

## Schlussfolgerungen

Aus den Analysen der Haupt- und Spurennährstoffgehalte in einer Auswahl ökologischer Wirtschaftsdünger von über Deutschland verteilten Betrieben können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

- Die ermittelten Gehalte der Makronährelemente weisen erwartungsgemäß eine hohe Bandbreite auf. Die Werte der Offiziälerberatung für den konventionellen Bereich liegen in diesem Messwertbereich: Sie können für allgemeine Betrachtungen verwendet werden.
- Studien zu Mikronährelementgehalten in Wirtschaftsdüngern zeigen neben den pedogenetisch bedingten Futtermittelgehalten den hohen Einfluss der Verwendung von Futtermittelzusatzstoffen bzw. Mineralfuttermitteln auf die Gehalte von Cu, Zn und Mn im Wirtschaftsdünger. Die Analysen auf diese Elemente sowie auf B, Mo und Se im vorliegenden Probensatz bestätigen den hohen Einfluss des Einzelbetriebes.
- Eine betriebsindividuelle Betrachtung und Interpretation der Makro- und Mikronährstoffgehalte in ökologischen Wirtschaftsdüngern ist für eine effiziente Nährstoffverteilung im Betrieb sowie für die Berücksichtigung von Bodenschutzaspekten unabdingbar.

## Literatur

- Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinland Pfalz (2006) Durchschnittliche Nährstoffgehalte in Wirtschaftsdüngern. [http://www.dlr-rheinpfalz.rlp.de/Internet/global/themen\\_nsf/0/d/142cf729cbb748fc12571f003145e8/\\$FILE/N%3%A4hrstoffgehalte%20in%20Wirtschaftsd%CC3%BCngem.pdf](http://www.dlr-rheinpfalz.rlp.de/Internet/global/themen_nsf/0/d/142cf729cbb748fc12571f003145e8/$FILE/N%3%A4hrstoffgehalte%20in%20Wirtschaftsd%CC3%BCngem.pdf) (Abruf 24.11.2010)
- Kördel W (2007) Begrenzung von Schadstoffeinträgen bei Bewirtschaftungsmaßnahmen in der Landwirtschaft bei Düngung und Abfallverwertung. In: Anon. (30/07) Dessau: Umweltbundesamt, pp 1-122. UBA-Texte, 1862-4804
- Kratz S, Paulsen HM, Haneklaus S, Schnug E (2006) Beitrag verschiedener Futterpflanzen zur Spurenelementversorgung von Kleinwiederkäuern unter besonderer Berücksichtigung standortspezifischer Einflüsse sowie Möglichkeiten der Erhöhung durch Düngung. In: Windisch W, Piltzner C (eds) München: Ulz, pp 85-100. Experimentelle Modelle der Spurenelementforschung
- Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein (2009) Richtwerte für die Düngung. Rendsburg.
- Rahmann G, Nieberg H, Drengemann S, Fenneker A, March S, Zurek U (2004) Bundesweite Erhebung und Analyse der verbreiteten Produktionsverfahren, der realisierten Vermarktungswege und der wirtschaftlichen sowie sozialer Lage ökologisch wirtschaftender Betriebe und Aufbau eines bundesweiten Praxis-Forschungs-Netztes. Landbauforschung Völknerode SH 276, Braunschweig, 426 S.
- Roth U, Schultheiß U, Döhler H, Eckel H, Kühnen V, Fruchtenicht K, Uihlein A (2002) Spurenelement- bzw. Schwermetallgehalte in Futtermitteln und Wirtschaftsdüngern. KTB-L-Schrift 410:50-57
- Shepherd M, Philipps L, Jackson L, Bhogal A (2002) The nutrient content of cattle manures from organic holdings in England. *Biological Agriculture & Horticulture* 20(3):229-242
- VDLUFA (2004) Düngemitteluntersuchung. Methodenbuch II, 1. und 2. Ergänzungslieferung, Loseblattsammlung, VDLUFA Verlag Darmstadt.

## Zusammensetzung von Wirtschaftsdüngern ökologischer und konventioneller Milchviehbetriebe im Rahmen des Projekts Klimawirkungen und Nachhaltigkeit von Landbausystemen

Blank B.<sup>1</sup>, Paulsen, H. M.<sup>1</sup>, Kassow, A.<sup>1</sup>, Rahmann, G.<sup>1</sup> und Aulrich, K.<sup>1</sup>

**Keywords:** dairy manure, plant nutrients, greenhouse gases, farming systems

### Abstract

In Germany 30% of the whole greenhouse gas (GHG) emissions produced by agriculture are caused by dairy farming. The main sectors of the GHG emissions from agriculture in Germany are organic agricultural soils, mineral fertilization, emissions during digestion by livestock and of the treatment, storage and application of manure. On the other hand an efficient nutrient use from livestock manure increases yields and lowers the need for external nutrient input. This can help to decrease product related GHG loads. In contrast to the importance for the effect of emissions produced by agriculture, there are little significant data sets related to amount and quality of manure in the literature. For organic farming there are no tabular values available. In our own study on „Climate effects and sustainability of organic and conventional farming systems“ amount, storage, use and quality of livestock manure of 20 paired organic and conventional dairy farm were determined. Results on nutrient contents of the first sampling period are presented. The wide range of N-, P- and K- contents in livestock manures found in other studies was confirmed. Systematic effects of the farming systems on the quality were not found. This hints to the overwhelming effect of specific farm management on manure composition. Therefore manure quality, management, treatment and its efficient recycling should be carefully considered to optimize GHG balances of farms.

### Einleitung und Zielsetzung

In Deutschland machte der Anteil der Landwirtschaft an der Gesamtemission von Treibhausgasen (THG) im Jahr 2006 13,3% aus, was ca. 133 Mio. t Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>-Äquivalente entspricht (Hirschfeld et al. 2008). Der Milchviehhaltung sind 30% dieser Gesamtemissionen aus der Landwirtschaft zuzuschreiben (Osterburg et al. 2009). Zu den größten Verursacherebenen der landwirtschaftlichen Emissionen in Deutschland gehören die Emissionen aus der Verdauung der Nutztiere, aus der Düngung und aus der Nutzung organischer Böden. In der Tierhaltung ist neben der Emission von Methan (CH<sub>4</sub>) durch die Fermentation der Kühe die Entstehung von CH<sub>4</sub> und Lachgas (N<sub>2</sub>O) bei der Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern sehr bedeutsam. Im Ökolandbau sind die Wirtschaftsdünger wichtige Betriebsmittel und ermöglichen eine gezielte Nährstoffumverteilung innerhalb der Betriebe. Hier kann eine Effizienzsteigerung beim Einsatz der Nährstoffe der Wirtschaftsdünger zu verbesserten Erträgen im Pflanzenbau die produktbezogene Klimabilanz landwirtschaftlicher Produkte verbessern. Gleichzeitig können durch verlustarme Lagerung und Applikationstechniken, Vermeidung von betriebsfremden Düngestoffen, Humusanreicherung von Böden oder auch durch die zusätzliche Gewinnung von Biogas durch das Wirtschaftsdüngermanagement Verbesserungen in der THG-Bilanz landwirtschaftlicher Betriebe herbeigeführt werden (Gruber et al. 2001, van der Meer

<sup>1</sup> Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847 Westerau, britta.blank@vti-bund.de

2008). In konventionellen Systemen führt vor allem der Ersatz von Mineraldüngern durch Wirtschaftsdünger zu erheblichen Minderungen der THG-Emissionen in der Vorkette der Produktion. Letztendlich sind der bauliche Aufwand für die Düngerlagerung, sowie z.B. die getrennte Regenwasserführung im Betrieb, die zu geringerem Transportaufwand bei der Ausbringung führen, von Bedeutung für die THG-Bilanz. Zwischen den Betriebssystemen sind durch das Futterregime Unterschiede in der Zusammensetzung der Wirtschaftsdünger anzunehmen. Bei der im Ökologischen Landbau vorherrschenden Verwendung betriebseigener Futterkomponenten sind höhere Nährstoffgleichgewichte in den Ausscheidungen der Tiere zu erwarten als in konventionellen Systemen, in denen die Rationen durch Futtermittelimporte oder Futterzusatzstoffe besser an den Bedarf der Tiere angepasst werden können.

Trotz dieser Zusammenhänge gibt es in der Literatur nur wenige Datensätze, die sich gezielt mit der Qualität und dem Anteil ökologischer Wirtschaftsdünger befassen (Shepherd et al. 2002; Paulsen et al. 2011 in diesem Band). Im Verbundprojekt „Klimawirkungen und Nachhaltigkeit von Landbausystemen“ (www.pilotbetriebe.de) sollen anhand von ökologischen und konventionellen Betriebspaaren Systemunterschiede sowie Einflüsse des einzelbetrieblichen Managements der Milchviehhaltung auf relevante Steuergrößen der THG-Bilanz abgeleitet werden. Erste Daten zum Teilaspekt „Wirtschaftsdüngerqualität“ werden im Folgenden dargestellt und anhand von verfügbaren Werten aus der Literatur eingeordnet.

**Methoden**

Auf jeweils 20 ökologischen und konventionellen Milchviehbetrieben wurden Wirtschaftsdüngeranfall, -lagerung und -applikation untersucht. Hierzu wurden die Gülle- und Stallmistlager der Pilotbetriebe im Winter und Frühjahr 2009 und 2009/10 beprobt. Repräsentative Proben wurden durch mehrfache Grabungen in Stallmistlagern sowie nach dem Aufrahmen der Güllebehälter gewonnen. Sie wurden nach Vorgaben der VDLUFA auf TS, pH, C, N, NH<sub>4</sub>, P, K und CaO analysiert. Je Betrieb waren durchschnittlich zwei verschiedene Wirtschaftsdüngerlager verfügbar.

**Ergebnisse**

Die Analysen des Wirtschaftsjahres 2008/2009 auf TS, N, NH<sub>4</sub>, P, K sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Sie werden mit Richtwerten zur Einstufung der Nährstoffgehalte aus der Beratung sowie mit vorliegenden Messdaten zur Qualität ökologischer und konventioneller Wirtschaftsdünger verglichen.

Beim Vergleich der bisher vorliegenden Analyseergebnisse von Mist aus ökologischer und konventioneller Bewirtschaftung aus dem ersten Beprobungsjahr, konnte bei Analyse der Mittelwerte kein genereller Unterschied zwischen den Betriebssystemen gefunden werden. Bei keiner Messgröße wurden signifikante Unterschiede zwischen Proben von ökologischen und konventionellen Betrieben gefunden. Die Spannweite der Nährstoffgehalte ist bei der eigenen Erhebung und in den zitierten Studien sehr hoch, die Mittelwerte der Gehalte der eigenen Erhebung liegen jedoch für beide Betriebsformen ausnahmslos im Wertebereich der aktuellen Richtwerte für die Düngung der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein (LWK S-H) (2009) für die Nährstoffgehalte konventioneller Wirtschaftsdünger. Während die Mittelwerte zur TS von Mist und Gülle sowie die Mittelwerte der einzelnen Nährstoffgehalte vom Mist in den in der Literatur gefundenen Studien im selben Bereich liegen, weisen die analysierten Mittelwerte und die Literaturwerte der Nährstoffgehalte der Gülle zum Teil große Unterschiede auf (Tab. 1).

**Tabelle 1: Mittelwerte und Spannweiten der Nährstoffgehalte von Rindermist und Rindergülle von ökologischen und konventionellen Betrieben im Vergleich mit Richtwerten und anderen Studien**

	n	TS %	Asche g/kg TS	NH <sub>4</sub> g/kg TS	N g/kg TS	P g/kg TS	K g/kg TS
<b>Pilotbetriebe 2008/2009</b>							
Mist öko	28	26,8 <sup>a/</sup>	277 <sup>a/</sup>	3,7 <sup>a/</sup>	21,2 <sup>a/</sup>	4,7 <sup>a/</sup>	20,4 <sup>a/</sup>
		16,7-52,7	125-549	0,5-11,6	10,7-33,0	2,9-8,2	7,7-39,0
Mist konv	16	25,4 <sup>a/</sup>	205 <sup>a/</sup>	4,0 <sup>a/</sup>	21,4 <sup>a/</sup>	4,3 <sup>a/</sup>	16,8 <sup>a/</sup>
Gülle öko	16	16,9-44,6	84-539	1,6-7,8	10,2-34,4	1,4-10,5	2,2-26,5
		6,9 <sup>a/</sup>	204 <sup>a/</sup>	20,9 <sup>a/</sup>	43,1 <sup>a/</sup>	10,8 <sup>a/</sup>	37,7 <sup>a/</sup>
Gülle konv	14	1,8-13,1	169-535	9,8-52,9	25,0-71,3	5,1-28,8	31,2-41,8
		5,7 <sup>a/</sup>	291 <sup>a/</sup>	28,1 <sup>a/</sup>	50,8 <sup>a/</sup>	8,2 <sup>a/</sup>	45,0 <sup>a/</sup>
		1,6-11,8	210-422	16,3-51,0	27,4-79,3	6,6-12,2	23,7-133
<b>LWK S-H 2009</b>							
Mist konv	-	25,0	-	1,6	20,0	5,3	23,3
Gülle* konv	-	7,0	-	28,6	50,0	9,5	46,4
<b>Shepherd et al. 2002</b>							
Mist öko	43	21,0	-	1,3	25,7	4,9	26,1
Mist konv	-	-	-	2,7	25,1	6,4	35,1
Gülle* öko	14	7,9	-	11,3	32,0	5,6	31,9
Gülle* konv	-	-	-	25,2	53,5	9,1	54,7
<b>Paulsen et al. 2011</b>							
Mist öko	243	22,0	-	-	23,0	5,4	35,0
Gülle öko	52	7,0	-	-	50,0	6,6	111,0

K=Kalium, n=Anzahl, N=Stickstoff, NH<sub>4</sub>=Ammonium, P=Phosphor, TS=Trockensubstanz, \*es wird eine Dichte von 1 unterstellt, <sup>a,b,c,d</sup> für den Vergleich der Mittelwerte des Mistes würden Kleinbuchstaben genutzt, für den der Gülle Großbuchstaben. Mittelwerte, die sich signifikant unterscheiden (t-test, p<0,05), sind mit unterschiedlichen Buchstaben bezeichnet

**Diskussion**

Auch wenn die Spannweiten von TS und der Nährstoffe von Rindermist und -gülle in der eigenen Studie sehr groß sind, so liegen die Mittelwerte durchaus im ähnlichen Bereich wie die in der Literatur gefundenen Werte und auch im Bereich der Richtwerte. Beim Vergleich der Analysewerte der Rindergülle der einzelnen Studien ist zu erkennen, dass der N- sowie der NH<sub>4</sub>-Gehalt der ökologischen Gülle in der Studie von Shepherd et al. (2002) unter den Gehalten der übrigen Studien und auch unter dem der Richtwerte liegt. Der mittlere K-Gehalt der Gülle in der Studie von Paulsen et al. (2011) liegt deutlich über den Werten der anderen Untersuchungen. Die Nährstoffgehalte von Gülle aus ökologischer und konventioneller Bewirtschaftung liegen in den eigenen Untersuchungen und bei Paulsen et al. (2011) im nahezu gleichen Bereich. Bei Shepherd et al. (2002) liegen die Mittelwerte der N-, K- und P-Gehalte der ökologischen Gülle unterhalb derer der konventionellen Gülle und die Autoren errechnen einen systematischen Unterschied. Auch in der eigenen Studie ist die Tendenz zu erkennen, dass der Mittelwert des N-Gehalts der ökologischen Gülle unterhalb des der konventionellen Gülle liegt.

**Schlussfolgerungen**

Anhand der vorliegenden Daten konnten bisher keine signifikanten Unterschiede in den Nährstoffgehalten von Mist aus ökologischer und konventioneller Bewirtschaftung nachgewiesen werden. Weiterhin wird deutlich, dass die Mittelwerte der Nährstoffgehalte von Mist in den betrachteten Datensätzen im gleichen Wertebereich liegen. Dahingegen treten zwi-

schen den Mittelwerten der Nährstoffgehalte in der Gülle der verschiedenen Studien große Unterschiede auf. Die mittleren N-Gehalte in der Gülle aus ökologischer Bewirtschaftung liegen unterhalb derer aus konventioneller Bewirtschaftung. Die Spannweite der Daten zu den Makronährstoffen N, P, K und die dargestellten bisher unsicheren systematischen Unterschiede in den Nährstoffgehalten der Gülle zwischen den Bewirtschaftungssystemen „Ökologisch“ und „Konventionell“ weisen darauf hin, dass die Wirtschaftsdüngerqualität überwiegend vom betrieblichen Management abhängig ist. Im Rahmen des Projektes werden betriebspezifische Analysen zu Fütterung, Haltungssystem und Herdenzusammensetzung durchgeführt, um Unterschiede genauer zu erklären. Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich der THG-Bilanz bei Wirtschaftsdüngeranfall, -verwendung und -lagerung ergeben sich z.B. durch gezielteren Nährstoffeinsatz und Substitution anderer Düngemittel im Ackerbau und die Abdeckung von Güllelagern.

## Danksgungen

Das Projekt wurde gefördert durch die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (ÖLÖE160 und ÖLÖE353) sowie mit Sondermitteln zur nationalen Klimaberichterstattung des Johann Heinrich von Thünen-Instituts. Projektpartner waren der Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme der Technischen Universität München, das Institut für ökologischen Landbau des Johann Heinrich von Thünen-Instituts, das Institut für Organischen Landbau der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, das Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und die Bioland-Beratung GmbH.

## Literatur

- Gruber L, Steinwender R, Guggenberger T, Plakolm G (2001): Comparison of organic and conventional farming on a grassland farm - 3rd Communication: Nutrient balances on supply/withdrawal basis and import/export basis. *Bodenkultur* 52(2):183-195.
- Hirschfeld J, Weiß J, Preidl M, Korzun T (2008): Klimawirkungen der Landwirtschaft in Deutschland. Schriftenreihe des IÖW 186/08, Berlin:1-187.
- Osterburg B, Nieberg H, Rüter S, Isermeyer F, Haenel, HD, Hahne J, Krentler JG, Paulsen HM, Schuchardt F, Schweinle J, Weiland P (2009): Erfassung, Bewertung und Minderung von Treibhausgasemissionen des deutschen Agrar- und Ernährungssektors. Arbeitsberichte aus der VTI-Agrarökonomie 3/2009, 115 S.
- Paulsen HM, Kratz S, Schnug E (2011): Nährstoffgehalte ökologischer Wirtschaftsdünger. Tagungsband, 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau 2011.
- Shepherd M, Philipps L, Jackson L, Bhogal A (2002): The nutrient content of cattle manures from organic holdings in England. *Biological Agriculture & Horticulture* 20(3):229-242.
- van der Meer HG (2008): Optimising manure management for GHG outcomes. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 48(1-2):38-45.

## Einfluss des Saatzeitpunktes legumer Zwischenfrüchte auf Ertrag der Deck- und Folgefrucht

Urbatzka R<sup>1</sup>, Cais, K. <sup>1</sup>, Salzeder, G. <sup>1</sup>, Wiesinger, K. <sup>1</sup>

**Keywords:** legume, green manure, undersowing, sowing date, cover crop

### Abstract

*For stockless organic farming, cultivation of leguminous cover crops is an important source for the nitrogen supply of organic cropping systems. However, too strongly developing living mulch systems may affect the undersown cash crop. At two experimental sites in Bavaria the impact of the sowing date of cover crops on grain yield of the undersown cash crop winter rye and the subsequent crop spring oat was determined in two and three field trials, respectively (2003/04/05 until 2004/05/06 and 2002/03/04 until 2004/05/06, respectively). Living mulch treatments were white clover and grass-clover (alfalfa, red and white clover, diverse grasses) with seeding in autumn and spring as well as red clover and black medic with seeding only in autumn. Additionally, a control (rye without cover crop) and a legume stubble seed were grown.*

*The impact of the cover crops' sowing date was crucial to the cash crop and subsequent crop. Undersowings in autumn (above all grass clover mixture) but not in spring negatively affected the grain yield of the undersown rye. On average, 26 percent higher yields of the subsequent crop in comparison to the control were determined after legume in pure stands regardless of sowing date, whereas the grain yield was just increased by on average seven percent after stubble seed. Hence, undersowing clover in pure stands in spring is especially suitable for achieving high yields in following crops.*

### Einleitung und Zielsetzung

Der Anbau von Leguminosen ist neben einer organischen Düngung die wichtigste Quelle für die Stickstoffversorgung der Fruchtfolge im ökologischen Pflanzenbau. Hierbei ist für Betriebe mit einem geringen Viehbesatz der legume Zwischenfruchtanbau von besonderer Bedeutung. Im Vergleich zur Stoppelsaat ist bei einer Untersaat die Etablierung deutlich früher und v.a. in trockenen Sommern wesentlich sicherer (Kolbe et al. 2004). Bei dem Verfahren Untersaat stehen Deckfrucht und Zwischenfrucht in gegenseitiger Konkurrenz um die Wachstumsfaktoren. Hierbei ist neben der Wahl der Zwischen- und Deckfrucht der Zeitpunkt der Ansaat entscheidend (Kolbe et al. 2004). Daher wurden in vorliegender Arbeit der Einfluss verschiedener Saatzeitpunkte von Untersaaten im Vergleich zu einer Stoppelsaat auf den Kornertrag einer Deck- und einer Folgefrucht untersucht.

### Methoden

Die Feldversuche wurden auf zwei südbayerischen Versuchsstandorten mit einem geringen Viehbesatz (< 0,5 Großvieheinheiten pro ha) angelegt. Hierbei handelte es sich um zwei Versuche in Schönbrunn (2003/04/05 bis 2004/05/06; Niederbayern, Braunerde, sL, lang-jähriges Mittel: 730 mm; 7,8°C) und um drei Versuche in Hohen-kammer (2002/03/04 bis 2004/05/06; Oberbayern, Braunerde, sL; langjähriges Mittel: 816 mm; 7,8°C). Geprüft wur-

<sup>1</sup> Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Lange Point 12, 85354 Freising, Deutschland, peer.urbatzka@lfh.bayern.de, <http://www.lfh.bayern.de/>

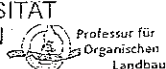
Es geht ums Ganze:  
Forschen im Dialog von  
Wissenschaft und Praxis

G. Leithold, K. Becker, C. Brock, S. Fischinger,  
A.-K. Spiegel, K. Spory, K.-P. Wilbois und  
U. Williges (Herausgeber)



Veranstalter

JUSTUS-LIEBIG-  
UNIVERSITÄT  
GIESSEN



FIBL

söl

Kompetenz für Landwirtschaft  
und Gartenbau



Alle in diesem Buch enthaltenen Angaben, Ergebnisse usw. wurden von den Autoren nach bestem Wissen erstellt und von ihnen sowie den Herausgebern mit größtmöglicher Sorgfalt überprüft. Dennoch sind Fehler nicht völlig auszuschließen. Daher erfolgen alle Angaben ohne jegliche Verpflichtung des Verlags, der Autoren und Herausgeber. Sie übernehmen keine Gewähr für die Richtigkeit, Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie die Beachtung privater Rechte Dritter. Der Haftungsausschluss gilt insbesondere für Entscheidungen und deren Folgen, die auf Basis der Angaben in diesem Tagungsband getroffen werden. Die Autoren sind für ihre Beiträge selbst verantwortlich, ihre Meinung entspricht nicht immer der Ansicht der Herausgeber.

Die 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau fand vom 16.-18. März 2011 an der Justus-Liebig-Universität in Gießen statt. Ausgerichtet wurde sie von der Professur für Organischen Landbau, dem Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), dem Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (LLH) sowie der Stiftung Ökologie & Landbau (SÖL). Die Tagung wurde gefördert mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) sowie des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV) und unterstützt vom Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen der nachhaltigen Landwirtschaft (BÖLN) sowie zahlreichen Firmen und Institutionen.

Günter Leithold, Konstantin Becker, Christopher Brock, Stephanie Fischinger, Ann-Kathrin Spiegel, Kerstin Spory, Klaus-Peter Wilbois, Ute Williges (Hrsg.)

(2011): Es geht ums Ganze: Forschen im Dialog von Wissenschaft und Praxis. Beiträge zur 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Gießen, 16.-18. März 2011, Band 1 Boden-Pflanze-Umwelt, Lebensmittel und Produktqualität. Verlag Dr. Köster, Berlin

#### Bibliographische Informationen der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Bezug: Verlag Dr. Köster, Rungestr. 22-24, 10179 Berlin, Deutschland, Tel. +49 30 76403224, Fax +49 30 76403227, E-Mail [info@verlag-koester.de](mailto:info@verlag-koester.de), Internet [www.verlag-koester.de](http://www.verlag-koester.de)

Der Tagungsband und die Tagungsbeiträge stehen auch im Archiv Organic Eprints zur Verfügung unter [www.orgprints.org](http://www.orgprints.org)

Layout: Jennifer Kolling, LLH, D-Kassel, Ute Williges, LLH, D-Kassel

Cover: Jennifer Kolling, LLH, D-Kassel, Bild: FiBL, D-Frankfurt

Verlag Dr. Köster ISBN 978-3-89574-777-9

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	13
<b>Boden - Pflanze - Umwelt</b> .....	17
<b>Bodenbearbeitung: Vorträge</b>	
Effekte reduzierter Bodenbearbeitung auf Bodeneigenschaften in der Praxis des ökologischen Ackerbaus .....	18
<i>Schmidt, H.</i>	
Einfluss reduzierter Grundbodenbearbeitung auf Erträge und Bodenparameter im Dauerfeldversuch Gladbacherhof .....	22
<i>Schulz, F., Brock, C. und Leithold, G.</i>	
Reduzierte Bodenbearbeitung im Ökolandbau – Erfahrungswissenschaftliche Analyse österreichischer Ackerbaubetriebe .....	26
<i>Zentler, J.</i>	
Langjährige Auswirkungen reduzierter Bodenbearbeitung auf unterschiedli- chen Standorten .....	30
<i>Mäder, P., Berner, A., Dierauer, H.U. und Messmer, M.</i>	
<b>Bodenbearbeitung: Poster</b>	
Leguminosen als Zwischenbegrünung im ökologischen Ackerbau mit konser- virender Bodenbearbeitung .....	32
<i>Dorn, B., Jossi, W. und van der Heijden, M.</i>	
Mischfruchtanbau von Wintererbsen mit Raps oder Triticale bei flach- und tief- wendender Bodenbearbeitung .....	36
<i>Gronle, A. und Böhm, H.</i>	
Grundbodenbearbeitung im Ökolandbau – eine Betriebsumfrage .....	40
<i>Wilhelm, B., Tiedemann, L., Hensel, O. und Heß, J.</i>	
<b>Bodenqualität und Produktivität: Vorträge</b>	
Bioackerbau fördert Bodenbiodiversität: Artenvielfalt von nützlichen Mykorrhhi- zapilzen in landwirtschaftlichen Böden .....	44
<i>Van der Heijden, M.G.A., Verbruggen, E., Zihlmann, U., Oehl, F.</i>	
Langzeitversuch Burgrain: Bodenmikrobiologische Parameter in biologischen und integrierten Anbausystemen im Vergleich .....	46
<i>Oberholzer, H.-R. und Zihlmann, U.</i>	
Veränderung der Effizienz der Regenwurmaustreibung mit Senfsuspensionen im Tagesverlauf .....	50
<i>Kautz, T., Lee, J., Görtz, M. und Täufer, F.</i>	

Inhaltsverzeichnis

Wirkung von Kali- und Gesteinsmehldüngung in Abhängigkeit von Digitalis purpurea-Behandlungen auf Pflanze und Boden bei langjährig bio-dynamischer Bewirtschaftung .....	54
<i>Spieß, H., Matthes, C., Horst, H. und Schaaf, H.</i>	
<b>Bodenqualität und Produktivität: Poster</b>	
Effekt von Biogas-Fruchtfolgen und Biogas-Gülle auf Bodenstruktur und weitere Bodeneigenschaften .....	58
<i>Reents, H.J., Stollovsky, M., Brandhuber, R., Erez, B. und Kainz, M.</i>	
Förderung von arbuskulären Mykorrhizapilzen in einer Chenopodiaceae - Mais Fruchtfolge durch Untersaaten .....	62
<i>Berset, E., Kaiser, F., Messmer, M. und Mäder, P.</i>	
Praktische Erfahrungen bei der Erfassung der räumlichen Variabilität von pH-Werten in Ackerböden durch das Online-Messverfahren Veris MSP .....	64
<i>Kramer, E., Borchert, A. F., Gebbers, R., Schirmann, M., Trautz, D., Olf, H.-W. und Schatz, T.</i>	
Vergleich des Einsatzes von Arbeitspferden und Traktortechnik im Kartoffelanbau bzgl. Boden- und Ertragsparameter .....	68
<i>Schröter, I., Brock, C., Schneider, K.-H., Winter, U., Becker, K., Leithold, G.</i>	
2 Auswirkung differenzierter mechanischer Bodenbelastungen auf die Erträge von Erbse, Hafer und Erbse-Hafer-Gemenge .....	72
<i>Wild, M., Demmel, M., Brandhuber, R., Gronle, A., Böhm, H., Lux, G., Schmidtke, K. und Haase, T.</i>	
<b>Fruchtfolgen - Produktivität und Umwelt: Vorträge</b>	
Biogas-Fruchtfolgeversuch Viehhausen - Versuchsanlage sowie Ertrags- und Qualitätseffekte bei Winterweizen .....	76
<i>Reents, H.J., Kimmelmann, S., Kainz, M. und Hülsbergen, K. J.</i>	
Langzeitversuch Burgrain: Ertrag und Qualität von biologisch und integriert angebauten Ackerkulturen im Vergleich .....	81
<i>Zihlmann, U., Tschachtli, R., Oberholzer, H.-R., Van der Heijden, M.G.A. und Oehl, F.</i>	
Wirkung verschiedener Leguminosen als Untersaat im Vergleich zur Stoppelsaat auf Ertrag und Qualität der Deckfrucht Winterroggen und der Folgefrucht Hafer .....	85
<i>Urbatzka, P., Cais, K., Salzeder, G., Wiesinger, K.</i>	
Nitratauswaschung, Ertrag und N-Bilanz zweier Fruchtfolgen mit unterschiedlichem Leguminosenanteil im mehrjährigen Vergleich .....	89
<i>Loges, R., Taube, F.</i>	
<b>Grünland - Produktivität und Umwelt: Vorträge</b>	
Vergleich zwischen Kurzrasenweide und Schnittnutzung unter ostalpinen Klimabedingungen .....	93
<i>Starz, W., Steinwidder A., Pfister R. und Rohrer H.</i>	

Genotypbedingte Veränderungen der Proteinqualität bei der Gärfutterbereitung von Rotklee.....	97
<i>Krawutschke, M., Weiher, N., Gierus, M., Thaysen, J. und Taube, F.</i>	
Proteinqualität verschiedener Rotklee-Genotypen unter Berücksichtigung der spezifischen Polyphenoloxidase-Aktivität.....	101
<i>Weiher, N., Krawutschke, M., Gierus, M. und Taube, F.</i>	
Stickstoffflüsse im System Boden-Pflanze nach einer Grünlanderneuerung mit eingeschobener Ackerzwecknutzung .....	105
<i>Schmeer, M., Loges, R. und Taube, F.</i>	
<b>Grünland - Produktivität und Umwelt: Poster</b>	
Analyse von Grundfutterqualitäten ökologischer und konventioneller Milchviehbetriebe im Rahmen des Projektes „Klimawirkungen und Nachhaltigkeit von Landbausystemen“ .....	109
<i>Kassow, A., Blank, B., Paulsen, H. M., Rahmann, G. und Aulrich, K.</i>	
Methoden zur Verbesserung der Vegetationszusammensetzung in ökologisch bewirtschaftetem Dauergrünland .....	111
<i>Lange, G., Böhm, H. und Berendonk, C.</i>	
Ampferkontrolle mittels Heissdampf-Injektion.....	115
<i>Latsch, R., Sauter, J. und Kaeser, A.</i>	
<b>Klimaschutz - allgemein: Vorträge</b>	
Landwirte und Klimaschutz – Ein Vergleich der Meinungen von Betriebsleitern konventioneller und ökologischer Betriebe in Bayern.....	119
<i>Niedrist, A. und Helmle, S.</i>	
Product-Carbon-Footprint von Lebensmitteln in Österreich: biologisch und konventionell im Vergleich .....	123
<i>Theurl, M.C., Märkt, T., Hörtenhuber S., Lindenthal T.,</i>	
Einsatz von Arbeitspferden in der deutschen Landwirtschaft .....	127
<i>Glover, V., Herold, P. und Hörning, B.</i>	
Zugkraftbedarf, Arbeitsgeschwindigkeit, Flächenleistung und Energieverbrauch moderner Pferde gezogener Mähetechnik im Ökologischen Landbau .....	131
<i>Herold, P. und Heß, J.</i>	
<b>Klimaschutz - Treibhausgasemissionen: Vorträge</b>	
Klimagasemission im Futterbau: Vergleich von leguminosenbasierten und intensiv stickstoffgedüngten Grünlandbeständen.....	135
<i>Schmeer, M., Loges, R., Dittert, K. und Taube, F.</i>	
N <sub>2</sub> O-Emissionen eines schnittgenutzten Klee-Grasbestandes unter Berücksichtigung von Narbenalter und Düngung.....	139
<i>Biegemann, T., Loges, R., Chen, S. und Taube, F.</i>	
Analyse des Energieeinsatzes und der Energieeffizienz bei der Futtererzeugung in der Milchviehhaltung.....	143
<i>Frank, H., Schmid, H. und Hülsbergen, K. J.</i>	



Inhaltsverzeichnis

Treibhausgasflüsse beim Anbau von Winterweizen und Klee gras .....147  
*Peter, J., Schmid, H., Schilling, R., Munch, J.C., Hülsbergen, K. J.*

**Klimaschutz - Treibhausgasemissionen: Poster**

⑤ Einfluss einer Spaltenbodenreinigung in einem Rinderstall auf die Ammoniak-  
 emissionen .....151  
*Retz, S. K., Georg, H. und van den Weghe, H. F. A.*

**Nachhaltigkeit und Nachhaltigkeitsbewertung: Vorträge**

Modellierung der Kohlenstoffdynamik mit dem Modell CCB .....155  
*Franko, U., Thiel, E. und Kolbe, H.*

Steigerung der Produktionsintensität im ökologischen Landbau: Ergebnisse  
 einer 14-jährigen Fallstudie am Beispiel des Lehr- und Versuchsbetriebes  
 Gladbacherhof .....159  
*Sommer, H., Schmid-Eisert, A., Franz, K. und Leithold, G.*

Nährstoffkreisläufe schließen – reale oder virtuelle Leitidee? .....163  
*Sundrum, A. und Sommer, H.*

Mehr Naturschutz mit der Landwirtschaft – Praxisbeispiele aus Brandenburg – .....167  
*Stein-Bachinger, K., Gottwald, F. und Fuchs, S.*

**Nachhaltigkeit und Nachhaltigkeitsbewertung: Poster**

BioBio – Betriebsmanagement-Indikatoren für Biodiversität in biologischen  
 und extensiven Anbausystemen .....171  
*Arndorfer, M., Kainz, M., Siebrecht N., Wolfrum S., Friedel, J.K.*

Ansätze zur nachhaltigen Sicherung der botanischen Artenvielfalt auf Schutz-  
 äckern – eine Aufgabe für Biobetriebe? .....173  
*van Elsen, T., Meyer, S., Gottwald, F., Wehke, S., Hotze, C., Dieterich, M.,  
 Blümlein, B., Metzner, J. und Leuschner, C.*

Modellberechnungen für treibhausgasrelevante Emissionen und Senken in  
 landwirtschaftlichen Betrieben Ost-Österreichs .....177  
*Kasper, M., Freyer, B., Amon B., Hülsbergen, K. J., Schmid, H. und  
 Friedel, J.K.*

**Nährstoffversorgung und Ressourcenausnutzung: Vorträge**

Umsatz von Kompost N in einer biologischen Modellfruchtfolge Ein Vergleich  
 direkter und indirekter <sup>15</sup>N Tracermethoden .....181  
*Mayer, J., Koeppel, P., Dubois, A.*

Auswirkungen unterschiedlicher S-Versorgungszustände auf den  
 N-Flächenertrag eines Luzerne-Klee grasbestandes .....183  
*Fischinger, S. A., Becker, K. und Leithold, G.*

Kurzfristige Wirkungen organischer Düngemittel mit unterschiedlichem C/N-  
 Verhältnis auf den Ertrag von Ackerbohne (*Vicia faba* L.) und nachfolgender  
 Kultur Winterweizen (*Triticum aestivum* L.) sowie Unkrautwachstum .....185  
*Lux, G. und Schmidtke, K.*

Wie Phosphor im Organischen Landbau zukünftig düngen? Wirkung von Phosphatdüngung und Phosphatform im Organischen Landbau.....189  
*Steffens, D. und Leithold, G.*

**Nährstoffversorgung und Ressourcenausnutzung: Poster**

Mischanbau von Winterraps und Wintererbse zur Erhöhung der Ressourcenausnutzung.....193  
*Urbatzka, P., Graß, R., Haase, T., Schüler, C., Heß, J.*

Nährstoffgehalte ökologischer Wirtschaftsdünger.....195 6  
*Paulsen, H. M., Kratz, S. und Schnug, E.*

Zusammensetzung von Wirtschaftsdüngern ökologischer und konventioneller Milchviehbetriebe im Rahmen des Projekts Klimawirkungen und Nachhaltigkeit von Landbausystemen.....199 5  
*Blank, B., Paulsen, H. M., Kassow, A., Rahmann, G. und Aulrich, K.*

Einfluss des Saatzeitpunktes legumer Zwischenfrüchte auf Ertrag der Deck- und Folgefrucht.....203  
*Urbatzka, P., Cais, K., Salzeder, G., Wiesinger, K.*

Methodenevaluation zur Messung der Wasserökonomie von Luzernepflanzen im Trockengebiet.....207  
*Schweitzer, A. Gollner, G. und Friedel, J. K.*

Effekte von Kompostapplikationen auf Fußkrankheiten und Grünmasseeertrag von Wintererbsen .....209  
*Schmidt, J.H., Butz, A. F., Bruns, C. und Finckh, M. R.*

Einfluss der Bodenbearbeitung und einer Untersaat mit Erdklee auf Ertragsbildung und N<sub>2</sub>-Fixierleistung der Körnererbse.....213  
*Stieber, J. und Schmidtke, K.*

**NaWaRo und Energie: Vorträge**

Energetische Nutzung extensiver Grünlandflächen in Überschwemmungsgebieten von Fließgewässern im Rahmen des Verbundprojektes KLIMZUG Nordhessen .....217  
*Richter, F., Graß, R. und Wachendorf, M.*

Einsatz konventionell erzeugter Kosubstrate zur Biogasgewinnung im Öko-Landbau.....221  
*Siegmeier, T., Möller, D. und Anspach, V.*

Direkter und indirekter Energieeinsatz bei biologischen Betrieben unterschiedlicher Produktionsrichtungen .....225  
*Moitzi, G. und Boxberger, J.*

Energiepflanzenanbau zur Biogasgewinnung im Ökologischen Landbau – Ergebnisse aus dem Versuch ÖKOVERS .....229  
*Klingebiel, L., Stülpnagel, R., Graß, R. und Wachendorf, M.*

**Pflanzenbau allgemein: Poster**

Einfluss der Saatstärke auf Kornertrag und Qualität bei Triticale .....	233
<i>Urbatzka, P., Cais, K., Salzeder, G., Wiesinger, K.</i>	
Strategien zur Regulierung der Ackerkratzdistel ( <i>Cirsium arvense</i> ) im ökologischen Landbau .....	236
<i>Haase, T. und Heß, J.</i>	
Erweiterte Prüfung agronomischer Merkmale bei ökologisch erzeugten Kartoffeln .....	238
<i>Haase, T., Schulz, H., Kölsch, E. und Heß, J.</i>	
Untersuchungen zur Wirkung von alternativen Saatgutbehandlungsmitteln gegen den Schneeschimmel am Weizen .....	242
<i>Vogt-Kaute, W., Diethart, I. und Tilcher, R.</i>	
Probiotische Aspekte des Auftretens der Ackerkratzdistel ( <i>Cirsium Arvense</i> (L.) SCOP.) im Lichte eines ganzheitlichen Forschungsansatzes .....	244
<i>Hellmann, H.</i>	

**Pflanzenbau - Feldgemüse und Wein: Poster**

<i>Bremia lactucae</i> an Salat - Erarbeitung einer Entscheidungshilfe zur Sortenwahl .....	248
<i>Gärber, U., Idczak, E. und Behrendt, U.</i>	
Einfluss verschiedener weinbaulicher Bewirtschaftungssysteme auf die photosynthetische Leistung der Rebe ( <i>Vitis vinifera</i> ssp. Riesling) .....	250
<i>Döring, J.R., Kauer, R., Löhnertz, O., und Stoll M.</i>	
Wirkung verschiedener Pflanzenschutzmittel auf Samtflecken ( <i>Cladosporium fulvum</i> ) bei Tomaten .....	254
<i>Gallmeister, A. und Koller, M.</i>	
Reben an verschiedenen Standorten sind unterschiedlich anfällig gegen falschen Mehltau und unterscheiden sich in der Expression von Krankheits-Verteidigungs-Genen .....	258
<i>Thürig, B., Slaughter, A., Marouf, E., Mauch-Mani, B., Tamm, L.</i>	

**Pflanzenbau - Getreide und Kartoffeln: Vorträge**

Einfluss von Lichtspektrum und Beleuchtungsstärke auf das Keimlängenwachstum und den Ertrag von Kartoffeln .....	262
<i>Stumm, C. und Köpke, U.</i>	
Bundesweites Benchmarking zum ökologischen Kartoffelanbau sowie zur Qualität und Sensorik ausgewählter Sorten .....	266
<i>Böhm, H., Buchecker, K., Dresow, J., Dreyer, W., Landzettel, C. und Mahnke-Plesker, S.</i>	
Schwellenwerte und weitere Entscheidungshilfen bei Befall mit Zwergsteinbrand ( <i>Tilletia controversa</i> ) und Steinbrand ( <i>Tilletia caries</i> ) .....	270
<i>Dressler, M., Sedlmeier, M., Voit, B., Büttner, P., Killermann, B.</i>	
Untersuchungen zur Wirkung von alternativen Saatgutbehandlungsmitteln gegen die Netzfleckenkrankheit der Gerste .....	274
<i>Vogt-Kaute, W., Diethart, I. und Tilcher, R.</i>	

**Pflanzenbau - Körnerleguminosen: Vorträge**

Entwicklung von Anbausystemen für Linsen im ökologischen Landbau .....278  
*Gruber, S., Wang, L., Zikell, S., Mammel, W. und Claupein, W.*

Untersuchungen zur Winterhärte von Wintererbsen .....282  
*Urbatzka, P., Graß, R., Haase, T., Schüler, C., Trautz, D., Heß, J.*

Regeneration von Körnerleguminosen nach physikalischer Schädigung in der Jugendphase .....286  
*Hänsel, M.*

Winterackerbohnen im Ökologischen Landbau: Einfluss von Zwischenfrüchten und Sortenwahl auf Kornertrag und Unkrautbesatz .....288  
*Neuhoff, D. und Range, J.*

**Pflanzenbau - Körnerleguminosen: Poster**

Lentil-barley mixed cropping with different lentil varieties and sowing dates .....290  
*Wang, L., Gruber, S. and Claupein, W.*

Effekte temporärer Direktsaat von Ackerbohnen (*Vicia faba* sp.) auf die Segeltalflora im ökologischen Landbau .....294  
*Massucati, L., Geib, B. und Köpke, U.*

Sortenprüfung frühabreiferer Sojabohnensorten im ökologischen Landbau .....298  
*Hüsing, B., Schliephake, U., Haase, T., Mindermann, A. Trautz, D. und Heß, J.*

Optimierung der Unkrautbekämpfung in Körnererbsen .....302  
*Verschwele, A.*

**Pflanzenbau - Raps: Vorträge**

Rübsen (*Brassica rapa* var. *silvestris*) als Fangpflanze zur Kontrolle von Schadinsekten in Winterraps .....304  
*Döring, A., Wedemeyer, R., Saucke, H. und Ulber, B.*

Regulierung von Rapsschädlingen im ökologischen Winterrapsanbau durch den Einsatz naturstofflicher Pflanzenschutzmittel sowie durch den Misanbau mit Rübsen .....306 (9)

Einfluss von Schwefel- und Stickstoffdüngung auf den Kornertrag von Winter- raps in ökologischem Anbau .....310  
*Bécker, K., Fischinger, S. A. und Leithold, G.*

Sortenwahl und Schädlingsdruck im ökologischen Rapsanbau .....312 (10)  
*Böhm, H., Aulrich, K., Sauermann, W. und Alpers, G.*

**Pflanzenschutz - allgemein: Vorträge**

Entwicklung einer Methode zum Wirkungsnachweis resistenzinduzierender Präparate (Pflanzenstärkungsmittel) .....316  
*Marx, P.; Kühne, S.; Jahn, M. und Makulla, A.*

Inhaltsverzeichnis

Elektrogesponnene Nanofaser-Pheromon-Dispenser zur Regulierung des Bekreuzten Traubenwicklers ( <i>Lobesia botrana</i> (Denis & Schiffermüller 1775)) .....	318
<i>Hein, D. F., Lindner, I., Deuker, A., Hummel, H. E., Leithold, G., Vilcinskas, A., Greiner, A., Wendorff, J. H., Hellmann, C., Breuer, M., Kratt, A. und Kleeberg, H.</i>	
Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung von Temperatursummen für die Terminierung von Aussaat und Umbruch einer Winterzwischenfrucht zur Kontrolle von <i>Meloidogyne hapla</i> im Ökologischen Landbau .....	322
<i>Fittje, S., Hallmann, J., Rau, F., Buck, H., Warneke, H. und Krüssel, S.</i>	
Schlagseparierung als Ansatz zur Prävention von Möhrenfliegenschäden .....	326
<i>Herrmann, F., Buck, H., Hommes, M., Saucke, H.</i>	
<b>Pflanzenschutz - Feldgemüsebau: Vorträge</b>	
Falscher Mehltau an Gurken – Regulierungsmöglichkeiten im ökologischen Freilandgemüseanbau und unter Glas .....	328
<i>Mattmüller, H. (†), Rupp, J., Schubert, W., Marx, P., Gärber, U.</i>	
Falscher Mehltau an Salat - Regulierungsmöglichkeiten im ökologischen Salatanbau .....	332
<i>Gärber, U., Idczak, E. und Behrendt, U.</i>	
Biologische Regulierung der Weißen Fliege im Kohlanbau im kombinierten Einsatz mit Kulturschutznetzen .....	336
<i>Schultz, B., Zimmermann, O., Wedemeyer, R., Liebig, N., Katz, P., Saucke, H.</i>	
Süßholz ( <i>Glycyrrhiza glabra</i> ) - Extrakt zur Regulierung von Falschem Mehltau im Öko-Gemüseanbau .....	340
<i>Schmitt, A., Scherf, A., Schuster, C., Gärber, U., Marx, P., Idczak, E., Rupp, J., Leinhos, G., Konstantinidou-Doltsinis, S. †</i>	
<b>Pflanzenzüchtung und Sortenfragen: Vorträge</b>	
Produktivität verschiedener Soja-Sorten in Bayern .....	342
<i>Urbatzka, P., Rehm, A., Salzeder, G., Wiesinger, K.</i>	
Ergebnisse der Prüfung aktuell zugelassener deutscher und österreichischer Hafersorten auf Flugbrandresistenz sowie Evaluierung von Inokulationsverfahren .....	344
<i>Schmehe, B. und Spieß, H.</i>	
Aufbau einer Sammlung (Erhaltungszuchtbank) für samenfeste Gemüsesorten als Basis für ökologische On-farm-Züchtung .....	348
<i>Fleck, M., und Nagel, C.</i>	
Indirekte Selektionmethoden auf Methioninreichtum des Samenproteins bei heimischen Leguminosen .....	352
<i>Schumacher, H., Paulsen, H. M., Gau, A. E., Link, W., Jürgens, H. U., Sass, O., Dieterich, R.</i>	

10

95

**Lebensmittel und Produktqualität ..... 357**

**Vorträge**

- Neue Analysemethoden und ihre Anwendungsmöglichkeiten für die Qualitätssicherung und Kontrolle ..... 358  
*Boner, M., Bonte, A., Hermanowski, R., Hofem, S., Huber, B., Landau, B., Langenkämper, G., Mäder, R., Mende, G., Neuendorff J., Niehaus, K. und Stolz, P.*
- Erährungs- und Gesundheitsverhalten von Bio-Käufern ..... 362  
*Wittig, F., Eisinger-Watzl, M. und Hoffmann, I.*
- Nachhaltige Verpackung von Bio-Lebensmitteln: Ein Leitfaden für Unternehmen ..... 366  
*Seidel, K. und Gerber, A.*
- Lernen durch Scheitern beim Einsatz von Bio-Lebensmitteln in der Außer-Haus-Verpflegung ..... 370  
*Rückert-John, J., John, R. und Niessen, J.*

**Poster**

- Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration: Verbraucherakzeptanz ..... 374  
*Heid, A. und Hamm, U.*
- Aushandlungsprozesse auf Augenhöhe - Hilfestellungen zur Umsetzung der EU-Hygieneverordnungen durch Biobetriebe mit handwerklicher Fleischverarbeitung ..... 378  
*Fink-Keßler, A. und Müller, H.-J.*
- Bio-Schulmilch als Chance für regionale Bio-Molkereien? – dargestellt am Beispiel Berlin ..... 382  
*Stiffel, B. und Häring, A.M.*
- Öko-Lebensmittel - das komplexe Zusammenspiel von Einflussfaktoren und Auswirkungen ..... 386  
*Schneider, K., Rösch, T., Jackson, L. und Hoffmann, I.*
- Untersuchungen zur Qualitätsoptimierung von Babyglaskost ..... 390  
*Meischner, T., Geier, U., Fleck, M.*
- Untersuchungen von Salatrauke (*Eruca sativa*) mit den drei bildschaffenden Methoden Kupferchloridkristallisation, Steigbildmethode und Rundfilterchromatographie ..... 394  
*Fritz, J., Athmann, M. und Köpke, U.*
- Einfluss von Einstrahlungsintensität, Stickstoffangebot, Düngungsart und Hornkieselapplikation auf den Nitrat-, Ascorbinsäure- und Glucosinolatgehalt bei Salatrauke (*Eruca sativa*) ..... 398  
*Athmann, M., Blasco, I. und Köpke, U.*

**Autoren-Index ..... 403**

106