen ist in vielen Bereichen vergleichbar mit der Verarbeitung von Speisegetreide.

Für mögliche Verschleppungen von konventionell erzeugter Ware in die ökologische können keine Faustzahlen angegeben werden, da diese stark anlagen- und produktabhängig sind.

Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2003): Entwicklung eines Qualitätssicherungssystems für Öko-Futtermittel. Berlin. <http://orgprints.org/4791/01/4791-020E408-ble-fibl-2003-futtermittel-bericht.pdf>, Zugriff am 08.05.2006

BÖLW (2012): Praxishandbuch „Bio-Produkte ohne Gentechnik“. 2. Auflage. http://www.bioxgen.de/bxg_verarbeiter.html, Zugriff am 21.09.2014

4 Backwaren

Verkehrsbezeichnung und Definitionen von Brot

Verkehrsbezeichnung	Definition
Weizenbrot oder Weißbrot	≥ 90 % Weizenmehl
Weizenmischbrot	50 bis 90 % Weizenmehl
Weizenschrotbrot	≥ 90 % Weizenbackschrot
Weizenvollkornbrot	≥ 90 % Weizenvollkornерzeugnisse
Dinkelbrot	> 90 % Dinkel
Hafervollkornbrot oder Vollkornbrote aus anderen Getreidearten, z. B. Gerstenvollkornbrot	≥ 20 % Hafervollkornерzeugnisse, insgesamt ≥ 90 % Vollkornерzeugnisse ¹⁾
Haferbrot, Reisbrot, Maisbrot, Hirsebrot, Buchweizenbrot, Gerstenbrot	Anteil der namengebenden anderen Getreidearten ≥ 20 %
Mehr-, Drei-, Vierkornbrot	Mindestens eine Brotgetreideart sowie mindestens eine andere Getreideart, insgesamt drei oder entsprechend mehr verschiedene Getreidearten; jede Getreideart ist mindestens mit 5 % enthalten
Roggenbrot	≥ 90 % Roggenmehl
Roggenmischbrot	50 bis 90 % Roggenmehl
Roggenschrotbrot	≥ 90 % Roggenbackschrot
Roggenvollkornbrot	≥ 90 % Roggenvollkornерzeugnisse ¹⁾
Pumpernickel (Vollkorn)	≥ 90 % Roggenbackschrot und/oder Roggenvollkornschrot ¹⁾ (Backzeit mind. 16 h)
Schrotbrot	≥ 90 % Roggen- und Weizenbackschrot ²⁾
Vollkornbrot	≥ 90 % Roggen- und Weizenvollkornерzeugnisse ^{1), 2)}
Toastbrot	≥ 90 % Weizenmehl
Buttertoastbrot	> 5 % Butter
Roggenmischtoastbrot	50 bis 90 % Roggenmehl
Vollkorntoastbrot	≥ 90 % Weizen-/Roggenvollkornерzeugnisse ¹⁾
Weizenvollkorntoastbrot	≥ 90 % Weizenvollkornерzeugnisse
Weizenmischtoastbrot	50 bis 90 % Weizenmehl
Knäckebrot	Vollkornschrot, Vollkornmehl oder Mehl aus Roggen, Weizen, anderen Getreidearten oder Mischungen ³⁾
Leinsamenbrot	> 8 % Leinsamen
Milchbrötchen	> 50 % Milch
Buttermilchbrot	> 15 % Buttermilch

Fußnoten nächste Seite

¹⁾ Die zugesetzte Säuremenge stammt zu mindestens zwei Dritteln aus Sauerteig.

²⁾ Roggen- und Weizenvollkornzerzeugnisse in beliebigem Verhältnis zueinander. Weizenroggenvollkornbrot wird aus mehr als 50 % Weizenvollkornzerzeugnissen hergestellt. Roggenweizenvollkornbrot wird aus mehr als 50 % Roggenvollkornzerzeugnissen hergestellt. Entsprechendes gilt für Weizenroggen- und Roggenweizenschrotbrot.

³⁾ Hefelockerung oder Sauerteiggärung oder Luft einschlag auf physikalische Weise oder mit sonstigen Lockerungsverfahren hergestellt. Knäckebrot wird nicht durch Heiextrusion hergestellt.

BMELV (2005): Leitsätze für Brot und Kleingebäck. http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/Lebensmittelbuch/LeitsaetzeBrot.pdf?__blob=publicationFile, Zugriff am 16.09.2014

Direktkosten und Arbeitszeit für die Herstellung von 100 kg Brot

	Einheit	Menge	Preis €/Einheit	Kosten €
Weizenschrot	kg	57	0,80	45,60
Sauerteig	kg	8	3,90	31,20
Brennholz	kg	50	7,00 ¹⁾	7,00
Energie	kWh	4,85	0,416	1,00
Salz, Gewürze, Fett	kg	0,75	1,00	0,75
Verpackung (Papiertüten)	St	100	0,01	1,00
Wasser, einschl. Reinigung	l	100	0,0031	0,31
Summe				86,86

Tätigkeit	Häufigkeit	Arbeitszeit AKmin/ Vorgang	Arbeitszeit gesamt AKmin
Vorbereiten (Mehl, Sauerteig)	2-mal	25	50
Verarbeiten (Getreide mahlen)	1-mal	15	35
Sauerteig herstellen	1-mal	20	
Backen ²⁾	2-mal	45	90
Reinigen	1-mal	30	30
Summe			205

¹⁾ Der angegebene Wert von 7,00 € bezieht sich auf 50 kg. Es handelt sich um einen Durchschnittswert, der je nach Holzart, Qualität (z. B. FSC) und Region variieren kann.

²⁾ Beim Backen im Holzofen müssen je kg Brot noch je 0,5 min für Holzaufbereitung und Anheizen des Holzofens kalkuliert werden.

Weinberger-Müller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 64, verändert

Alexander, S. (2014): Persönliche Mitteilung. Beratung Nachhaltige Lebensmittel, Wangen am Bodensee

Gebäckausbeute beim Backen von Brot, Kuchen und Kleingebäck

Art des Gebäcks	Gebäckausbeuten (GA) ¹⁾
Roggen-Weizen-Mischbrot	150
Kräuter-, Haferflocken-, Buttermilchbrot	156
Körnerbrot	158
Vollkornbrot	150
Sauerteigbrot	138
Brötchen	141
Brötchen mit Rosinen oder Haferflocken	146
Hefeteig, süß	185
Hefeteig, salzig	163
Mürbteig	193
Blätterteig	226
Brandteig (150 g Mehl)	172

¹⁾ Gebäckausbeute: Anzahl Teile Gebäck aus 100 Teilen Mehl unter Berücksichtigung des Backverlustes.

Beispiel: GA = 140: aus 100 kg Mehl werden 140 kg Gebäck hergestellt.

Klöble, U.; Schmidt, R. (2007): Kennzahlen für die Kontrolle im ökologischen Landbau.

KTBL-Schrift 455. Darmstadt, S. 74, verändert

Aufwandmengen für Saaten¹⁾

Produkt	Saat [g]
1 kg Brot in Sonnenblumenkernen gewälzt	30
1 kg Brot in Ölsaaten-Mischung gewälzt	20
1 Brötchen in Sonnenblumenkernen gewälzt	5
1 Brötchen in Ölsaaten-Mischung gewälzt	3

¹⁾ Wenn die Backwaren bestreut werden, ist nur mit etwa einem Drittel der genannten Aufwandmengen zu rechnen.

Klöble, U.; Schmidt, R. (2007): Kennzahlen für die Kontrolle im ökologischen Landbau. KTBL-Schrift 455. Darmstadt, S. 75, verändert

Erforderliche Mengen von Salz und Gewürzen für Brot und Kleingebäck

Produkt	Zutaten	Mengenanteil bezogen auf Mehl %	Mengenanteil bezogen auf Wasser bzw. Milch %
Brot, Kleingebäck	Salz	2	3
Süßes Gebäck	Salz	0,5–1	1–2
Backwaren	Gewürz ¹⁾	< 1	

¹⁾ Gewürze u. Ä. müssen sensorisch wahrnehmbar sein.

Klöble, U.; Schmidt, R. (2007): Kennzahlen für die Kontrolle im ökologischen Landbau. KTBL-Schrift 455. Darmstadt, S. 75

Anteil an Restbrot

Produkt	Anteil an Restbrot ¹⁾ %
Bei Brot mit überwiegendem Weizenanteil	≤ 6
Bei Brot mit überwiegendem Roggenanteil	≤ 20

¹⁾ Jeweils als Frischbrot auf den Mehlannteil bezogen.

BMELV (2005): Leitsätze für Brot und Kleingebäck. S. 2. <http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/Lebensmittelbuch/LeitsaetzeBrot.pdf>, Zugriff am 16.09.2014

5 Teigwaren

Direktkosten und Arbeitszeit für die Herstellung von 100 kg Nudeln (getrocknet)

	Einheit	Menge	Preis €/Einheit	Kosten €
Hartweizengrieß	kg	87,5	1,50	131,25
Eier ganz mit Schale	St	500	0,25	125,00
Salz	kg	0,25	0,60	0,15
Strom	kWh	3	0,208	0,62
Wasser	l	30	0,0031	0,09
Verpackung ¹⁾	St	400	0,04	16,00
Summe				237,11

Tätigkeit	Häufigkeit	Arbeitszeit AKmin/ Vorgang	Arbeitszeit gesamt AKmin
Vorbereiten	1-mal	30	30
Verarbeiten ²⁾	4-mal	150	600
Verpacken	4-mal	90	360
Reinigen	1-mal	30	30
Summe			1 020

¹⁾ Polypropylenbeutel mit Etikett. Clipverschluss für 250-g-Packungen (Tüten 3 € je 100 St, Klammern 1 € je 100 St).

²⁾ Das Aufschlagen der Eier von Hand ist mit 30 AKmin anzusetzen (beim Verarbeiten enthalten). Für die Nudelherstellung ist insgesamt mit ca. 10 AKmin je kg Teigwaren zu rechnen.

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 56, verändert

Alexander, S. (2014): Persönliche Mitteilung. Beratung Nachhaltige Lebensmittel, Wangen am Bodensee

Ausbeuten verschiedener Nudelarten

Nudelarten	Ausbeute der eingesetzten Rohware ¹⁾ %
Langware (Spaghetti, Makkaroni)	85
Kurzware	93–95
Bauernspätzle	90

¹⁾ Die Trocknungsverluste liegen bei 2–3 %. Zusätzlich zu diesem Schwund kommen z. B. produktionsbedingte Ausschussmengen durch Chargenübergänge, Reinigungsphasen zwischen konventioneller und ökologischer Ware sowie Klimateinstellungszeiten, die je nach Produktionsanlage variieren. Bei der Herstellung von Langware fällt technologisch bedingt besonders viel Ausschuss an.

Klöble, U.; Schmidt, R. (2007): Kennzahlen für die Kontrolle im ökologischen Landbau.

KTBL-Schrift 455. Darmstadt. S. 93

Zutaten, Betriebs- und Hilfsstoffe für die Herstellung von Teigwaren

Zutaten, Betriebs- und Hilfsstoffe	Einheit	Menge je 25 kg Teigwaren
Nudeln		
Eier ¹⁾ , ²⁾ aufgeschlagen ohne Schale	kg	3
Hartweizengrieß	kg	25
Salz	kg	0,25
Wasser	l	6
Verpackung ³⁾	St	50
Vollkornnudeln		
Eier ¹⁾ aufgeschlagen ohne Schale	kg	5
Weizenvollkornmehl	kg	25
Salz	kg	0,25
Wasser	l	6
Verpackung ³⁾	St	50

¹⁾ Bis zu 5 % Vollei (getrocknet), Brodbeck, A. (2006): Persönliche Mitteilung. Spaichingen.

²⁾ 55 g je Ei.

³⁾ Polypropylenbeutel mit Etikett und Clipverschluss.

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 55, verändert

Alexander, S. (2014): Persönliche Mitteilung. Beratung Nachhaltige Lebensmittel, Wangen am Bodensee

6 Speiseöle

Ölausbeute und Pressrückstände verschiedener Ölpflanzen

Kultur	Ölgehalt %	Ölausbeute ^{1), 2)} %	Presskuchen ²⁾ %
Erdnüsse, roh oder blanchiert, aber geschält ³⁾	40–48	35–40	55
Hanf ³⁾	32–35	25–28	70–75
Haselnüsse ³⁾	45–55	45–48	45
Sonnenblumen, high oleic	60–70	38–39	55
Vorgetrocknete Kokosraspeln mit > 10 % Feuchtegehalt ³⁾	k. A.	60–68	k. A.
Leinsaat ⁴⁾	30–45	29–30	62
Mandeln ³⁾	38–42	40	55
Raps ³⁾	42	32	60
Sesam, ungeschält ³⁾	45–53	38–44	55
Sesam, geschält ⁴⁾	45–55	42	50–52
Soja ³⁾	17–22	12–15	75–80
Sonnenblumenkerne, ungeschält ³⁾	38–42	30–35	55–60
Sonnenblumenkerne, geschält ^{3), 4)}	55–60	35–40	45–50
Walnüsse	45–55	40–45	48–51

¹⁾ Abweichungen bedingt durch: Besatz, Feuchtegehalt, kleine, unausgereifte Ölsaaten, Noternte, Klima- und Bodenverhältnisse, Sorten, Presstechniken, Umgebungs- und Presstemperatur.

²⁾ Die Anteile Ölmenge und der Anteil Presskuchen ergeben in der Summe nicht 100 %, da beim Pressen noch ein ölhaltiges Sediment anfällt. Das kann etwa 5–10 % der Gesamtmenge ausmachen. Der Presskuchen enthält durchschnittlich 6–12 % Restöl, je nach Pressbedingungen, Ölgehalt und Restfeuchte der Ölsaaten/Nüsse. Der Feuchtegehalt in einer Ölsaaten beträgt durchschnittlich etwa 5–8 %, selten bis zu 10 %.

³⁾ Baensch, W. (2006): Persönliche Mitteilung. Ölmühle Solling GmbH, Bevern.

⁴⁾ Geiger, C. (2006): Persönliche Mitteilung. Carl Geiger GmbH & Co. KG, Marbach.

7 Konfitüren

Verkehrsbezeichnung von Konfitüre, Gelee und Marmelade

Bezeichnung	Zubereitung
Konfitüre extra	Aus Zuckerarten ¹⁾ , nicht konzentrierter Pülpe ²⁾ aus einer oder mehreren Fruchtarten ³⁾ und Wasser Konfitüre extra von Hagebutten sowie kernlose Konfitüre extra von Himbeeren, Brombeeren, Schwarzen Johannisbeeren, Heidelbeeren und Roten Johannisbeeren darf ganz oder teilweise aus nicht konzentriertem Fruchtmark hergestellt werden Konfitüre extra von Zitrusfrüchten darf aus der in Streifen und/oder in Stücke geschnittenen ganzen Frucht hergestellt werden
Konfitüre	Aus Zuckerarten ¹⁾ , Pülpe ²⁾ oder Fruchtmark ⁴⁾ einer oder mehrerer Fruchtarten und Wasser
Gelee extra	Aus Zuckerarten ¹⁾ , Saft oder wässrigen Auszügen ⁵⁾ einer oder mehrerer Fruchtarten Menge an Saft oder wässrigen Auszügen entspricht mind. der vorgeschriebenen Menge für Konfitüre extra
Gelee	Aus Zuckerarten ¹⁾ , Saft oder wässrigen Auszügen ⁵⁾ einer oder mehrerer Fruchtarten Menge an Saft oder wässrigen Auszügen entspricht mind. der vorgeschriebenen Menge für Konfitüre
Marmelade	Aus Wasser, Zuckerarten ¹⁾ und einem oder mehreren aus Zitrusfrüchten hergestellten Erzeugnissen: Pülpe ²⁾ , Fruchtmark ⁴⁾ , Saft, wässriger Auszug, Schale
Gelee-Marmelade	Marmelade, aus der sämtliche unlöslichen Bestandteile mit Ausnahme etwaiger kleiner Anteile feingeschnittener Schale entfernt worden sind

¹⁾ Zuckerarten: Zuckerarten nach Maßgabe der Zuckerartenverordnung, Fructosesirup, die aus Früchten gewonnenen Zuckerarten, brauner Zucker.

²⁾ Pülpe: der genießbare Teil der ganzen, soweit erforderlich geschälten oder entkernten Frucht, auch in Stücke geteilt oder zerdrückt, nicht jedoch zu Mark verarbeitet.

³⁾ Frucht: die frische, gesunde, nicht verdorbene Frucht, der keine wesentlichen Bestandteile entzogen wurden, in geeignetem Reifezustand, nach Reinigen und Putzen; Tomaten, die genießbaren Teile von Rhabarberstängeln, Karotten, Süßkartoffeln, Gurken, Kürbisse, Melonen und Wassermelonen sind Früchten gleichgestellt. Bei Ingwer: die (frischen oder haltbar gemachten) genießbaren Wurzeln der Ingwerpflanze; Ingwer kann getrocknet oder in Sirup haltbar gemacht werden. Aus Mischungen von Äpfeln, Birnen, nicht steinlösenden Pflaumen, Melonen, Wassermelonen, Trauben, Kürbissen, Gurken oder Tomaten mit anderen Früchten darf keine Konfitüre extra hergestellt werden.

⁴⁾ Fruchtmark: der genießbare Teil der ganzen, soweit erforderlich geschälten oder entkernten Frucht, der durch Passieren oder ein ähnliches Verfahren zu Mark verarbeitet ist.

Fortsetzung der Fußnoten nächste Seite

⁵⁾ Wässriger Auszug von Früchten: enthält alle in Wasser löslichen Teile der Früchte – abgesehen von technisch unvermeidbaren Verlusten.

KonfVo (2003): Verordnung über Konfitüren und einige ähnliche Erzeugnisse. Konfitürenverordnung – KonfVo. Anlagen 1-2 (zu den §§ 1 bis 4). Erzeugnisse. http://bundesrecht.juris.de/konfv_2003/anlage_1_10.html, Zugriff am 18.09.2014

Mengenanforderungen Konfitüre, Gelee und Marmelade

Früchte ¹⁾	Bei der Herstellung von 1 kg Enderzeugnis mindestens verwendete Menge an Pülp ²⁾ , Saft, wässrigem Auszug ³⁾ oder Fruchtmark ⁴⁾				
	Konfitüre extra	Konfitüre	g Gelee extra	Gelee	Marmelade
Schwarze und Rote Johannisbeeren, Vogelbeeren, Sanddorn, Hagebutten und Quitten	350	250	350	250	
Ingwer ⁵⁾	250	150	250	150	
Andere Früchte	450 ⁶⁾	350	450 ⁶⁾	350	
Zitrusfrüchte ⁷⁾					200 ⁸⁾

¹⁾ Frucht: die frische, gesunde, nicht verdorbene Frucht, der keine wesentlichen Bestandteile entzogen wurden, in geeignetem Reifezustand, nach Reinigen und Putzen; Tomaten, die genießbaren Teile von Rhabarberstängeln, Karotten, Süßkartoffeln, Gurken, Kürbisse, Melonen und Wassermelonen sind Früchten gleichgestellt.

²⁾ Pülp: der genießbare Teil der ganzen, soweit erforderlich geschälten oder entkernten Frucht, auch in Stücke geteilt oder zerdrückt, nicht jedoch zu Mark verarbeitet.

³⁾ Wässriger Auszug von Früchten: enthält alle in Wasser löslichen Teile der Früchte – abgesehen von technisch unvermeidbaren Verlusten.

⁴⁾ Fruchtmark: der genießbare Teil der ganzen, soweit erforderlich geschälten oder entkernten Frucht, der durch Passieren oder ein ähnliches Verfahren zu Mark verarbeitet ist.

⁵⁾ Frucht: die (frischen oder haltbar gemachten) genießbaren Wurzeln der Ingwerpflanze; Haltbarmachung durch Trocknen oder in Sirup.

⁶⁾ Aus Mischungen von Äpfeln, Birnen, nicht steinlösenden Pflaumen, Melonen, Wassermelonen, Trauben, Kürbissen, Gurken oder Tomaten mit anderen Früchten darf keine Konfitüre extra und kein Gelee extra hergestellt werden.

⁷⁾ Konfitüre extra und Konfitüre von Zitrusfrüchten darf aus der in Streifen und/oder in Stücke geschnittenen ganzen Frucht hergestellt werden.

⁸⁾ Mindestens 75 g davon aus Endokarp.

KonfVo (2003): Verordnung über Konfitüren und einige ähnliche Erzeugnisse. Konfitürenverordnung – KonfVo. Anlagen 1-2 (zu den §§ 1 bis 4). Erzeugnisse. http://bundesrecht.juris.de/konfv_2003/anlage_1_10.html, Zugriff am 18.09.2014

Direktkosten und Arbeitszeit für die Herstellung von 20 kg Konfitüre (1 : 1)

	Einheit	Menge	Preis €/Einheit	Kosten €
Beeren, Obst (einschl. Verluste) ¹⁾	kg	10	3,50	35,00
Gelierzucker	kg	10	5,00	50,00
Strom	kWh	5	0,208	1,04
Wasser	l	100	0,0036	0,36
Verpackung	St	80	0,20	16,00
Summe				102,40

Tätigkeit	Häufigkeit	Arbeitszeit AKmin/ Vorgang	Arbeitszeit gesamt AKmin
Vorbereiten	1-mal	60	60
Verarbeiten	2-mal	300	600
Abfüllen	2-mal	60	120
Reinigen	1-mal	60	60
Summe			840

¹⁾ Je nach Obstart 5–25 % Verluste.

Weinberger-Müller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 92–93

Grunddaten zur Verarbeitung von Obst und Beeren zu Konfitüre und Gelee

Produkt	Je kg Ausgangsmaterial	Zucker kg	Abfall ¹⁾ kg	Ausbeute kg
Konfitüre 1 : 1 ²⁾	Beeren	1,0	0,20	1,8
	Obst	1,0	0,30	1,7
Konfitüre 2 : 1 ³⁾	Beeren	0,5	0,20	1,3
	Obst	0,5	0,30	1,2
Gelee 1 : 1	Beeren	1,0	0,20	1,8
	Obst	1,0	0,30	1,7
Gelee 2 : 1 ³⁾	Beeren	0,5	0,20	1,3
	Obst	0,5	0,30	1,2

¹⁾ Verluste bei der Zubereitung sind nicht berücksichtigt.

²⁾ 1 : 1 = 1 Teil Früchte zu 1 Teil Zucker.

³⁾ 2 : 1 = 2 Teile Früchte zu 1 Teil Zucker.

Klöble, U.; Schmidt, R. (2007): Kennzahlen für die Kontrolle im ökologischen Landbau. KTBL-Schrift 455. Darmstadt, S. 87

8 Fruchtsaft und Beerenwein

Direktkosten und Arbeitszeit für die Herstellung von 1000 l Apfelsaft (Streuobstanbau)

	Einheit	Menge	Preis €/Einheit	Kosten €
Äpfel	kg	1500	0,40	400,00
Flaschenreinigung	St	1333	0,03	39,99
Kronkorken ¹⁾	St	1333	0,01	13,33
Flaschen mit Kronkorken und Etiketten ²⁾	St	200	0,50	100,00
Wasser	l	1000	0,0031	3,10
Strom	kWh	100	0,208	20,80
Summe				577,22

Tätigkeit	Arbeitszeit ³⁾ AKmin/ Vorgang	Arbeitszeit ³⁾ AKh/Charge
Einmischen, um 1000 l Apfelsaft herzustellen	300	5,0
Spülen, Abfüllen, Verschließen	780	13,0
Flaschen etikettieren	360	6,0
Raum reinigen	150	2,5
Summe		26,5

¹⁾ Für gebrauchte Flaschen.

²⁾ Ersatzbeschaffung.

³⁾ Arbeitszeit und Kosten variieren erheblich je nach gleichzeitig eingesetzter Menge und Verfahren. Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 87, verändert
Alexander, S. (2014): Persönliche Mitteilung. Beratung Nachhaltige Lebensmittel, Wangen am Bodensee

Ausbeute und Rezepturbeispiele aus der handwerklichen Verarbeitung

Produkt	Zutaten	Einheit	Menge je 100 l Produkt	Ausbeute %
Apfelsaft	Äpfel	kg	150	66
Beerensaft	Früchte	kg	125	80
Naturtrübe Säfte	Früchte	kg	133–166 ¹⁾	60–65 ¹⁾
Beerenwein	Früchte	kg	60	
	Wasser	l	35	
	Zucker	kg	25	
	Milchsäure ²⁾	kg	0,2	
	Hefe	kg	0,1	
Fruchtnektar ³⁾	Früchte	kg	45	
	Wasser	l	60	
	Honig	kg	6,7	

1) Abhängig von Anlage und Presstechnik.

2) Nicht zwingend erforderlich, weil Beeren meist ausreichend Säure haben.

3) Mit 40 % Fruchtgehalt.

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 85, verändert

9 Sauerkraut

Ausbeute von Sauerkraut

Art	Ausbeute vom Eingangsgewicht ¹⁾ %
Sauerkraut	45–73 ²⁾

1) Ausbeute variiert in Abhängigkeit von Saison, Lagerung, Verarbeitung und Abfüllung.

2) Bohrabfall etwa 10–20 % des Kopfgewichts. Je nach Qualität der angelieferten Ware fällt weiterer Putzabfall an.

Paulsen, A. (2006): Persönliche Mitteilung. Marschland Naturkost GmbH, Otterndorf

Zusatzstoffe und Silierhilfen

Der gesamten eingeschnittenen Masse wird 0,5–1,5 % (Meer)salz zugegeben. Einige Firmen verwenden Starterkulturen, um vermehrt L(+)-Milchsäurebakterien zu bilden. Die Ausbeute an Sauerkraut wird dadurch nicht beeinflusst.

Klöble, U.; Schmidt, R. (2007): Kennzahlen für die Kontrolle im ökologischen Landbau. KTBL-Schrift 455. Darmstadt, S. 92

10 Molkereierzeugnisse

10.1 Milch

Verfahren der Wärmebehandlung für Milch

Verfahren	Temperatur [°C]	Durchlauf-/Heißhaltezeit
Dauererhitzung	63	30 min
Kurzzeiterhitzung ¹⁾	72–75	15–30 s
Hoherhitzung ¹⁾	85–127	1 s
Ultrahoherhitzung (UHT)	135–150	1 s
Sterilisieren	125	≥ 25 min

¹⁾ Kontinuierlicher Durchfluss. Bei der Hoherhitzung sind die Temperatur-/Zeitbedingungen so zu gestalten, dass der Peroxidasenachweis negativ ausfällt. Jede Milch darf vor der eigentlichen Wärmebehandlung thermisiert, d. h. einer Wärmebehandlung von unter 60 °C mit einer Durchlaufzeit zwischen 1 und 40 Sekunden unterzogen werden.

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 42

Zusammensetzung der Milch verschiedener Tierarten

Inhaltsstoffe	Kuh %	Schaf %	Ziege %	Stute %
Wasser	87,5	82,7	86,6	90,1
Kohlenhydrate	4,8	4,5–5,0	3,9	5,9
Milchfett	3,7–4,1	5,5–11,0	3,0–3,8	1,5
Eiweiß	3,2–3,6	4,5–7,5	2,8–3,5	2,1
Spurenelemente	0,7	0,9	0,8	0,4
Laktose	4,5–5,0	5,2–5,5	4,0–5,0	

Klöble, U.; Schmidt, R. (2007): Kennzahlen für die Kontrolle im ökologischen Landbau.

KTBL-Schrift 455. Darmstadt, S. 88

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung.

KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 42, verändert

Pollmann, U. (2003): Kenntnisstand zur Gewinnung von Stutenmilch unter Tierschutzgesichtspunkten.

<http://www.ua-bw.de/uploaddoc/cvuafr/stutenmilchgewinnung.pdf>, Zugriff am 29.10.2014

Direktkosten und Arbeitszeit für die Herstellung von pasteurisierter Vollmilch

	Einheit	Menge/a	Preis €/Einheit	Kosten €/a
Milch	l	100 000	0,48 ¹⁾	48.000,00
Etiketten Milch	St	100 000	0,013	1.300,00
Verschlüsse Milch (z. B. Twist-Off aus PE)	St	100 000	0,04	4.000,00
Energie ²⁾	kWh	13 167	0,208	2.738,74
Wasser ³⁾	l	1 000	0,0031	103,14
Reinigungsmittel	Pauschal			1.000,00
Summe				57.142,00

Tätigkeit		Menge/a	Arbeitszeit ⁴⁾ je Einheit	Arbeitszeit gesamt ⁴⁾ AKh/a
Milch pasteurisieren	l	100 000	1,5 AKmin	2 500 ⁵⁾
Reinigung Pasteur, Räume	Woche	52	3,5 AKh	182
Summe				2 682

¹⁾ Bioland e. V. (2014): Informationen zum Bio-Milchpreis. <http://www.biomilchpreise.de/>, Zugriff am 22.09.14.

²⁾ Eiswasserbereitung (2 190 kWh), Flaschenspülanlage (392 kWh), Kühlaggregat (3 285 kWh), Pasteurisieren (6 570 kWh), Sonstiges und Beleuchtung (730 kWh).

³⁾ Flaschenspülanlage (15 000 l), Reinigung Pasteur (10 950 l), Raumreinigung (7 320 l). Praxisbeispiele von Direktvermarktern (2008).

⁴⁾ Zuzüglich Rüstzeiten.

⁵⁾ Die Jahresarbeitszeit AKh/a wird berechnet durch:

Menge Milch [l] · Arbeitszeit [AKmin/l] : 60.

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 47, verändert

Alexander, S. (2014): Persönliche Mitteilung. Beratung Nachhaltige Lebensmittel, Wangen am Bodensee

Umrechnungsfaktor und Fettgehalt von Milch

Produkt	Faktor ¹⁾ zur Umrechnung von Liter in Kilogramm Milch	Fettgehalt %
Vollmilch	1,028	3,8–4,2
Magermilch	1,032	0,1–0,5

¹⁾ Faktor variiert je nach Fettgehalt der Milch.

Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau (2003): Handbuch der Kontrollstellen, S. 71.

<http://orgprints.org/2495/2/2495-020E215-ble-gfrs-2003-schwachst-kontr-handbuch.pdf>, Zugriff am 18.09.14

10.2 Milchprodukte

Arbeitszeit für die Herstellung von Milchprodukten, handwerkliche Herstellung (100 bis 200 l Milch)

Produkt	Arbeitszeit AKmin/l Milch
Butter	4,1
Joghurt	1,2
Quark/Frischkäse	1,1

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 49

Direktkosten¹⁾ für die Herstellung von Schnittkäse (24 kg Käse aus 250 l Milch)

	Einheit	Menge	Preis €/Einheit	Kosten €
Rohmilch	l	250	0,50	125,00
Lab (mikrobiell)	l	0,05	16,00 ²⁾	0,80
Käsekultur	Beutel	0,63	8,90	5,60
Gewürze, weitere Zutaten	kg	0,17	10,00	1,70
Verpackung	kg	1	7,00	7,00
Energie	kWh	5	0,208	1,04
Wasser	l	300	0,0031	0,93
Summe				142,07

¹⁾ Zu den variablen Kosten sind die Kosten für die monatliche Keimkontrolle (etwa 200 €) zu addieren. Außerdem sind Verluste durch Fehlgärung in Höhe von etwa 3 % anzusetzen. Der durchschnittliche Arbeitszeitbedarf für die Herstellung des Käses ist mit 13 AKmin/kg Käse anzusetzen.

²⁾ Preis für Einzelgebinde.

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 51, verändert

Energie und Arbeitszeit für die Herstellung von Käse

Produkt	Energie kWh/l Milch	Betriebs-/Hilfsstoffe €/l Milch	Arbeitszeit ¹⁾ AKmin/l Milch
Frischkäse			
Kuhmilch		0,08	6,0 ²⁾ /1,1 ³⁾
Schafmilch		0,08	5,2
Weichkäse	0,07	0,06	6,2
Schnittkäse		0,08	1,0
Hartkäse	0,22	0,08	1,9 ²⁾ /2,1 ³⁾

¹⁾ Rüstzeiten fallen je nach Ausgangslage in unterschiedlicher Höhe an; im Durchschnitt etwa 6 AKmin/Vorgang. Je nach Ausstattung und Verfahren können die Werte davon abweichen.

²⁾ Bei einer Grundmenge von 1 l Milch. LfL (2007): Praxisversuche, München; LfL, Kempten 2010 nach Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 50.

³⁾ Bei handwerklicher Herstellung mit 100–200 l Milch. Praxisbeispiele von Direktvermarktern, 2008; LfL, Kempten, 2010 nach Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 50.
Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 50, verändert

Fett- und Wassergehalt von Butter und Quark

Produkt	Fettgehalt [%]	Wassergehalt [%]
Butter	≥ 82	≥ 16 ¹⁾
Quark		
40 % F.i.Tr. ²⁾	12	30
20 % F.i.Tr.	6	30
Sahneerzeugnisse ³⁾	10	k. A.
Süße Sahnesorten ³⁾		
Schlagsahne	30	k. A.
Crème double	45	k. A.
Saure Sahnesorten ³⁾		
Saure Sahne	10	k. A.
Schmand	24–28	k. A.
Crème fraîche	30	k. A.

¹⁾ Bei der handwerklichen Butterherstellung lässt sich meist nur ein höherer Wassergehalt erreichen.

²⁾ F.i.Tr. = Fett in Trockenmasse. Der absolute Fettgehalt errechnet sich aus dem F.i.Tr. mit dem Faktor 0,3.

³⁾ Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau (2003): Handbuch der Kontrollstellen, S. 73. <http://orgprints.org/2495/2/2495-020E215-ble-gfrs-2003-schwachst-kontr-handbuch.pdf>, Zugriff am 18.09.14

Mertz, L. (2006): Persönliche Mitteilung. Forschungs- und Lehmolkerei der Universität Hohenheim, Stuttgart, verändert

Ausbeuten bei Molkereiprodukten

Produkt	Ausbeute ¹⁾ kg Produkt/100 kg Milch
Frischkäse, z. B. Quark, Schichtkäse	20–25 ²⁾
Weichkäse, z. B. Brie, Camembert	12,5–16 ²⁾
Halbfester Schnittkäse, z. B. Esrom, Gorgonzola	12 ²⁾
Schnittkäse, z. B. Gouda, Emmentaler	10 ²⁾
Hartkäse, z. B. Bergkäse	8 ²⁾
Sahne 30 %	13 ³⁾
Sahne 40 %	9,8 ³⁾
Butter	4
Joghurt	110
Getrocknete Produkte aus Milch⁴⁾	
Molkepulver	4 ⁵⁾
Magermilchpulver	7,1–8,3
Vollmilchpulver	9,1

¹⁾ Die Werte beziehen sich auf eine Kuhmilch mit etwa 4 % Fett und etwa 3,5 % Eiweiß bei optimalen Reifebedingungen.

²⁾ Die Käseausbeute ist abhängig von den Milch Inhaltsstoffen. Je höher die Trockenmasse, umso höher ist die Käseausbeute. Zum Ende der Laktation ist die Milch in der Regel inhaltsstoffreicher, sodass die Ausbeute je kg Milch steigt. Schafmilch (etwa 17 % TM) hat mehr Inhaltsstoffe als Kuhmilch (etwa 12,5 % TM). Die Inhaltsstoffe von Ziegenmilch (11–12 % TM) schwanken stark.

³⁾ Der Milchbedarf bei der Herstellung von Sahne richtet sich nach dem Fettgehalt, der erzielt werden soll. Aufgrund der Schwankungen im Fettgehalt der Vollmilch muss die Sahne vor der weiteren Verwendung (Abfüllen in Becher, loser Versand per Tankzug) immer gewogen werden. Je leichter das Volumengewicht der Sahne ist, umso höher ist der Fettgehalt.

⁴⁾ Trocknung über Sprühtrocknungsanlagen oder Walzentrocknung.

⁵⁾ Abhängig von der Rest-Trockenmasse der Molke.

Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau (2003): Handbuch der Kontrollstellen, S. 71–73. <http://orgprints.org/2495/2/2495-020E215-ble-gfrs-2003-schwachst-kontr-handbuch.pdf>, Zugriff am 18.09.14

11 Fleisch und Fleischwaren

11.1 Schlachtung

Schlachtkosten¹⁾ bei Nutzung eines Schlachthofs

Kostenposition	Schwein	Rind	Lamm	Damwild	€/Tier
Schlachthofnutzung	30,00	65,00	9,50	9,50	
Wiegen	2,50	3,00	2,00	2,00	
Fleischbeschau, Tierkörperbeseitigung	4,70	20,00	7,55	7,55	
Schlachtlohn	15,00	50,00	10,00	20,00	
Zerlegen	20,00	80,00	15,00	20,00	
Summe	72,20	218,00	44,05	59,05	

¹⁾ Je nach Region und Zahl der gleichzeitig zu schlachtenden Tiere ergeben sich breite Streuungen. Die Kosten für das Schlachten von Schweinen in einem Schlachthof rechnen sich mit beispielsweise 22 Cent je kg Schlachtgewicht. Der BSE-Test verursacht zusätzliche Kosten in Höhe von rund 15 € je Schlachtrind. Die Kosten für einen BSE-Test werden durch die jeweilige Gebührenordnung eines Bundeslands festgelegt. Informationen z. B. auf http://www.voris.niedersachsen.de/jportal/portal/t/ucupage/bsvorisprod.psm1/action/portlets.jw.MainAction?p1=7&eventSubmit_doNavigate=searchInSubtreeTOC&showdoccase=1&doc.hl=0&doc.id=jlr-VetVwGONDV20Anlage&doc.part=G&doc.poskey=#focuspoint, Zugriff am 15.10.2014.

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 29, verändert

Arbeitszeit¹⁾ für das Schlachten in eigener Schlachtstätte²⁾

Arbeitszeit für das Schlachten	Schwein	Rind	Lamm	Damwild	AKmin/Tier
Vorbereiten	30	30	30	30	
Schlachten	90	120	10	40	
Zerlegen, grob	30	90	20	50	
Zerlegen, fein	120	540	20	50	
Reinigen	90	110	30	25	
Summe	360	890	110	195	

¹⁾ Es handelt sich um grobe Richtwerte, die je nach Anzahl gleichzeitig zu schlachtender Tiere nach oben oder unten abweichen. Beispielsweise ist bei einem Rind von 300 kg (Schlachtausbeute) mit einem Gesamtaufwand von 18,6 AKmin/kg Fleisch zu rechnen.

²⁾ Schlachten in einer eigenen Schlachtstätte ist möglich, wenn diese bei den zuständigen Behörden gemeldet ist und den aktuellen gesetzlichen Vorschriften entspricht.

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 29, verändert

Schlachtkosten und Arbeitszeit beim Schlachten von Geflügel¹⁾

Tierart	Schlachtkosten bei Auftragsschlachtung	Arbeitszeit Schlachten
	€/Tier	AKmin/Tier
Ente	2,50	6–8
Flugente	4,50	4,8
Gans	3,00	3
Masthühner	0,75	3
Pute, weiblich	2,50	5
Pute, männlich	4,00	7

¹⁾ Die Arbeitszeit für das Verpacken von Geflügel (etwa 6 AKmin/Tier) und die Raumreinigung sind noch zusätzlich zu kalkulieren.

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 29, verändert

Arbeitszeit für das Schlachten von Hauskaninchen

Arbeitsgang	Arbeitszeit [AKmin/Tier]		
	Anzahl Hauskaninchen		
	10	80	300
Vorbereiten	5–10	5–10	5–10
Schlachten	20–130	170	720
Verpacken	10–30	90	150
Reinigen	15–30	15–30	15–30
Summe	50–200	280–300	890–910

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 30

11.2 Herstellung von Fleischwaren

Rindfleisch

Schlachtdaten Rind

Tierart	Schlachalter Monate	Lebendgewicht kg	Ausschlachtung ¹⁾ %
Mastkalb ²⁾	5–8	220–300	k. A.
Schlachtreife Jungrinder ³⁾	9–14	350–480	k. A.
Aufzuchtrinder für Milchvieh	17–34	400–550	55
Jungbulle ²⁾	≤ 18	> 550 ⁴⁾	56–61 ⁵⁾
Mastfärsen ²⁾	< 24	> 500 ⁴⁾	55 ⁵⁾
Mastochsen ²⁾	20–25	> 550 ⁴⁾	58 ⁵⁾
Milchkuh	45–90	500–700	50–52
Mutterkuh	45–84	550–800 ⁴⁾	52

¹⁾ Ausschlachtung als Anteil des Schlachtgewichts am Lebendgewicht beim Rind ist abhängig von: Rasse, Klassifizierung, Ausmästungsgrad, Nüchterungsdauer und Futterzusammensetzung. Kühlverlust in den ersten 24 Stunden: 1,5 % vom Schlachtgewicht.

²⁾ Euen, S. (2014): Persönliche Mitteilung. Biopark e.V., Güstrow.

³⁾ BLE (ohne Jahr): Das Informationsportal. <http://www.oekolandbau.de/erzeuger/tierhaltung/artspezifische-anforderungen/rinder/oekologische-mutterkuhhaltung/oekonomie/>, Zugriff am 28.10.2014.

⁴⁾ Die Kennwerte gelten für mittel- bis großbrahmige Rassen: Fleckvieh, Limousin und Charolais sowie entsprechende Kreuzungen.

⁵⁾ Bei milchbetonten Rassen niedrigere Ausschlachtungen.

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung. Darmstadt

Einteilung der Fleischteilstücke beim Rind

Fleischteilstücke	Verwendung	Anteil vom Schlachtgewicht ¹⁾ %
Filet, Roastbeef, Keule	Steaks, Rouladen, Tafelspitz	30
Fehlrippe, Bug	Braten	17
Brust, Spannrippe, Hesse, Kamm, Dünning	Gulasch, Suppenfleisch	28
Knochenanteil, Zerlegeschwund		25

¹⁾ Schlachtgewicht inkl. Knochenanteil.

Weinberger-Müller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 27

Zusammensetzung des Schlachtkörpers am Beispiel eines Jungbullen¹⁾, Handelsklasse R3

Fleischteilstücke	Anteil vom Schlachtgewicht %
Gesamtfleischanteil	74
Verkaufsfleisch	49
davon Siedfleisch ohne Knochen	13
davon Bratenfleisch	36
darin enthalten Filet	1,7
darin enthalten Roastbeef	4
Verarbeitungsfleisch	25
Nicht verwendbar	26
Fettabschnitte	7
Knochen	16
Sehnen	3

¹⁾ Gesamtfleischanteil 74 %, davon 2/3 Verkaufsfleisch; das entspricht etwa der Hälfte des Schlachtgewichts.

Klöble, U.; Schmidt, R. (2007): Kennzahlen für die Kontrolle im ökologischen Landbau.

KTBL-Schrift 455. Darmstadt, S. 79

Schweinefleisch

Schlachtdaten Schwein

Tierart	Schlachalter	Lebendgewicht kg	Ausschlachtung %
Mastschwein	200–230 Tage	100–120	75–80
Altsau	3,2 Jahre	240–300	78–80

KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung. Darmstadt

Einteilung der Fleischteilstücke beim Schwein

Fleischteilstücke	Verwendung	Anteil vom Schlachtgewicht ¹⁾ %
Filet, Schinken, Kotelett, Kamm, Bug	Steaks, Schnitzel, Braten	45
Bauch, Brustspitze, Eisbein	Kochfleisch, Verarbeitungsfleisch	13
Wamme, Speck, Kopf und Backe	Verarbeitungsfleisch	17
Knochenanteil, Zerlegeschwund		25

¹⁾ Schlachtgewicht inkl. Knochenanteil.

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung.

KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 27

Direktkosten und Arbeitszeit für das Schlachten und Verarbeiten von Schweinen¹⁾

Kostenposition	Direktkosten €/Tier
Schlachthofnutzung einschließlich Fleischbeschau, Tierkörperbeseitigung, Zerlegung auf Basis von etwa 120 kg Schlachtgewicht	70,00
Schlachtversicherung	5,00
Gewürze, Salz für die Wurstherstellung	10,00
Energie: 60 kWh (0,208 €/kWh)	12,48
Wasser, Reinigungsmittel	1,50
Gläser: 38 St je 200 g, 0,35 €/St	13,30
19 St je 400 g, 0,45 €/St	8,55
Summe	120,83
Tätigkeit	Arbeitszeit AKh/Tier
Transport	0,50
Feinzerlegung, Herrichten für den Verkauf	2,00
Wurst herstellen	1,50
Reinigung der Räume, Geräte	1,00
Summe	5,00

¹⁾ Ohne Kosten für das Mastschwein. Die Investitionen in Räume und Geräte verursachen in diesem Beispiel 45.000 €. Transportkosten sind betriebsspezifisch zu veranschlagen.

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung.

KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 36, verändert

Alexander, S. (2014): Persönliche Mitteilung. Beratung Nachhaltige Lebensmittel, Wangen am Bodensee

Geflügelfleisch

Schlachtdaten Geflügel

Tierart	Schlachalter d	Lebendgewicht kg	Ausschlachtung %
Masthühner ¹⁾	57–85 ²⁾	2,1–3,0	68–72
Gänse ³⁾	161–221	♀: 5,5–7,0 ♂: 6,5–8,0	67–69
Pute ¹⁾ B.U.T.6 Hennen ⁴⁾	177–183	11,0–16,2	74–76
Pute ¹⁾ B.B.B. ⁵⁾ 50 % ♀ : 50 % ♂	133–181	9,0–19,0	73–76

¹⁾ KTBL (Hg.) (2014): Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 738, 755–756, verändert.

²⁾ Laut EU-Öko-Verordnung beträgt das Mindestschlachtetage 81 Tage, wenn nicht langsam wachsende Herkünfte gewählt werden. BMEL (2014): Durchführungsverordnung (EG) Nr. 889/2008. Kapitel 2, Abschnitt 2, Artikel 12. http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/Oekologischer_Landbau/889_2008_EG_Durchfuhrungsbestimmungen.html, Zugriff am 23.02.2015.

³⁾ KTBL (Hg.) (2010): Ökologischer Landbau. Daten für die Betriebsplanung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 691.

⁴⁾ B.U.T. = British United Turkeys, B.U.T.6 = schwere Zuchtlinie.

⁵⁾ B.B.B. = Kelly Bronze Breitbrust Pute.

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 26, verändert

Einteilung der Fleishteilstücke bei Geflügel

Geflügelart	Lebend- gewicht kg	Brust %	Schenkel %	Zahl der Portionen
Leichtes Masthuhn	1,1	32	36	2–3
Schweres Masthuhn	2,2	34	36	3–4
Perlhuhn	1,0	32	29	3–4
Gans	4,2	30	23	6–8
Leichte Pute	2,5	41	30	5–7
Schwere Pute	14,0	48	31	30–35
Pekingente	1,9	24	24	3–5
Taube	0,35	40	15	1
Wachtel	0,10	40	27	0,5

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 27, verändert

Schaf- und Ziegenfleisch

Schlachtgewicht Schaf und Ziege

Tierart	Schlachalter Monate	Lebendgewicht kg	Ausschlachtung %
Milchziege	30–88	55–75	40
Ziegenkitz	2–12	12 ¹⁾ –40	40–45 ¹⁾
Milchschaaf	30–88	70–100	45
Mastlamm aus Milchschaafhaltung	2–12	16–50	48–50
Mutterschaaf			
Fleischschaaf	30–88	90 ²⁾	45
Landschaaf		70 ²⁾	
Kleinrahmiges Landschaaf		50 ²⁾	
Mastlamm aus Mutterschaafhaltung	6–8 ²⁾	35–42 ²⁾	48–50

¹⁾ Bender, S.; Ude, G.; Rahmann, G.; Weißmann, F.; Aulrich, K. (2013): Entwicklung eines Konzeptes zur Erzeugung von Öko-Ziegenlammfleisch aus melkenden Beständen, Projekt 2809OE026, Schlussbericht, Thünen-Institut, Trenthorst. http://www.ti.bund.de/fileadmin/dam_uploads/Institute/OL/Forschung%20OL/Ziegenforschung/Ziegen%20Publikationen/La%CC%88mmermast_Projektbericht_2809OE026.pdf, Zugriff am 28.10.2014, verändert.

²⁾ Schroers, J. (2014): Landschaftspflege mit Schafen. KTBL-Datensammlung, Darmstadt. KTBL (Hg.) (2010): Ökologischer Landbau. Daten für die Betriebsplanung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 703–704, 719–720, 734, 746–747.

Rahmann, G. (2014): Persönliche Mitteilung. Thünen-Institut, Trenthorst.

Fischfleisch

Ausschlachtung verschiedener Fischarten¹⁾

Fischart	Ausschlachtung %
Forelle	86–90
Saibling	88–90
Karpfen	83–89

¹⁾ Das Schlachtgewicht ist abhängig von Fischgröße, Alter, Ernährungszustand, Geschlecht und Geschlechtsentwicklung der Fische.

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 40

Durchschnittliche Gewichtsverluste beim Be- und Verarbeiten von Forellen

Tätigkeit	Verlust vom Schlachtgewicht ¹⁾ %
Entfernen von Innereien und Kiemen	15–17
Räuchern	10–15
Filetieren ²⁾	
von 1. Rohware	35
von 2. Rauchware	20

¹⁾ Das Schlachtgewicht ist abhängig von Fischgröße, Alter, Ernährungszustand, Geschlecht und Geschlechtsentwicklung der Fische.

²⁾ Entfernen von Kopf, Skelett, Flossen, Haut.

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 40, verändert

Materialeinsatz und Direktkosten beim Räuchern von Fischen

Material, Hilfsstoffe	Eingesetzte Menge je Räuchervorgang g/kg
Räuchermehl aus reiner Buche	0,5–2,0
Räucherpulver mit Gewürzen	0,1–0,5
Räuchergewürz, Wacholder für die Fischlake ¹⁾	Je nach Geschmack

¹⁾ Zum Einlegen in Salzlake sind rund 100 g Salz je kg Fisch notwendig (50–80 g/l, 1 kg Fisch je 1,5 l Wasser). Für das Verarbeiten von Forellen (Ausnehmen, Reinigen, Herrichten und Räuchern) sind etwa 3 AKmin je Tier zu veranschlagen.

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 40, verändert

Direktkosten für Ausgangsware und Arbeitszeit bei Fischspeisen

Speise	Menge g	Ausgangsware €/Portion	Arbeitszeit für 1 Portion AKmin	Arbeitszeit für 80 Portionen AKmin
Forellenfilet, geräuchert	50	1,80	1,0	24,5
Forelle blau	150	4,50	6,4	44,0
Karpfen blau	180	5,40	6,4	44,0
Fischsalat	200	3,90	9,2	107,9

KTBL (Hg.) (2008): Datensammlung Hauswirtschaft. Darmstadt, S. 41, 46, verändert

Wildfleisch

Schlachtgewicht von Wild

Tierart	Einheit	Gesamtgewicht	Rücken	Je Keule	Je Blatt	Hals	Je Rippenbogen	Je Bauchlappen	Decke
Rotwild, Schmalztier	kg	38,0	5,7	6,9	3,6	3,0	1,7	0,4	4,0
Rotwild, Kalb	kg	33,6	5,4	6,5	3,2	2,2	1,3	0,3	2,7
Hirsch ¹⁾	kg	54,2	7,5	8,2	4,0	9,0	2,7	0,6	5,6

¹⁾ Bei den Hirschen werden Rot- und Damwild zusammengefasst.

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 26

Kaninchenfleisch

Ausschlachtung Kaninchen (Schlachtreife nach rund 13 Wochen)

Tierart	Lebendgewicht kg	Schlachtgewicht kg	Ausschlachtung %
Hauskaninchen	2,5–3,3	1,4–1,7	53–63

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 25–26

Einteilung der Fleischteilstücke beim Kaninchen

Fleischteilstücke	Anteil vom Schlachtgewicht ¹⁾ %
Vorder- und Hinterteil	56,0–65,0
Mittelstück	30,0–34,0
Nierenfett	1,0–4,0
Leber und Nieren	4,0–6,5

¹⁾ Schlachtgewicht inkl. Knochenanteil.

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 27

11.3 Beispiele für die Rind- und Schweinewurstherstellung

Rezepte mit Nitritpökelsalz unterscheiden sich in ihrer Zusammensetzung nicht von Rezepturen ohne Nitritpökelsalz, welches nicht von allen Anbauverbänden zugelassen ist. Fleisch von Altkühen ist ideal zur Rohwurstherstellung, bei Brühwurst ist es nur für Halbdauerwaren und bei Kochwurst nur für Corned Beef geeignet.

Fettgehalte in verschiedenen Wurstsorten

Kochwurst		Brühwurst		Rohwurst	
Beispiele	Fett %	Beispiele	Fett %	Beispiele	Fett %
Hausmacher Leberwurst	27 ¹⁾	Bierschinken	10–20 ²⁾	Salami	25–30 ²⁾
Rotwurst	29 ¹⁾	Rindswurst	20 ¹⁾	Mettwurst	30–40 ²⁾
Kalbsleberwurst	25–35 ²⁾	Wiener Würstchen	26 ¹⁾	Cervelatwurst	35–45 ¹⁾
Zungenblutwurst	15–25 ²⁾	Fleischwurst	20–30 ²⁾	Teewurst	34 ¹⁾
		Gelbwurst	27 ¹⁾		

¹⁾ Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau (2003): Handbuch der Kontrollstellen. <http://orgprints.org/2495/2/2495-020E215-ble-gfrs-2003-schwachst-kontr-handbuch.pdf>, Zugriff am 18.09.14

²⁾ aid Infodienst (2010): Fettgehalte in der Wurst. <http://shop.aid.de/6208/fettgehalte-in-der-wurst>, Zugriff am 28.10.2014.

Beispiele für Kochwurstrezepturen

Pfälzer Leberwurst			Berliner Blutwurst			Gekochte Mettwurst		
Zutaten	Einheit	Menge	Zutaten	Einheit	Menge	Zutaten	Einheit	Menge
Schweinefleisch	kg	80	Schweinefleisch	kg	60	Rindfleisch	kg	40
Schweineleber	kg	20	Blut	kg	15	Schweinefleisch	kg	60
Gewürze	kg	4,5	Brötchen	kg	20	Gewürze	kg	2,37
			Gewürze	kg	12,6			

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung BLE: Rezepte für Bio-Wurstwaren. Pfälzer Leberwurst, Berliner Frische Blutwurst, Gekochte Mettwurst. <http://www.oekolandbau.de/fileadmin/pah/rezeptfinder/index.php>, Zugriff am 27.06.2013

Beispiele für Brühwurstrezepturen

Bratwurst, Thüringer Art			Lyoner			Bockwurst		
Zutaten	Einheit	Menge	Zutaten	Einheit	Menge	Zutaten	Einheit	Menge
Schweinefleisch	kg	100	Rind- und Schweinefleisch	kg	20	Rind- und Schweinefleisch	kg	50
Gewürze	kg	2,5	Schweinefleisch	kg	60	Schweinefleisch	kg	30
			Eis	kg	20	Eis	kg	20
			Gewürze	kg	2,89	Gewürze	kg	3,35

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung BLE: Rezepte für Bio-Wurstwaren. Bratwurst (Thüringer Art), Lyoner (Weiße Schinkenwurst), Bockwurst (Berliner Art). <http://www.oekolandbau.de/fileadmin/pah/rezeptfinder/index.php>, Zugriff am 27.06.2013

Beispiele für Rohwurstrezepturen

Knackwurst, Dresdner Art			Grobe Westfälische Mettwurst			Hessische Ahle Wurst		
Zutaten	Einheit	Menge	Zutaten	Einheit	Menge	Zutaten	Einheit	Menge
Rindfleisch	kg	30	Rindfleisch	kg	15	Rindfleisch	kg	20
Schweinefleisch	kg	70	Schweinefleisch	kg	85	Schweinefleisch	kg	80
Gewürze	kg	3,4	Gewürze	kg	3,7	Gewürze	kg	3,5

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung BLE: Rezepte für Bio-Wurstwaren. Knackwurst (Dresdner Art), Grobe Westfälische Mettwurst, Stracke, Hessische Art (Ahle Wurst). <http://www.oekolandbau.de/fileadmin/pah/rezeptfinder/index.php>, Zugriff am 10.09.2013
 Weitere Anregungen zur Öko-Wurstkalkulation: http://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/dokumente/verarbeiter/handbuch_wurstkalkulation.pdf, Zugriff am 22.09.14

12 Außer-Haus-Verpflegung

Portionsgrößen für Kinder, Jugendliche und Erwachsene

Produkte	4- bis	10- bis	15- bis	Erwachsene
	6-Jährige	12-Jährige	18-Jährige	
	g			
Kartoffeln, Nudeln, Reis, Getreide	150	220	270–330	200–250
Gemüse, Salat	70	85	150–175	135
Obst	100	125	150–175	125
Fleisch	100	170	210	200
Fisch	80–100	170	200	210
Suppe	80–100	180	200	200
Joghurt	150	150	150	150
Portionsgröße gesamt ¹⁾	380	570	730	700

¹⁾ Ohne Getränke. Die Portionsgrößen sind abhängig von der Anzahl der Mahlzeiten pro Tag sowie der Zusammensetzung, wenn tendenziell Fleisch und Süßspeisen nicht mehr täglich auf dem Speiseplan stehen und/oder Vollkorn- oder Auszugsprodukte eingesetzt werden.

aid Infodienst (2012): Die aid-Ernährungspyramide: Richtig essen lehren und lernen. Aid-Heft. Bonn, S. 18–19. https://www.aid.de/downloads/pyramide_tabelle_portionsgroesse.pdf, Zugriff am 19.09.14

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2013): Empfehlungen für Portionsgrößen bei der Mittagsverpflegung in Kindertageseinrichtungen. http://www.vis.bayern.de/ernaehrung/ernaehrung_ernaehrung_gruppen/portionsgroessen.htm, Zugriff am 22.09.14

Essbarer Anteil von Frischobst und -gemüse

Produkte	Essbarer Anteil pro kg Rohware [g]
Gemüse	
Blumenkohl	620
Chicorée	890
Gurke	740
Kohlrabi	680
Kopfsalat	680
Lauch	580
Möhren	830
Paprika	770
Tomaten	960
Zwiebeln	720
Obst	
Apfel	920
Banane	670
Erdbeeren	970
Orangen	720
Pflaumen	940
Birnen	930

Souci, S. W.; Bosch, H. (1978): Lebensmittel-Tabellen für die Nährwertberechnung. Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH

IX DIREKTVERMARKTUNG

STEFAN RETTNER

1 Bedeutung, Marktsituation

Viele ökologisch wirtschaftende Betriebsleiter nutzen die Direktvermarktung, um ein zusätzliches Einkommen zu erzielen. Genaue Zahlen zu Umsätzen und zur Umsatzentwicklung gibt es nicht. Allerdings kann durch verschiedene Erhebungen des Statistischen Bundesamtes, der Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) oder des Öko-Fachhandels die Entwicklung der Direktvermarktung eingeschätzt werden.

- Die Umsätze des Einzelhandels an Verkaufsständen und auf Märkten gingen in den Jahren 2001 bis 2011 um etwa die Hälfte zurück. Laut Haushaltspanel der GfK liegen jedoch die Umsätze für Frischgemüse auf deutschen Wochenmärkten stabil bei einem Anteil von 4 % am Gesamtumsatz mit Gemüse.

Johnson, G. (2012): Sterben Wochenmärkte aus? Der Wochenmarkt 61, S. 6–7

- Der Öko-Fachhandel konnte seinen Umsatz für die Jahre 2010 und 2011 nach Angaben der Kommunikationsberatung ContRate deutlich steigern. 2012 und 2013 stiegen die Umsätze der Hofläden allerdings nur mit etwa 3 bis 5 % jährlich.

Braun, K.; Lösch, K. (2014): Knapp 6 % plus im Jahr 2013. BioHandel 3, S. 17–18, bio verlag, Aschaffenburg. www.biohandel-online.de

- Betriebswirtschaftliche Auswertungen zeigen, dass an attraktiven Marktstandorten gute Umsätze und Gewinne erzielt werden können. In den letzten Jahren ist sowohl für ökologisch wie konventionell produzierte Ware zu beobachten, dass einerseits zwar immer wieder Hofläden geschlossen werden, aber andererseits an guten Standorten Hofläden erweitert und vergrößert werden.

2 Rechtliche Rahmenbedingungen

Bei der Direktvermarktung ist eine Vielzahl rechtlicher Vorschriften zu beachten:

Vorschriften des Ökolandbaus

- Siehe II 5 „Zertifizierung des Betriebes und Kennzeichnung der Produkte“ Seite 61
- Siehe VIII 2 „Richtlinien des Ökologischen Landbaus zur Verarbeitung von Rohstoffen“ Seite 669

Vorschriften zu Lebensmitteln und Hygiene

Fördergemeinschaft „Einkaufen auf dem Bauernhof“ beim Deutschen Bauernverband (Hg.) (2009): Hygieneleitlinie für Direktvermarkter. <http://www.einkaufen-auf-dem-bauernhof.com/?redid=310380>, Zugriff am 11.12.2014

Steuerrechtliche Aspekte, wenn von landwirtschaftlichen Betrieben Produkte direkt an den Endkunden verkauft werden

Bei Betrieben, die ausschließlich eigene Erzeugnisse vermarkten, findet die Vermarktung steuerlich gesehen immer im Rahmen des landwirtschaftlichen Betriebes statt. Das bedeutet, dass für alle direktvermarkteten Eigenerzeugnisse auch die Umsatzsteuer pauschaliert werden darf. Zu den Eigenerzeugnissen zählen alle landwirtschaftlichen Urprodukte wie Milch, Milchprodukte und Käse aus eigener Käserei, Eier, Kartoffeln, Honig, Obst und Gemüse, Schweinehälften und Rinderviertel (erste Verarbeitungsstufe).

Nicht zu den Eigenerzeugnissen der landwirtschaftlichen Urproduktion zählen die Erzeugnisse der zweiten (gewerblichen) Verarbeitungsstufe, auch wenn die Rohstoffe dafür aus dem eigenen landwirtschaftlichen Betrieb stammen. Zur zweiten Verarbeitungsstufe gehören Einzelfleischteile von Rindern und Schweinen, Wurstwaren, Brot und Gebäck, Speiseeis, Kartoffelchips, Marmelade usw.

Für Betriebe, die zugekaufte Waren oder Erzeugnisse der zweiten Verarbeitungsstufe (Fremderzeugnisse) vermarkten, ist die Besteuerung abhängig vom Umsatz, der durch die Zukaufwaren erwirtschaftet wird. Beträgt der Umsatz, der mit dem Verkauf von fremden Erzeugnissen erzielt wird, maximal 1/3 des gesamten Umsatzes des Betriebes, höchstens aber 51.000 € netto im Wirtschaftsjahr, sind die Einkünfte aus der Direktvermarktung weiterhin landwirtschaftliche Einkünfte. Wird mit dem Verkauf fremder Erzeugnisse die Ein-Drittel-Umsatzgrenze oder die Höchstgrenze von 51.000 € netto überschritten, so entsteht ein „Gewerbebetrieb Zukaufware“. Das heißt: Nur der Absatz der fremden Erzeugnisse wird gewerblich. Mit dieser Steuerregel können innerhalb einer Vermarktungseinrichtung sowohl landwirtschaftliche als auch gewerbliche Einkünfte erzielt werden.

Betriebe, die maximal ein Drittel des Gesamtumsatzes und höchstens 51.000 € netto mit Zukaufware oder Erzeugnissen der zweiten Verarbeitungsstufe erzielen, werden bei der Einkommenssteuer anders behandelt als bei der Umsatzsteuer. Einkommenssteuerrechtlich bleiben diese Betriebe landwirtschaftliche Betriebe ohne Gewerbe. Umsatzsteuerrechtlich wird jedoch zwischen den Eigenerzeugnissen und den Fremderzeugnissen unterschieden. Für Eigenerzeugnisse darf weiterhin die Umsatzsteuer pauschaliert werden. Für Fremderzeugnisse gilt dagegen die Regelbesteuerung. Bleibt der Umsatz mit Fremderzeugnissen unter der Bagatellgrenze von 4.000 € pro Jahr, so darf auch für diese Produkte die Umsatzsteuer pauschaliert werden und es muss keine Umsatzsteuer abgeführt werden.

Die dargestellten Regelungen für die Einkommen- und Umsatzsteuer sind nicht alle detailliert in Gesetzen geregelt und daher schwer zu verfolgen. Häufig werden Details erst durch Urteile des Bundesfinanzhofes festgelegt und sind für Praktiker nicht leicht zu beschaffen. Daher empfiehlt es sich, mit versierten Steuer- und Fachberatern zusammenzuarbeiten.

3 Investitionsbedarf

3.1 Hofladen

Hofläden gibt es in unterschiedlichen Größen und Ausstattungen. Um eine gewisse Vielfalt an Lebensmitteln anzubieten, sollte ein Hofladen mindestens 40 m² groß sein. Aber auch 300 m² große Hofläden sind an geeigneten Standorten durchaus erfolgreich. Ein Wasser- und Stromanschluss ist selbstverständlich erforderlich. Zusätzlich sind etwa 30 bis 50 m² Nebenräume erforderlich für einen Lagerraum für Trockenware, einen Kühlraum für Frischware und meistens auch für einen Vorbereitungsraum, zum Beispiel für das Herrichten von eigenem Gemüse, sowie Toiletten bei Beschäftigung von Angestellten. Auch der Laden kann als Zwischenlager dienen. Dann wird nur so viel Ware bestellt, wie in die Regale und Vorratsbehälter passt. Dies schränkt allerdings die Flexibilität bei den Bestellmengen ein.

Die Regale sollten maximal 40 cm tief und 180 cm hoch sein. Auf schrägen Regalböden können Obst und Gemüse ansprechend präsentiert werden. Als Material eignen sich Holz oder Metall.

Für Investitionen in die Einrichtung und für notwendige Geräte kann ein Wert von 600 bis 1.000 €/m² Ladenfläche veranschlagt werden. Die Kosten für das Gebäude sind abhängig von den individuellen Gegebenheiten, ob es sich um Neu- oder Umbau handelt und welche Eigenleistungen erbracht werden können.

Preisspannen von Waagen, Kasse, Warenwirtschaftssystem, Kühltheke und Kühlregal

Geräte	Anschaffungspreis ¹⁾ [€]	Eignung
Bon- und Etikettenwaage	500–1.000	Für kleinere Hofläden
Kontrollwaage ohne Bondrucker	200–300	Für Kunden am Gemüseregal
Verbundwaagen	ab 2.500	Nutzbar für ein Warenwirtschaftssystem, wenn mit einem PC verbunden Sinnvoll, wenn Obst, Gemüse, Käse, Fleisch und Wurstwaren in Bedienung verkauft werden
Warenwirtschaftssystem (zwei Verbundwaagen, Scanner, bargeldloses Zahlungssystem, Bestellsystem)	8.000–12.000	Sinnvoll ab einem Umsatz von 200.000 Euro Ermöglicht zeitnahes Controlling mit Auswertung der Verkaufsumsätze nach Produktgruppen oder einzelnen Produkten; über die Umschlaggeschwindigkeit können „Renner-/Penner“-Listen zur Optimierung des Sortiments erstellt werden

Fortsetzung der Tabelle und Fußnote nächste Seite

Geräte	Anschaffungspreis ¹⁾ [€]	Eignung
Kühltheke und Kühlregal	1.500–3.000	Abhängig von der Größe Gebraucht meist günstiger Auf den Stromverbrauch und die Lautstärke der Kühlung achten Im Idealfall sind die Kühlaggregate von den Kühlmöbeln getrennt, was die Geräuschbelastung und das Aufheizung des Hofladens im Sommer vermindert

¹⁾ Bei den Anschaffungspreisen handelt es sich um Neupreise.

Investitionsbedarf für Maschinen und Einrichtung für einen Hofladen mit etwa 50 m² Verkaufsfläche, 25 m² Lagerraum, 6 m² Kühlzelle¹⁾

Investition	Anschaffungspreis ²⁾ €	Abschreibung		Instandhaltung		Zinskosten ³⁾ €/a
		%	€/a	%	€/a	
Hofladen (Umbau eines Gebäudes)	40.000	4,0	1.600	1,0	400	1.800
Lagerraum	5.000	4,0	200	1,0	50	225
Kühlzelle	6.000	6,7	400	1,0	60	270
Regale und Ladeneinrichtung	6.000	12,5	750	2,0	120	270
Kasse	1.500	10,0	150	2,0	30	68
Verkaufstheke	3.500	12,5	438	2,0	70	158
Etikettiergerät	200	12,5	25	2,0	4	9
Aufschnittmaschine	2.000	12,5	250	2,0	40	90
Waagen	2.500	12,5	313	2,0	50	113
Kühltheke	2.000	10,0	200	2,0	40	90
Kühlregal	2.000	10,0	200	2,0	40	90
Gefrierschrank	1.500	10,0	150	2,0	30	68
Werbeträger (Ladenschild, Beschriftung)	2.000	20,0	400	2,0	40	90
Computer mit Zubehör	1.500	33,0	495	2,0	30	68
Büroeinrichtung inkl. Telefonanlage	1.500	20,0	300	2,0	30	68
Beleuchtung	1.500	10,0	150	2,0	30	68
Kfz (anteilig)	3.000	12,5	375	2,0	60	135
Summe	81.700		6.396		1.124	3.680

¹⁾ In diesem Beispiel werden je m² Verkaufsfläche 800 € für das Gebäude und 834 € für die Inneneinrichtung investiert. Hinzu müssen noch Investitionen für die Erstausrüstung mit Verkaufsprodukten in Höhe von 8.000 bis 10.000 Euro eingeplant werden. Eine Sicherheitsreserve sollte mit etwa 10 % der Investitionssumme (etwa 8.000 Euro) kalkuliert werden. Somit liegt der gesamte Investitionsbedarf bei rund 100.000 Euro bzw. 2.000 € je m² Verkaufsfläche.

²⁾ Bei den Anschaffungspreisen handelt es sich um Neupreise.

³⁾ Kalkulatorischer Zinssatz 4,5 %.

3.2 Wochenmarkt

Der Wochenmarktverkauf kann mit Klappstischen und Marktschirmen sehr preisgünstig begonnen werden, was aber mit einem größeren Zeitaufwand für den Auf- und Abbau (mindestens eine Stunde je Markttag) als bei Markthängern verbunden ist. Längerfristig und bei mehreren Markttagen pro Woche ist die Anschaffung eines Markthängers und eines geeigneten Zugfahrzeuges mit Anhängerkupplung sinnvoll. Beim Verkauf kühlpflichtiger Produkte muss eine Kühltheke angeschafft werden. Zusätzlich wird ein Handwaschbecken benötigt.

Für den Wochenmarktverkauf sind robuste Waagen und Kassen erforderlich. Manche Marktbesucher setzen dabei auf Akku-Betrieb, um gegen Stromausfälle gewappnet zu sein. In größeren Betrieben, in denen mehrere Verkaufskräfte gleichzeitig tätig sind, werden Verbundwaagen- und Kassensysteme verwendet. Damit können an langen Ständen mehrere Kunden gleichzeitig an verschiedenen Kassen bedient werden. Als Gebäude sind ein Kühlraum und ein Lagerraum bzw. Unterstellmöglichkeit für die Marktausrüstung erforderlich.

Preise für Marktanhänger für den Wochenmarkt

Marktanhänger	Anschaffungspreis ¹⁾ €	Eignung
Anhänger (klein) ab einer Länge von 2,10 m	Ab 2.500	Aufbau zu einem Stand von 4 x 3 m
Anhänger mit Plane ²⁾	Ab 5.000	Erfordern bis zu 30 Minuten für den Aufbau Schwäche in der Windfestigkeit
Anhänger mit Dach und Seitenklappen aus festen Materialien ²⁾	10.000–20.000	Leichtgängiges Aufbausystem, Aufbau dauert 10 bis 15 Minuten
Zusätzliche Kühltheke (pro Meter Länge)	2.000	

¹⁾ Bei den Anschaffungspreisen handelt es sich um Neupreise.

²⁾ Meist für Stände, die im Fahrbetrieb etwa 3–6 m lang sind und für den Verkauf auf 6–12 m erweitert werden können.

Investitionsbedarf in Gebäude plus Kühlraum, Maschinen und Fahrzeug für den Wochenmarktverkauf (Beispiel)

Investition	Anschaffungspreise ¹⁾ €	Abschreibung		Instandhaltung		Zinskosten ²⁾ €/a
		%	€/a	%	€/a	
Lagerraum	5.000	5,0	250	1,0	50	225
Kühlzelle	4.000	6,7	267	1,0	40	180
Büroeinrichtung	1.000	12,5	125	2,0	20	45
Markthänger mit Kühltheke (gebraucht) ³⁾	15.000	8,3	1.250	2,0	300	675
Marktschirm	500	12,5	63	2,0	10	23
Kasse	1.500	10,0	150	2,0	30	68
Waagen	1.500	12,5	188	2,0	30	68
Tische	500	10,0	50	2,0	10	23
Computer mit Zubehör	1.500	33,3	500	2,0	30	68
Logo, Werbeschilder, Beschriftung	1.500	20,0	300	2,0	30	68
Sonstiges (Behälter, Käsemesser, Bretter, Beleuchtung u. a.)	1.000	20,0	200	2,0	20	45
Zugfahrzeug (anteilig)	10.000	25,0	2.500	2,0	200	450
Summe	43.000		5.843		770	1.938

¹⁾ Bei den Anschaffungspreisen handelt es sich um Neupreise.

²⁾ Kalkulatorischer Zinssatz 4,5 %.

³⁾ 4,5 m Transport- und 8 m Aufbaulänge.

3.3 Abo-Kiste

Mehr als bei anderen Vertriebsformen spielen bei Abo-Kisten die Investitionen in die Außendarstellung (Logo, Werbeauftritt, Design von ansprechenden Geschäftspapieren, Fahrzeug-Beschriftungen) eine große Rolle. Zu überlegen ist der Einstieg in ein internetbasiertes Bestellsystem.

Je wöchentlich ausgelieferte Kiste muss mit etwa 200 Euro Investitionskosten kalkuliert werden. Das heißt, ein System mit zum Beispiel 500 ausgelieferten Kisten pro Woche beansprucht eine Investition von rund 100.000 Euro.

Investitionsbedarf in Gebäude, Maschinen und Fahrzeug für den Abo-Kisten-Betrieb mit etwa 500 Kunden pro Woche, 2 Lieferfahrzeuge

Investition	Anschaffungspreis ¹⁾ €	Abschreibung		Instandhaltung		Zinskosten ²⁾ €/a
		%	€/a	%	€/a	
Lagerraum	5.000	5,0	250	1,0	50	225
Kühlzellen (10 bis 12 m ²)	12.000	6,7	800	1,0	120	540
2 Lieferwagen (gebraucht)	40.000	16,7	6.667	2,0	800	1.800
Fahrzeugbeschriftung, Werbekonzept	4.000	20,0	800	2,0	80	180
1 500 stapelbare Kunststoffkisten	12.000	12,5	1.500	2,0	240	540
EDV-Programm für Abo-Kisten	6.000	20,0	1.200	2,0	120	270
3 Computer mit Zubehör	3.000	25,0	750	2,0	60	135
Farbdrucker	1.000	33,3	333	2,0	20	45
Büroeinrichtung	2.000	12,5	250	2,0	40	90
Packstationen mit 2 Arbeitsplätzen	4.000	12,5	500	2,0	80	180
Verbund-Waagen	3.000	12,5	375	2,0	60	135
Telefonanlage mit 2 Arbeitsplätzen	1.000	20,0	200	2,0	20	45
Sonstiges	2.000	25,0	500	2,0	40	90
Summe	95.000		14.125		1.730	4.275

¹⁾ Bei den Anschaffungspreisen handelt es sich um Neupreise.

²⁾ Kalkulatorischer Zinssatz 4,5 %.

4 Arbeitszeitbedarf

Zielgrößen für die Direktvermarktung

Kenngröße	Wert
Anteil der Personalkosten inklusive eines kalkulatorischen Unternehmerlohns für die Arbeitszeit der Unternehmerfamilie	Etwa 20 % des Umsatzes
Durchschnittlicher Umsatz je Arbeitsstunde (Verkauf und Nebenzeiten)	> 60 €
Durchschnittlicher Umsatz je Verkaufsstunde	> 100 €
Personalkosten	< 12 €/h

Arbeitszeitbedarf kalkulieren

- Öffnungszeiten (Hofladen) bzw. Verkaufszeiten (Marktstand) oder Lieferzeiten (Abo-Kiste) festlegen bzw. ermitteln.
- Den erwarteten Umsatz schätzen oder kalkulieren. Je nach Bedienungsintensität kann eine Verkaufsperson einen Umsatz von 120 bis 200 Euro je Stunde erzielen.
- Zusätzliche Arbeitszeit für Vor- und Nachbereitung und die Zeit für Verwaltung und Management vor allem für Warenbestellung/Bestellannahme berücksichtigen. Bei Hofläden und Marktständen fallen hierfür etwa 10 bis 15 Stunden je Woche an.

Arbeitszeitangebot planen

Ist der Arbeitsbedarf ermittelt, kann das Arbeitsangebot geplant werden:

- Anzahl Arbeitsstunden festlegen, die die Unternehmerfamilie einbringen kann.
- Anzahl Arbeitsstunden ermitteln, die dann noch von Mitarbeitern erledigt werden müssen.
- Beim Arbeitsangebot eine Reserve von etwa 2 bis 5 % einplanen, um Krankheit, Einarbeitungszeiten usw. auffangen zu können.

Arbeitszeitbedarf optimieren

- Technische Ausstattung optimieren: z. B. Warenwirtschaftssystem mit Bestellung, Scanner-Kasse, optimierte Marktausrüstung, Verbundwaagen-System.
- Arbeitsabläufe optimieren: z. B. Abfolge der Vermarktungstätigkeiten, Ausbildung und Anleitung der Beschäftigten, Arbeitskapazitäten passend zum Arbeitsanfall organisieren.

Beispiel für die Kalkulation des Arbeitszeitbedarfs im Hofladen bei geplanten Öffnungszeiten von Montag bis Freitag 8:30 bis 19:00 Uhr und Samstag 8:30 bis 14:00 Uhr

Kennwert	Einheit	Arbeitszeitbedarf			
		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
Öffnungszeit	h/Woche	58	58	58	58
Vor- und Nachbereitung	h/Woche	8	12	15	15
Verkauf (1. Arbeitskraft)	h/Woche	58	58	58	58
Verkauf (2. Arbeitskraft)	h/Woche	0	12	30	50
Summe Arbeitsstunden	h/Woche	66	82	103	123
Arbeitszeitbedarf, gesamt	AKh/a	3 300	4 100	5 150	6 150
Planung der Arbeitskräfte					
Arbeitszeitbedarf gesamt	AKh/a	3 300	4 100	5 150	6 150
Familienarbeitskräfte 1,2 AK mit je 2 085 AKh/a	AKh/a	2 500	2 500	2 500	2 500
Erforderliche Arbeitsstunden Fremd-AK	AKh/a	800	1 600	2 650	3 650
Arbeitszeitangebot					
Fremd-AK mit je 1 800 AKh/a	Anzahl	0,5	0,8	1,3	1,6
Arbeitsstunden Fremd-AK	AKh/a	900	1 440	2 340	2 880
Arbeitsstunden geringfü- gig Beschäftigte (GfB) mit je 450 AKh/a	Anzahl	0	0,6	1	2
Arbeitsstunden GfB	AKh/a	0	270	450	900
Arbeitszeitangebot, gesamt	AKh/a	3 400	4 210	5 290	6 280
Arbeitszeitüberschuss	AKh/a	100	110	140	130
Reserve vom Bedarf	%	3,00	2,70	2,70	2,10
Umsatz je Arbeitsstunde					
Geschätzter Umsatz	€/a	150.000	240.000	320.000	400.000
Umsatz je Arbeitsstunde	€/h	45	59	62	65

5 Erfolgskennzahlen am Beispiel Hofladen und Marktstand

Erfolgskennzahlen eines realen Hofladens mit etwa 100.000 € Jahresumsatz

Erfolgskennzahl	Einheit	Beispielhofladen		Bewertungsspanne		
		Ergebnis	Bewertung	gut	mittel	schwach
Umsatz und Arbeitsproduktivität						
Umsatz je Arbeitsstunde	€	92	Gut	> 65	65–55	< 55
Umsatz je Vollzeitbeschäftigte	€	164.762	Gut	> 117.000	117.000–99.000	< 99.000
Umsatz je m ² Verkaufsfläche bei tägl. Öffnung	€	2.501	Schwach	> 6.000	6.000–4.000	< 4.000
Umsatz je Bon	€	20	Gut	> 18	18–16	< 16
Wareneinsatz und Handelsspanne						
Wareneinsatz ¹⁾	%	73	Schwach	< 65	65–70	> 70
Handelsspanne	%	27	Schwach	> 35	35–30	< 30
Realisierter Handelsaufschlag	%	37	Schwach	> 54	54–43	< 43
Kosten						
Arbeitskosten (inkl. kalk. Unternehmerlohn) ¹⁾	%	14	Gut	< 20	20–25	> 25
Personalkosten je Fremd-AKh	€	13	Niedrig	< 12	12–14	> 14
Gebäudekosten ¹⁾	%	3	Gut	< 3	3–4	> 4
Maschinen- und Kfz-Kosten ¹⁾	%	2	Mittel	< 2	2–3	> 3
Sonstige Kosten ¹⁾	%	2	Gut	< 4	4–6	> 6
Erfolg						
Gewinnbeitrag des Betriebszweiges	€/a	8.064				
Gewinnrate	%	8				
Kalkulatorisches Ergebnis	€/a	5.811	Gut	> 1.500	1.500	< 1.500
Gewinn je Unternehmer-AKh	€/Akh	54	Gut	> 17	17–15	< 15

¹⁾ In Prozent vom Umsatz.

Erfolgskennzahlen eines realen Marktstandbetriebes mit etwa 230.000 € Jahresumsatz

Erfolgskennzahl	Einheit	Beispielmarktstand		Bewertungsspanne		
		Ergebnis	Bewertung	gut	mittel	schwach
Umsatz und Arbeitsproduktivität						
Umsatz je Arbeitsstunde	€	57	Mittel	> 60	60–50	< 50
Umsatz je Vollzeitbeschäftigte	€	103.132	Mittel	> 110.000	110.000–90.000	< 90.000
Umsatz je Bon	€	8	Mittel	> 10	10–7	< 7
Wareneinsatz und Handelsspanne						
Wareneinsatz ¹⁾	%	61	Gut	< 65	65–70	> 70
Handelsspanne	%	39	Gut	> 35	35–30	< 30
Realisierter Handelsaufschlag	%	64	Gut	> 54	54–43	< 43
Kosten						
Arbeitskosten (inkl. kalk. Unternehmerlohn) ¹⁾	%	23	Mittel	< 20	20–25	> 25
Personalkosten je Fremd-AKh	€	12	Mittel	< 12	12–14	> 14
Gebäudekosten ¹⁾	%	1,51	Gut	< 1	1–2	> 2
Maschinen- und Kfz-Kosten ¹⁾	%	7	Schwach	< 4	4–6	> 6
Sonstige Kosten ¹⁾	%	6	Mittel	< 4	4–6	> 6
Erfolg						
Gewinnbeitrag des Betriebszweiges	€/a	30.550				
Gewinnrate	%	13				
Kalkulatorisches Ergebnis	€/a	4.294	Gut	> 1.500	1.500	< 1.500
Gewinn je Unternehmer-AKh	€/a	18	Gut	> 17	17–15	< 15

¹⁾ In Prozent vom Umsatz.

6 Preisaufschlag je Handelsstufe

Je nach Produktgruppe werden im Handel unterschiedliche Aufschlagfaktoren empfohlen, um aus dem Netto-Einkaufspreis (EK) den Brutto-Verkaufspreis (VK) zu errechnen. Der Netto-Einkaufspreis ist der Preis, der an den Lieferanten bezahlt werden muss.

Bei eigenerzeugten Produkten entspricht der Netto-Einkaufspreis

- den Herstellungskosten oder
- dem Wiederverkäuferpreis, wenn der Betrieb das gleiche Produkt an andere Wiederverkäufer (z. B. Einzelhandel, Hofläden) mit einem entsprechenden Nachlass verkauft oder
- dem Großhandelspreis, wenn kein anderer Preis sinnvoll ermittelt werden kann. Zu diesem Preis könnte das Produkt vom Großhandel zugekauft werden (Substitutionspreis).

Berechnung von Wareneinsatz, Handelsspanne und realisiertem Handelsaufschlag

- Wareneinsatz = Wareneinkauf + Wert der eigenerzeugten Lebensmittel ± Bestandsveränderungen
- Rohertrag = Umsatz – Wareneinsatz
- Handelsspanne [%] = Rohertrag : Umsatz · 100
- Realisierter Handelsaufschlag [%] = Rohertrag : Wareneinsatz · 100

Empfohlene Aufschlagfaktoren im Naturkost-Einzelhandel

Warengruppe	Aufschlagfaktor auf EK ¹⁾	Realisierter Handelsaufschlag ²⁾ %	Handelsspanne ²⁾
Trockenware	1,6–1,7	40–50	28,5–33
Wein	1,75–2,0	33–52	25–34
Molkereiprodukte	1,4–1,6	25–40	20–28,5
Käse	1,8–2,0	60–76	37,5–43
Obst, Gemüse	1,8–2,0	60–76	37,5–43
Tiefkühlkost	1,65–1,75	45–54	31–35
Brot	1,45–1,7	28,5–50	22–33
Gebäck, Kuchen	1,55–1,7	37–50	27–33
Eier	1,6–1,7	40–50	28,5–33
Fleisch, Wurst	1,6–1,7	40–50	28,5–33

¹⁾ Netto-Einkaufspreis (EK) · Aufschlagfaktor = Brutto-Verkaufspreis (VK).

²⁾ In der Nachkalkulation ermittelt bei 5 % Verlust bzw. Schwund.

Ermittlung des Handelsaufschlages für einzelne Produktgruppen¹⁾

Ermittlung des Handelsaufschlages	Einheit	Gemüse, Käse		Backwaren	Trockensortiment	Getränke
Einkaufspreis (EK)	€	100		100	100	100
Verluste/Schwund	%	10		5	3	3
Einkaufssumme inkl. Verluste/Schwund	€	111,11		105,26	103,09	103,09
Wareneinsatz ²⁾	%	65	60	70	70	70
Handelsspanne (= 100 % - Wareneinsatz)	%	35	40	30	30	30
Zu realisierender Handelsaufschlag (= Handelsspanne/Wareneinsatz)	%	53,85	66,67	42,86	42,86	42,86
Netto-Verkaufspreis = Einkaufssumme · (100 % + Handelsaufschlag)	€	170,94	185,19	150,38	147,28	147,28
Mehrwertsteuer	%	7,0	7,0	7,0	7,0	19,0
Brutto-Verkaufspreis	€	182,91	198,15	160,90	157,58	175,26
Zu kalkulierender Handelsaufschlag		1,83	1,98	1,61	1,58	1,75

¹⁾ Abhängig vom Rohertrag, den die Betriebsleitung erzielen möchte.

²⁾ Anteil der zugekauften Ware am Umsatz.

Durchschnittliche Aufschläge für Öko-Produkte bei Verkauf im Direktabsatz, an den Naturkosteinzehandel, auf dem Großmarkt und an den Lebensmitteleinzelhandel gegenüber dem Verkauf an den Großhandel¹⁾

Produkt	Direktabsatz	Naturkosteinzehandel	Großmarkt	LEH ²⁾
		%		
Äpfel	120–140	40–55	45–50	
Möhren	130–150	30–40	50–70	0–15
Zwiebeln	130–160	30–40	30–70	
Tomaten	100–130	25–45	25–60	
Zucchini	135–175	35–65	40–90	
Feldsalat	100–130	20–40	30–45	
Kartoffeln	100–170	20–30		
Frühkartoffeln	100–140	10–50		
Brotweizen	140–300	55–140		
Brotroggen	150–400	50–230		
Milch	80–130			
Eier	40–45			

¹⁾ Die Daten basieren auf Erzeugerpreiserhebungen der ZMP und AMI aus den Jahren 2000 bis 2012. Für den Vergleich mit den Direktabsatzpreisen liegen Preise von 2000 bis 2008 zugrunde. Die Daten zum Großmarkt wurden ab 2008 erhoben.

²⁾ LEH = Lebensmitteleinzelhandel.

AMI – Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH (2013): Eigene Berechnungen. Bonn

X BETRIEBSFÜHRUNG

DIRK WERNER, NORBERT SAUER, ULRIKE KLÖBLE

1 Arbeitszeitbedarf für die Betriebsführung

Betriebsführungs- und allgemeine Betriebsarbeiten umfassen im Wesentlichen Planung, Organisation und Kontrolle des Betriebes, Dokumentation der Produktionsprozesse sowie Lager-, Reinigungs-, Sicherheits-, und Reparaturarbeiten. Der größte Teil der Betriebsführungsarbeiten ist den einzelnen Betriebszweigen zugeordnet und abhängig vom Umfang des Betriebszweiges.

Zusätzlich sind für die Führung eines Betriebs unabhängig von der Betriebsgröße und den Betriebszweigen 200 AKh je Betrieb und Jahr für übergeordnete Betriebsführungsarbeiten anzusetzen.

Arbeitszeitbedarf für die Betriebsführung

Betriebsgröße	Summe Betriebsführung ¹⁾	
Betriebszweig Ackerbau		
Ackerfläche [ha]	AKh/(ha · a)	AKh/(Betrieb · a)
50	7,16	358
100	3,76	376
150	2,66	398
200	2,10	420
250	1,77	442
500	1,11	557
1 000	0,85	852
1 500	0,83	1 240
2 000	0,86	1 723
Betriebszweig Milchviehhaltung		
Anzahl Kühe	AKmin/(Kuh · a)	AKh/(Betrieb · a)
30	19,1	574
40	16,2	647
50	14,6	730
100	11,5	1 153
150	10,9	1 639
200	10,6	2 127
300	10,7	3 196
450	11,0	4 938

Fortsetzung der Tabelle und Fußnote nächste Seite

Betriebsgröße	Summe Betriebsführung ¹⁾	
Betriebszweig Ferkelerzeugung		
Anzahl Zuchtsauen	AKh/(prod. Sau · a)	AKh/(Betrieb · a)
40	9,57	383
60	7,74	465
100	6,02	602
140	5,37	752
200	4,99	999
300	4,70	1403
Betriebszweig Schweinemast		
Anzahl Mastplätze	AKh/(Mastplatz · a)	AKh/(Betrieb · a)
100	3,02	302
200	1,81	363
500	1,08	542
700	0,95	665
1 000	0,89	893
1 500	0,84	1261
2 000	0,83	1663

¹⁾ Arbeiten für Planung und Organisation, Kontrolle im Betrieb, Vorbereitung der Öko-Kontrolle, Aufzeichnungen, Antragswesen, Ein- und Verkauf, Geldverkehr und Finanzen, Buchführung, Beratung, Information und Weiterbildung.

Schick, M. et al. (2010): Arbeitszeitdaten für die Betriebsführung im ökologischen Landbau. Unveröffentlichter Abschlussbericht für das KTBL-Arbeitsprogramm Kalkulationsunterlagen, ART, Tänikon. Zitiert nach: KTBL (Hg.) (2010): Ökologischer Landbau. Daten für die Betriebsplanung. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 778-779, gerundet

2 Lohnansatz, Löhne und Lohnnebenkosten

Lohnansatz und Löhne inklusive Lohnnebenkosten

Beschäftigungsverhältnis	Spanne [€/AKh]	
	von	bis
Familienarbeitskräfte (Lohnansatz)	10	20
Ständige Fremdarbeitskräfte	10	20
Saisonarbeitskräfte (kurzfristig Beschäftigte bis maximal 70 Tage je Jahr beschäftigt incl. 2 Tage Urlaub)	6	10

Tarifliche Bruttostundenlöhne für Landarbeiter

Lohngruppe	Beschreibung	Bruttolohn €/h
Ständig Beschäftigte		seit 01.07.2015
1a	Arbeiter mit kurzzeitiger Beschäftigung	7,60
1b	Arbeiter mit Grundkenntnissen	8,06
2	Arbeiter mit gründlichen Fachkenntnissen	9,69
3	Landarbeiter (Schlepperfahrer)	11,15
4	Landwirt mit abgeschlossener Berufsausbildung (Ecklohn)	12,12
5	Landwirt mit Abschluss und langjähriger Berufserfahrung	12,73
6	Meister und Agrarbetriebswirt	13,58

Arbeitgeberverband der Westfälisch-Lippischen Land- und Forstwirtschaft e.V. (2013): Lohntarifvertrag für Landarbeiter in Westfalen-Lippe vom 24. April 2013
http://www.wlav.de/Landarbeiter_Lohnarifvertrag-01.11.2012.pdf, Zugriff am 17.10.2014

Mindestentgelte für Arbeitnehmer in der Land- und Forstwirtschaft sowie im Gartenbau

Zeitpunkt	West €/h	Ost €/h
Ab 1. Januar 2015	7,40	7,20
Ab 1. Januar 2016	8,00	7,90
Ab 1. Januar 2017		8,60
Ab 11. November 2017		9,10
Ab 1. Januar 2018	Bundesweiter gesetzlicher Mindestlohn	

Gesamtverband der Deutschen land- und forstwirtschaftlichen Arbeitgeberverbände e.V. (2014): Tarifvertrag zur Regelung der Mindestentgelte für Arbeitnehmer in der Land- und Forstwirtschaft sowie im Gartenbau der Bundesrepublik Deutschland (TV Mindestentgelt) vom 29. August 2014.
<http://www.glfa.de/tv-mindestentgelt/>, Zugriff am 04.03.2015

Ausbildungsvergütung bei dreijähriger Ausbildung ab 10.08.2014¹⁾

Ausbildungsjahr	Vergütung [€/Monat]	Leistungszulage [€/Monat] ²⁾
Im 1. Ausbildungsjahr	630	30
Im 2. Ausbildungsjahr	660	40
Im 3. Ausbildungsjahr	710	50

¹⁾ Gemäß § 10 des Berufsbildungsgesetzes für Auszubildende im Ausbildungsberuf „Landwirt“, bei zweijährigen Ausbildungsdauer gelten die Sätze für das zweite und dritte Ausbildungsjahr.

²⁾ Bei einem Schulnotendurchschnitt von 1 bis 2,5 einschließlich zahlbar in einer Summe für 6 Monate.

Arbeitgeberverband der Westfälisch-Lippischen Land- und Forstwirtschaft e.V. (2013): Lohntarifvertrag für Landarbeiter in Westfalen-Lippe vom 24. April 2013 http://www.wlav.de/Landarbeiter_Lohntarifvertrag-01.11.2012.pdf, Zugriff am 17.10.2014

Aufteilung der Sozialabgaben für ständig Beschäftigte

Art	Beitrag [% vom Bruttolohn]		
	Arbeitgeber	Arbeitnehmer	
Rentenversicherung	9,45	9,45	
Krankenversicherung	7,30	8,20	
Arbeitslosenversicherung	1,50	1,50	
Pflegeversicherung	1,025	1,025	
Summe	19,275 ¹⁾	20,175	
Entgeltfortzahlungsversicherung	Spanne		
	von	bis	
Arbeitsunfähigkeit (U1)	2,00	2,80	0
Mutterschutz (U2)	0,27	0,39	0
Insolvenzgeldumlage	0,04	0,04	0

¹⁾ Je nach betriebsindividuellen Vereinbarungen kommen Zuschläge zum Bruttolohn für eine tarifliche Zusatzversorgung, bezahlte Feiertage, Zuschläge für Mehrarbeit, Sonn- und Feiertagszuschläge, Urlaubsgeld und Gratifikationen hinzu.

KTBL (Hg.) (2014): Datensammlung Betriebsplanung 2014/15. Darmstadt, S. 790

Sozialabgaben für geringfügig Beschäftigte¹⁾

Abgabe	Beitrag [% vom Bruttolohn]
Rentenversicherung	15
Krankenversicherung	13
Pauschalierte Lohnsteuer	2
Entgeltfortzahlungsversicherung	
Arbeitsunfähigkeit (U1)	0,70
Mutterschutz (U2)	0,14
Insolvenzgeldumlage	0,04

¹⁾ Eine geringfügig entlohnte Beschäftigung liegt vor, wenn das Arbeitsentgelt regelmäßig im Monat 450 € nicht übersteigt. Einmalige Einnahmen, die mit hinreichender Sicherheit mindestens einmal jährlich zu erwarten sind, sind bei der Ermittlung des Arbeitsentgeltes zu berücksichtigen. Jubiläumsgewährungen und ähnliche nicht wiederkehrende Einmalzahlungen bleiben bei der Ermittlung des regelmäßigen Arbeitsentgeltes außer Betracht. Beginnt oder endet eine Beschäftigung im Laufe eines Kalendermonats, ist von einem anteiligen Monatswert auszugehen, der sich wie folgt berechnet: 450 € · Kalendertage : 30.

KTBL (Hg.) (2014): Datensammlung Betriebsplanung 2014/15. Darmstadt, S. 790

Pauschalierte Lohnsteuer für kurzfristig Beschäftigte¹⁾

Art	Beitrag [% vom Bruttolohn]
Lohnsteuer	5,00
zuzüglich Kirchensteuer in Höhe von 7 % der Lohnsteuer	0,35
zuzüglich Solidaritätszuschlag in Höhe von 5,5 % der Lohnsteuer	0,28

¹⁾ Maximal 70 Tage je Jahr und maximal 12 €/h.

KTBL (Hg.) (2014): Datensammlung Betriebsplanung 2014/15. Darmstadt, S. 790

Beispiel für die effektiven Kosten je geleisteter Mitarbeiterstunde

Kostenposition	Arbeitsstunden	Betrag
Stundenlohn brutto, Lohngruppe 5 Landwirt mit Abschluss und langjähriger Berufserfahrung		12,73 €
Tariflich vereinbarte Jahresarbeitsstunden	2088 h	
Jahresbruttolohn		26.580,24 €
Arbeitgeberanteil an Sozialversicherung	21,59 %	
Krankenversicherung	7,30 %	1.940,36 €
Arbeitslosenversicherung	1,50 %	398,70 €
Rentenversicherung	9,45 %	2.511,83 €
Pflegeversicherung	1,025 %	272,45 €
Umlage zur Lohnfortzahlung	2,31 %	614,00 €
Jahreslohnkosten		32.317,58 €
Effektive Jahresarbeitsstunden, nach Abzug von Feier-, Urlaubs- und Krankheitstagen	1750 h	
Effektive Kosten je Arbeitsstunde		18,47 €

3 Gemeinkosten

Allgemeine Kosten in landwirtschaftlichen Hauptidebetrieben

Betriebsform ¹⁾	Betriebsgrößenklasse	Versicherungen, Beiträge, Gebühren	Buchführung und Beratung €/ha LF	Sonstiger Betriebsaufwand
	ha LF			
Ackerbau	11–20	143	82	128
	21–50	80	48	66
	51–100	54	31	45
	101–200	37	22	31
	201–500	23	15	20
	501–1 000	18	14	17
	> 1 000	18	11	18
Futterbau-Milchvieh	11–20	118	16	102
	21–50	74	32	74
	51–100	53	32	48
	101–200	40	26	34
	201–500	30	24	27
	501–1 000	29	21	32
Sonstiger Futterbau	11–20	119	53	116
	21–50	75	37	63
	51–100	51	28	43
	101–200	35	20	29
	201–500	22	15	18
Veredlung	11–20	125	66	104
	21–50	91	57	75
	51–100	60	41	50
	101–200	44	32	37
	201–500	33	31	25
Gemischt	11–20	142	81	110
	21–50	73	43	60
	51–100	54	33	45
	101–200	36	23	30
	201–500	27	17	23
	501–1 000	26	19	40
	> 1 000	25	18	27

¹⁾ Betriebsform nach EU-Klassifizierung.

BMEL: Buchführungsdaten aus den Jahren 2006/07 bis 2012/13, unveröffentlicht. Zitiert in: KTBL (Hg.) (2014): Datensammlung Betriebsplanung 2014/15. Darmstadt, S. 795

Schätzwerte für Gemein- und Fixkosten für Einzelunternehmen nach Betriebsformen

Betriebsform ¹⁾	Betriebsgröße ha LF	Ergänzungswerte ²⁾		Unterhaltung von baulichen Anlagen und Wirtschaftsgebäuden ⁴⁾	Berufsgenossenschaft
		Strom, Wasser, Heizstoffe ³⁾	Reparaturen, Treibstoffe		
€/ (ha LF · a)					
Ackerbau	64	10	30	38	16
	118	8	20	32	14
	258	5	15	31	13
Futterbau- Milchvieh	32	15	30	51	32
	62	10	28	47	28
	131	8	25	36	25
Sonstiger Futterbau	60	10	25	34	22
	85	8	23	29	22
	145	5	20	38	21
Veredlung	20	12	45	101	37
	38	10	40	78	29
	81	8	35	65	23
Gemischt	47	15	30	38	22
	73	10	28	36	21
	136	8	25	48	21

¹⁾ Betriebsform nach EU-Klassifizierung.

²⁾ Zusätzlich zu den Ansätzen bei den variablen Kosten in den Produktionsverfahren.

³⁾ Einschließlich der fixen Kosten für Bereitstellung und Verbrauchsmessungen.

⁴⁾ Einschließlich Bodenverbesserungen.

⁵⁾ Die Kosten für die Berufsgenossenschaft sind in der vorangegangenen Tabelle nicht in der Position „Versicherungen, Beiträge, Gebühren“ enthalten.

BMEL (2014): Buchführungsergebnisse der Testbetriebe 2012/13.

Zitiert in: KTBL (Hg.) (2014): Datensammlung Betriebsplanung 2014/15. Darmstadt, S. 796

In den beiden vorangegangenen Tabellen sind die Kosten für die Landwirtschaftliche Alterskasse nicht berücksichtigt, da dies keine betriebliche Versicherung ist.

Die Kosten für die Zertifizierung nach der EU-Öko-Verordnung und für die Mitgliedschaft in einem Anbauverband sind in II 4.5 ausgeführt.

4 Beihilfen für Ökolandbau, Agrarumwelt- und Klimaschutzmaßnahmen (AUKM) sowie besonders tiergerechte Haltungsverfahren

Der Grundsatz für die Förderung einer markt- und standortangepassten Landbewirtschaftung (MSL) der „Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) umfasst ein breites Spektrum von Maßnahmen (Ökolandbau, AUKM, tiergerechtere Haltung). Für die Teilnahme an diesen meist fünfjährigen Verpflichtungen erhalten die Landwirte eine Zahlung zum Ausgleich der mit den besonderen Anforderungen an die Bewirtschaftungs- oder Haltungsverfahren verbundenen zusätzlichen Kosten und der Einkommensverluste. Der Verpflichtungszeitraum bei der Förderung der besonders tiergerechten Haltungsverfahren ist auf mindestens ein Jahr festgelegt (mit jährlicher Verlängerungsmöglichkeit). Die Länder können die Zahlungen um bis zu 30 % absenken oder um bis zu 30 % anheben. Die Länder müssen nicht alle Maßnahmen anbieten und können auch zusätzliche Maßnahmen auflegen. Beihilfen für die Bewirtschaftung von ökologischen Vorrangflächen (ÖVF) stehen ökologisch wirtschaftenden Betrieben nicht zur Verfügung, da dies in ihrer Wirtschaftsweise impliziert ist und somit durch die Beihilfen für die ökologischen Anbauverfahren abgedeckt wird.

Beihilfen für Maßnahmen im Acker- und Gemüsebau, in Dauerkulturen, auf Grünland und in der Tierhaltung für ökologisch wirtschaftende Betriebe ab 2015

Maßnahme	Beihilfe €/ha
Ökologische Anbauverfahren	
Ackerflächen und Grünland (Einführung)	250
Ackerflächen und Grünland (Beibehaltung)	210
Gemüsebau (Einführung)	590
Gemüsebau (Beibehaltung)	360
Dauerkulturen (Einführung)	950
Dauerkulturen (Beibehaltung)	750
Andere, besondere nachhaltige gesamtbetriebliche Anbauverfahren	
Emissionsarme und Umwelt schonende Stickstoffdüngung	70
Emissionsarme und Gewässer schonende Ausbringung von Wirtschaftsdüngern	60
Besonders nachhaltige Verfahren im Ackerbau oder bei einjährigen Sonderkulturen	
Vielfältige Kulturen im Ackerbau mit mindestens fünf verschiedenen Hauptfruchtarten	
mindestens 10 % Leguminosen oder -gemenge	55
davon mindestens die Hälfte großkörnige Leguminosen	65
mindestens 10 % großkörnige Leguminosen	75
Beibehaltung von Zwischenfrüchten oder Untersaaten über den Winter	45

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Maßnahme	Beihilfe €/ha
Anlage und Bewirtschaftung naturbetonter Strukturelemente der Feldflur	
Blühstreifen (jährliche Nachsaat einer Blümmischung)	850
Mehrzährige Blühstreifen (Ansaat einer Blümmischung im 1. Jahr)	850
Schutzstreifen (Ansaat einer Blümmischung im 1. Jahr, Aufwuchs darf nicht entfernt werden)	770
Schonstreifen (Selbstbegrünung, keine Bewirtschaftung)	670
Gewässerschutzstreifen (Ansaat Gräser betonter Saatgutmischung im 1. Jahr, entlang von Gewässern)	760
Erosionsschutzstreifen (Ansaat Gräser betonter Saatgutmischung im 1. Jahr, quer zum Hang)	760
Ackerrandstreifen (wie etablierte Hauptkultur, keine Bearbeitungsmaßnahmen von Aussaat bis Ernte)	880
Hecken bzw. Knicks, Baumreihen oder Feldgehölze	2.500
Anbauverfahren auf erosionsgefährdeten Standorten (Direktsaatverfahren oder -pflanzverfahren)	65
Klima, Wasser und Boden schonende Nutzung von Ackerland	
Grünlandnutzung von Ackerflächen	270
Grünlandnutzung von Ackerflächen in Überschwemmungsgebieten und sonstigen besonders sensiblen Gebieten	360
Besonders nachhaltige Verfahren auf dem Dauergrünland	
Extensive Nutzung des Dauergrünlandes mit höchstens 1,4 RGV ¹⁾ /ha	130
Extensive Bewirtschaftung zur Erhaltung pflanzengenetisch wertvoller Grünlandvegetation	
Nachweis von	
4 Kennarten	180
6 Kennarten	240
8 Kennarten	300
Besonders nachhaltige und tiergerechte Haltungsverfahren in der Rinder- und Schweinehaltung²⁾	

¹⁾ RGV = Raufutterfressende Großvieheinheit (Rinder, Pferde, Schafe, Ziegen).

²⁾ Die Beihilfen für besonders nachhaltige und tiergerechte Haltungsverfahren in der Rinder- und Schweinehaltung werden von den Ländern festgelegt.

BMEL (2014): Rahmenplan der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ für den Zeitraum 2015–2018, Grundsatz für die Förderung einer markt- und standortangepassten Landbewirtschaftung (MSL), http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Foerderung-Agrarsozialpolitik/_Texte/Foerdergrundsätze-MSL-BG.html, Zugriff am 15.02.2015

Ökologisch wirtschaftende Betriebe sind von den Greening-Anforderungen befreit, weil die Anforderungen an dieses Anbausystem in der Summe weit über die Greening-Anforderungen hinausgehen. Da jedoch zur Vermeidung einer Doppelförderung nur die zusätzlich entstehenden Kosten oder Einkommensverluste ausgeglichen werden können, wird ein kalkulatorischer Anteil der Öko-Anforderungen den Greening-Anforderungen zugerechnet.

Dieser Anteil darf nicht durch die Ökolandbau-Zahlung (2. Säule) ausgeglichen werden, weil er bereits eine Voraussetzung für die Direktzahlung (1. Säule) ist. Gleichwohl steigen die Zahlungen auch für den Ökolandbau, weil sich das Doppelförderungsverbot in den Berechnungen nicht so stark auswirkt, wie die im Vergleich zu konventionell wirtschaftenden Betrieben geringeren Einnahmen der Ökolandwirte. Gerade im konventionellen Bereich sind die Erzeugerpreise in den letzten Jahren auf höherem Niveau sehr stabil.

5 Entschädigungssätze

Richtsätze zur Ermittlung von Aufwuchsschäden an landwirtschaftlichen Kulturen in ökologisch wirtschaftenden Betrieben: Marktfrüchte (HP) inkl. Nebenprodukte (NP)

Produkt	Preise ^{1), 2)}		Ertragsstufen und Entschädigungssätze					
	HP	NP	niedrig		mittel		hoch	
	€/t		t/ha	ct/m ²	t/ha	ct/m ²	t/ha	ct/m ²
Brotweizen	440	40	2,5	11,90	3,5	16,66	4,5	21,42
Dinkel (Rohware)	420	40	2,5	11,50	3,5	16,10	4,5	20,70
Futterweizen	385	40	3	12,63	4	16,84	5	21,05
Futtergerste	380	40	2,5	10,50	3,5	14,70	4,5	18,90
Brotroggen	370	40	3	12,42	4	16,56	5	20,70
Braugerste	460	40	2	9,84	3	14,76	4	19,68
Qualitätshafer	380	40	2,5	10,60	3,5	14,84	4,5	19,08
Hafer und Triticale	350	40	3	11,82	4	15,76	5	19,70
Körnermais ³⁾	420	0	4	15,60	6	19,50	8	23,40
Raps	880	0	1,5	13,20	2,5	22,00	3,5	30,80
Zuckerrüben ⁴⁾	80	7	25	21,40	35	29,96	45	38,52
Kartoffeln	450	40	15	49,05	25	81,75	35	114,45
Futtererbsen	460	0	1,5	6,90	2,5	11,50	3,5	16,10
Ackerbohnen	455	0	2	9,10	3	13,65	4	18,20

¹⁾ Durchschnittliche Verkaufspreise frei erster Erfassungsstufe incl. MwSt. für den Zeitraum der Ernte 2012 für Haupt (HP) und Nebenprodukte (NP).

²⁾ Zuschläge für Qualitätsweizen, Saatgutvermehrung bzw. Kontraktware sind nicht enthalten.

³⁾ Eingesparte Trocknungskosten sind im Richtwert berücksichtigt.

⁴⁾ Rübenpreis inkl. Schnitzelvergütung.

Berechnet und verändert nach Lißmann, G. (2012): Richtwerte zur Ermittlung von Aufwuchsschäden in ökologisch wirtschaftenden Betrieben. Regierungspräsidium Kassel

http://www.llh-hessen.de/downloads/landwirtschaft/oekologischer_landbau/wildschaden_richtwerte_marketfrucht10.pdf, Zugriff am 02.08.2014

Richtsätze zur Ermittlung von Aufwuchsschäden an landwirtschaftlichen Kulturen in ökologisch wirtschaftenden Betrieben: Futterpflanzen, Grünland und Gründüngung

Produkt	Preise ⁷⁾		Ertragsstufen und Entschädigungssätze					
	HP	NP	niedrig		mittel		hoch	
Ackerfutterpflanzen	€/t	€/t	t/ha	ct/m ²	t/ha	ct/m ²	t/ha	ct/m ²
Massenrüben	50	4	40	20,48	60	30,72	70	35,84
Luzerne-/Rotklee-/Klee grasheu ¹⁾	140	0	5	9,00	6,5	11,80	8	13,20
Wiesenheu ³⁾	130	0	4	5,20	6,25	9,10	8,5	11,05
Silomais, 28 % TM ^{4), 5)}	58,3	0	35	22,58	42,5	29,03	50	32,26
Silomais, 34 % TM ^{4), 5)}	71,9	0	33	26,25	40,5	34,21	48	38,19
Sonstige Futterpflanzen ^{5), 6)}	51,6	0	20	12,29	35	24,19	50	30,72
Grünland, Netto-NEL-Erträge	€/t	€/t	GJ/ha	ct/m ²	GJ/ha	ct/m ²	GJ/ha	ct/m ²
Hutung, Stand- und Umtriebsweide	27,1	0	12	3,60	19,5	6,60	27	8,10
Mähweide/Portionsweide ¹⁾	27,1	0	20	6,00	27,5	9,00	35	10,50
Intensive Silagenutzung ²⁾	27,1	0	35	9,00	42,5	13,50	50	15,00
Gründüngung								
Alle Pflanzenarten	0	0	0	3	0	4	0	5

¹⁾ 1. Schnitt 40 %, 2. Schnitt 40 % und 3. Schnitt 20 %.

²⁾ 1. Schnitt 60 %, Folgeschnitte 40 %.

³⁾ 1. Schnitt 50 %, 2. Schnitt 30 % und 3. Schnitt 20 %.

⁴⁾ Die Richtwerte gelten auch für Mais für Biogasanlagen.

⁵⁾ Silierverluste: Silomais 10 %, sonstige Ganzpflanzensilagen 15 %.

⁶⁾ Sonstige einjährige Futterpflanzen und Futterzwischenfrüchte.

⁷⁾ Abgeleitet aus Preisen für Ersatzfuttermittel für Haupt- (HP) und Nebenprodukte (NP).

Berechnet und verändert nach Lißmann, G. (2012): Richtwerte zur Ermittlung von Aufwuchsschäden in ökologisch wirtschaftenden Betrieben. Regierungspräsidium Kassel
http://www.llh.hessen.de/downloads/landwirtschaft/oeKOlogischer_Landbau/Richtwerte%202012--13%20%20C3%96kolandbau%20Futterpflanzen.pdf, Zugriff am 02.08.2014

Diese Richtwerte bilden nur Schäden am Aufwuchs ab. Spritzschäden z. B. verursachen weitergehende Schäden, da die geschädigte Fläche die Anerkennung für die ökologische Bewirtschaftung verliert und über den Zeitraum von 2 Jahren neu umgestellt werden muss. Der Geschädigte kann also die auf der betroffenen Fläche produzierten Produkte für drei Jahre nicht als Ökoware vermarkten. Außerdem werden in der Regel für die geschädigten Flächen die flächenbezogenen Beihilfen für den Ökologischen Landbau rückwirkend zurückgefordert, da der Betrieb die Fünf-Jahres-Verpflichtung für die ökologische Bewirtschaftung nicht einhalten kann. Hinzukommen Kosten für die Schadensermittlung und die Meldung bei der zuständigen regionalen Förderstelle und der Kontrollstelle.

Werner, D. (2014): Persönliche Mitteilung. Arc-Beratungs-GbR Schwanefeld

6 Umrechnungsschlüssel für Tierbestände

Umrechnungsschlüssel für Tierbestände¹⁾ in Vieheinheiten (VE) nach dem Futterbedarf entsprechend dem Steuerrecht

Tierart	Durchschnitts- bestand VE/Tier	Jahres- produktion	Tiere/VE
Rinder			
Kälber und Jungvieh bis 1 Jahr, einschl. Mastkälber, Starterkälber und Fresser	0,30		3,33
Jungvieh, 1 bis 2 Jahre alt	0,70		1,43
Färsen, älter als 2 Jahre	1,00		1,00
Masttiere, Mastdauer weniger als 1 Jahr	1,00		1,00
Masttiere, Mastdauer 1 Jahr und mehr		1,00	1,00
Kühe, einschl. Mutter- und Ammenkühe mit den dazugehörigen Saugkälbern	1,00		1,00
Zuchtbullen, Zugochsen	1,20		0,83
Schafe			
Schafe unter 1 Jahr, einschließlich Mastlämmer	0,05		20,00
Schafe, 1 Jahr und älter	0,10		10,00
Ziegen			
Ziegen jeden Alters	0,08		12,50
Schweine			
Zuchtschweine einschließlich Jungzuchtschweine über 90 kg	0,33		3,00
Ferkel bis 12 kg		0,01	100,00
Ferkel, 12–20 kg		0,02	50,00
Ferkel, 20–30 kg		0,04	25,00
Läufer, 30–45 kg		0,06	16,67
Läufer, 45–60 kg		0,08	12,50
Mastschweine		0,16	6,25
Jungzuchtschweine bis etwa 90 kg		0,12	8,33
Geflügel			
Legehennen, einschl. normaler Ergänzungsaufzucht	0,0200		50
Legehennen aus zugekauften Junghennen	0,0183		55
Zuchtputen, -gänse, -enten	0,0400		25
Jungmasthühner, mehr als 6 Durchgänge je Jahr		0,0013	800
Jungmasthühner, bis zu 6 Durchgänge je Jahr		0,0017	600
Junghennen		0,0017	600

Fortsetzung der Tabelle und Fußnote nächste Seite

Tierart	Durchschnitts- bestand VE/Tier	Jahres- produktion	Tiere/VE
Mastenten		0,0033	300
Jungputen bis 8 Wochen		0,0017	600
Mastputen aus selbsterzeugten Jungputen		0,0067	150
Mastputen aus zugekauften Jungputen		0,0050	200
Mastgänse		0,0067	150

¹⁾ Wenn Tiere aus zugekauften Tieren erzeugt werden, ist dies entsprechend zu berücksichtigen. Abschnitt 124 a Einkommensteuerrichtlinien 1993. Beispiel: Mastschweine aus zugekauften Läufern: 0,16 VE – 0,06 VE = 0,10 VE.

Bewertungsgesetz (BewG) § 51 ff

Wieheinheitenschlüssel für Förderzwecke in Großvieheinheiten (GVE)

Tierart	Durchschnittsbestand GVE/Tier	Erzeugung ¹⁾
Kälber und Jungvieh unter 6 Monaten, außer Mastkälber	0,30	
Mastkälber	0,40	
Rinder von 6 Monaten bis 2 Jahren	0,60	
Rinder von mehr als 2 Jahren	1,00	
Zuchtschweine	0,30	
Ferkel		0,02
Läufer, 20–50 kg		0,06
Schlachtschweine über 50 kg		0,16
Schafe und Ziegen, Muttertiere	0,15	
Geflügel	0,004	

¹⁾ Den GVE liegen die erzeugten Tiere zugrunde. Deshalb wird nicht nur der Bestand, sondern auch der Umtrieb berücksichtigt: Erzeugung/a = Bestand · Umtriebe/a.

BMEL (2014): Rahmenplan der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küschutzes“ für den Zeitraum 2015–2018, Grundsatz für die Förderung einer markt- und standortangepassten Landbewirtschaftung (MSL), http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Foerderung-Agrarsozialpolitik/_Texte/Foerdergrundsaeetze-MSL-BG.html, Zugriff am 16.02.2015

Umrechnungsschlüssel für Tierbestände in Großvieheinheiten (GV) nach der Tiermasse¹⁾ (1 GV = 500 kg Lebendgewicht) für umwelt- und baugenehmigungsrechtliche Belange

Tierart	GV/Tier	TA Luft ²⁾
Rinder		
Kühe und Rinder über 2 Jahre	1,2	
Weibliche Rinder, 1–2 Jahre	0,6	
Männliche Rinder, 1–2 Jahre	0,7	
Weibliche Rinder, 0,5–1 Jahr	0,4	
Männliche Rinder, 0,5–1 Jahr	0,5	
Weibliche Rinder bis 6 Monate (Aufzucht)	0,19	
Männliche Rinder bis 6 Monate (Mast)	0,3	
Schweine		
Mastschweine, 20–110 kg	0,13	x
Zuchtsauen ohne Ferkel; Eber, 150 kg	0,30	x
Zuchtsauen mit Ferkeln	0,40	x
Jungsauenaufzucht, 30–90 kg	0,12	x
Aufzuchtferkel, 6/8–15 kg	0,02	
Geflügel		
Legehennen	0,0034	x
Junghennen bis 18. Woche	0,0014	x
Masthähnchen bis 35 Tage	0,0015	x
Pekingentenaufzucht bis 3. Woche	0,0013	x
Pekingentenmast bis 7. Woche	0,0038	x
Flugentenaufzucht bis 3. Woche	0,0012	x
Flugentenmast bis 10. Woche	0,0050	x
Truthühneraufzucht bis 6. Woche	0,0022	x
Truthühnermast, Hennen, bis 16. Woche	0,0125	x
Truthühnermast, Hähne, bis 21. Woche	0,0222	x
Schafe		
Sauglamm bis 6. Woche	0,02	
Aufzucht-lamm, 7.–26. Woche	0,05	
Jungschaf, 7.–12. Monat	0,1	
Mutterschaf	0,15	
Schafbock	0,225	

Fortsetzung der Tabelle und Fußnoten nächste Seite

Tierart	GV/Tier	TA Luft ²⁾
Ziegen		
Sauglamm, 1.–5. Tag	0,004	
Tränklamm, 2.–7. Woche	0,01	
Aufzuchtlamm, 8.–20./22. Woche	0,04	
Jungziege, 6.–9. Monat	0,08	
Mutterziege	0,11	
Bock	0,14	

¹⁾ Für Tierarten, Tierkategorien und Produktionsverfahren, die in der Tabelle nicht aufgeführt sind, kann der GV-Wert im Einzelfall mit dem KTBL-GV-Rechner ermittelt werden (www.ktbl.de).

²⁾ x = In der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) zugrunde gelegt.

KTBL (2013): Großvieheinheitenrechner. <http://daten.ktbl.de/gvrechner/>, Zugriff am 08.08.2014

Höchste zulässige Anzahl von Tieren im Ökologischen Landbau

Tierart bzw. -klasse	Höchste zulässige Anzahl von Tieren je ha LF laut EG-Öko-Verordnung ¹⁾	Höchste zulässige Anzahl von Tieren je ha LF laut Anbauverbände ²⁾
Pferde ab 6 Monate	2,0	2,0
Mastkälber	5,0	5,0
Andere Rinder unter einem Jahr	5,0	5,0
Männliche Rinder zwischen 1 und 2 Jahren	3,3	3,3
Weibliche Rinder zwischen 1 und 2 Jahren	3,3	3,3
Männliche Rinder ab 2 Jahre	2,0	2,0
Zucht- und Mastfärsen	2,5	2,5
Milchkühe	2,0	2,0
Andere Kühe	2,5	2,5
Mutterschafe, Mutterziegen	13,3	13,3
Ferkel	74	74
Zuchtsauen (ohne Ferkel)	6,5	6,0
Mastschweine und andere Schweine	14	10
Masthühner	580	280
Legehennen	230	140
Junghennen	k. A.	280
Mastenten	k. A.	210
Mastputen	k. A.	140
Mastgänse	k. A.	280

¹⁾ BMEL (2013): EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau.

http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html, Zugriff am 05.05.2014.

²⁾ Bioland (2014): Richtlinien für Erzeuger Et Hersteller. <http://www.bioland.de/ueber-uns/richtlinien.html>, Zugriff am 02.05.2014.

Naturland (2014): Naturland Richtlinien. http://www.naturland.de/erzeuger_richtlinien.html, Zugriff am 02.05.2014.

Demeter (2014): Richtlinien Landwirte. <http://www.demeter.de/fachwelt/landwirte/richtlinien>, Zugriff am 02.05.2014.

XI ANHANG

Einheiten

Größe	Formelzeichen	Dimension	Name	Beziehung
Länge	l	μm	Mikrometer	
		mm	Millimeter	1 mm = 1 000 μm
		cm	Zentimeter	1 cm = 10 mm
		m	Meter	1 m = 100 cm
		km	Kilometer	1 km = 1 000 m
Fläche	A	m^2	Quadratmeter	1 m^2 = 10 000 cm^2
		a	Ar	1 a = 100 m^2
		ha	Hektar	1 ha = 100 a = 10 000 m^2
		km^2	Quadratkilometer	1 km^2 = 100 ha = 10 000 a
Volumen	V	m^3	Kubikmeter	1 m^3 = 1 000 l
		l	Liter	1 l = 0,001 m^3
		hl	Hektoliter	1 hl = 100 l = 0,1 m^3
		dm^3	Kubikdezimeter	1 dm^3 = 1 l
Masse	m	μg	Mikrogramm	1 mg = 1 000 μg
		mg	Milligramm	1 000 mg = 1 g
		g	Gramm	1 g = 0,001 kg
		kg	Kilogramm	
		dt	Dezitonne	1 dt = 100 kg
		dz	Doppelzentner	1 dz = 100 kg
		t	Tonne	1 t = 1 000 kg
		lb	Pfund	1 lb = 0,454 kg
Dichte	r	kg/dm^3		1 kg/dm^3 = 1 kg/l = 1 000 kg/m^3
Zeit	t	s	Sekunde	
		min	Minute	= 60 s
		h	Stunde	= 60 min = 3 600 s
		d	Tag	= 24 h
Kraft	F	N	Newton	1 N = $(\text{kg} \cdot \text{m})/\text{s}^2$
		daN	Dezinewton	1 daN = 10 N
		p	Pond	1 kp = 1 000 p = 9,806 N
Druck	p	Pa	Pascal	1 Pa = 1 N/m^2
		bar	Bar	1 bar = 10^6 Pa = 10 N/cm^2
		mbar	Millibar	1 mbar = 100 Pa

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Größe	Formelzeichen	Dimension	Name	Beziehung
Energie, Arbeit	E	J	Joule	$1 \text{ J} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ Ws}$
		MJ	Megajoule	$1 \text{ MJ} = 1000 \text{ J}$
		cal	Kalorie	$1 \text{ cal} = 4,189 \text{ J}$
Leistung/ Wärme Strom	P / Q	W	Watt	$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s} = 1 \text{ Nm/s}$
		kWh	Kilowattstunde	$1 \text{ kWh} = 3,6 \text{ MJ}$
		PS	Pferdestärke	$1 \text{ PS} = 0,736 \text{ kW}, 1 \text{ kW} = 1,36 \text{ PS}$
		kcal/h	Kalorien je Stunde	$1 \text{ kcal/h} = 4,184 \text{ kJ/h}$
Drehmoment	M	Nm	Newtonmeter	$1 \text{ kp} = 9,81 \text{ Nm}$
Drehfrequenz	N	1/min	Umdrehung je Minute	$1/\text{min} = 60 / \text{s}$
Temperatur	t	°C	Grad Celsius	$t = (T - 273,15 \text{ K}) \text{ °C/K}$
Temperatur- differenz		K	Kelvin	$1 \text{ K} = 1 \text{ °C}$

Elemente und Verbindungen

As	Arsen
B	Bor
C	Kohlenstoff
Ca	Calcium
CaCl ₂	Calciumchlorid
CaO	Calciumoxid
Cd	Cadmium
CH ₄	Methan
Cl	Chlor
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
Cr	Chrom
Cu	Kupfer
CuSO ₄	Kupfersulfat
dI-PCB	Dioxin ähnliche polychlorierte Biphenyle
Fe	Eisen
Ge	Germanium
Hg	Quecksilber
K	Kalium
K ₂ O	Kaliumoxid
MgO	Magnesiumoxid
Mn	Mangan
Mo	Molybdän
N	Stickstoff
Na	Natrium
NH ₃	Ammoniak
NH ₄ ⁺	Ammonium
NH ₄ ⁺ -N	Ammoniumstickstoff
Ni	Nickel
N _{min}	Mineralischer Stickstoff (NO ₃ und NH ₄ ⁺)
N _{org}	Organischer Stickstoff
N _t /N _{ges}	Gesamtstickstoff
NO ₃	Nitrat
O ₂	Sauerstoff
P	Phosphor
P	Polyester

P_2O_5	Diphosphorpentoxid
Pb	Blei
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PE	Polyethylen
PFT	Perfluorierte Tenside
PVC	Polyvinylchlorid
S	Schwefel
Si	Silizium
SO_2	Schwefeldioxid
vP	Verdaulicher Phosphor
Zn	Zink

Abkürzungen

a	Jahr
A	Anfang
aid	Auswertungs- und Informationsdienst
APD	Absorbierbares Protein im Darm
AE	Aviäre Encephalomyelitis
AfA	Absetzung für Abnutzungen
AFP	Agrarinvestitionsförderprogramm
AK	Arbeitskreis
AK	Aujeszký'sche Krankheit
AK	Arbeitskraft
AKh	Arbeitskraftstunde
AKmin	Arbeitskraftminute
AKB	Überdachter Außenklimabereich
AMI	Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH
AMS	Automatisches Melksystem
AP	Anschaffungspreis
ASP	Afrikanische Seuchenpest
AT	Auto-Tandem
AUKM	Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen
B	Bakterien
B	Breite
BB	Berlin-Brandenburg
B.B.B.	Kelly Bronze Breitbrust Pute
BBCH	Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie
BSC	Body Condition Score
BioAbfV	Bioabfallverordnung
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BNN	Bundesverband Naturkost und Naturwaren
BÖL	Bundesprogramm Ökologischer Landbau
BÖLW	Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft
BRI	Bruttorauminhalt
BS	Blanksaat

BS	Brown Swiss
BSE	Bovine spongiforme Enzephalopathie
BT	Bekreuzter Traubenwickler
B.U.T.	British United Turkeys
BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
BZA	Betriebszweigabrechnung
CC	Cross Compliance
CCM	Corn Cob Mix
CMT	California-Mastitis-Test
c.p.	Ceteris paribus: unter sonst gleichen Bedingungen
ct	Cent
d	Tag
D	Durchmesser
D	Deutschland
D	Desktop
DAKfL	Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung
DE	Dungeinheiten
DG	Durchgang
DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft
DON	Deoxynivalenol
DSN	Deutsches Schwarzbuntes Niederungsgrind
DTR	Drechslera tritici-repentis
DüMV	Düngemittelverordnung
DüV	Düngeverordnung
DXP	Verdauliches Rohprotein
E	Elektromotor
E	Ende
ECM	Energiekorrigierte Milch
EDS	Egg-Drop-Syndrom
EG	Europäische Gemeinschaft
EH	Einjährige Hauptfrucht
EK	Netto-Einkaufspreis
ELISA	Enzyme-linked Immunosorbent Assay
ELOS	Enzymlösliche organische Substanz
ERF	Ertragsrebläche

es	Einsömmrig
ET	Einbindiger Traubenwickler
EU	Europäische Union
EWR	Ernte- und Würzelrückstände
F	Fungizid
FAO	Food and Agriculture Organization
FEQ	Fett-Eiweiß-Quotient
FGM	Fischgrätenmelkstand
FH	Frosthart
FiBL	Forschungsinstitut für biologischen Landbau
F.i.Tr.	Fett in Trockenmasse
FK	Festkosten
FM	Frischmasse
FQ	Futterquotient
FSC	Forest Stewardship Council
G	Grünfutter
GA	Gebäckausbeute
GAK	Gemeinschaftsaufgabe Agrarstruktur und Küstenschutz
GD	Gründüngung
GfB	Arbeitsstunden geringfügig Beschäftigte
GfK	Gesellschaft für Konsumforschung
GPS	Ganzpflanzensilage
GV, GVE	Großvieheinheit
GVO	Gentechnisch veränderte Organismen
GWV	Benötigt gute Wasserversorgung
H	Höhe
HÄQ	Humusäquivalent
HD	Hochdruck
HF	Holstein-Friesian
HFF	Hauptfutterfläche
HIT	Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere
HP	Hauptprodukt
I	Internet
IB	Infektiöse Bronchitis

IBM	Infektiöse Bursitis
IFOAM	International Federation of Organic Agriculture Movements
ILT	Infektiöse Laryngotracheitis
IMF	Intramuskuläres Fett
K	Körner
k. A.	Keine Angaben
KF	Kraftfutter
KL	Konventioneller Landbau
KÖL	Kompetenzzentrum ökologischer Landbau Rheinland-Pfalz
KÖN	Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen
KSNL	Kriteriensystem Nachhaltige Landwirtschaft
KUL	Kriterien umweltverträglicher Landwirtschaft
L	Länge
L	Larvenstadium
Leg.	Leguminose
LEH	Lebensmitteleinzelhandel
LELF	Landesamt für Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft und Flurneuordnung
Ldw.	Landwirtschaftlich
LF	Landwirtschaftlich genutzte Fläche
LG	Lebendgewicht
Ifm	Laufender Meter
LK NRW	Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
LLFG	Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau
LMS	LMS Agrarberatung GmbH, Mecklenburg-Vorpommern
LT	Lebenstag
LW	Lebenswoche
M	Mitte
ME	Metabolische/metabolisierbare Energie
Mg	Magnesium
MG	Mycoplasma gallisepticum
MH	Mehrjährige Hauptfrucht
Mio.	Million
mj	Mehrjährig
MLP	Milchleistungsprüfung
MP	Melkplatz

MS	Mulchsaat
MS	Mutterschaf
MSL	Markt- und standortangepasste Landwirtschaft
MV	Mecklenburg-Vorpommern
MwSt.	Mehrwertsteuer
MZ	Melkzeug
n	Anzahl
NBJ	Nachbaujahr
NawaRo	Nachwachsende Rohstoffe
ND	Nutzungsdauer
ND	Newcastle Disease
NE	Nettoenergie
NEL	Netto-Energie-Laktation
NfE	Stickstofffreie Extraktstoffe
NP	Nebenprodukt
NP	Neupreis
nXP	Nutzbares Rohprotein
oADF	Organische Säuredetergenzfaser
OB	Original Braunvieh
ÖL	Ökologischer Landbau
ÖLG	ÖKO-Landbaugesetz
oNDF	Organische Neutraldetergenzfaser
ÖVF	Ökologische Vorrangfläche
P	Pilze
PE	Produktionseinheit
PIK	Produktionsintegrierte Kompensation
PPL	Potato Protein Liquid
pcv	Präcäcol verdaulich = abgeleitete Dünndarm Verdaulichkeit
Rfe	Rohfett
RGV	Raufutterfressende Großvieheinheit
RH	Red Holstein
RH	Referenzheu
RISE	Response-Inducing Sustainability Evaluation
RM	Referenzmais
RNB	Ruminale Stickstoffbilanz

RTK	Rektifiziertes Traubenmostkonzentrat
RW	Reihenweite
S	Silage
S	Stahl, verzinkt
S	Sporen
SaatG	Saatgutverkehrsgesetz
SAFA	Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems
SbS	Side by Side-Melkstand
SF	Selbstfahrer
SG	Schlachtgewicht
SMART	Sustainability Monitoring and Assessment Routine
SN	Sachsen
St	Stück
ST	Sachsen-Anhalt
sXF	Strukturierte Rohfaser
SZF	Sommerzwischenfrucht
T	Tiere
T	Trevira
T	Tuberkulose
th	Thermisch
TH	Thüringen
TKG	Tausendkorngewicht
TLL	Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
TM	Trockenmasse
TP	Tierplatz
TR	Trockenresistent
TSM	Tausendsamenmasse
TW	Pflanzen mit tiefergehenden Wurzeln
U	Saatguteinheit
ÜH	Überjährige Hauptfrucht
üj	Überjährig
UHT	Ultrahocherhitzung
US	Untersaat
UV	Ultraviolett

V	Viren
VDLUFA	Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten VE
VE	Vieheinheiten
VK	Brutto-Verkaufspreis
vKL	Vergleichsgruppe konventioneller Landbau
VLK	Verband der Landwirtschaftskammern
VO	Verordnung
VO	Vermehrungsorganisation
voS	verdauliche organische Substanz
VSG	EU-Vogelschutzgebiet
W	Vermehrung und Vertrieb
W	Weide
WB	Wärmebedürftig
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WHO-TEQ	Toxizitätsäquivalente der Weltgesundheitsorganisation
WS	Wassersäule
WZ	Wertzahl
WZF	Winterzwischenfrucht
XP	Rohprotein
Z	Zapfwelle
ZEA	Zearalenon
ZH	Zweijährige Hauptfrucht
ZMP	Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle für Erzeugnisse der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft Gmb

Index

- A**
- Abdeckung von Mistlagern 443
 - Abdrift 53, 64
 - Abflammen 154, 310, 318, 319, 320, 327, 339, 434, 438, 619, 622
 - Abflamngerät 183, 335, 389
 - Abgeleiteter Marktpreis 490, 639
 - Abo-Kiste 707
 - Ackerkratzdistel 291, 389
 - Agrarinvestitionsförderprogramm 35
 - Agrobiodiversität 80, 649
 - Amerikanische Faulbrut 622
 - Ammoniakverluste 140, 317
 - Anbau in Töpfen 45
 - Anbaupause 83, 85, 86, 230, 231, 306, 324, 349, 386
 - Anbauverbände 26, 40, 51, 52, 58, 65, 66, 98, 123, 303, 669
 - Anbindehaltung 47, 452, 453
 - Anfangshenne 575
 - Anschaffungspreise 16
 - Anthraknose 358, 386
 - Apatit 124
 - Apfelwickler 153
 - Arbeitsbedingungen 77
 - Arbeitserledigungskosten 18
 - Arbeitszeitbedarf 611
 - Arnika 385
 - Artenvielfalt 42, 79, 255, 375, 649, 650
 - Aufwuchsbewertung 638, 642
 - Aufwuchsschäden 726
 - Ausbildungsvergütung 719
 - Ausbringungsverluste bei Wirtschaftsdüngern 139
 - Ausnahmeregelungen 64
 - Austauschfaktoren 644
 - Automatische Melksysteme 401, 436
 - Avermectine 464, 525
- B**
- Baumaterialien 40
 - Begrünungspflanzen 375
 - Bentonit 125, 379
 - Beregnungsmaschine 190
 - Berufsgenossenschaft 722
 - Besamung 406, 407, 488, 496
 - Besatzfische 630
 - Beschäftigungseinrichtungen 402
 - Besonders nachhaltige Verfahren 723
 - Betriebsführung 78
 - Betriebsführungsarbeiten 716
 - Betriebsgrößen 27
 - Betriebsgründung 59
 - Bewässerung 190
 - Biogasanlage 44
 - Bioilsa® 123
 - Biokreis 51
 - Biologisch-dynamische Präparate 41
 - Biopark 51
 - Bio-Siegel 35, 66
 - Biosol® 122
 - Biotope 42, 255, 650
 - Blattdüngung 107
 - Blindriegel 291, 336
 - Blühstreifen 365, 650, 655, 724
 - Blutmehl 123
 - Bodengefüge 103
 - Bodenleben 103
 - Bodennutzung 29
 - Bor 109
 - Botrytis 159, 373
 - Braugerste 142, 144, 287, 288, 298
 - Brot 419, 674
 - Brütereier 546, 553, 554
 - Bruttostundenlöhne für Landarbeiter 718
 - BSE-Test 690
 - Bügelhacke 156
 - Bulle 56, 58, 117, 220, 271, 455, 460, 481, 491, 494, 495, 498, 502, 692, 693
 - Bullenkalb 489, 498
 - Bundesland 25

C

Carbokalk 124
 Chlorpropham 299
 Cytoplastenfusion 44

D

Dammfräse 156, 173, 309
 Dammhackgerät 180
 Dammkulturgerät 173, 178
 Datenherkunft 16
 Dauergrünland 83, 113, 133, 141, 143,
 244, 267, 268, 279, 283, 284, 644,
 651, 658, 724
 Deckungsbeitrag 18
 Desinfektionsmittel 431, 434
 Dienstleistungen 191
 Dinkel 29, 33, 84, 98, 127, 158, 285, 286,
 297, 415, 426, 456, 570, 642, 660,
 673, 674, 726
 Dioxine 126
 Direktkosten 18
 Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie
 Leistung 18
 Drahtwurm 306
 DTR-Blattdürre 289
 Düngedarfermittlung 145, 146
 Düngnachweisfläche 517, 550
 Durchschnittshenne 575
 Dyna-Drive 293

E

Ecoland 51
 Ecomat 293
 Ecovin 51
 Einstreu 63, 84, 116, 117, 119, 407, 435,
 529, 569
 Einstreugerät 405
 Einstreuhäcksler 405
 Einstreumenge 483
 Elektronenbeizung 44
 Embryotransfer 48
 Enthornen 49, 453, 590, 606

Enzyme 222, 379, 671
 Erdbeeren 362
 Erdteich 633
 Erfolgskennzahlen Direktvermarktung 711
 Ernteverfrühungsfolie 334
 Ernteverfrühungsvlies 334
 Erwerbsimkerei 614
 Etagentrockner 394
 EU-Bio-Logo 65

F

Fahrsilo 223
 Färberdistel 345
 Federmehl 123
 Federpicken 556, 562, 565
 Feldbestandsbereinigung 100
 Feldgemüsebau 93
 Feldspritzpräparate 67
 Fenchel 384, 427
 Ferkel 437
 Ferkelamme 400
 Ferkelbetäubung 402
 Ferkelkastration 49, 514, 539
 Ferkelnest 403
 Ferkelverluste 527, 537
 Festmist 44, 94, 120, 143, 290, 307
 Festmistplatte 441
 Fingerhacke 156, 181, 318, 336, 389
 Fischmehl 48, 123, 416, 631
 Fixe Maschinenkosten 16
 Flächenbezogene Förderung 36
 Flächenbilanz 134, 135
 Flächeneffizienz Milchkühe 487
 Flachschieber 446
 Fleisch-, Blut- und Knochenmehl 42
 Fleischnochenmehl 123
 Forelle 438, 629, 696, 697
 Formaldehyd 50, 432
 Freilandhaltung 437, 527, 539
 Fruchtfolge 42
 Futteranalyse 225
 Futtergetreide 285
 Futtermittelkonservierung 219
 Futterleguminosen 112, 198, 201, 203, 291

Futtermischwagen 398, 405, 406
 Futtermittelanalyse 408
 Futtermittelbewertung 639, 643
 Futtermittelspezifische Restriktionen,
 Rinder 456
 Futterraufe 608
 Futterrüben 418
 Futterwert je nach Vegetationsstadium 409

G

Gäa 51
 GAK-Rahmenplan 35, 723
 Gänse 695
 Gänsemast 578, 584, 587
 Gebäck 676
 Gefährdete Nutztierassen 649
 Geflügel 139
 Hygiene 437
 Geflügelfleisch 695
 Gehaltsklassen für Bodennährstoffe 108
 Gehölze 46, 724
 Gemein- und Fixkosten 722
 Gemeinde 29, 84, 112, 113, 129, 197, 202,
 204, 207, 351, 353, 357, 649, 650
 Gentechnisch veränderte Organismen 41
 Geräteträger 165
 Geringfügig Beschäftigte 710, 720
 Gesteinsmehl 125, 567, 581
 Getreideschlempe 122
 Getreide-Wasseraktivität 659
 Gewässerrandstreifen 650, 724
 Gössele 588
 Gräser 87, 89, 198, 201, 203, 206, 219,
 231, 248, 249
 Greening 725
 Greifvogelattrappen 154
 Grobfutter, Raumbedarf 220
 Großvieheinheiten 730
 Grünauslauf für Geflügel 545, 547, 566,
 571
 Gründüngung 96, 234, 290, 310, 317, 326,
 339, 366, 727
 Grünlanddefinition 244
 Grünlandstandorte 247

Grünlandumbruch 244
 Guano 42
 Gülle 120
 Güllepumpe 450
 GVO-Rückstände 64

H

Haarmehl 123, 307, 338, 343, 388
 Hackbürste 155, 327, 336
 Hacksternmaschine 181
 Hackstriegele 179, 192, 309, 336, 389
 Haferflocken 673
 Hähnchenmast 56, 119
 Hähne 547, 553
 Handelsspanne 713, 714
 Handhacke 328, 337, 339, 392
 Hanf 345
 Hefe 379, 416, 523, 557, 631, 670, 684
 Heißwasserbeize 334
 Heu 396, 412, 417
 Hochdruckreiniger 404
 Höchste zulässige Anzahl von Tieren 451,
 512, 545, 732
 Hofladen 702, 704, 705, 711
 Hoftorbilanz 133, 135
 Homogenisierung bei Milch 670
 Horndünger 123
 Hornspäne 307
 Horntragende Milchkühe 481
 Hühnermast 579
 Hühnertrockenkot 121
 Humifizierungskoeffizient 137
 Humusäquivalent 111
 Humusbilanz 91, 105, 111, 136
 Humusgehalt 109
 Humusversorgung 105
 Hybridsorte 44
 Hydrokultur 45

I

IFOAM 19
 Impfung 49, 406, 407, 422, 424, 554, 558,
 564

Impfung Sojabohnen 359
 Importanteile 33
 Industrielle Tierhaltung 44

J

Jäteflieger 337
 Jauche 120
 Jaucheanfall 116
 Jauchegrube 441
 Johanniskraut 385

K

Kainit 124
 Kälberiglu 402, 492
 Kali-Magnesia (Patentkali) 124
 Kalium 106, 109
 Kalk 106
 Kalkmergel 124
 Kaltscharrraum 544, 547, 561, 570, 576
 Kamille 375, 427
 Kaninchen 698
 Kartoffelabfälle 122
 Kartoffelfruchtwasserkonzentrat 122
 Kartoffelkraut schlagen 310
 Kartoffeln vorkeimen 307
 Kartoffelschlempe 122
 Käse 688
 Kastenstreuer 176
 Kennzeichnung 50
 Kettenscheibenegge 293
 Kieserit 124
 Klauenpflege 402, 405, 406
 Kleinbus 164
 Knochenmehl 123
 Kompost 121, 144, 366
 Kompostierung 190
 Kompostpräparate 69
 Kontaminationsprobleme 64
 Kontrolle 50
 Kontrollstelle 52, 61
 Kooperation mit anderem Ökobetrieb 43, 638
 Kopfsalat 332

Koppelschafhaltung 602
 Körnerkühlung 664
 Kosmetik 40
 Kosten je geleisteter Mitarbeiterstunde 720
 Krautschläger 189
 Kraut- und Knollenfäule 158
 Kühltheke 704, 705
 Kulturschutznetze 334
 Kümmel 384, 427
 Kupfer 45, 109, 124, 126, 303
 Kurzfristig Beschäftigte 720
 Kurzscheibenegge 293

L

Ladurner-Krümler 366
 Lagerdauer 659
 Lagerungskosten 668
 Lämmerverluste 606
 Lammfleischerzeugung 118
 Landsberger Gemeinde 113, 207, 208, 220, 229, 233, 410, 642
 Landschaftspflege 592, 595, 602, 612
 Lauch 332
 Lebensmitteleinzelhandel 32
 Lebensmittelzusatzstoffe 670
 Lebensqualität 78
 Lebensraumeignung 653
 Legehennen 119
 Legenester 568, 570
 Leichtgutausleser 100
 Leimfallen 154
 Leindotter 345
 Leinsamen 345
 Linse 86, 357
 Lohnansatz 718
 Lohnkosten 18
 Lüftung freigelüfteter Milchviehställe 478
 Lüftungsfläche, Schwein 531
 Lupinen 29, 34, 84, 122, 154, 353, 413, 416, 647

M

Magnesium 106, 109
 Mahdverzicht 650
 Mahl- und Mischanlage 405, 406
 Mais 98, 285
 Maiszünsler 153, 315
 Majoran 384
 MALtaflor® 122
 Malzkeime 122
 Mangan 110
 Marktanhänger 706
 Marktstand 711
 Marmelade 680
 Maximale Stickstoffdüngermenge 43
 Mehrwertsteuer 16
 Melisse 385, 427
 Melkanlagen 484
 Melken, Hygiene 435, 436
 Melkstand 400
 Mengenabschätzung 640
 Milchkuh 116
 Milchkühlung und -lagerung 401
 Mindestentgelte 718
 Mistschieber 404
 Mobilstall Legehennen 568, 572, 576
 Mohn 345
 Möhren 34, 93, 131, 330, 332, 333, 337,
 339, 342, 701, 715
 Molke 414, 419
 Mostobst 364
 Mulchen 96, 153, 376
 Mulcher 180
 Mulchfolien 153
 Mutterkorn 288, 289, 660
 Mykotoxine 524, 660, 661

N

Nachhaltige Lebensgrundlage 60
 Nährstoffbilanzierung 133
 Nährstoffpreise 640
 Nanotechnologie 41
 Narbenschäden 256
 Naturkostfachgeschäfte 32

Naturkostgeschäfte 715
 Natürliche Aromastoffe in der Lebensmittelverarbeitung 671
 N-Bilanzierung 105
 Nisthilfe 370, 652
 N_{\min} -Untersuchung 105
 N_{\min} -Wert 145
 Nudelherstellung 677
 Nutzungsumfang nach Leistung 16
 Nutzungsumfang nach Zeit 16

O

Obsttrester 122
 Ochsen 506, 692
 Oidium 159
 Ökoanteile am Lebensmittelmarkt 32
 Öko-Milchpreis 468
 Ökonomische Resilienz 75
 Öllein 345
 Önologische Maßnahmen 378

P

Parasiten 49, 421, 436
 Kleine Wiederkäuer 603, 605
 Legehennen 565
 Masthühner 581
 Rind 464
 Schwein 524, 526
 Weide 262, 278
 PCB 126
 Pellenc-tournesol 367
 Perfluorierte Tenside (PFT) 126
 Peronospora 159
 Petersilie 384
 Pferde 44, 118, 139, 648
 Pflanzenanalyse 107, 111
 Pflugsohle 295
 Phosphor 106, 109
 Pick-up 164
 Pilzkultursubstrat 121
 Pilzwiderstandsfähige Rebsorten 373
 Pilzzucht 46
 Pneumat 154

- Potato Protein Liquid (PPL) 122
 Produktionsintegrierte Kompensation (PIK) 657
 Propionsäure 222, 663
- Q**
- Qualitätsanforderungen an Getreide 288
 Quecke 291, 389
 Querlüftung 530
- R**
- Raps 30, 34, 86, 87, 129, 130, 144, 159, 181, 188, 193, 200, 202, 345, 348, 415, 521, 667, 679, 726
 Rapsextraktionsschrot 122
 Rapsglanzkäfer 348
 Rapskuchen 346, 414, 415, 416, 456, 563
 Reben 373
 Regionale Kooperation 638
 Reihenfräse 156, 175, 182, 337
 Reihenhackbürste 182
 Reinigen und desinfizieren 406, 428
 Reinigungsmittel 429, 540, 686, 694
 Reitpferd 118
 Reparaturkosten 17
 Rhizoctonia 299
 Ringschneider 173, 292
 Rollhacke 155, 336
 Rollsternhacke 308, 309
 Rollstriegel 156, 182
 Rotapull 293
 Rote Beete 330
 Rote Vogelmilbe 437, 565
 Rottemist 144
- S**
- Saatgutqualitätsprüfung 98
 Saatgutreinigungsanlage 100
 Saatgutverkehrsgesetz 97
 Saatmischung,
 Feldfutter 210
 Gründüngung 236
 Grünland 247
 Saatverfahren,
 Feldfutter 215
 Gemenge 218
 Kleegras 218
 Saatwicke 357
 Sacknähmaschine 100
 Saflor 345
 Salbei 385
 Salmonellose 558, 565
 Salmoniden 632
 Sandbad mit Silikatstaub für Geflügel 565
 Sauerkirschen 364
 Schadnager 661
 Schadnagerbekämpfung 365, 369, 406, 436
 Schafwolle 123, 594
 Schälpflüge 293
 Scharhacke 154, 181, 318, 320, 327, 336, 337
 Schlachtung 50, 690
 Schlagbilanz 134, 135
 Schnäbelkürzen 49, 548
 Schnecken 325
 Schnittlauch 385
 Schokoladenfleckenkrankheit 358
 Schwefel 124, 365, 378
 Schwefel-Schätzrahmen 106
 Schweine,
 Auslaufüberdachung 515, 529
 Klimazonen 529
 Produktionsrhythmus 531
 Vermahlungsgrad des Futters 521
 Schweinefreilandhütte 403
 Schweinehaltungshygiene-Verordnung 439, 440, 527, 528
 Schweinemast 117
 Schwimmdecke 443
 Sellerie 332
 Senf 345
 Sesam 346
 Seuchenprävention 527
 Siliermittel 222
 Silomais 29, 55, 85, 91, 95, 129, 194, 200, 204, 220, 221, 226, 642, 644, 214

Sitzstangen 570
 Sitzstangenlänge 543, 546
 Sojabohne 30, 86, 88, 114, 128, 155, 345,
 353, 413
 Sojaextraktionsschrot 122
 Solafert® 122
 Solarisation 154
 Sommerraps 128, 203, 206, 347, 350
 Sonnenblume 30, 86, 89, 128, 129, 155,
 188, 200, 202, 204, 206, 230, 345,
 390, 410, 413, 414, 667, 676, 679
 Soziales Wohlergehen 75
 Spargel 330
 Spatendiagnose 104
 Spatenmaschine , 172
 Spatenrolle 174, 192, 239, 293
 Spedo 367
 Spinosad 158, 305
 Spritzschäden 727
 Standweide 265
 Staubläuse 662
 Steinbrand 289
 Sternhacke 181, 318, 327
 Stichprobenkontrolle 63
 Stickstoffsaldo 91
 Stickstoffverfügbarkeit 138
 Stoppelhobel 172, 293
 Striegel 85, 91, 154, 156, 178, 216, 246,
 254, 257, 291, 308, 309, 317, 318,
 319, 327, 359, 389, 650
 Stroh 84, 116, 134, 137, 140, 142, 154,
 290, 412, 417, 430, 483, 616, 642
 Strohstriegel 292
 Stutenmilch 685
 Suhle 403

T

Tageslicht für Geflügel 542
 Tariflohn 718
 Teichwirtschaft 42, 633, 635
 Teilbetriebsumstellung 41
 Testbetriebsnetz 37
 Textilien 40
 Thymian 384

Tierbesatz 43
 Tischausleser 100
 Tomaten 331
 Torf 42, 45
 Torsionshacke 154
 Trächtigkeituntersuchung 406
 Traktor,
 Maschinenkosten 165
 Zubehör 167
 Traubentrester 122
 Treibstoffkosten 16
 Trennhacke 389
 Tretmiststall 495
 Triticale 285, 286
 Trocknungskosten 667
 Tropische Dauerkulturen 46

U

Überdachter Außenklimabereich (AKB) 554
 Umrechnung Frischmasse 151
 Umrechnungsfaktoren für Nährstoffgehalte
 151
 Umrechnung Trockenmasse 151
 Umsatz mit Öko-Lebensmitteln 32
 Umschlagmaschine,
 Maschinenkosten 166
 Zubehör 167
 Umstellungsdauer 41
 Umstellungsprodukte 53
 Umstellungszeit 53
 Umtriebsweide 265
 Unterglasanbau 330
 Unterhaltung von baulichen Anlagen 722
 Unternehmensführung 75, 82
 Untersaat 84, 93, 94, 130, 136, 196, 204,
 217, 315, 320, 723
 Unterstockpflege im Weinbau 377

V

Variable Maschinenkosten 16
 Varrotose 438, 621
 Verarbeitungskartoffeln 299
 Verbrauchs- und Verschleißmaterial 17

Verbund Ökohöfe 51
 Vermahlung 672
 Vermahlungsgrad von Mehlfutter 521
 Verpackung 50, 671, 675
 Vertragsnaturschutz 52, 592
 Verunkrautungsrisiko 91
 Viehbürste 402
 Vieheinheiten 728
 Viehsalz 420
 Vinasse 122, 307

W

Waldbewirtschaftung 46
 Wassergeflügel 542
 Weicherdiges Rohphosphat 124
 Weide 21, 47, 139, 198, 243, 452, 727

- Besatzdichte 267, 268
- Ergänzungsfütterung 263
- Ertrag 267, 268
- Flächenbedarf 267
- Kosten 282
- Über-/Unterbeweidung 279

Weidezaun 266, 271, 273, 279
 Weinbergsbegrünung 374
 Weizensteinbrand 99
 Wertzahl 249, 253
 Wickroggen 93, 113, 207, 241, 337
 Winterackerbohne 357, 647
 Wintererbse 226, 207, 357, 643
 Wintergarten für Geflügel 544
 Winterraps 85, 128, 142, 203, 205, 347, 410
 Wirtschaftliche Lebensfähigkeit 78
 Wirtschaftlichkeitsberechnung 17
 Wirtschaftsdüngerbewertung 638, 641
 Wochenmarkt 702, 706
 Wursterstellung 699
 Wurzelausscheidungen 103

Z

Zähnekneifen 49
 Zeigerpflanzen 104
 Zertifizierungsbescheinigung 62
 Zierpflanzen 46
 Zink 110
 Zinskosten 16
 Zucht 48
 Zuchtbulle 31, 454, 508, 728
 Zukaufdüngemittel 103
 Zweinutzungsrasen 555
 Zweischichtenpflug 171, 295
 Zwergsteinbrand 289
 Zwiebeln 332
 Zwischenfrüchte 83, 86, 90, 103, 113, 129, 141, 196, 197, 216, 229, 234, 240, 290, 316, 327, 375, 642, 723
 Zwischenstockpflge im Weinbau 376

Mitwirkende

Dr. Johann Bachinger

Leibniz-Zentrum für Agrarland-
schaftsforschung e. V.
Institut für Landnutzungssysteme
Eberswalder Straße 84
15374 Müncheberg

Uwe Becherer

Bioland Ost e.V.
Muschau 2
04668 Grimma

Wilhelm Bee

Landgut Löbbecke
Im Schwarzen Acker 1
39615 Altmärkische Wische

Till Belau

Kuratorium für Technik und Bau-
wesen in der Landwirtschaft e.V.
Bartningstraße 49
64289 Darmstadt

Hanna Blum

Geschäftsstelle Ökoplant e.V.
Himmelsburger Straße 95
53474 Ahrweiler

Anja Blumschein

Kuratorium für Technik und Bau-
wesen in der Landwirtschaft e.V.
Bartningstraße 49
64289 Darmstadt

Dr. Jan Brinkmann

Thünen-Institut für Ökologischen
Landbau
Trenthorst 32
23847 Westerau

Dr. Friedhelm Deerberg

Dorfstraße 41
37339 Böseckendorf

Wilfried Dreyer

Naturland-Fachberatung
Öko-BeratungsGesellschaft mbH
Bahnhofstraße 15
27374 Visselhövede

Sven Euen

Biopark e.V.
Ökologischer Landbau
Rövertannen 13
18273 Güstrow

Dr. Bettina Frießen

Kompetenzzentrum Ökolandbau
Niedersachsen GmbH
Bahnhofstraße 15
27374 Visselhövede

Stephan Fritzsche

Kuratorium für Technik und Bau-
wesen in der Landwirtschaft e.V.
Bartningstraße 49
64289 Darmstadt

Dr.-Ing. Norbert Fröba

Kuratorium für Technik und Bau-
wesen in der Landwirtschaft e.V.
Bartningstraße 49
64289 Darmstadt

Barbara Früh

Forschungsinstitut für biologischen
Landbau - FiBL
Departement für Beratung, Bildung
und Kommunikation
Ackerstrasse 113
5070 Frick/Schweiz

Sarah Fuchs

ÖKO-LOG Freilandforschung
Ernst-Thälmann-Straße 11
16248 Stolzenhagen

Kerstin Fügner

Kuratorium für Technik und Bau-
wesen in der Landwirtschaft e.V.
Bartningstraße 49
64289 Darmstadt

Christina Gaio

Kuratorium für Technik und Bau-
wesen in der Landwirtschaft e.V.
Bartningstraße 49
64289 Darmstadt

Heinz Gengenbach

Landesbetrieb Landwirtschaft
Hessen
Pfüthenstraße 67
64347 Griesheim

Frank Gottwald

Angewandte Ökologie, Naturschutz
und Landschaftsplanung
Joachimsthaler Straße 9
16247 Friedrichswalde

Andreas Hackeschmidt

Kuratorium für Technik und Bau-
wesen in der Landwirtschaft e.V.
Bartningstraße 49
64289 Darmstadt

Martin Hänsel

Bioland Beratung GmbH
Muschau 2
04668 Grimma

Prof. Dr. Anna Maria Häring

Hochschule für nachhaltige
Entwicklung Eberswalde
Friedrich-Ebert-Straße 28
16225 Eberswalde

Dr. Wilfried Hartmann

Kuratorium für Technik und Bau-
wesen in der Landwirtschaft e.V.
Bartningstraße 49
64289 Darmstadt

Dr. Melanie Hauber

Naturland Fachberatung
Spezialberatung Aquakultur
Kleinhaderner Weg 1
82166 Gräfelfing

Martin Haugstätter

Beratungsdienst Ökologischer
Landbau Schwäbisch Hall e.V.
beim Amt für Landwirtschaft
Eckhartshäuser Straße 41
74523 Ilshofen

Martin Hermle

Bioland Erzeugerring Bayern e.V.
Regionalstelle Allgäu
Beratung Tierhaltung
Bergers 7
87616 Wald

Jürgen Herrle

Naturland Fachberatung
Bahnhofstraße 24
86911 Dießen

Peter Heyne

Öko-Obstbau Norddeutschland -
Versuchs- und Beratungsring e.V.
Moorende 53
21635 Jork

Romana Holle

Ökoring Schleswig-Holstein
Gruner Kamp 15-17
24768 Rendsburg

Dr. Christiane Keppler
 Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften
 Universität Kassel
 Nordbahnhofstraße 1a
 37213 Witzenhausen

Dr. Susanne Klages
 Felchesgasse 2
 64291 Darmstadt

Dr. Ulrike Klöble
 Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.
 Bartningstraße 49
 64289 Darmstadt

Dr. Florian Kloepfer
 Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.
 Bartningstraße 49
 64289 Darmstadt

Dr. Hartmut Kolbe
 Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
 Pillnitzerplatz 3
 01326 Dresden

Dr. Stefan Kühne
 Julius Kühn-Institut
 Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
 Stahnsdorfer Damm 81
 14532 Kleinmachnow

Gerhard Lang
 Vermarktungsgesellschaft
 BioBauern mbH
 Koordination Saatgut
 Neuenreuth 20
 95707 Thiersheim

Dr. Tobias Lasner
 Thünen-Institut für
 Fischereiökologie
 Palmaille 9
 22767 Hamburg

Dr. Jochen Leopold
 Forschungsinstitut für biologischen
 Landbau
 Kasseler Straße 1a
 60486 Frankfurt am Main

Dr. Matthias Link
 Tierarztpraxis Dr. Link
 Auf der Loge 1
 27259 Varrel

Dr. Ralf Loges
 Christian-Albrechts-Universität Kiel
 Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
 Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau
 Hermann-Rodewald Straße 9
 24118 Kiel

Dr. Solveig March
 Thünen-Institut für Ökologischen
 Landbau
 Trenthorst 32
 23847 Westerau

Markus Puffert
 Beratung Ökologischer Gartenbau
 Bildungszentrum für Gartenbau
 und Landwirtschaft
 Münsterstraße 62-68
 48167 Münster-Wolbeck

Prof. Dr. Gerold Rahmann
 Thünen-Institut für Ökologischen
 Landbau
 Trenthorst 32
 23847 Westerau

Eckhard Reiners
 Bioland e.V.
 Richtlinien und Qualitätssicherung
 Erzeugung
 Kaisersstraße 18
 55118 Mainz

Christian Reinhold
 Kuratorium für Technik und Bau-
 wesen in der Landwirtschaft e.V.
 Bartningstraße 49
 64289 Darmstadt

Stefan Rettner
 Beratung für Direktvermarktung
 und Betriebsentwicklung
 Am Eichenpfad 26
 97253 Gaukönigshofen

Ramona Rudolf von Rohr
 Forschungsinstitut für biologischen
 Landbau - FiBL
 Departement für Beratung, Bildung
 und Kommunikation
 Ackerstrasse 113
 5070 Frick/Schweiz

Dr. Jörn Sanders
 Thünen-Institut
 Institut für Betriebswirtschaft
 Bundesallee 50
 38116 Braunschweig

Dr. Norbet Sauer
 Kuratorium für Technik und Bau-
 wesen in der Landwirtschaft e.V.
 Bartningstraße 49
 64289 Darmstadt

Otto Schmid
 Forschungsinstitut für biologischen
 Landbau – FiBL
 Departement für Sozioökonomie
 Ackerstrasse 113
 5070 Frick/Schweiz

Elisabeth Schmidt
 Kuratorium für Technik und Bau-
 wesen in der Landwirtschaft e.V.
 Bartningstraße 49
 64289 Darmstadt

Jan Ole Schroers
 Kuratorium für Technik und Bau-
 wesen in der Landwirtschaft e.V.
 Bartningstraße 49
 64289 Darmstadt

Dr. Ulrich Schumacher
 Bioland e.V., Ressort Landbau
 Kaiserstraße 18
 55116 Mainz

Bernhard Schwab
 Staatliche Beratung Öko-Landbau
 Amt für Ernährung, Landwirtschaft
 und Forsten Bamberg
 Schillerplatz 15
 96047 Bamberg

Christel Simantke
 Beratung Artgerechte
 Tierhaltung e.V.
 Postfach 1131
 37201 Witzenhausen

Dr. Anet Spengler Neff
 Forschungsinstitut für biologischen
 Landbau – FiBL
 Departement für Nutztierwissen-
 schaften
 Ackerstrasse 113
 5070 Frick/Schweiz

Matthias Stein
 Kontrollverein Ökologischer
 Landbau
 Vorholzstraße 36
 76137 Karlsruhe

Dr. Karin Stein-Bachinger
 Leibniz-Zentrum für Agrarland-
 schaftsforschung e. V.
 Institut für Landnutzungssysteme
 Eberswalder Straße 84
 15374 Müncheberg

Dr. Matthias Stolze
 Forschungsinstitut für biologischen
 Landbau
 Departement für Sozioökonomie
 Ackerstrasse 113
 5070 Frick/Schweiz

Peer Urbatzka
 Bayerische Landesanstalt für
 Landwirtschaft
 Kompetenzzentrum Ökolandbau
 Lange Point 12
 85354 Freising

Werner Vogt-Kaute
 Naturland Fachberatung
 Steingrund 27
 97797 Wartmannsroth-Dittlofsroda

Martin Weber
 Naturland - Verband für ökologi-
 schen Landbau e.V.
 Kleinhaderner Weg 1
 82166 Gräfelfing

Dirk Werner
 Arc-Beratungs-GbR
 Im Allertal 18
 39343 Schwanefeld

Dr. Stefan Wesselmann
 Bölgentaler Straße 5
 74599 Wallhausen

Dr. Ute Williges
 Landesbetrieb Landwirtschaft
 Hessen
 Hermann-Jacobsohn-Weg 1
 35039 Marburg

Manuela Winbeck
 Kuratorium für Technik und Bau-
 wesen in der Landwirtschaft e.V.
 Bartningstraße 49
 64289 Darmstadt

Dr. Anke Zankl
 Tierarztpraxis Stefan Wesselmann
 Bölgentaler Straße 5
 74599 Wallhausen



Möller, K.; Schultheiß, U.

Organische Handelsdüngemittel im ökologischen Landbau
Charakterisierung und Empfehlungen für die Praxis
2014, 392 S., 28 €, ISBN 978-3-941583-89-4 (Best.-Nr. 11499)

In dieser Schrift werden im ökologischen Landbau zugelassene organische Handelsdüngemittel tierischer und pflanzlicher Herkunft anhand verschiedener Kriterien charakterisiert. Die Vorzüglichkeit und Grenzen verschiedener Düngemittel, mögliche Alternativen sowie Anwendungsempfehlungen für die Praxis runden die Schrift ab.



Ökologischer Feldgemüsebau

Betriebswirtschaftliche und produktionstechnische Kalkulationen
2013, 376 S., 26 €, ISBN 978-3-941583-79-5 (Best.-Nr. 19507)

Der Gemüsebau ist eine tragende Säule des ökologischen Landbaus, denn er ist auch bei geringer Flächenausstattung betriebswirtschaftlich interessant. Methoden für betriebsindividuelle Berechnungen sowie Planungsbeispiele bilden eine solide Grundlage zur Bewertung des ökologischen Gemüsebaus. Weitere Verfahren können unter www.ktbl.de kostenfrei im "Leistungs-Kostenrechner Pflanzenbau" abgerufen und berechnet werden.



Ökologische Schweinehaltung

Zukunftsweisende Haltungsverfahren
2011, 196 S., 25 €, ISBN 978-3-941583-49-8 (Best.-Nr. 11484)

Mit steigender Nachfrage nach ökologisch erzeugtem Schweinefleisch wachsen die Anforderungen an die Haltungsverfahren. Beispiele für die Gestaltung der Ställe, Buchten und Ausläufe, wie sie nach den Richtlinien der EG-Öko-Verordnungen zulässig sind, werden ausführlich beschrieben sowie wichtige Details und ihre Funktionen erläutert.



Körnerleguminosen anbauen und verwerten

2013, 60 S., 9 €, ISBN 978-3-941583-81-8 (Best.-Nr. 40100)


Das Heft bietet für den konventionellen und ökologischen Anbau von Körnererbsen, Ackerbohnen, Lupinen, Sojabohnen, Saatwickeln und Linsen wertvolle Entscheidungs- und Planungshilfen. Es richtet sich vor allem an die Praxis, Beratung und Ausbildung.



Betriebsplanung Landwirtschaft 2014/15

Daten für die Betriebsplanung in der Landwirtschaft

2014, 24. Auflage, 832 S., 26 €, ISBN 978-3-941583-93-1

(Best.-Nr. 19515)  - mit kostenfreien Online-Anwendungen

Maschinenkosten kalkulieren, Arbeitseinsätze planen oder Produktionsverfahren bewerten - die 24. Auflage des KTBL-Standardwerkes bietet zu jedem Anlass der betrieblichen Planung umfassende Informationen zu Tierhaltung, Pflanzenproduktion und Energiegewinnung.



Flüssigmistlagerung

Bauausführung - Technik - Kosten

2014, 52 S., 9 €, ISBN 978-3-941583-99-3 (Best.-Nr. 40106)

Bei der Planung und Errichtung von Anlagen zur Lagerung von Flüssigmist sind zahlreiche bau- und umweltrechtliche Anforderungen zu berücksichtigen. Dieses Heft beschreibt die fachgerechte Bauausführung und trifft Aussagen zu Anfallmengen und Kosten.

Bestellhinweise

Versandkosten werden gesondert in Rechnung gestellt.

Preisänderungen vorbehalten. Wir freuen uns auf Ihre Bestellung.

Senden Sie diese bitte an

KTBL, Bartningstraße 49, 64289 Darmstadt | Tel.: +49 6151 7001-189 |

Fax: +49 6151 7001-123 | E-Mail: vertrieb@ktbl.de | www.ktbl.de

Besuchen Sie auch unseren Internet-Shop www.ktbl.de



LeNiBa

N-Bilanz Legumiosen (Android-App)

In der App LeNiBa können folgende Kulturen kalkuliert werden: Für die Körnernutzung sind dies Ackerbohnen, Körner- und Grünspeiseerbsen, Gelbe und Weiße Lupinen, Ackerbohne-Hafer-Gemenge sowie Körnererbse-Hafer-Gemenge. Für Ganzpflanzensilage sind es Ackerbohne-Hafer-Gemenge, Körnererbse-Hafer-Gemenge sowie zur Futternutzung Luzerne, Persischer Klee, Rotklee als Reinsaat und als Klee grasgemenge. Leguminosen können ohne Stickstoffdüngung gute Erträge erzielen und der Folgefrucht Stickstoff im Boden hinterlassen. Hierzu gehen sie mit luftstickstoffbindenden Bodenbakterien, den Knöllchenbakterien, eine Symbiose ein mit der der sonst nicht pflanzenverfügbare Luftstickstoff in den pflanzlichen Stoffwechsel eingebunden wird. Die KTBL/isip App ist kostenlos in Google Play verfügbar.



Waren Sie schon online?

Sie finden alle Online-Anwendungen kostenfrei auf unserer Webseite unter www.ktbl.de.

MaKost – Maschinenkosten und Reparaturkosten

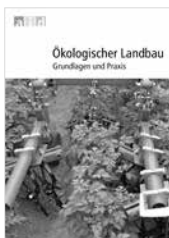
Für mehr als 2000 Maschinen aus der Landwirtschaft und dem Gartenbau werden hier Grunddaten zu Anschaffungspreis, Nutzungsdauer und Reparaturkosten zur Verfügung gestellt. Über ein dreistufiges Auswahlménü wird die zu kalkulierende Maschine definiert. Darüber hinaus kann sie hinsichtlich aller wertgebenden Faktoren verändert werden. Im Ergebnis werden die Gesamtkosten, die Einzelpositionen wie Abschreibung, Zinskosten und Versicherung sowie die Reparatur- und Betriebsstoffkosten ausgewiesen. Neben den Maschinenkosten können auch Miet- und Leasingangebote berechnet und verglichen werden.



Faustzahlen für den Ökologischen Landbau

2015, 760 S., ISBN 978-3-945088-05-0, (Best.-Nr. P_19517)

In der digitalen Version der Faustzahlen für den Ökologischen Landbau lassen sich Zahlen und Fakten online recherchieren und Verlinkungen direkt aufrufen.



Ökologischer Landbau Grundlagen und Praxis

Heft, 92 Seiten, Bestell-Nr. 1070, ISBN/EAN 978-3-8308-0958-6

Ökologischen Landbau gibt es in Mitteleuropa bereits seit 1924. Heute ist er eine weltweit anerkannte Form der Landbewirtschaftung. Doch was heißt eigentlich ökologisch zu produzieren? Das Heft gibt auf diese Frage erste Antworten. Ausgehend von den Grundprinzipien des ökologischen Landbaus beschreibt es die Produktionsweisen im Pflanzenbau und in der Tierhaltung. Praktische Beispiele informieren über mögliche Fruchtfolgen und die mechanische Beikrautregulierung. Die Gegenüberstellung von Bio-Betrieben und konventionellen Betrieben ermöglicht einen Vergleich von Produktionskosten, Produktpreisen und Arbeitszeitaufwand. Außerdem werden Absatzbedingungen und Vermarktungswege für Bio-Produkte vorgestellt.



Die neue EG-Verordnung Ökologischer Landbau Erläuterungen und Beispiele

Heft, 68 Seiten, Bestell-Nr. 1434, ISBN/EAN 978-3-8308-0807-7

Seit dem 1. Januar 2009 gelten die neuen EG-Rechtsvorschriften für den Öko-Landbau. Das Heft informiert Landwirte, Verarbeiter, Händler und Importeure über die wichtigsten Regelungen der neuen Rechtsnormen. Verständlich dargestellt sind sowohl die Entstehung der Rechtsnormen als auch die Themen Öko-Pflanzenbau, Öko-Tierhaltung, Herstellung verarbeiteter Öko-Lebensmittel, Kennzeichnung, Kontrolle und Einfuhren aus Drittländern. Das Heft dient als Grundinformation und unterstützt die praktische Umsetzung. Alle wichtigen rechtlichen Neuerungen sind mit Verweisen auf die Bezugsquelle im Verordnungstext kurz aufgelistet. Literaturhinweise, Adressen und Internetlinks im Anhang dienen als Recherchehilfen.

Bestellservice

aid-Vertrieb
c/o IBRo-Versandservice GmbH
Verbindungsstraße 1, 18184 Roggentin
Telefon: +49 (0)38204 66544
Telefax: +49 (0)38204 66992
E-Mail: bestellung@aid.de

Mehr Infos auf

www.aid.de
www.aid-medienshop.de

Die Faustzahlen bieten einen kompakten Überblick über den Ökolandbau. Ob pflanzliche oder tierische Erzeugung, Lagerung und Vermarktung, Betriebsführung oder Biodiversität – die Faustzahlen liefern auf fast alle Fragen der Praxis eine Antwort.

Dieses Buch gewährt Einblick in die besonderen Bedingungen des Ökolandbaus, vor allem in seine Kosten- und Leistungsstrukturen, aber auch in seine Möglichkeiten mit Herausforderungen umzugehen, wie z. B. Nährstoffversorgung oder Unkrautdruck.

Ob es um Überschlagsrechnungen oder Vorplanungen geht, dieses Nachschlagewerk schließt Lücken, wenn eigene Daten und Erfahrungen fehlen. Ausführliche Literaturangaben erleichtern es, noch tiefer in die Themen einzutauchen und den eigenen Wissensdurst zu stillen.

Die „Faustzahlen für den Ökologischen Landbau“ sind unentbehrlich für alle, die es genau wissen wollen.

www.ktbl.de € 27 [D]

ISBN 978-3-945088-08-1



9 783945 088081