

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Ökolandbau in Thüringen

Schriftenreihe Heft 1 / 2007

Schriftenreihe
**Landwirtschaft und Landschaftspflege
in Thüringen**

Besuchen Sie uns auch im Internet:
www.tll.de/ainfo

Erschienen als Heft 1/2007 der Schriftenreihe
„Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen.“

Impressum

1. Auflage 2007

Herausgeber: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
Naumburger Str. 98, 07743 Jena
Tel.: (03641) 683-0, Fax: (03641) 683 390
e-Mail: pressestelle@jena.tll.de

Eigenverlag, Februar 2007

ISSN 0944 - 0348

Die Autoren sind für ihre Artikel eigenverantwortlich.
- Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit Quellenangabe gestattet. -

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 5

Struktur des Ökolandbaus und rechtliche Rahmenbedingungen

Betriebs- und Produktionsstrukturen im Ökolandbau Thüringens
Dr. Ines Matthes 6

Aktuelle Veränderungen und Ergänzungen der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91
Klaus Nagler 15

Direktvermarktung im Ökobetrieb - Was ist aus lebensmittelrechtlicher Sicht zu beachten?
Matthias Knappe 20

Pflanzenproduktion

Sortenempfehlungen für den Ökolandbau
Christian Guddat, Evelin Schreiber, Katrin Günther und Dr. Uwe Jentsch 24

Qualitätsunterschiede zwischen konventionell und ökologisch angebautem Getreide
Dr. Lothar Herold und Sabine Wagner 32

Ertragsleistungen auf verschiedenen Standorten Thüringens bei ökologischer Bewirtschaftung und der Einfluss dieses Anbausystems auf den Nährstoffgehalt im Boden, das Bodenleben und auf die Verunkrautung
Dr. Martin Farack und Ines Schwabe 37

Vergleich der Nährstoffversorgung ökologisch und konventionell bewirtschafteter Ackerflächen sowie Konsequenzen für die Düngung
Dr. Wilfried Zorn 53

N_{min}-Monitoring auf konventionell und ökologisch bewirtschafteten Flächen
Dr. Lothar Herold und Eckehard Höpfner 56

Tierproduktion und Grünlandbewirtschaftung

Ergebnisse der Milchleistungsprüfung im Ökolandbau
Rudolf Recknagel 63

Stoffwechselkennwerte bei Milchkühen in Beziehung zur Milchleistung und Tiergesundheit in einem ökologisch produzierenden Milchviehbetrieb
Dr. Gerhard Anacker 66

Entwicklung eines Jungochsenmastverfahrens zur Nutzung marginaler Grünlandstandorte
Dr. Ralf Waßmuth, Birgit Sauerteig, Bernd Kästner und Werner Reichardt 76

Statusanalyse - ökologische Schweinehaltung/Schweinefleischproduktion in Thüringen <i>Uta Maier (Verband für Agrarforschung und -bildung Thüringen e. V.)</i>	84
Grünlandbewirtschaftung im Ökolandbau <i>Dr. Hans Hochberg</i>	90
Futterwert Thüringer Silagen aus ökologisch wirtschaftenden Betrieben <i>Dr. Ines Matthes</i>	98

Ökonomische Bewertung

Länderübergreifende Auswertung der Buchführungsergebnisse von Ökobetrieben <i>Martin Herold, Cornelia Harnack, Dr. Roland Richter, Thomas Annen und Mike Schirrmacher</i>	105
Betriebswirtschaftliche Richtwerte für die ökologische Erzeugung von Klee- produkten <i>Dr. Joachim Degner</i>	117
Wirtschaftlichkeit der ökologischen Milchproduktion <i>Esther Gräfe</i>	124

Abkürzungsverzeichnis

AF	Ackerfläche	NIRS	Nahinfrarotspektroskopie
AWS	Anwelksilage	PSM	Pflanzenschutzmittel
BB	Brandenburg	RLA	Rote-Liste-Arten
BEE	Besondere Ernte- und Qua- litätsermittlung	RP	Rohprotein
BHB	Betahydroxybutyrorat	SN	Sachsen
BMELV	Bundesministerium für Er- nährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	ST	Sachsen-Anhalt
BSA	Bundessortenamt	TG	Toleranzgrenze
BWS	Ballenwickelsilage	TH	Thüringen
DH	Deutsche Holstein	TLL	Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft
FLF	Fleischfleckvieh	TLS	Thüringer Landesamt für Statistik
GE	Getreideeinheit	TM	Trockenmasse
GLDH	Glutamat-Dehydrogenase	TMLNU	Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt
GPS	Ganzpflanzensilage	TS	Trockensubstanz
LF	landwirtschaftlich genutzte Fläche	TVL	Thüringer Verband für Leistungs- und Qualitätsprü- fung in der Tierzucht
LMHV	Lebensmittelhygiene- Verordnung	UE	umsetzbare Energie
MLP	Milchleistungsprüfung	ÖLB	Ökolandbau
MV	Mecklenburg-Vorpommern	ÖLG	Ökolandbaugesetz

Vorwort

In der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL) werden seit 1992 Versuchsfragen zum Ökolandbau in enger Zusammenarbeit mit ökologisch wirtschaftenden Praxisbetrieben bearbeitet. Zu jener Zeit gab es in Thüringen knapp 40 Landwirtschaftsbetriebe, die ökologische Produktionsverfahren praktizierten. Der Anteil der Ökofläche betrug weniger als 1 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF).

Heute wirtschaften nach vorläufigen Ergebnissen im Agrarbereich rd. 260 Landwirtschaftsbetriebe und der Ökoflächenanteil liegt bei knapp 4 % LF.

Die Forschungs- und Versuchstätigkeit an der TLL erfolgt abteilungsübergreifend innerhalb produkt- und aufgabenbezogener Projekte. Die Projektarbeit schließt die Verantwortung und Kompetenz aller Fachabteilungen für alle Intensitätsbereiche, d. h. auch für den Ökolandbau, ein.

In den letzten Jahren stellten umfangreiche Sortenversuche zu ökologisch erzeugtem Getreide und zu Kartoffeln im Rahmen der Thüringer Landessortenversuche einen wesentlichen Schwerpunkt der Aktivitäten dar. Des Weiteren wurden ökologisch wirtschaftende Betriebe in verschiedene Monitoringnetze Thüringens einbezogen sowie Fragen der ökologischen Milchviehhaltung und ökologischen Schweinehaltung bearbeitet. Untersuchungen zur Stickstoffversorgung der Ackerböden, zur Silagequalität, zur Entwicklung des Grünlands und zum Einfluss der Bewirtschaftung auf das Bodenleben wurden geleistet.

Neben der Abstimmung der Arbeiten innerhalb der TLL hat für die optimale Ausnutzung vorhandener Kapazitäten die Kooperation mit anderen Forschungsanstalten und Institutionen sowie die Zusammenarbeit mit Fachverbänden enorme Bedeutung. So erfolgten betriebswirtschaftliche Auswertungen in Zusammenarbeit mit den Landesanstalten anderer Bundesländer.

Die Ergebnisse aus diesen Aktivitäten wurden in der vorliegenden Broschüre zusammengefasst und zur Diskussion gestellt.

Ergänzende Informationen stehen Ihnen über das Agrarinformationssystem der TLL über www.tll.de/ainfo zur Verfügung.



Prof. Dr. Gerhard Breitschuh
Präsident

Struktur des Ökolandbaus und rechtliche Rahmenbedingungen

Betriebs- und Produktionsstrukturen im Ökolandbau Thüringens

Dr. Ines Matthes

Umfang des Ökolandbaus in Deutschland und Thüringen

Nach EG-Öko-Verordnung (EG-Öko-VO) sind die Kontrollstellen u. a. verpflichtet, sowohl die Anzahl der von ihnen kontrollierten Erzeugerbetriebe sowie deren entsprechend der Verordnung bewirtschafteten Flächen an die zuständige Behörde der Länder zu melden. Die Meldedaten beziehen sich auf den 31. Dezember des jeweiligen Jahres und liegen seit 1993 vor.

Tabelle 1: Ökolandbau in Deutschland - Anzahl und ökologisch bewirtschaftete Fläche der Betriebe

Jahr	Betriebe	Ökofläche (ha)	Anteil (%) gesamt	
			Agrarbetriebe	Agrarfläche
1999	10 425	452 327	2,2	2,6
2000	12 740	546 023	2,8	3,2
2001	14 702	634 998	3,3	3,7
2002	15 626	696 978	3,6	4,1
2003	16 476	734 027	3,9	4,3
2004	16 603	767 891	4,1	4,5
2005	17 020	807 406	4,2	4,7

Quelle: BLE, 2000 bis 2006

Die EG-Öko-VO umfasste bei ihrem Erlass nur die Erzeugung, Verarbeitung und den Import von pflanzlichen Produkten. Erst ab dem Jahr 2000 wurde die tierische Erzeugung einbezogen. Dadurch stieg die Anmeldung landwirtschaftlicher Betriebe zum Kontrollsystem deutlich an (Tab. 1).

Entsprechend der Jahresmeldungen der Bundesländer wurden Ende 2005 in Deutschland 807 406 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche (LF) von 17 020 Betrieben nach den Regelungen der EG-Öko-VO bewirtschaftet. Damit stieg der Anteil der Ökofläche an der gesamten LF auf 4,7 % und der Anteil an der Gesamtbetriebszahl auf 4,3 %. Insgesamt waren im Ökosektor Deutschlands 22 032 Unternehmen (Erzeuger, Verarbeiter, Importeure, Futtermittel-Hersteller, Händler) tätig. Nach Bundesländern ergibt sich ein differenziertes Bild zur Akzeptanz der ökologischen Produktionsweise (Abb. 1).

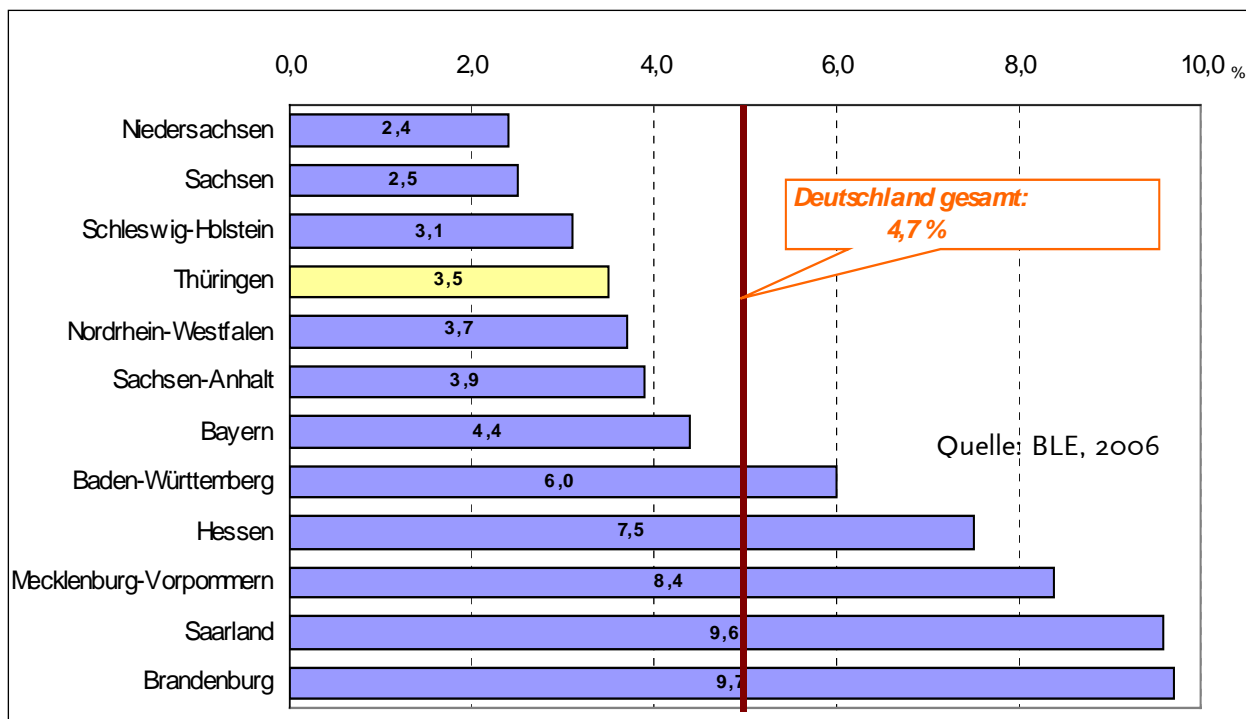


Abbildung 1: Anteil der ökologisch bewirtschafteten Fläche an der gesamten Landwirtschaftsfläche nach Bundesländern 2005 (%)

In Thüringen wurden entsprechend den Informationen der zuständigen Behörde (NAGLER, 2006) Ende des Jahres 2005 333 Unternehmen registriert, die der Kontrolle nach EG-Öko-VO unterstanden. Im Bereich der landwirtschaftlichen Erzeugerbetriebe waren es 232 Unternehmen, die insgesamt 33 288 ha LF, darunter 27 728 ha (Ökofläche) entsprechend den Vorschriften des Ökolandbaus, bewirtschafteten.

Hinsichtlich der regionalen Verteilung existieren erhebliche Unterschiede. Während in den Kreisen Meiningen-Schmalkalden, Saalfeld-Rudolstadt und dem Ilmkreis jeweils über 7 % der landwirtschaftlich genutzten Kreisfläche ökologisch bewirtschaftet wurden, waren es in den Kreisen Sonneberg, Greiz und Nordhausen weniger als 0,5 % (Abb. 2).

Datenquellen zur Betriebs- und Produktionsstruktur ökologisch wirtschaftender Betriebe

Angaben zur Struktur der Flächennutzung, zum Viehbestand und Arbeitskräfteeinsatz gehören nicht zum meldepflichtigen Datenumfang nach der EG-Öko-VO. Informationen hierzu müssen anderen Datenquellen entnommen werden. Infrage kommen insbesondere:

- die Agrarstrukturerhebungen der Landesämter für Statistik und
- das Integrierte Verwaltungs- und Kontrollsystem (Agrarförderung).

Bei Verwendung und Vergleich der Daten sind bestehende Unterschiede hinsichtlich des Zeitpunktes der Erhebung und methodischer Art unbedingt zu berücksichtigen.

Ökobetriebe Stand 31.12.2005

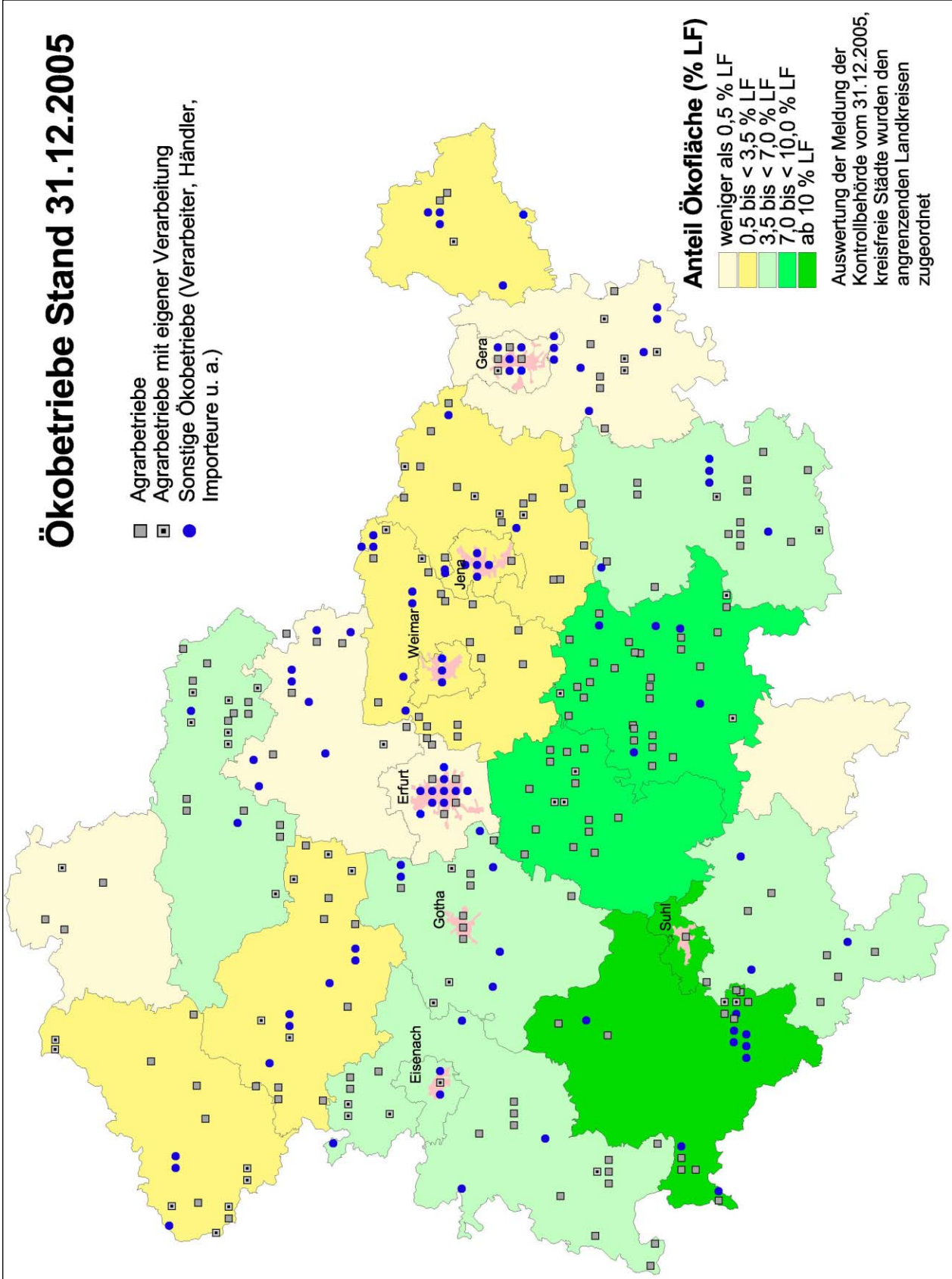


Abbildung 2: Regionale Verteilung der Ökobetriebe und der ökologisch bewirtschafteten Fläche

Das Thüringer Landesamt für Statistik (TLS) erhebt seit 1999 im Rahmen der **Agrarstrukturenerhebung** Daten aus Betrieben mit Ökolandbau. Die Angaben basieren auf die Daten der Betriebe, die dem Kontrollverfahren nach EG-Öko-VO unterliegen, unabhängig von der Art und dem Umfang der ökologischen Bewirtschaftung.

Die Datenbank des **Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystems (Agrarförderung)** wird auf Landesebene geführt. Sie enthält einzelbetriebliche Angaben zur Flächennutzung, zum Tierbestand und zur Teilnahme an Agrarfördermaßnahmen. Es werden nur Betriebe erfasst, die bei einem Landwirtschaftsamt gemeldet sind und eine Förderung bzw. Ausgleichszahlung oder Betriebsprämie beantragen. Die Identifizierung der Ökobetriebe erfolgt aufgrund ihrer Selbstauskunft zur Produktionsweise und/oder Teilnahme an spezifischen Fördermaßnahmen (in Thüringen z. B. KULAP A1). Die Datengrundlage ist in den Bundesländern unterschiedlich aussagekräftig. In der Vergangenheit wurden in Thüringen vor allem kleinere Betriebe nur unzureichend erfasst, insgesamt aber eine gute Deckung erreicht.

Betriebs- und Produktionsstrukturen in Thüringen

Die nachfolgende Auswertung der Betriebs- und Produktionsstruktur des Thüringer Ökolandbaus erfolgte auf der Grundlage der Anträge auf Agrarförderung 2005. Es wurden nur Betriebe mit gesamtbetrieblicher Umstellung berücksichtigt. Insgesamt gingen 177 Unternehmen mit rd. 26 280 ha in die Auswertung ein. Sie repräsentieren 94 % der Ökofläche Thüringens (einschließlich Umstellungsflächen). Der Grünlandanteil in dieser Gruppe betrug rd. 55 % der LF und der Viehbesatz 50,6 GVE/100 ha LF (Tab. 2). Die meisten der ausgewerteten Ökobetriebe beteiligten sich am KULAP-Teil A1.

Gegenüber dem Vorjahr nahm die durchschnittliche Flächenausstattung bei den Juristischen Personen und Personengesellschaften zu, während sich die der Einzelunternehmen und sonstiger Betriebe kaum veränderten.

Die Juristischen Personen verfügten über die Hälfte der ausgewerteten Fläche und hatten im Vergleich der Rechtsformen den höchsten Viehbesatz (rd. 60 GVE/100 ha LF) sowie den höchsten Grünlandanteil (rd. 68 % LF). In den Betrieben dieser Rechtsform standen über 64 % der Rinder, 79 % der Schafe und 10 % der Schweine aus ökologischer Haltung (Tab. 2).

Tabelle 2: Ökobetriebe nach Rechtsformen 2005

Rechtsform	Betriebe Anzahl	Flächen- anteil % LF	Durchschn. Betriebsgröße ha LF	Grünland- anteil % LF	Viehbesatz GVE/100 ha LF
Juristische Personen ¹⁾	25	52,9	566	68,4	59,9
Personengesellschaften	17	18,7	288	36,6	42,7
Haupterwerbsbetriebe	65	22,5	91	38,8	38,7
Nebenerwerb und Sonstige	70	5,9	22	48,3	37,3
Gesamt	177	100	-	54,6	50,6

Quelle: Anträge auf Agrarförderung 2005

1) einschließlich GmbH u. Co. KG

Erzeugung auf dem Ackerland

In 2005 verfügten 127 der ausgewerteten Betriebe über Ackerflächen. Insgesamt wurden durch diese Betriebe rd. 1,9 % der thüringischen Ackerfläche (AF) ökologisch bewirtschaftet. Den größten Anteil nahm mit rd. 61,8 % der AF der Getreideanbau ein (Tab. 3). Gegenüber dem Vorjahr bauten die Ökobetriebe mehr Ölsaaten und Körnerleguminosen an. Die Anbauanteile von Ölsaaten (3,4 % AF) und Mais (0,7 % AF) lagen deutlich unter, der von Körnerleguminosen (9,8 % AF) deutlich über denen konventioneller Betriebe. Weiterhin wurden 21,4 % der Ackerfläche mit Futterpflanzen (außer Mais) und 1,4 % mit Hackfrüchten bestellt sowie 0,5 % stillgelegt. Da Ökobetriebe den Aufwuchs von Stilllegungsflächen zu Futterzwecken nutzen können, werden diese Flächen fast vollständig unter Ackerfutter erfasst. Auf rd. $\frac{3}{4}$ der Ackerfutterfläche standen Leguminosen oder Gemenge mit Leguminosen.

Tabelle 3: Ackerflächennutzung 2005 im Vergleich

Fruchtarten	Ökobetriebe		Thüringen Gesamt		Anteil Ökofläche %
	ha	% AF	ha	% AF	
Getreide ohne Mais	7 202	61,7	372 636	60,7	1,9
Ölfrüchte ¹⁾	399	3,4	113 335	18,5	0,3
Körnerleguminosen	1 147	9,8	19 260	3,1	5,9
Hackfrüchte	168	1,4	12 884	2,1	1,3
dar. Kartoffeln	97,8	0,8	2 496	0,4	3,9
Feldfutter ohne Mais	2 491	21,4	26 628	4,3	9,4
Mais	78	0,7	43 666	7,1	0,2
Brache ohne NWR ²⁾	56	0,5	17 746	2,7	0,3

Quelle: Anträge auf Agrarförderung 2005

¹⁾ einschließlich nachwachsende Rohstoffe

²⁾ nachwachsende Rohstoffe

Seit 2003 liegt der Anteil der Ökogetreideflächen bei rd. 1,9 % der Thüringer Getreideflächen. In den Ökobetrieben dominierte der Weizenanbau (Abb. 2). Nach SCHREIBER und GUDDAT (2006) haben Ökobetriebe in den letzten Jahren den Weizenanbau zu lasten der anderen Getreidearten ausgeweitet, gleichzeitig aber die Sortenvielfalt bei Weizen erhöht, so dass die Risikoverteilung für unterschiedliche Witterungsbedingungen verbessert wurde. Anteilig an der Getreidefläche hatten Ökobetriebe im Vergleich zur übrigen Landwirtschaft mehr Dinkel, Hafer, Roggen und Triticale im Anbau. Gerste spielte hingegen eine geringere Rolle als im konventionellen Anbau.

Speisekartoffeln gehören wegen der regen Nachfrage und der relativ stabilen Erzeugerpreise zu den interessantesten Marktfrüchten des Ökolandbaus. Der Anteil ökologisch produzierter Kartoffeln an der Kartoffelfläche Thüringens lag 2005 bei rd. 4 %.

Seit 2000 stieg der Anbau von Körnerleguminosen, insbesondere der Ackerbohnen in den Ökobetrieben Thüringens an und stagnierte 2005. Der Ökoanteil an der Ackerbohnenfläche Thüringens lag 2005 bei rd. 19 % und der von Futtererbsen bei rd. 3,3 %. Des Weiteren wurden Leguminosen und deren Gemenge auf einem Großteil der Ackerfutterflächen angebaut. So waren auf 42 % der Ackerfutterfläche¹ Klee bzw. Klee gras und auf weiteren 23 % Luzerne bzw. Luzerne gras anzutreffen.

¹ Ackerfutterfläche ohne Mais

Maisanbau erfolgte in den Ökobetrieben Thüringens aufgrund ihrer natürlichen Standortbedingungen nur in geringem Umfang.

Über die Hälfte der Thüringer Ökofläche ist Grünland. Nur rd. 16 % der ausgewerteten Ökobetriebe besaßen kein Grünland.

Vom ökologisch bewirtschafteten Grünland wurden rd. 30 % entsprechend den naturschutzorientierten Einzelflächenmaßnahmen nach dem Programmteil C des Agrarumweltprogramms KULAP gepflegt. Damit beteiligten sich die Ökobetriebe überdurchschnittlich an diesen Maßnahmen.

Viehbestand und Entwicklung der Tierproduktion

Tierhaltung erfolgte in rd. 80 % der mit der Agrarförderung erfassten Ökobetriebe. Der hohe Grünlandanteil begünstigt insbesondere die Rinder-, Schaf- und Ziegenhaltung.

Tabelle 4: Entwicklung des ökologisch gehaltenen Tierbestandes

Tierart/Tierkategorie	2001	2003	2005	Anteil der Ökobetriebe an Thüringen 2005 (%)
Rinder gesamt	10 017	14 719	14 920	4,2
davon Milchkühe	1 964	1 863	1 824	1,6
davon Mutterkühe	2 979	5 054	6 105	17,2
Schweine gesamt	2 340	3 569	3 809	0,5
davon Mastschweine	899	1 900	1 750	0,7
Schafe	2 678	3 760	3 550	1,8
davon Mutterschafe	2 362	2 618	3 242	1,9
Ziegen gesamt	183	339	801	9,9
Legehennen	5 256	15 879	23 463	1,2

Quelle: Anträge auf Agrarförderung 2005, HIT-Datenbank 2005, TLS

Tabelle 5: Viehbesatz 2005 im Vergleich (Anzahl Tiere/100 ha LF)

Tierart/Tierkategorie	Ökobetriebe	Thüringen gesamt
Milchkühe	6,8	14,2
Mutterkühe	23,2	4,5
Mutterschafe	12,3	20,9
Mastschweine	6,7	29,9*

Quelle: Anträge auf Agrarförderung 2005, HIT-Datenbank 2005,

* TLS 2005

Rinder

In den grünlandreichen Kreisen Schmalkalden-Meiningen, Saalfeld-Rudolstadt und dem Wartburgkreis standen rd. 55 % der nach ökologischen Grundsätzen gehaltenen Rinder. Die Ökobetriebe besaßen rd. 4,2 % des Thüringer Rinderbestandes. Insgesamt hielten 104 Ökobetriebe Rinder, davon waren 79 Betriebe Mutterkuhhalter.

Obwohl 63 % der Mutterkuhhalter weniger als 20 Mutterkühe besaßen, lag der Mutterkuhbesatz mit 23,2 Tieren je 100 ha LF deutlich über dem der thüringischen Landwirtschaft insgesamt (Tab. 5 und 6).

Tabelle 6: Konzentration der Mutterkuhbestände

Mutterkühe je Betrieb	Betriebe (%)	Mutterkühe (%)
1 bis 3	19	0,5
4 bis < 10	26	2,1
10 bis < 20	18	2,9
20 bis < 200	25	21,8
200 bis < 500	8	30,6
ab 500	4	42,1

Quelle: Anträge auf Agrarförderung 2005, HIT-Datenbank 2005

Mutterkuh haltende Betriebe bewirtschaften rd. die Hälfte der thüringischen Ökofläche. Der Grünlandanteil an der LF dieser Betriebe betrug 82 %. Rund ¼ der Ökobetriebe standen im Kreis Saalfeld-Rudolstadt.

Der Milchkuhbesatz war wesentlich geringer (6,8 Milchkühe je ha LF). 2005 standen die meisten Ökomilchkühe im Kreis Schmalkalden-Meiningen. Insgesamt befanden sich rd. 90 % des Ökomilchkuhbestandes im benachteiligten Gebiet.

Milchvieh wurde in 17 Betrieben gehalten. Von diesen verfügten 13 Betriebe über Milchquote und nahmen an der Milchleistungsprüfung (MLP) teil. Von den geprüften Milchkühen gehörten ca. 85 % den Schwarzbunten an. Im Prüffahr 2005 erreichte die Ökokuh Thüringens eine Jahresmilchleistung von rd. 7 130 kg, bei 4,09 % Fett und 3,32 % Eiweiß.

Tabelle 7: Ergebnisse der Milchleistungsprüfung (nach RECKNAGEL u. MATTHES, 2006)

Leistungskriterium	Maßeinheit	Milchkühe*		Milchkühe* in Thüringen insgesamt 2005
		aus ökologischer Haltung 2004	2005	
Milchleistung	kg/Kuh u. Jahr	6 806	7 129	8 332
Fett	%	4,06	4,09	4,08
Eiweiß	%	3,32	3,32	3,4
Zwischenkalbezeit	Tage	398	403	416
Erstkalbealter	Monate	29,1	29,2	27,4
Alter der Kühe	Jahre	4,8	4,7	4,3
Alter der gemerzten Kühe	Jahre	5,5	5,1	5,0

Quelle: MLP 2004, 2005

* A- und B-Kühe

Die Differenziertheit kann auf Unterschiede im Management und der betrieblichen Ausstattung mit Produktionsfaktoren zurückgeführt werden, die ihren Ausdruck sowohl in der Fütterung und der Rassenwahl, als auch in der Verbandszugehörigkeit und der gewählten Vermarktungsstrategie fanden. Die erreichte Milchleistung stand jedoch in keinem Zusammenhang zur Herdengröße.

Von der für den Verkauf produzierten Ökomilch (rd. 10 Mio. kg) wurden rd. 70 % an Molkereien außerhalb Thüringens geliefert. Der Rest ging an Thüringer Molkereien und ein geringer Teil (1,5 %) unterlag der Direktvermarktung.

Schafe und Ziegen

Mit der Schaf- und/oder Ziegenhaltung befassten sich 52 Ökobetriebe. Auf die 40 Schafhalter entfielen 1,6 % des Thüringer Schafbestandes, auf die 25 Ziegenhalter 9,9 % der thüringischen Ziegen. Die meisten der ökologisch gehaltenen Schafe standen in den Kreisen Schmalkalden-Meiningen (rd. 50 %) und Weimarer Land (rd. 20 %). Schafhaltung erfolgte sowohl zur Käseherstellung als auch zur Fleischproduktion. Von den Ökoschafhaltern besaßen 25 % max. drei Mutterschafe. Es wird davon ausgegangen, dass diese Betriebe vorrangig zur Eigenbedarfsdeckung produzieren (Tab. 8).

Tabelle 8: Konzentration der Mutterschafbestände

Mutterschafe je Betrieb	Anzahl Betriebe	Betriebe (%)	Mutterschafe (%)
1 bis 3	9	25,0	0,6
4 bis < 10	7	19,4	1,0
10 bis < 20	6	16,7	2,5
20 bis < 200	9	25,0	10,0
200 bis 1000	5	13,9	85,9
Gesamt	40	100	100

Quelle: Anträge auf Agrarförderung 2005

Eine bundesweite Studie zeigte, dass bisher ca. 47 % des erzeugten Ökolammfleisches nicht als Ökoware vermarktet werden kann (KLUMPP, 2004). Zugleich werden regional von Handelseinrichtungen für die Belieferung hauseigener Verarbeiter landwirtschaftliche Erzeuger gesucht. Gesamtbetriebsumsteller werden favorisiert und Verbandszugehörigkeit ist erwünscht (MAIER, 2005).

Schweine

Die ökologische Schweinehaltung erfolgte weiterhin in geringem Umfang und in wesentlich kleineren Beständen als im konventionellen Landbau. Hauptsächlich werden Schweine durch Personengesellschaften und Einzelunternehmen im Haupterwerb gehalten. So wurden sämtliche Ökomastschweine in Betrieben mit Beständen bis max. 1 000 Mastschweine gehalten (Tab. 9). Für Thüringen insgesamt trifft dies nur auf 18,6 % der Mastschweine zu.

Tabelle 9: Konzentration der Ökomastschweinebestände

Mastschweine je Betrieb	Anzahl Betriebe	Betriebe (%)	Mastschweine(%)
1 bis 3	10	34,4	1,1
4 bis < 10	6	20,7	1,8
10 bis < 20	5	17,2	3,9
20 bis < 200	6	20,7	36,3
200 bis 1000	2	7,0	56,9
Gesamt	29	100	100

Quelle: Anträge auf Agrarförderung 2005

Auf die 46 Ökobetriebe mit Schweinehaltung entfielen rd. 0,5 % des Thüringer Schweinebestandes. Mit der Schweinemast befassten sich 29 Betriebe.

Im Auftrag des TMLNU erfolgte 2005 eine Befragung Schweine haltender Ökobetriebe. Ziel der Befragung war die Analyse struktureller und produktionstechnischer Daten der derzeit in Thüringen praktizierten ökologischen Schweinehaltung sowie der Tendenzen der Vermarktungssituation. Nach den bisherigen Ergebnissen werden Hemmnisse für die ökologische Schweineproduktion vor allem bei der Honorierung der Produkte gesehen.

Übrige Tierhaltung

2005 befasste sich rd. $\frac{1}{3}$ der ausgewerteten Ökobetriebe mit der Haltung von Geflügel, insbesondere von Legehennen. In geringerem Umfang wurden auch Gänse und Enten gehalten. Insgesamt wurden 23 460 Legehennenplätze ermittelt.

Deutlich zugenommen hat in den letzten Jahren auch die Haltung von Pferden.

Arbeitskräfte

Erhebungen zu den Arbeitskräften in landwirtschaftlichen Betrieben erfolgen durch das TLS im Rahmen der alle zwei Jahre stattfindenden Agrarstrukturerhebung. Seit 1999 werden auch Daten zur ökologischen Bewirtschaftungsmethode erhoben. Bei der Interpretation ist zu beachten, dass in die Auswertung auch Unternehmen mit Teilbetriebs- bzw. Betriebszweigumstellung eingingen.

Der gegenüber der Landwirtschaft insgesamt geringere Arbeitskräftebesatz im Ökolandbau Thüringens ist vor allem auf dessen Betriebsstruktur zurückzuführen. So ist der Anteil von Unternehmen mit arbeitsintensiven Betriebszweigen (wie z. B. Gemüseanbau, Schweinehaltung) im Vergleich zu den von Unternehmen mit extensiven Rinderhaltungsformen (Mutterkuhhaltung) gering.

Tabelle 10:Arbeitskräfteentwicklung

Jahr	Betriebe mit Ökolandbau			Thüringer Landwirtschaft
	Beschäftigte Personen	Arbeitsleistung AKE	Arbeitskräftebesatz AKE/100 ha LF	Arbeitskräftebesatz AKE/100 ha LF
1999	537	324	2,1	2,44
2001	492	322	1,9	2,36
2003	784	387	1,7	2,33
2005	834	464	1,9	2,18

Quelle: TLS, 2004, 2005

Aktuelle Veränderungen und Ergänzungen der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91

Klaus Nagler

1 Gesetzliche Grundlagen - Entwicklung der EG-Öko-Verordnung

Die Verordnung (EWG) Nr. 2092/91, kurz **EG-Öko-Verordnung** (EG-Öko-VO) genannt, wurde seit ihrer Verabschiedung im Jahre 1991 bereits mehr als 60-mal geändert bzw. berichtigt. Im Jahr 2006 gab es insgesamt vier Änderungen, die im nachfolgenden kurz erläutert werden:

EG-Verordnung 592/2006 (ABl. L 104 vom 13.04.2006)

Hier geht es um den erlaubten Einsatz von kompostierten oder fermentierten Haushaltsabfällen auf Ökoflächen. Die Befristung zum 31.03.2006 wurde aufgehoben. Ansonsten gelten weiterhin die hohen Anforderungen an Schadstoffe (insb. Schwermetalle).

EG-Verordnung 699/2006 (ABl. L 121 vom 06.05.2006)

Diese VO regelt die Stallhaltung aufgrund seuchenhygienischer Einschränkungen (z. B. wegen H5N1).

EG-Verordnung 780/2006 (ABl. L 137 vom 25.05.2006)

Diese VO nimmt Bezug auf Anhang VI A und B - zugelassene Zusatzstoffe, Verarbeitungshilfsstoffe. Diese Regelungen treten zum 01.12.2007 in Kraft. Wichtig ist sie für all diejenigen, die tierische Erzeugnisse (Fleisch, Milch, Eier) verarbeiten wollen.

EG-Verordnung 956/2006 (ABl. L 175 vom 29.06.2006)

Diese Änderung betrifft die Liste der Drittländer [Import gemäß Art. 11 (1)].

Speziell für Landwirte sei nochmals auf die nachfolgend genannten Änderungen der EG-Öko-VO hingewiesen, die in den letzten drei Jahren erfolgten.

EG-Verordnung 223/2003 (ABl. L 31 vom 06.02.2003)

Hier geht es um die Etikettierungsvorschriften für Futtermittel. Danach gibt es zwei Kategorien von Futtermittel, die im Ökolandbau erlaubt sind. In diesem Zusammenhang sei auch darauf hingewiesen, dass ab 2008 die Herstellung von Futtermitteln für den Ökolandbau nur noch in getrennter Linie zu konventionellen Futtermitteln erfolgen darf.

EG-Verordnung 1452/2003 (ABl. L 206 vom 15.08.2003)

Diese VO beschreibt die nun gültigen Ausnahmeregelungen für Saatgut und Pflanzkartoffeln. Danach darf konventionell erzeugtes Saatgut im Ökolandbau nur noch dann eingesetzt werden, wenn dies über die Saatgut-Datenbank der FiBL (www.organicXseeds.de) recherchiert und bestätigt wurde. In Zweifelsfällen ist immer mit der Kontrollstelle Rücksprache zu halten.

EG-Verordnung 2277/2003 (ABl. L 336 vom 23.12.2003)

Mit dieser VO wurden weitere Änderungen des Anhangs I und II vorgenommen. Der Zukauf von konventionell aufgezogenen Jungtieren wurde damit weiter eingeschränkt. Die Änderung in Anhang II D betreffen die zugelassenen konventionell erzeugten Futtermitteln, Zusatzstoffen und Verarbeitungshilfsmitteln. Der Landwirt muss nun gegenüber der Kontrollstelle glaubhaft nachweisen, dass die benötigten Futtermittel nicht ausreichend am Markt erhältlich sind.

EG-Verordnung 2254/2004 (ABl. L 385 vom 27.12.2004)

Mit der Änderung in Anhang I B wurden die Tierhaltungsregeln (Tierzukauf) von EG-VO 2277/2004 weiter verschärft.

EG-Verordnung 1294/2005 (ABl. L 205 vom 06.08.2005)

Die Änderungen in Anhang I B schränken den erlaubten Anteil von nicht ökologisch erzeugten Futtermitteln zur Zufütterung an ökologisch gehaltenen Tiere weiter ein und verweisen auf ein Enddatum, ab dann konventionell erzeugte Futtermittel nicht mehr erlaubt sein werden.

EG-Verordnung 1619/2005 (ABl. L 307 vom 25.11.2005)

Die befristete Zulassung zur Fütterung von synthetischen Vitaminen an Wiederkäuer wurde in eine unbefristete Zulassung überführt. Landwirtschaftliche Betriebe können einen entsprechenden Antrag bei der zuständigen Behörde stellen (TLL).

Seitens des Rates ist vorgesehen, die EG-Öko-VO komplett neu zu gestalten (Totalrevision). Ein entsprechender Vorschlag wurde den Mitgliedsstaaten im Dezember 2005 unterbreitet. Diese neue EG-Öko-VO soll dann ab 2009 in Kraft treten. Bereits ab 2007 sind Änderungen geplant, die den Import aus Drittländern neu regeln sollen.

Die fortgeschriebene nichtamtliche Fassung der VO **(EWG) Nr. 2092/91 des Rates vom 24.06.1991 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel** (ABl. Nr. L 198 vom 22.07.1991, S. 1) wie die EG-Öko-VO im vollen Wortlaut heißt, kann einschließlich der Anhänge unter der Internetseite des Bundesministeriums (BMELV) heruntergeladen werden: www.bmelv.de/cln_044/nn_750590/DE/04-Landwirtschaft/OekologischerLandbau/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html__nnn=true

2 Tätigkeiten der zuständigen Behörde und Kontrollstellen

Der Vollzug der EG-Öko-VO und des Ökolandbaugesetzes (ÖLG) liegt in Thüringen in der Zuständigkeit der TLL. Die Durchführung des Kontrollverfahrens (Vor-Ort-Kontrollen in den Ökobetrieben) obliegt den privaten Kontrollstellen, die seit 2003 durch die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung zugelassen werden. Übergangsweise gelten noch die alten Zulassungsbescheide der TLL für die noch nicht bundesweit zugelassenen Kontrollstellen. Derzeit sind in Thüringen 12 Kontrollstellen tätig von den insgesamt 29 Kontrollstellen deutschlandweit. Eine Kontrollstelle hat ihren Sitz in Thüringen.

Die derzeit in Thüringen tätigen Kontrollstellen mit entsprechender Code-Nr.

Kontrollstelle	Ort	Code-Nr.
BCS	Nürnberg	DE-001-Öko-Kontrollstelle
Lacon	Offenburg	DE-003-Öko-Kontrollstelle
IMO	Konstanz	DE-005-Öko-Kontrollstelle
ABCert	Esslingen	DE-006-Öko-Kontrollstelle
Agreco	Witzenhausen	DE-012-Öko-Kontrollstelle
QC&I	Prüm	DE-013-Öko-Kontrollstelle
Grünstempel	Wanzleben	DE-021-Öko-Kontrollstelle
INAC	Witzenhausen	DE-024-Öko-Kontrollstelle
KÖL	Tissa	DE-032-Öko-Kontrollstelle
Fachverein	Karow	DE-034-Öko-Kontrollstelle
GfRS	Göttingen	DE-039-Öko-Kontrollstelle
QAL	Vierkirchen	DE-060-Öko-Kontrollstelle

Die Hauptaufgabe der zuständigen Behörde für Ökolandbau bleibt die Überwachung der zugelassenen privaten Kontrollstellen. Dazu wurden im letzten Jahr wieder Kontrollbegleitungen bzw. eigenständige Vor-Ort-Überprüfungen durch die TLL in Ökobetrieben durchgeführt. Vorgabe für diese Art der Überwachungstätigkeit ist ein Umfang von 5 % aller gemeldeten Unternehmen. Zusätzlich erfolgten Vor-Ort-Inspektionen ohne Kontrollstellenvertreter (einschließlich Verdachts-/Risikokontrollen). Von den insgesamt 27 Kontrollen in 2005 fanden 18 in Erzeuger-, sechs in Verarbeitungsbetrieben, zwei bei Futtermittelherstellern und in einem Handelsunternehmen statt. Bei 23 Begleitungen wurden 12 Inspektoren von acht Kontrollstellen überprüft. Zwei Überprüfungen erfolgten aufgrund von Verdachtsmomenten. In einem Fall musste eine Nachkontrolle durchgeführt werden. Festgestellte Mängel/Unregelmäßigkeiten wurden den Inspektoren nach der Kontrolle mündlich bzw. den Kontrollstellenverantwortlichen schriftlich mitgeteilt. Neben dem jährlich stattfindenden Jahresaudit in der einzigen Thüringer Kontrollstelle wurde dieses Jahr wegen eines Verdachtsfalls auch eine Überprüfung einer hessischen Kontrollstelle durchgeführt.

3 Zum Stand des Ökolandbaus in Thüringen

Die Entwicklung des Ökolandbaus in Thüringen ist immer noch im Steigen begriffen, zumindest was die Gesamtzahl aller Unternehmen betrifft. Gegenüber dem Jahr 2004 nahmen weitere 15 Unternehmen am Kontrollverfahren teil. Dazu kommen noch zusätzlich 21 Unternehmen mit Betriebssitz außerhalb Thüringens (Verarbeitung/Handel), die eine oder mehrere Filialen in Thüringen unterhalten.

Im Bereich der landwirtschaftlichen Erzeugung (Kontrollbereich A/AB) scheint dagegen ein gewisser Kulminationspunkt erreicht worden zu sein. Bereits das dritte Jahr in Folge ist eine Stagnation festzustellen (minus zwei Betriebe gegenüber 2004). Die Gesamtbewirtschaftete Fläche der Betriebe ging leicht zurück (- 1 642 ha = - 4,7 %), wohingegen die Ökofläche geringfügig anstieg (+ 249 ha = + 0,9 %).

Ähnlich wie im Vorjahr konnte auch 2005 der Flächenabgang durch den Zugang der neuen Betriebe nicht kompensiert werden (- 970 ha Ökofläche; - 3063 ha Gesamtfläche). Dass am Ende der Flächenrückgang dann doch geringer ausfiel und es bei der Ökofläche sogar noch einen kleinen Zuwachs gab, ist den auf Wachstumskurs gehenden „Alt“-Betrieben zu verdanken.

Im Bereich der Verarbeitung von Ökoerzeugnissen (Kontrollbereiche B/C/E) gab es im Vergleich zum Vorjahr einen beträchtlichen Zuwachs (+ 7 Unternehmen = 8,3 %). Hier sticht vor allem die Fleischverarbeitung hervor (+ 6 Betriebe). Bei Bäckereien ist dagegen die Entwicklung weiterhin rückläufig (- 2 Betriebe). Bei Futtermittelherstellern gab es keine Veränderung.

Größenklasse (ha)	2003	2004	2005
≤ 20	130	129	123
> 20 ... 50	29	34	34
> 50 ... 100	19	15	18
> 100 ... 200	18	17	16
> 200 ... 500	23	23	24
> 500 ... 1 000	6	7	8
> 1 000	9	9	9
Σ	234	234	232
Gesamtfläche (ha)	36 200	34 930	33 288
davon Ökofläche (ha)	26 659	27 479	27 728
Ø Fläche (ha/Betrieb)	154,7	149,3	143,5
Anteil der Gesamtfläche an der Landwirtschaftsfläche (LF) in Thüringen (%)	4,6	4,4	4,2
Anteil an der Gesamtbetriebszahl ldw. Unternehmen (%)	4,6	4,7	4,5

Seit Mitte 2005 sind nun auch Handelsunternehmen in die Kontrolle mit einbezogen. Hier haben sich bislang sechs Unternehmen angemeldet. Wie bereits oben erwähnt, sind in Thüringen weitere 21 Unternehmen mit der „Öko“-Vermarktung beschäftigt, die jedoch nicht in der offiziellen Statistik erfasst werden, da ihr Betriebssitz außerhalb Thüringens (Globus, REWE, EDEKA u. a.) liegt.

Entwicklung des Ökolandbaus in Thüringen (Sekundärproduktion)

Verarbeitungsbetriebe und Handel

Jahr	1995	1998	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Verarbeitungsbetriebe	31	31	40	55	64	83	78	101

2005

Kontrollbereiche	B	BC	BE	C	E	H
	80	7	1	1	6	6
B - Verarbeiter (Lebensmittelhersteller/Verpacker)			BC - Verarbeiter mit Importgeschäft			
BE - Verarbeiter mit Futtermittelbereich			C - Importeur			
E – Futtermittelhersteller			H - Großhändler, Lagerist			

Direktvermarktung im Ökobetrieb - Was ist aus lebensmittelrechtlicher Sicht zu beachten?

Matthias Knappe

Prinzipiell unterliegt die Direktvermarktung im Ökobetrieb den gleichen lebensmittelrechtlichen Regularien wie im konventionellen Bereich; wohl wissend, dass die speziellen Rahmenbedingungen, die aus der Verordnung (EG) 2092/91 und/oder produktspezifischen Anforderungen der Anbauverbände erwachsen, zusätzliche Eckpunkte darstellen können.

Das Lebensmittelrecht in der Europäischen Union befindet sich derzeit in der Phase einer durch die Europäische Kommission veranlassten Harmonisierung und Umgestaltung mit erheblichen Auswirkungen auf die Gesetzeslage in Deutschland.

Zum Redaktionszeitpunkt ist dieser Prozess, insbesondere durch das noch laufende nationale Gesetzgebungsverfahren, nicht abgeschlossen.

Erstmals kommt es zu einer Zusammenfassung und Vereinheitlichung der Rechtsgebiete Lebensmittel, Futtermittel, Bedarfsgegenstände sowie Kosmetika.

Zukünftig wird die Primärproduktion landwirtschaftlicher Erzeugnisse das erste Glied in der lebensmittelrechtlichen Kette, die dann vom Acker bis zum Tellerrand des Verbrauchers reicht, darstellen. Damit wird jeder Landwirt vom Gesetzgeber als Lebensmittelunternehmer betrachtet und unterliegt den entsprechenden Rechtsnormen.

Erwähnt werden sollte an dieser Stelle jedoch auch, dass mit der Neuregelung des Lebensmittel- und Futtermittelrechtes eine gewisse Vereinheitlichung und Verschlankung der geltenden Gesetzeslage zu Stande kommt.

Zum 01.01.2006 sind die Vorschriften des „EU-Lebensmittelhygienepaketes“, bestehend aus den Verordnungen (EG) 852/2004, 853/2004 sowie 854/2004, wirksam geworden. Neu ist im grundsätzlichen Ansatz, dass in den Verordnungen keine konkreten Verbote festgelegt, sondern nur Gebote ausgesprochen werden, für deren kreative Umsetzung im Sinne des Gesetzes der Lebensmittelunternehmer Landwirt Sorge zu tragen hat.

Ergänzende nationale Rechtsvorschriften leiten jedoch auch ganz konkrete Pflichten für den direktvermarktenden Landwirt ab.

Von Interesse wird ebenso sein, dass Betriebe bei Abgabe von Lebensmitteln tierischen Ursprungs registriert oder zugelassen sein müssen.

Zur Beherrschung möglicher Risiken im Produktionsprozess ist der Lebensmittelunternehmer, hier ist der Primärproduzent ausgenommen, verpflichtet, betriebliche Eigenkontrollen nach den Grundsätzen des HACCP-Systems (kritische Kontrollpunkte, engl. **H**azard **A**nalysis and **C**ritical **C**ontrol Points) in regelmäßigen Abständen durchzuführen und die Ergebnisse entsprechend zu dokumentieren.

Des Weiteren legt die Verordnung (EG) 178/2002 dem Landwirt die Pflicht auf, die Rückverfolgbarkeit aller von ihm geernteten und erzeugten Produkte zu gewährleisten.

Im Folgenden sollen die wichtigsten Details näher erläutert werden.

1 EU-Lebensmittelhygieneverordnungen

1.1 Verordnung (EG) 852/2004

- gilt für alle Betriebe
- in weiten Teilen übereinstimmend mit bisheriger Lebensmittelhygiene-Verordnung (LMHV)
- allgemeine Grundregeln für die hygienische Herstellung aller Lebensmittel
- schließt alle Produktions- und Vertriebsstufen ein
- Ausweisung *Kritischer Kontrollpunkte* sowie Dokumentation der regelmäßigen Kontrolle gefordert
- Primärproduzenten sind formell zur Ausweisung nicht verpflichtet, aber Dokumentationspflichten im Rahmen der *Guten fachlichen Praxis* sowie *Cross Compliance* kommen dem sehr nahe

1.2 Verordnung (EG) 853/2004

- spezielle Hygienevorschriften für bestimmte Lebensmittel mit erhöhtem Risikopotenzial
- gilt zusätzlich zur VO (EG) 852/2004 für alle Betriebe, die Lebensmittel tierischer Herkunft produzieren und/oder verarbeiten und schließt damit ein:
 - Fleisch und Fleischerzeugnisse
 - Milch und Milcherzeugnisse
 - Fischerzeugnisse
 - Eier und Eiprodukte
- fasst zahlreiche bisher geltende produktspezifische, nationale Verordnungen zusammen (z. B. Fleischhygiene-Verordnung, Hackfleisch-Verordnung, Milch-Verordnung), die damit außer Kraft gesetzt werden
- ergänzt durch die Neufassung der für März 2007 zu erwartenden, deutschen Lebensmittelhygiene-Verordnung
- generelle Registrierungs- bzw. Zulassungspflicht aller Unternehmen, die im Einzelfall mit Übergangsfristen belegt ist

1.3 Verordnung (EG) 854/2004

- Verfahrensvorschriften für Überwachung und Kontrolle als Handlungsrahmen für die Kontrollbehörden
- legt Kontrollschwerpunkte (u. a. Personalhygiene, Schädlingsbekämpfung, Wasserqualität, Temperaturkontrollen) fest
- Zulassung eines Betriebes setzt vorhergehende Besichtigung voraus
- Kontrollhäufigkeit in Abhängigkeit vom Risikopotenzial der hergestellten Lebensmittel sowie dem betriebseigenen Hygienekonzept

2 Rückverfolgbarkeit der Produkte

- geregelt in Verordnung (EG) 178/2002
- was ist Rückverfolgbarkeit?
die Möglichkeit, ein Lebensmittel, Futtermittel, ein der Lebensmittelproduktion dienendes Tier oder einen Stoff, der in Lebens- oder Futtermittel Eingang findet, durch alle Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufen zu verfolgen.
- Verbindlichkeit?
Rechtspflicht für alle Lebensmittelunternehmer ohne Ermessensspielraum
- Landwirtschaftliche Urproduktion?
ausdrücklich einbezogen
- welche Verpflichtungen bestehen?
 - Zuordnung und Dokumentation aller Wareneingänge,
 - Zuordnung und Dokumentation aller Warenausgänge an gewerbliche Abnehmer (Endverbraucher werden nicht erfasst)
- Beschränkungen auf:
eine vorgelagerte und eine nachgelagerte Produktionsstufe; d. h. keine Nachweispflicht für die gesamte Produktionskette im Einzelbetrieb
- Verantwortlichkeit?
alle Lebensmittelunternehmer; dazu zählen u. a. Landwirte, Landhandel, Schlachthöfe, Molkereien, Handel
- welche Produkte?
alle Produkte der Lebensmittelkette, unabhängig von der Menge des Einsatzes
- interne Rückverfolgbarkeit?
eindeutige Zuordnung bestimmter Zutaten- und Rohstoffchargen zu bestimmten Endproduktchargen ist nicht gefordert; jedoch: Rücknahme nicht sicherer Lebensmittel muss hinreichend effizient möglich sein
- geforderte Systeme und Verfahren?
 - keine konkreten Vorgaben; liegt im Entscheidungsspielraum des Verantwortlichen
 - der Einsatz EDV-gebundener Systeme ist nicht gefordert

3 Nationale Rechtsvorschriften

Die aktuelle Neuordnung des Lebensmittelrechtes ist jedoch nicht mit einer prinzipiellen Neufassung oder Aufhebung aller bisher geltenden nationalen Verordnungen verbunden, sodass eine Vielzahl dieser Rechtsnormen weiterhin zu beachten sind.

Eine komplette Darstellung der Gesetzeslage würde den Rahmen dieses Artikels überschreiten, im Folgenden werden ausgewählte Rechtsvorschriften erwähnt.

3.1 Lebensmittel-Kennzeichnungsverordnung

- gilt nur für fertigverpackte Lebensmittel
- verantwortlich ist der Hersteller der Fertigpackung
- Pflichtangaben bei gewerbsmäßigem Inverkehrbringen
 - Verkehrsbezeichnung
 - Name und Anschrift des Herstellers

- Mindesthaltbarkeitsdatum oder Aufbrauchfrist
- Lagertemperatur
- Zutatenverzeichnis in absteigender Reihenfolge

3.2 Produkthaftungsgesetz

- Grundsatz ist die *verschuldensunabhängige* Gefährdungshaftung
- damit trägt derjenige, der ein Produkt zum Verkauf anbietet, ohne Nachweis seines persönlichen Verschuldens (*also bereits durch die eigentliche Handelstätigkeit*) Verantwortung für die dadurch verbundene Gefährdung der Allgemeinheit
- zwingende Ersatzpflicht des Herstellers eines Produktes gegenüber dem Geschädigten
- bestehende Haftungsfreistellungsgründe lassen sich nur durch exakte Nachweisführung in der Produktion erschließen
- Ausweisung *Kritischer Kontrollpunkte* sowie deren regelmäßige Dokumentation und eine funktionierende Rückverfolgbarkeit sind im Zweifelsfall eine gute Rückversicherung

3.3 weitere Rechtsvorschriften innerhalb des Lebensmittelrechtes

- VO (EG) 1829/2003 sowie 1830/2003 „Zulassung, Überwachung, Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung gentechnisch veränderter Lebensmittel“
- Honigverordnung in der Fassung vom (i. d. F. v.) 16.01.2004
- Konfitürenverordnung vom 23.10.2003

3.4 weitere Rechtsvorschriften außerhalb des Lebensmittelrechtes

- Gewerbeordnung i. d. F. v. 9 30.07.2004
- Thüringer Bauordnung vom 16.03.2004
- Preisangabenverordnung i. d. F. v. 08.07.2004
- Eichgesetz i. d. F. v. 25.11.2003
- Eichordnung i. d. F. v. 25.11.2003.

Fazit

Grundkenntnisse der für den eigenen Betrieb geltenden Rechtsnormen gehören zum notwendigen Handwerkszeug eines jeden Direktvermarkters. Eine entsprechende Beherrschung gibt ihm den rechtlichen Rahmen vor, in dem er mit seinem Unternehmen ungestört agieren kann.

Es setzt jedoch niemand voraus, dass der Praktiker zwingend die gesamte Auslegung und aktuellen Rechtsprechungen in ihrer Komplexität kennen muss. Dafür stehen ihm kompetente Partner in der Veterinär- und Agrarverwaltung der Landkreise bzw. des Freistaates zu Verfügung. Diese, zudem häufig sehr kostengünstige, Beratungsmöglichkeit kann an dieser Stelle nochmals nachdrücklich zur Nutzung anempfohlen werden.

Pflanzenproduktion

Sortenempfehlungen für den Ökolandbau

Christian Guddat, Evelin Schreiber, Katrin Günther und Dr. Uwe Jentsch

Allgemeines

In den Bundesländern Sachsen (SN), Sachsen-Anhalt (ST) und Thüringen (TH) werden jährlich von der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt und der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft auf drei bis vier Standorten Sortenversuche mit Getreide, Körnererbsen, Kartoffeln und Silomais unter den Bedingungen des Ökolandbaus durchgeführt. Wie bei den konventionellen Landessortenversuchen erfolgt zwischen den Länderdienststellen eine gemeinsame Sortimentsabstimmung und Auswertung der Versuche.

Die wichtigsten Ergebnisse dieser Sortenversuche werden in einem Versuchsbericht veröffentlicht, der im Internet unter http://www.tll.de/ainfo/pdf/lv_oeko.pdf zugänglich ist. Neben Erträgen und Qualitätsmerkmalen wird über weitere Anbaueigenschaften der Sorten informiert.

Die Versuche in Bernburg und Roda finden auf ökologisch bewirtschafteten Flächen statt, die in Versuchsstationen integriert sind. In Beetzendorf, Mittelsömmern und Pommritz werden die Parzellenversuche in ökologisch bewirtschafteten Betrieben durchgeführt. Bei dem bis 2004 genutzten Standort Döllnitz handelt es sich ebenfalls um einen Ökobetrieb.

Lage und Eigenschaften der Standorte sowie angebaute Fruchtarten

Standort	Mittel-sömmern	Beetzendorf	Bernburg	Döllnitz (bis 2004)	Roda	Pommritz
Bundesland	TH	ST	ST	ST	SN	SN
Landkreis	UH	SAW	BBG	SK	L	BZ
Höhenlage (m ü. NN)	180	47	80	87	224	230
mittlere Niederschläge (mm)	473	575	469	483	711	698
mittlere Lufttemperatur (°C)	8,5	8,4	9,1	8,7	8,6	8,6
Standorttyp	Lö	D	Lö	D	Lö	Lö
Bodenart	L	IS	uL	IS	L	sL
Ackerzahl	75	45-50	85-96	43	68	25-50
Fruchtarten						
- Winterroggen	x	x	x	x	x	
- Wintertriticale	x		x	x	x	
- Winterweizen	x		x	x	x	x
- Dinkel			x			
- Sommergerste	x		x	x	x	
- Hafer	x		x	x	x	
- Sommerweizen	x					
- Körnerfüttererbsen					x	
- Kartoffeln	x		x		x	
- Silomais					x	

Winterroggen

Roggen wird aufgrund seiner Anspruchslosigkeit und guten Konkurrenzkraft gegenüber Unkräutern geschätzt. Der Anbau konzentriert sich aber auf leichtere Standorte und Vorgebirgslagen, während auf den guten Löss-Böden Weizen bevorzugt wird.

Wesentliche Kriterien bei der Sortenwahl sind neben der Ertragsfähigkeit, die Anfälligkeit für Mutterkorn sowie die Auswuchsfestigkeit. Letztere wird über die Fallzahl charakterisiert, die nicht unter 120 sec liegen sollte.

Hybridsorten setzen sich meistens im Ertrag deutlich von Populationssorten ab. Die Nachfrage nach Hybridroggensaatgut ist im Ökolandbau allerdings eher gering, da der Anbau von einigen Verbänden abgelehnt wird bzw. kein Nachbau möglich ist. Auch bei dem Sortentyp „Synthetische Sorte“ sollte auf einen Nachbau verzichtet werden, da die einzelnen Vermehrungsstufen nicht identisch sind.

Bei älteren Hybridsorten besteht in der Regel etwas höhere Anfälligkeit für Braunrost. Trotz ihrer größeren Wuchshöhe tritt Lager bei den Populationssorten nicht stärker auf als bei den Hybridsorten.

Sortenempfehlungen für die Herbstsaat 2006

Hybridsorten: *Askari*

Populationssorten: *Nikita, Amilo, Recrut*

Kornertrag bei 86 % TS (relativ)

Sorte	2004 n = 4	2005 n = 3	2006 n = 4	2006			
				Beetzdorf	Bernburg	Mittelsömm.	Roda
<i>Askari(B)</i>	116	112	110	113	108	107	115
<i>Pollino</i>		107	114	123	109	108	121
<i>Nikita(B)</i>	94	95	98	95	99	103	94
<i>Amilo(B)</i>	94	97	94	88	93	97	96
<i>Recrut(B)</i>	98	99	97	96	102	94	95
<i>Conduct</i>			97	92	101	100	91
<i>Caroass(B)</i>	97	98	101	108	99	99	101
<i>Carotop</i>			103	111	99	101	102
<i>Carotrumpf</i>			96	102	96	92	98
<i>Boresto</i>	95			90			
Bezugsbasis (B) (dt/ha)	63,9	70,4	57,4	41,7	64,4	70,5	52,8

Wintertriticale

Neben einer guten Unkrautunterdrückung spricht für Triticale, dass er auch unter stickstofflimitierten Bedingungen ein beachtliches Ertragsniveau erreichen kann. Mit Wintertriticale wurden in den vergangenen fünf Jahren auf dem Thüringer Versuchstandort Mittelsömmern die höchsten Getreideerträge erzielt.

Auch im ökologischen Landbau ist bei Wintertriticale seit einigen Jahren ein zunehmender Befall mit Blattkrankheiten, insbesondere Mehltau, festzustellen. Deshalb sind neuere Sorten mit besseren Resistenzeigenschaften und hohem Ertragsvermögen bei der Sortenwahl zu bevorzugen.

Wichtigste ertragssichernde Merkmale sind Winter- und Standfestigkeit. Sowohl winter- als auch standfeste Sorten stehen zur Verfügung. Nach wie vor fehlen bei Triticale Sorten mit guter Auswuchsfestigkeit. Nach Erreichen der Reife wird daher eine zügige Ernte empfohlen.

Für die innerbetriebliche Verwertung sind Sorten mit höherem Rohproteingehalt zu bevorzugen. Im Handel ist ein sicheres Hektolitergewicht von Vorteil.

Sortenempfehlungen für die Herbstsaat 2006

Benetto

SW Talentro

Kornertrag bei 86 % TS (relativ)

Sorte	2004	2005	2006	2006		
	n = 4	n = 3	n = 3	Bernburg	Mittelsömm.	Roda
<i>SW Talentro</i> (B)	95	99	104	110	98	104
<i>Versus</i> (B)	101	94	90	85	98	87
<i>Trimester</i> (B)	101	102	99	98	97	102
<i>Benetto</i> (B)	103	105	107	107	107	107
<i>Tritikon</i>		95	96	97	97	92
<i>Grenado</i>			106	96	110	112
Bezugsbasis (B) (dt/ha)	74,4	76,6	72,4	75,6	83,5	58,2

Winterweizen

Die Erzeugung von Backweizen hat für viele Ökobetriebe vor allem aus wirtschaftlichen Gründen einen hohen Stellenwert. Der Anbau wurde deshalb in den letzten Jahren zu Lasten der anderen Getreidearten ausgeweitet. Um die hohen Qualitätsanforderungen zu erreichen, bedarf es einer gezielten Produktionstechnik und Sortenwahl. Eliteweizen (E) haben im Ökoanbau zur Erzielung von Backweizenqualität die größte Bedeutung. Bei den Qualitätsanforderungen werden Rohproteingehalte von > 11,5 %, Feuchtklebergehalte von > 26 % und Sedimentationswerte von > 35 ml angestrebt. Die Fallzahl sollte 240 bis 280 sec nicht unterschreiten.

Wesentliche Kriterien bei der Sortenwahl sind die Qualitätseigenschaften, Ertragsfähigkeit, Standfestigkeit und Krankheitsresistenz. Auf gefährdeten Standorten ist außerdem die Winterfestigkeit relevant. Betriebe mit Maisanbau und pflugloser Bodenbearbeitung sollten auf die Fusariumanfälligkeit der Sorten achten. Selbstfolge ist ebenso zu vermeiden. Ein Anbau von Weizen nach Weizen ist ferner wegen der Etablierung von Fruchtfolgekrankheiten und Problemunkräutern zu unterlassen. Da es eine ideale Sorte ohne Mängel nicht gibt, ist zur Risikominimierung ein betriebliches Sortensplitting zu empfehlen.

Die für Backweizen erforderlichen Werte werden in der Regel nur von Sorten der Qualitätsgruppe E einigermaßen sicher erreicht. Von der Qualitätsgruppe A erfüllt am ehesten die Sorte *Naturastar* diese Ansprüche. Günstig wirken sich dabei Leguminosenvorfrüchte aus. Nach dem Anbau kleinkörniger Leguminosenarten ist jedoch auf die Wahl einer standfesten Weizensorte zu achten. Die bessere Qualität der Eliteweizen und der Sorte *Naturastar* geht in der Regel mit Mindererträgen im Vergleich zu A- und B-Sorten einher. Letztere eignen sich im beschriebenen Anbaugesbiet auch zur Futterweizenproduktion, wobei aus dem A-Segment für diese Zwecke ertragreichere und rohproteinärmere Sorten zu bevorzugen sind. Eine gezielte Futterweizenproduktion erscheint im Vergleich zur Qualitätsweizenerzeugung derzeit jedoch unrentabel.

Kornertrag bei 86 % TS (relativ)

Sorte	Qual.Gr.	2004	2005	2006	Bern- burg	2006	Roda
		n = 5	n = 4	n = 3		Mittel- sömm.	
<i>Bussard</i> (B)	E	94	102	97	94	94	105
<i>Capo</i> (B)	(E)	99	100	104	104	102	106
<i>Achat</i> (B)	(E)	107	104	103	106	100	104
<i>Exquisit</i> (B)	(E)	94	93	97	94	96	103
<i>Akteur</i> (B)	E	107	107	102	102	107	96
<i>Privileg</i> (B)	E	111	103	105	108	108	98
<i>Wenga</i> (B)	E	80	91	83	89	87	70
<i>Atrium</i> (B)	(E)	103	93	101	101	100	103
<i>Aszita</i>	B		88	87	78	92	91
<i>Cetus</i>	E			99	104	91	103
<i>Magister</i>	E			107	105	105	110
<i>Astardo</i>	(E)			99	98	98	100
<i>Tiger</i> (B)	A	105	109	105	100	106	111
<i>Naturastar</i> (B)	A	100	99	102	101	101	105
<i>Schamane</i>	A			108	99	115	112
<i>Türkis</i>	A			111	113	112	106
<i>Batis</i>	A	113	112			121	108
<i>Drifter</i>	B					114	124
<i>Tommi</i>	A	110				112	107
<i>Empire</i>	E	92				98	106
<i>Hermann</i>	C					118	119
Bezugsbasis (B) (dt/ha)		57,4	65,0	61,0	66,8	64,1	52,3

Mit *Wenga* und *Aszita* wurden 2004 und 2005 vom Bundessortenamt zwei weitere Weizensorten zugelassen, die aufgrund der Qualitätseigenschaften Eignung für den ökologischen Anbau erwarten lassen. Auf Antrag der Züchter wird eine Wertprüfung unter den Bedingungen des Ökolandbaus durchgeführt. In Ostdeutschland findet derzeit die Öko-Wertprüfung bei Winterweizen auf den Standorten Gülzow (MV), Güterfelde (BB), Mittelsömmern (TH) und Roda (SN) statt.

Sortenempfehlungen für die Herbstsaat 2006

- *Bussard* (E), *Capo* (E), *Achat* (E), *Exquisit* (E) mit Einschränkung wegen Fallzahlschwäche und stärkerer Lagerneigung,
- *Atrium* (E), *Akteur* (E) mit Einschränkung wegen geringem Feuchtklebergehalt,
- *Naturastar* (A), *Tiger* (A), *Ludwig* (A) nicht mehr geprüfte Sorte,
- *Wenga* (E) und *Aszita* (B) wenn Zuschläge für die sehr hohe Qualität die geringeren Erträge kompensieren

Sommergerste

Grundlage der Darstellung sind die Versuchsergebnisse der Jahre 2003 bis 2005, da die Auswertung des Jahres 2006 durch die beteiligten Länderdienststellen erst im Dezember vorliegt.

Für einen erfolgreichen Anbau von Braugerste eignen sich vor allem kühlere und höhere Lagen. Entscheidend ist, dass die von den Mälzereien geforderten Qualitätsparameter RP-Gehalt < 11,5 %, Keimfähigkeit > 95 % und Vollgersteanteil > 90 % erreicht wer-

den. Aufgrund des angestrebten niedrigen RP-Gehaltes scheiden Leguminosen als Vorfrüchte aus, allerdings hängt die Stickstoffnachlieferung des Bodens auch stark von der Witterung ab.

Die Absatzbedingungen für Futtergetreide haben sich wieder günstiger entwickelt, so dass die 2005 geerntete Gerste neben dem innerbetrieblichen Einsatz ohne Schwierigkeiten als Ökofuttergerste verkauft werden konnte.

Als Futtergerste eignen sich standfeste, ertragsstarke Sorten mit höherem Rohprotein-gehalt. Alle geprüften Futtergersten erreichen das geforderte Hektolitergewicht von 62 kg/hl meist sicher.

Braugerste wird in der Regel im Vertragsanbau erzeugt, wobei von den Mälzereien die gewünschten Sorten vorgegeben sind.

Da Sommergerste von den Getreidearten die schlechteste Unkrautunterdrückung aufweist, sollte auf den Anbau von sehr kurzen Sorten verzichtet werden.

Sortenempfehlungen für die Frühjahrsaussaat 2006

Braugerste: Sorten mit sicherer Eignung sind *Barke*, *Auriga* und *Braemar*.

Eine Abstimmung mit der Mälzerei ist auf jeden Fall anzuraten.

Futtergerste: *Orthege*, *Eunova*

Kornertrag bei 86 % TS (relativ)

Sorte	2003	2004	2005	2005		
	n = 4	n = 4	n = 2	Bernburg	Mittelsömm.	Roda
<i>Braemar</i>	98	99	105	101		111
<i>Pasadena</i>	103	98	96	98		94
<i>Orthege</i>	99	103	99	101		95
<i>Barke</i>		95	93	90	#	98
<i>Annabell</i>		99	100	100		101
<i>Eunova</i>		102	101	97		106
<i>Auriga</i>			105	98		117
<i>Tocada</i>			101	99		104
<i>Djamila</i>			104	101		109
<i>Adonis</i>			102	98		109
Bezugsbasis (B) (dt/ha)	54,0	59,0	55,6	67,2		44,0

Versuch nicht auswertbar

Sommerhafer

Grundlage der Darstellung sind die Versuchsergebnisse der Jahre 2003 bis 2005, da die Auswertung des Jahres 2006 durch die beteiligten Länderdienststellen erst im Dezember vorliegt.

Hafer ist aus pflanzenbaulicher Sicht eine interessante Kultur im Ökolandbau. Die Konkurrenzkraft gegenüber Unkräutern ist hoch, bei ausreichender Wasserversorgung werden beachtliche Erträge erreicht. Bei Schälhafer kommt es neben einem hohen Hektolitergewicht (> 54 kg) auf einen niedrigen Spelzenanteil (< 26 %) und die Sortierung an. In den Versuchen wurde das geforderte Hektolitergewicht jedoch nur selten erreicht, so dass mit der aufnehmenden Hand vorab geklärt werden muss, welche Preis-

abschläge bei geringerem Hektolitergewicht zu erwarten sind. Für die Erzeugung von guten Qualitäten bedarf es einer gleichmäßigen Abreife. Höhere Lagen mit ausreichender Wasserversorgung sind besonders für den Schälhaferanbau geeignet. Feuchte Witterung vor der Ernte kann zu einem Befall durch Schwärzepilze führen, welche die Vermarktungsfähigkeit deutlich mindern können. In Höhenlagen besitzt die Reifezeit der Sorten besondere Bedeutung.

Entsprechend der Spelzenfarbe werden Gelb-, Weiß- und Schwarzhafer unterschieden. Für die Verarbeitung spielt die Spelzenfarbe keine Rolle. Pferdehalter bevorzugen Gelb- und zum Teil auch Schwarzhafer. Aufgrund seines höheren Fettgehaltes in den Körnern ist die Gefahr des Verderbens bei Hafer größer als bei anderen Getreidearten. Demzufolge muss ein rasches Trocknen des Erntegutes auf einen Wassergehalt von 14 % erfolgen.

Die Absatzbedingungen für Hafer entwickelten sich nach der Ernte 2005 aus Erzeugersicht wieder günstig.

Nahezu ausnahmslos neigen die geprüften Hafersorten zu mittlerer bis stärkerer Reifeverzögerung des Strohs, nur *Nelson* und *Aragon* werden vom BSA günstiger beurteilt.

Sortenempfehlungen für die Frühjahrsaussaat 2006

Schälhafer: *Ivory*, *Flämingsprofi* (geringes Hektolitergewicht, lageranfällig)

Futterhafer: *Freddy*, *Atego*, *Aragon* (probeweise, nur für Höhenlagen)

Kornertrag bei 86 % TS (relativ)

Sorte	2003	2004	2005	2005		
	n = 4	n = 4	n = 3	Bernburg	Mittelsömm.	Roda
<i>Freddy</i>	101	101	100	99	97	107
<i>Flämingsprofi</i>	95	102	95	98	94	93
<i>Atego</i>	103	97	104	103	108	101
<i>Aragon</i>		93	102	102	100	104
<i>Ivory</i>		95	103	106	108	93
<i>Flämingslord</i>			95	91	103	87
<i>Nelson</i>			95	99	87	100
<i>Dominik</i>			106	100	107	110
<i>Duffy</i>			100	99	101	98
Bezugsbasis (B) (dt/ha)	53,8	66,7	61,7	61,6	73,8	49,5

Sommerweizen

Grundlage der Darstellung sind die Versuchsergebnisse der Jahre 2003 bis 2005, da die Auswertung des Jahres 2006 durch die beteiligten Länderdienststellen erst im Dezember vorliegt.

Sommerweizensorten verfügen in der Regel, mit Ausnahme der Mehlausbeute, über bessere Qualitätspotenziale als Winterweizen. Die in Mitteldeutschland häufig auftretende Frühsommertrockenheit mindert den Kornertrag bei Sommerweizen. Wie bei den meisten Sommerformen besteht eine deutliche Ertragsunterlegenheit gegenüber den entsprechenden Winterungen. So ist der Anbauumfang im Vergleich zur Winterform sehr begrenzt.

Für Sommerweizen bestehen momentan von den Sommergetreidearten die besten Absatzmöglichkeiten.

Sommerweizen wird derzeit nur an einem Prüfstandort angebaut, so dass die Datenbasis eine Sortenbeschreibung unter den Bedingungen des Anbaugebiets, jedoch keine Sortenempfehlungen ermöglicht.

Kornertrag bei 86 % TS (relativ)

Sorte	2003 n = 1	2004 n = 1	2005 n = 1
<i>Thasos</i>	96	94	95
<i>Triso</i>	96	103	105
<i>Piccolo</i>	107	103	100
<i>Passat</i>		112	104
<i>Taifun</i>		108	98
<i>Eminent</i>		108	112
<i>Epos</i>			99
Bezugsbasis (B) (dt/ha)	49,7	56,5	63,6

Kartoffeln

Grundlage der Darstellung sind die Versuchsergebnisse der Jahre 2003 bis 2005, da die Auswertung des Jahres 2006 durch die beteiligten Länderdienststellen erst im Dezember vorliegt.

Eine rege Nachfrage und stabile Erzeugerpreise tragen maßgeblich dazu bei, dass Speisekartoffeln zu den interessantesten Marktfrüchten im Ökolandbau gehören. Wegen der zunehmenden Nachfrage aus dem Lebensmitteleinzelhandel und von Discountern gelangt inzwischen der größte Teil der Ökokartoffeln über diese Absatzwege zu den Verbrauchern. Die Erzeugerpreise lagen im Februar 2006 bei 31 €/dt für lose Ware an den Großhandel und damit um ca. 5 €/dt höher als im Vorjahr. Bis Ende März waren praktisch keine Ökokartoffeln mehr über den Großhandel verfügbar.

Bemerkenswert ist, dass Discounter-Ketten vor allem festkochende Ökokartoffeln nachfragen. Daher wurden Sorten dieses Kochtyps bei den im Jahr 2005 angelegten Sortenversuchen verstärkt berücksichtigt. Für Landwirte mit Direktabsatz der Kartoffeln sind aber auch mehlig kochende Sorten bedeutsam, allerdings wurden in den letzten Jahren nur sehr wenige neue Sorten mit diesem Kochtyp von den Züchtern angeboten.

Für die Sortenwahl erweisen sich neben Ertrag und Kochtyp vor allem Gesundheit und Qualität als Entscheidungskriterien. Besondere Bedeutung für die Qualitätseinschätzung der Sorten haben die Merkmale Stärkegehalt und Schwarzfleckigkeitsneigung.

Marktwareertrag (relativ)

Sorte	Reifegruppe	Kochtyp	2003	2004	2005	Einzelorte 2005		
			3	3	3	Bern- burg	Mittel- somm.	Roda
<i>Marabel</i>	früh	vf	89	96	91	86	89	100
<i>Princess</i>	früh	f	89	101	90	94	67	100
<i>Triumpf</i>	früh	vf		77	91	103	68	91
<i>Vienna</i>	früh	f			96	104	80	94
<i>Elfe</i>	früh	vf			95	87	104	100
<i>Agria</i>	mittelfrüh	vf	111	107	98	93	109	96
<i>Nicola</i>	mittelfrüh	f	105	95	102	101	110	99
<i>Esprit</i>	mittelfrüh	vf	120	96	113	124	105	103
<i>Skala</i>	mittelfrüh	vf	87	104	106	102	121	102
<i>Edelstein</i>	mittelfrüh	f		86	98	92	113	96
<i>Ditta</i>	mittelfrüh	f		113	87	89	100	75
<i>Andante</i>	mittelfrüh	f			105	110	108	96
<i>Lolita</i>	mittelfrüh	vf			92	95	83	93
<i>Rafaela</i>	mittelfrüh	f					97	90
<i>Jelly</i>	mittelspät	vf			103	102	114	96
BB (dt/ha)			276	295	339	465	233	320
GD 5 %							18	16

BB = Mittel der dreijährig geprüften Sorten (*Marabel, Princess, Agria, Nicola, Esprit, Skala*)

f = festkochend

vf = vorwiegend festkochend

Qualitätsunterschiede zwischen konventionell und ökologisch angebautem Getreide

Dr. Lothar Herold und Sabine Wagner

1 Einleitung

Seit dem Jahre 2001 werden die nach statistischen Kriterien zufällig ausgewählten Schläge (s. g. Auswahlschläge) der Besonderen Ernte- und Qualitätsermittlung (BEE) auch getrennt nach Bewirtschaftungsformen (konventioneller bzw. ökologischer Anbau) ausgewertet.

In den letzten Jahren waren ökologisch bewirtschaftete Flächen in folgendem Umfang als Auswahlschläge betroffen:

Jahr	Kultur	Anzahl Schläge Gesamt	davon ökologisch bewirtschaftet
2001	Winterweizen	145	3
2002	Winterweizen	145	3
2003	Winterroggen	50	3
2004	Winterweizen	145	5
	Winterroggen	50	4
2005	Winterweizen	145	2
	Winterroggen	50	3
	Wintertriticale	45	2
	Wintergerste	70	1
	Sommergerste	65	2

Die nachfolgende Auswertung konzentriert sich auf das Nahrungsgetreide Winterweizen und Winterroggen.

2 Methodik

Die Repräsentanz der Proben wird durch ein auf dem Zufallsprinzip beruhenden zweistufigen Auswahlverfahren sichergestellt:

- Auswahl der Landwirtschaftsbetriebe (per Zufallsgenerator)
- Auswahl der Volldruschschläge (per Losverfahren)

Der Auswahlschlag wird praxisüblich abgeerntet und die Bruttoerntemenge per Wägung bestimmt. Auf der Grundlage der Bruttoerntemenge wird unter Berücksichtigung von Feuchtegehalt, Schwarzbesatz und Auswuchs die Nettoerntemenge (dt) bzw. der Nettoertrag (dt/ha) errechnet.

Aus der Getreide-Rohware wird eine Durchschnitts-Kornprobe entnommen und im TLL-Labor auf wertbestimmende und unerwünschte Stoffe analysiert.

3 Ergebnisse

Im Mittel des Untersuchungszeitraumes (Winterweizen: 2001 bis 2005, Winterroggen: 2003 bis 2005) erreichte der **Kornertrag** auf den Ökoflächen nur die Hälfte bis knapp $\frac{2}{3}$ der konventionell bewirtschafteten Flächen (Winterweizen: 57 %; Winterroggen: 51 %) (Abb. 1).

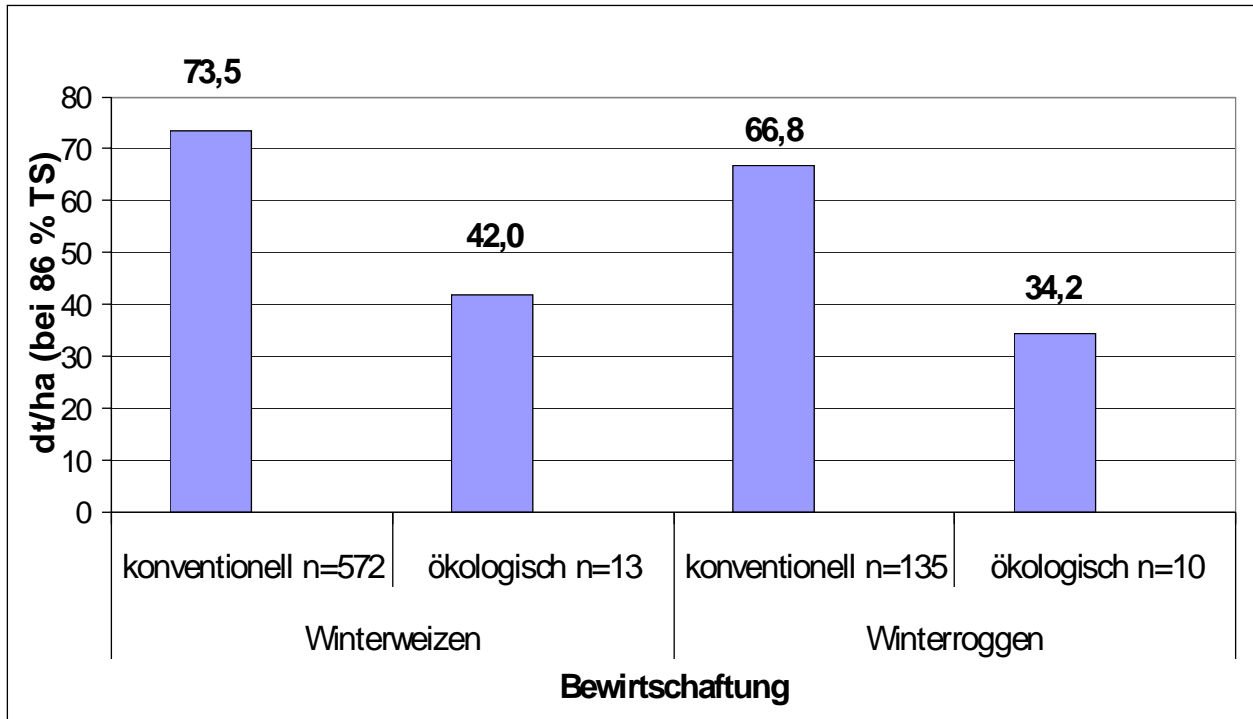


Abbildung 1: Kornertrag von konventionell und ökologisch angebautem Winterweizen und Winterroggen 2001 bis 2005

Der **Schwarzbesatz** des Getreides, d. h. der Anteil artfremder Beimengungen, war auf den Ökoflächen aufgrund des Verzichtes von Herbizidbehandlungen z. T. deutlich höher (Abb. 2).

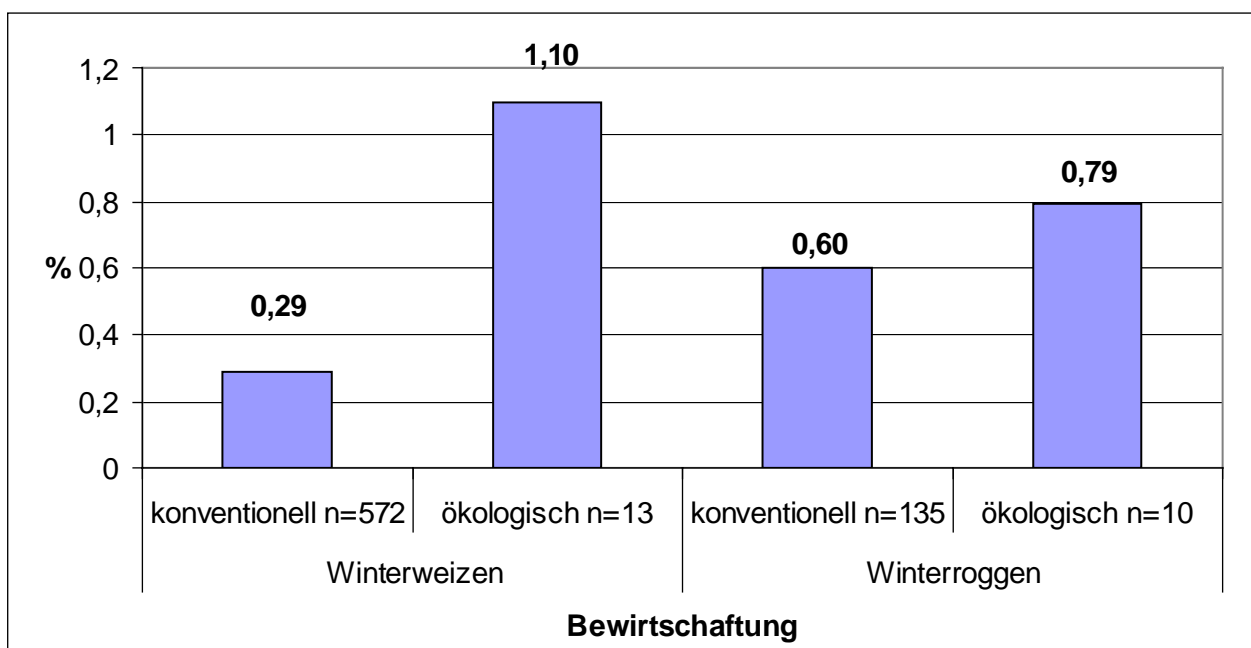


Abbildung 2: Schwarzbesatz von konventionell und ökologisch angebautem Winterweizen und Winterroggen 2001 bis 2005

Der Besatz von > 1 %, der bei der Vermarktung zu Preisabschlägen führen kann, wurde auf ökologisch bewirtschafteten Flächen in höherem Umfang überschritten. Im Gegensatz dazu war **Auswuchs** auf Ökoflächen deutlich geringer festzustellen als auf konventionell bewirtschafteten Flächen (Abb. 3).

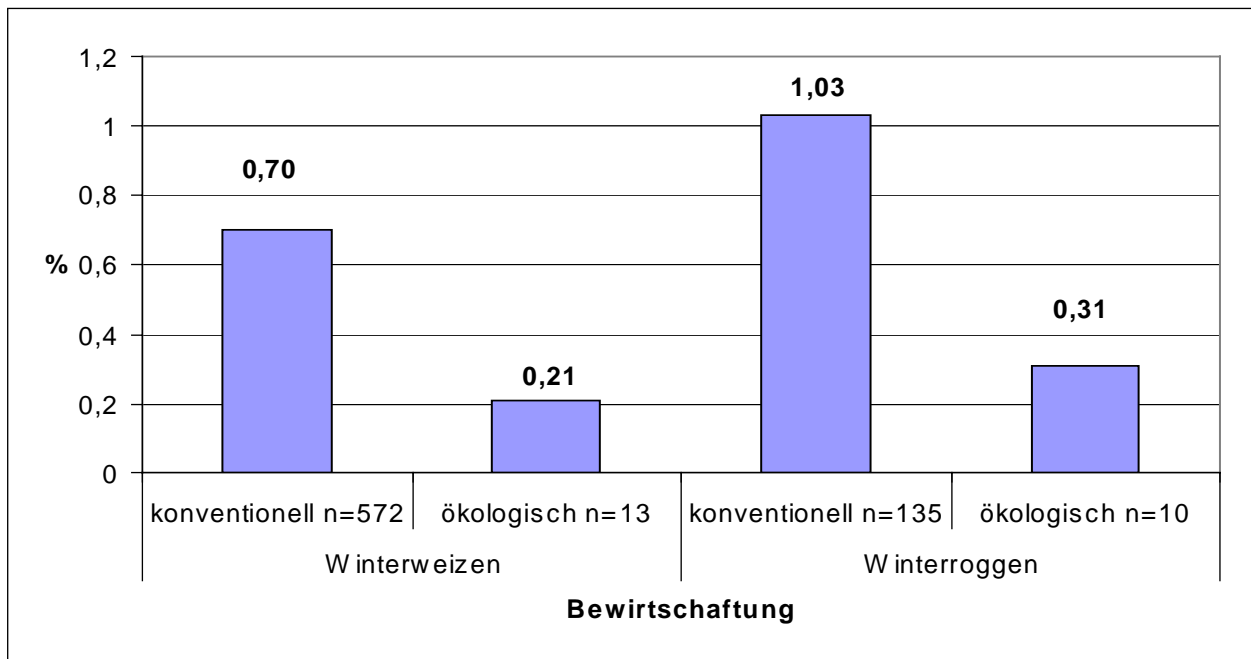


Abbildung 3: Auswuchs von konventionell und ökologisch angebautem Winterweizen und Winterroggen 2001 bis 2005

Eine mögliche Ursache hierfür sind Standort- und Sortenunterschiede. Vorteile ergaben sich für den Ökolandbau auch für den **Mutterkornbesatz** des Winterroggens, der in allen Jahren nahezu 0 % betrug (Abb. 4).

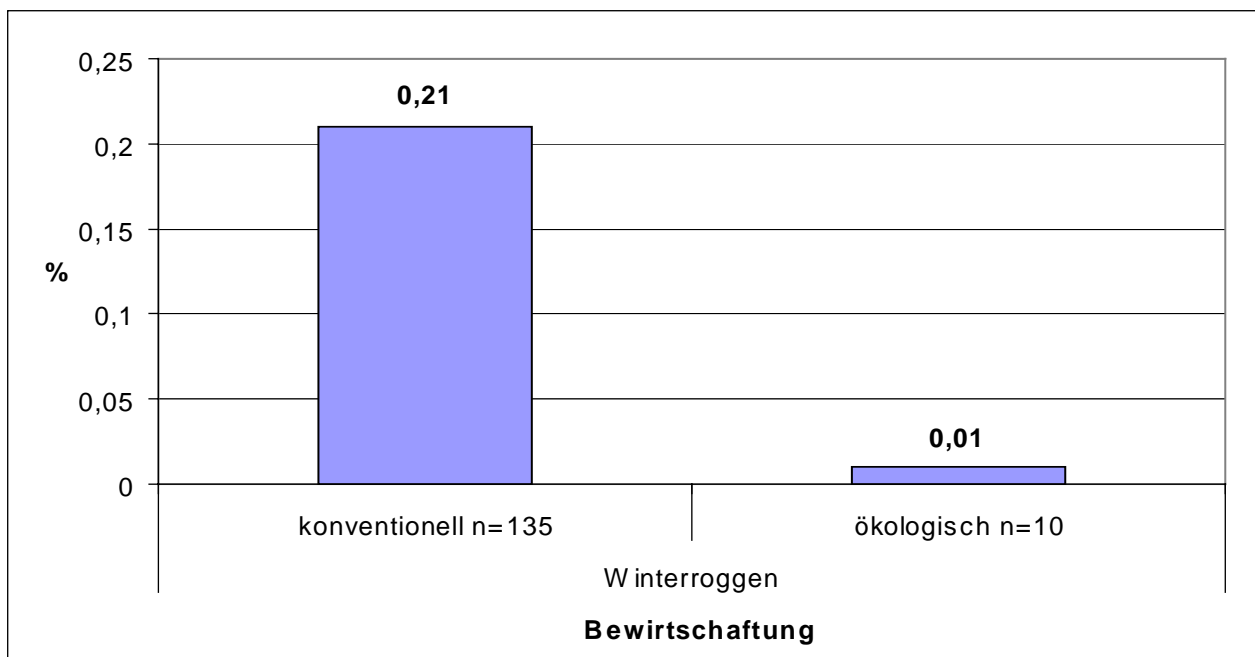


Abbildung 4: Mutterkornbesatz von konventionell und ökologisch angebautem Winterweizen und Winterroggen 2001 bis 2005

Qualitätsvorteile hatten die konventionell bewirtschafteten Flächen hinsichtlich des **Rohproteingehaltes** und der **Sedimentation** von Winterweizen. Die Stickstoffdüngung und die Sortenwahl bewirkten hier einen mittleren Rohproteingehalt von 14,0 %, während er auf den Ökoflächen im Durchschnitt lediglich 11,0 % betrug (Abb. 5).

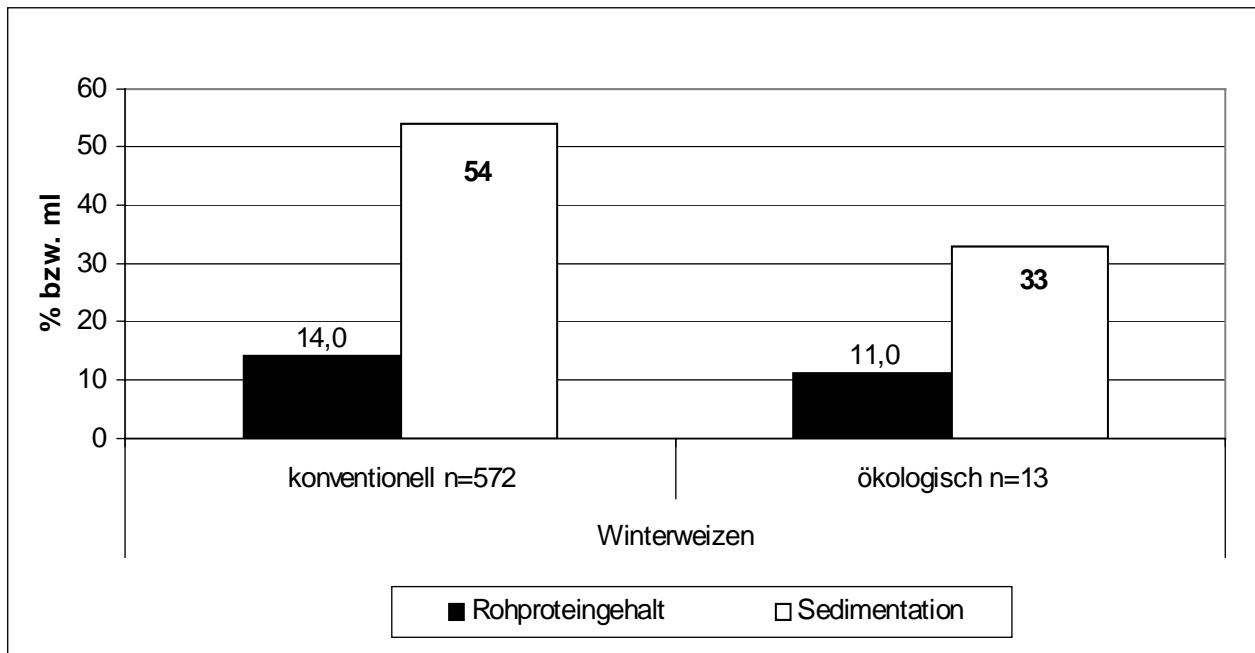


Abbildung 5: Rohproteingehalt und Sedimentation von konventionell und ökologisch angebautem Winterweizen 2001 bis 2005

Ähnliche Relationen ergaben sich bei der Sedimentation (Maß für die Eiweißqualität), wo der Sedimentationswert auf Ökoflächen im Mittel nur 61 % (-21 ml) der konventionell bewirtschafteten Flächen betrug.

Ein Qualitätsvorteil des Ökolandbaus konnte beim **Fusariumbesatz** ermittelt werden, der beim Ökoanbau deutlich geringer ausfiel als auf konventionell bewirtschafteten Flächen (Abb. 6).

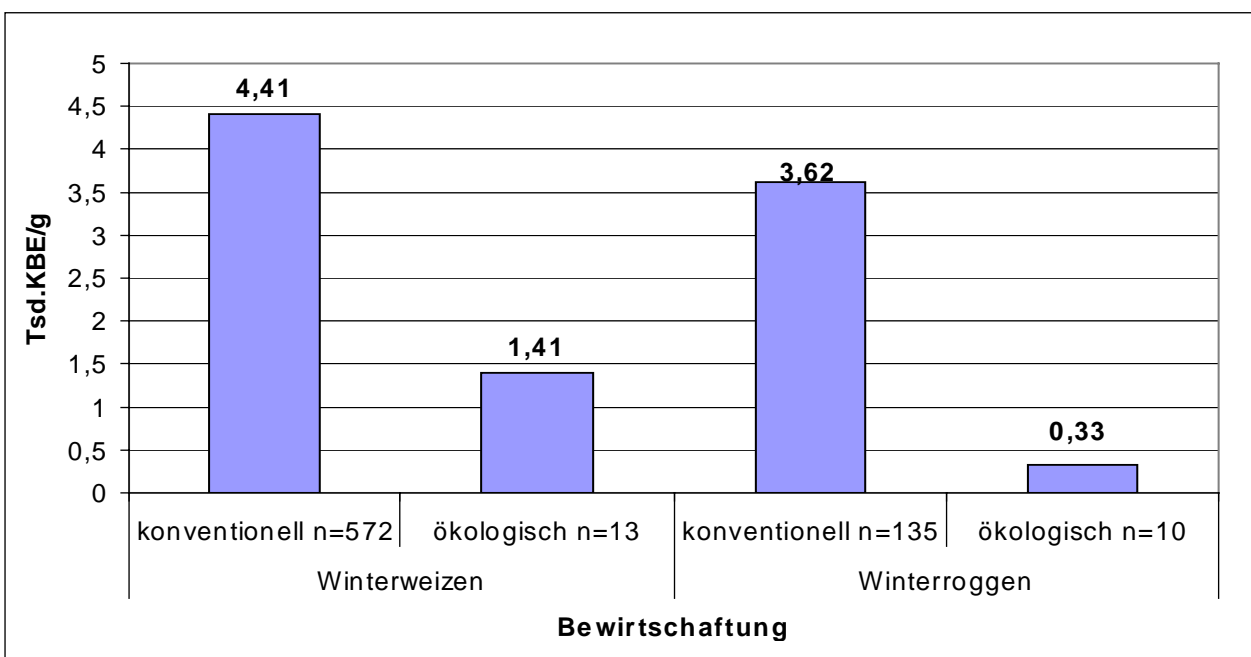


Abbildung 6: Fusariumbesatz von konventionell und ökologisch angebautem Winterweizen und Winterroggen 2001 bis 2005

Dass auf den konventionell bewirtschafteten Flächen der Fusariumbesatz drei- bis zehnmal so hoch war, ist aller Wahrscheinlichkeit nach auf eine aufgelockerte Fruchtfolge mit wenig bzw. keinem Maisanbau und selten mit dem Fruchtwechsel Winterweizen nach Mais sowie auf den weitgehenden Verzicht einer pfluglosen Bewirtschaftung zurückzuführen. Damit werden wesentliche Risikofaktoren für eine Fusariuminfektion minimiert.

Ähnlich verhielt es sich mit den von bestimmten Fusarienarten gebildeten Mykotoxinen. Der **Deoxynivalenol (DON)-Gehalt** lag bei herkömmlicher Bewirtschaftung zwei- bis fünffach über dem des Ökolandbaus (Abb. 7).

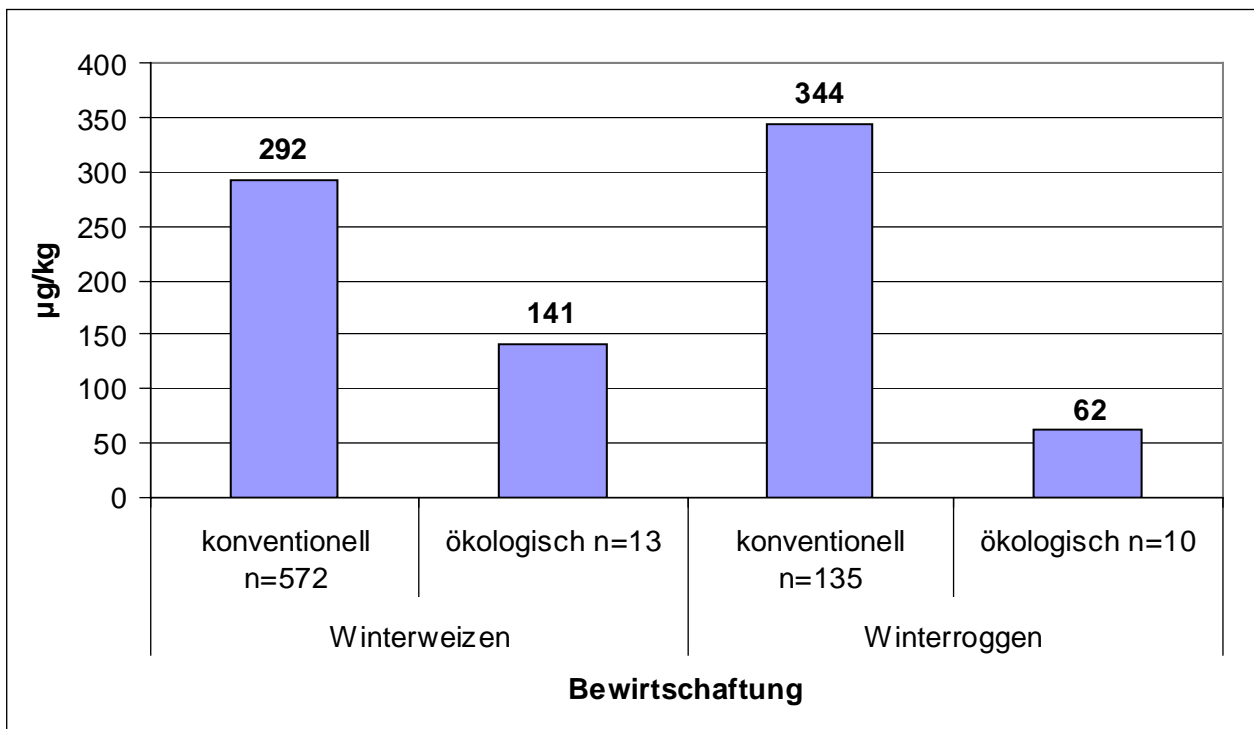


Abbildung 7: DON-Gehalt von konventionell und ökologisch angebautem Winterweizen und Winterroggen 2001 bis 2005

Festzuhalten ist jedoch, dass im Mittel bei beiden Bewirtschaftungsformen die zulässigen Höchstgehalte (1 250 µg DON/kg) unterschritten wurden. Die übrigen Untersuchungsparameter wie **Feuchtegehalt, Tausendkorngewicht, Keimfähigkeit** und **Fallzahl** ließen keine Unterschiede zwischen den Bewirtschaftungsformen erkennen.

4 Fazit

Insgesamt ist festzustellen, dass überall dort wo die Getreidequalität durch die Stickstoffdüngung direkt beeinflusst wird, wie Rohproteingehalt und Sedimentation, sowie der Kornertrag der konventionelle Anbau dem Ökoanbau überlegen ist.

Andererseits weist der Ökolandbau dort Vorzüge auf, wo es um die Vermeidung von unerwünschten Stoffen im Nahrungsgetreide geht.

Ertragsleistungen auf verschiedenen Standorten Thüringens bei ökologischer Bewirtschaftung und der Einfluss dieses Anbausystems auf den Nährstoffgehalt im Boden, das Bodenleben und auf die Verunkrautung

Dr. Martin Farack und Ines Schwabe

1 Zielstellung

Die „Einführung oder Beibehaltung umweltgerechter Produktionsverfahren im Ackerbau oder bei Dauerkulturen“ (Programmteil A) des Programms zur Förderung von umweltgerechter Landwirtschaft, Erhaltung der Kulturlandschaft, Naturschutz und Landschaftspflege in Thüringen (KULAP) begleitet die TLL seit 1994 mit Feldversuchen. In einem Anbausystemvergleich werden nachfolgende KULAP-Fördermaßnahmen mit dem konventionellen Ackerbau verglichen.

- A1 - Bewirtschaftung des Gesamtbetriebes nach den Kriterien des Ökolandbaus
- A7 - kontrolliert-integrierter Anbau im gesamten Betriebszweig Ackerbau

Schwerpunkt der Arbeit im Untersuchungszeitraum 1995 bis 1998 war ausschließlich die Demonstration der oben aufgeführten KULAP-Maßnahmen. Eine Auswertung der Versuchsergebnisse der Jahre 1994 bis 1998 liegt in Form des Abschlussberichtes vor (Themen-Nr.: 08 03 420/1998; Zit.).

Ab 1999 stand mit einer neuen Zielstellung die Prüfung der langfristigen Wirkung der Fördermaßnahmen auf die Entwicklung der Erträge und Ertragskomponenten, die Veränderung des Bodennährstoffhaushaltes und das Ökosystem im Vordergrund.

Der nachfolgende Beitrag umfasst die Ergebnisse der Versuchsjahre 1999 bis 2005.

2 Standort- und Versuchsbeschreibung

2.1 Standortbeschreibung

Die Thüringer Versuchsstandorte Bad Salzungen, Burkersdorf und Dornburg wurden für den statischen KULAP-Dauerversuch ausgewählt und sind durch die in Tabelle 1 aufgeführten Standortbeschreibungen charakterisiert.

Tabelle 1: Versuchsstandorte/Charakteristik

Versuchsort	Standort	Bodenform	Bodenart	Ackerzahl	Höhenlage m	Temperatur °C	Niederschlag mm
Bad Salzungen	V 4a2	Bergsalm-Braunerde	Lehmiger Sand	32	280	8,1	586
Burkersdorf	V 5a	Berglehm-Braunerde	Sandiger Lehm	36	440	7,0	642
Dornburg	Lö 1c	Löss-Parabraunerde	Stark toniger Schluff	65	260	8,1	578

Der Versuchsstandort **Bad Salzungen** ist ein im Wartburgkreis gelegener Buntsandsteinverwitterungsstandort und gehört zum Naturraum „Bad Salzunger Buntsandsteinland“.

Burkersdorf ein im Saale-Orla-Kreis, nördlich von Schleiz gelegener Schieferverwitterungsstandort gehört zum Naturraum „Ostthüringer Schiefergebirge-Vogtland“.

Der Versuchsstandort **Dornburg** liegt am Ostrand des Thüringer Beckens und gehört zum Naturraum „Ilm-Saale-Ordrufer Platte“.

2.2 Material und Methoden

Als statischer Parzellenversuch (Dauerversuch) angelegt, entspricht die Versuchsanlage einer einfaktoriellen, randomisierten Blockanlage. An den Standorten Burkersdorf und Dornburg wurde der Anbausystemvergleich vierfach wiederholt, am Standort Bad Salzungen steht diese aus anlagetechnischen Gründen nur in dreifacher Wiederholung. Die Größe der Anlageparzelle liegt zwischen 180 m² und 240 m² und die der Ernteparzelle zwischen 25 m² und 30 m². In Tabelle 2 sind die angebauten Fruchtarten und Sorten aufgeführt.

Tabelle 2: Anbau Dauerversuch 1999 bis 2005

Versuchsjahr	Fruchtart	Sorte
1999	Sommerbraugerste (SG)	<i>Barke</i>
2000	Körnererbsen (ER)	<i>Classic</i>
2000/01	Winterweizen (WW)	<i>Alidos</i>
2001/02	Triticale (TC)	<i>Lambertro</i>
2003	Sommerbraugerste (SG)	<i>Auriga</i>
2004	Brache/Kleegemenge (B/F)	<i>Alexandriener</i> (50); <i>Perserklee</i> (50)
2004/05	Winterweizen (WW)	<i>Cubus/Naturastar</i> ¹⁾

¹⁾ Beschreibung Prüfglieder siehe Abschnitt 2.3

Die Verrechnung der Versuchsergebnisse (Kornertrag, Qualitäten, etc.) erfolgte in den Jahren 1999 bis 2003 über das Statistikprogramm EFDAS, in den Jahren 2004 und 2005 über das Statistikprogramm PIAF/Sortenversuche. In beiden Programmen kam ein multipler Mittelwertsvergleich (= multipler t-Test) mit einer Grenzdifferenz von 5 % zur Anwendung.

2.3 Darstellung der Prüfglieder

In einem statischen Parzellenversuch (Dauerversuch) wurden die für den Ackerbau in Thüringen relevanten KULAP-Maßnahmen in einem „Anbausystemvergleich“ an den drei im Abschnitt 2.1 beschriebenen Thüringer Versuchsstandorten geprüft. Die folgenden Prüfglieder kamen zum Anbau (Tab. 3).

1. konventioneller Ackerbau
2. KULAP A7 - kontrolliert-integrierter Anbau im Ackerbau (teilweise extensiviert)
3. KULAP A1 - ökologischer Ackerbau

Tabelle 3: Darstellung der Prüfglieder (Restriktionen Düngemittleinsatz und Pflanzenschutz)

Prüfglieder	Düngung	Pflanzenschutz
1 konventioneller Ackerbau	Grunddüngung nach Bodenuntersuchung (PC-Programm der TLL) N-Düngung nach SBA ¹⁾ und Pflanzenanalyse	nach Schadschwellen
2 KULAP A7 kontrolliert-integrierter Ackerbau	<ul style="list-style-type: none"> • Grunddüngung nach Bodenuntersuchung (PC-Programm der TLL) • N-Düngung nach SBA um 25 % reduziert und Pflanzenanalyse • Restriktionen N-Höchstmengen: Gabe max. 70 kg N/ha, jede weitere Gabe max. 50 kg N/ha 	nach Richtlinien des kontrolliert-integrierten Ackerbaus entsprechend fruchtartenspezifischen Regelungen <u>Getreide</u> <ul style="list-style-type: none"> • kein Wachstumsreglereinsatz • Insektizide (nützlingsschonend) • keine Herbizidanwendung mit Wasserschutzauflage und zur Vorerntebehandlung • zu Winterweizen keine Herbizide im Herbst <u>Klee- bzw. Luzernegras</u> <ul style="list-style-type: none"> • keine Herbizide in Blanksaaten <u>Körnererbsen</u> <ul style="list-style-type: none"> • keine Insektizide und Fungizide
3 KULAP A1 ökologischer Ackerbau	nach den Kriterien des Ökolandbaues	Verordnung EWG 2092/91 in der gültigen Fassung

¹⁾ Stickstoff-Bedarfs-Analyse der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

Der Versuchsaufbau des Versuchsjahres 2005 (Fruchtart Winterweizen) unterschied sich hinsichtlich der Sortenwahl von den anderen Jahren. Um sich den landwirtschaftlichen Praxisbedingungen anzupassen, wurde auf Anregung von Anbauverbänden in den geprüften Anbausystemen im Versuchsjahr 2005/06 zwei Sorten angebaut, in den Varianten 1 und 2 die konventionelle Sorte *Cubus*, und in der Varianten 3 die Ökosorte *Naturastar*. Bei der Bewertung der Anbausysteme muss diese Besonderheit unbedingt in die Betrachtung mit einbezogen werden. Ein direkter Vergleich der Anbausysteme ist aufgrund dessen nur mit Einschränkungen möglich.

3 Vergleich von Ertrag, Ertragskomponenten und Qualität in den Anbausystemen

3.1 Ertrag

Um die Fruchtarten miteinander vergleichen zu können, wurden diese über den Getreideeinheiten (GE)-Schlüssel von dt/ha in GE umgewandelt. Alle KULAP-Varianten zeigten Ertragsabfälle gegenüber dem konventionellen Ackerbau. Besonders stark waren diese in den Jahren, in denen die Flächen mit Getreide bestellt waren (TR > WW > SG). Im Mittel des Untersuchungszeitraumes von 1999 bis 2005 konnten Ertragsrückgänge (GE) in den Varianten KULAP A7 von 5,9 % und KULAP A1 (Ökolandbau) von 30,0 % festgestellt werden.

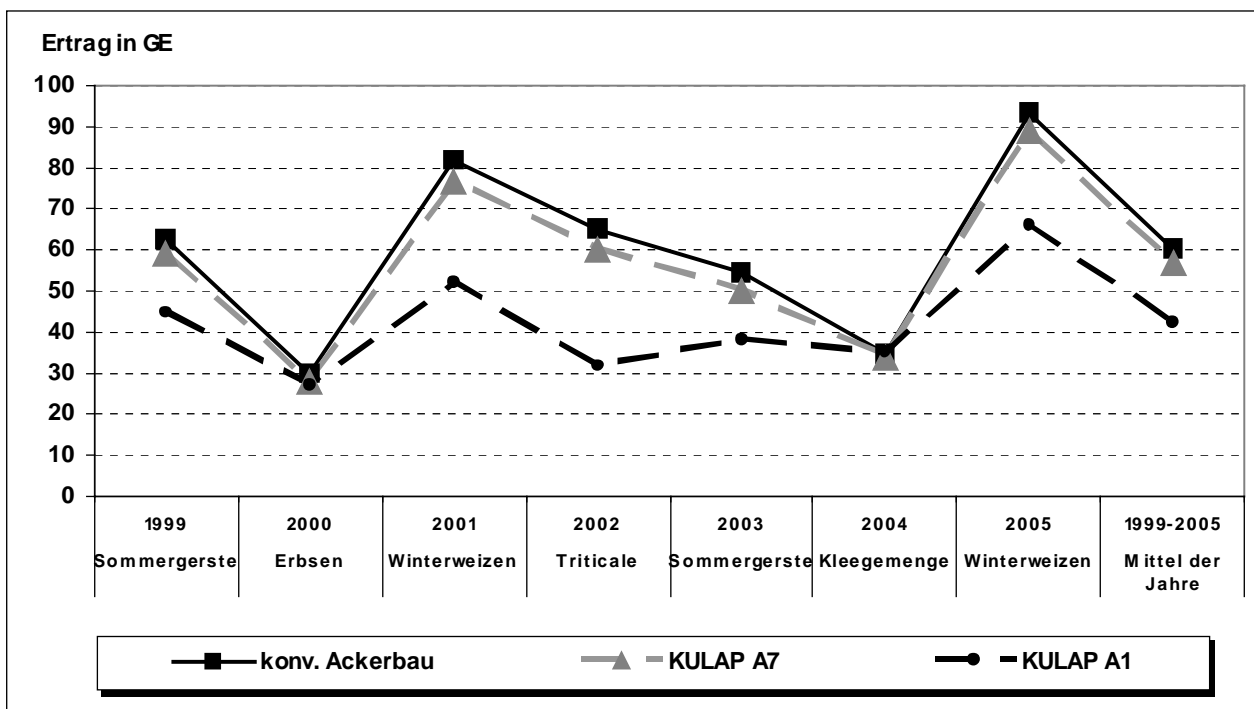


Abbildung 1: Ertragsvergleich in GE verschiedener Anbausysteme im Mittel der Orte (1999 bis 2005)

Die Standortbedingungen hatten bedeutenden Einfluss auf das Ertragsverhalten. Die stärksten Ertragseinbußen wurden am Bundsandsteinverwitterungsstandort Bad Salzungen (AZ 32) mit 39 % im KULAP A1 und mit 13 % im KULAP A7 ermittelt. Am Lössstandort Dornburg (AZ 65), am Rande des Thüringer Beckens, waren die Ertragsabfälle zwischen konventionellen Ackerbau und KULAP A1 (Ökolandbau) mit 23 % und KULAP A7 mit 2 % am geringsten.

Im Mittel der Versuchsorte reagierten die Fruchtarten Winterweizen (2001, 2005) und Sommerbraugerste (1999, 2003) ähnlich. Bei beiden lagen die Ausfälle durch KULAP A1 zwischen 30 und 40 %, und KULAP A7 zwischen 5 und 8 %. Die größten Ertragseinbußen zeigten sich beim Triticaleanbau im Anbaujahr 2002, sie lagen zwischen 7 % im KULAP A7 und 50 % im KULAP A1. Die beschriebenen Ertragsdepressionen können durch geringe Bestandesdichten und niedrige Tausendkornmassen erklärt werden. Besonders starke Abfälle traten im Anbausystem KULAP A1 auf (Tab. 4).

Tabelle 4: Einfluss abgestufter Anbauintensitäten auf die Bestandesdichte und Tausendkornmasse (TKM) der angebauten Fruchtarten im Mittel der Versuchsorte (1999 bis 2005)

Prüfglieder	Bestandesdichte (Ähren/m ²)						Tausendkornmasse (g)					
	1999	2000	2001	2002	2003	2005	1999	2000	2001	2002	2003	2005
	SG	ER*	WW	WT	SG	WW	SG	ER*1	WW	WT	SG	WW
konventioneller Ackerbau	716	50	528	488	509	499	51	206	49	37	47	44
KULAP A7	641	49	469	445	489	493	50	201	50	37	47	43
KULAP A1	524	45	372	302	355	454	48	209	45	36	46	41

* Pflanzen/m²

Im ökologischen Anbau reduzierten sich die Bestandesdichten zur Ernte bei den Getreidearten am stärksten, wobei das Mittel der Anbaujahre 1999 bis 2005 bei 31 % (26 bis 38 %) im Vergleich zum konventionellen Anbau lag. Im Prüfglied KULAP A7 verringerte sich die Bestandesdichte um nur 8 % (3 bis 11 %) gegenüber dem konventionellen Anbau. Die Tausendkornmasse reagierte weniger stark und sank um 2 bis 8 %. Bei den Körnererbsen (2000) lagen die Bestandesdichten im ökologischen Anbau etwa 10 % unter dem konventionellen Ackerbau, die TKM dagegen unterschied sich zwischen den Prüfgliedern kaum.

3.2 Ertrag/Kornqualität Winterweizen

Winterweizen stand als Versuchsfrucht in den Jahren 2001 und 2005 im Anbau. 2005 lag das Ertragsniveau um etwa 25 % über dem des Anbaujahres 2001.

Ein Vergleich der Anbausysteme wies in beiden Jahren die gleiche Tendenz auf. So lagen die größten Ertragsausfälle im ökologischen Anbau, sowohl im Mittel der Orte als auch an den einzelnen Versuchen (Abb. 2).

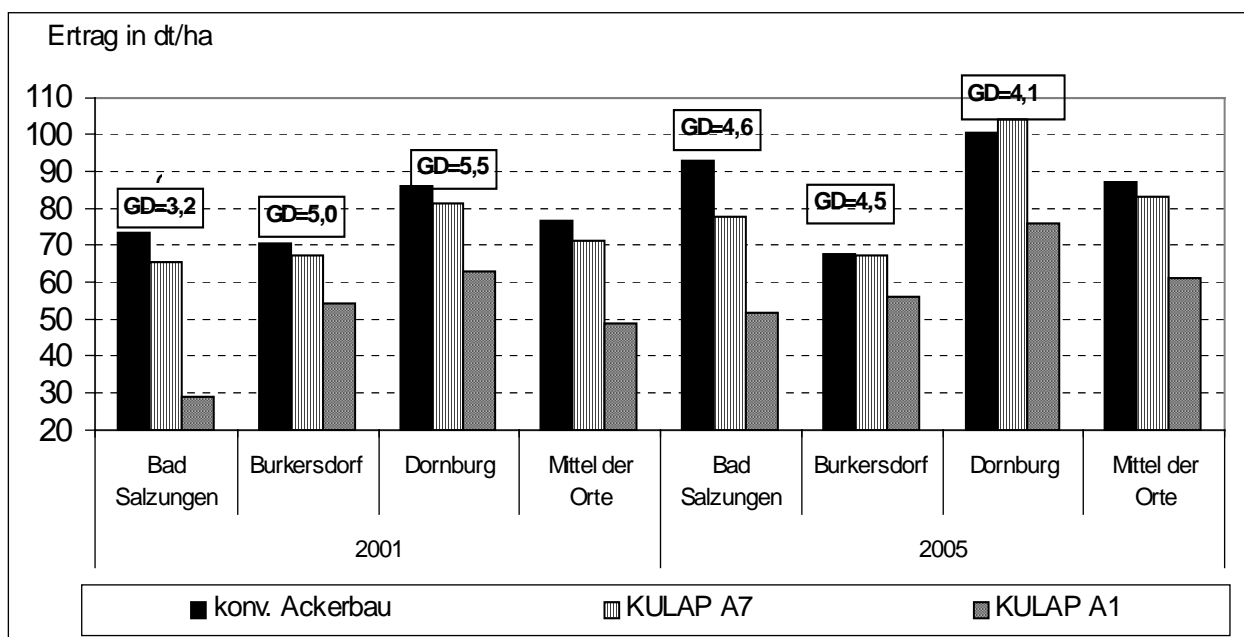


Abbildung 2: Einfluss der Anbausysteme auf den Winterweizenanbau in den Anbaujahren 2001 und 2005

Im nun folgenden Abschnitt zur Qualitätsbeurteilung von Winterweizen wurde aufgrund des unterschiedlichen Sortiments in den Anbaujahren 2001 (*Alidos*) und 2005 (*Cubus/Naturastar*) auf einen Vergleich der Anbausysteme im Einzeljahr beschränkt. Aktuelle Forderungen der Qualitätsweizenproduktion für Eliteweizen fordern einen Rohproteingehalt (RP-Gehalt) von > 14,5 %, bei Qualitätsweizen > 13,5 % und für Brotweizen > 12 %. Bei Futterweizen ist aus Sicht der Tierernährung ebenfalls ein hoher RP-Gehalt wünschenswert. Weitere Kriterien, wie Fallzahl, Sedimentationswert und Korn- bzw. Schwarzbesatz sind bei der Qualitätseinstufung des Winterweizens ebenso von Wichtigkeit (Tab. 5).

Tabelle 5: Qualitätsanforderungen bei Winterweizen

Konventioneller Anbau (Quelle: BLE 2005)					
Parameter	ME	freier Markt			
		Elite	Qualität	Brot	Futter
Qualitätsgruppe		E	A	B	C
Rohprotein	%	> 14,5	> 14	> 12	unter 12
Fallzahl	sec	> 260	> 250	> 220	unter 220
Sedimentationswert	ml	> 50	> 45	> 30	unter 30
Kornbesatz	%	< 5			< 7
Bruchkorn	%	< 3			< 5
Naturalgewicht	kg/hl	> 77			> 72
Kornfeuchte	%	< 14,5			

Ökologischer Anbau (Quelle: ZMP/ÖKOMARKT Forum / Nr. 35 / Sep./2006)			
Parameter	ME	Ökobackweizen	
Qualitätsgruppe		Q1	Q2
Rohprotein	%	11,5	11,5
Fallzahl	sec	240 - 280	220
Sedimentationswert	ml	> 35	> 25
Kleber	%	> 26	22 - 26

Das Verbot der mineralischen N-Düngung in den Prüfgliedern KULAP A1 sowie die 25 %ige Reduzierung im Anbausystem KULAP A7 führte im Mittel der Versuche zu einem Rückgang der Rohproteingehalte im Winterweizen (Tab. 6). Dabei traten zwischen den einzelnen Versuchsorten und -jahren deutliche Unterschiede auf. Im Versuchsjahr 2001 waren die Rückgänge insgesamt höher als im Jahr 2005. Die Ursache dafür lag mit hoher Wahrscheinlichkeit im unterschiedlichen Sortiment der beiden Versuchsjahre begründet. Der im Jahr 2001 angebaute E-Weizen *Alidos* brachte bei vergleichbarer N-Düngung aufgrund seiner genetischen Veranlagung höhere RP-Gehalte als die im Jahr 2005 angebauten A-Weizensorten *Cubus* und *Naturastar*.

Die niedrigsten RP-Gehalte im KULAP A1 traten in Bad Salzungen mit 9,9 % (2001) und 9,7 % (2005) auf, woraus sich eine minderwertige Qualitätseinstufung, d. h. Biofutterweizen, ergab. In Burkersdorf und Dornburg, wo die RP-Gehalte zwischen 10 % (2001) und 11,7 % (2005) lagen, konnte „Biobackweizen Q2“ produziert werden.

Tabelle 6: Einfluss abgestufter Anbauintensitäten auf die Kornqualität von Winterweizen im Mittel der Versuchsorte (2001, 2005)

Versuchsjahr Prüfglieder	2001				
	Rohproteingehalt % der TS	Sedimentationswert ml	Fallzahl sec	TKM ¹⁾ g	HLG ²⁾ kg/hl
konventioneller Ackerbau	14,1	54	440	48,7	83,1
KULAP A7	12,8	50	419	50,3	83,1
KULAP A1	10,3	34	381	45,3	81,1
Versuchsjahr	2005				
konventioneller Ackerbau	12,5	55	289	44,1	78,3
KULAP A7	11,5	49	295	43,2	76,9
KULAP A1	11,0	34	359	41,3	76,6

¹⁾ Tausendkornmasse

²⁾ Naturalgewicht

Der Sedimentationswert (SW) fiel im KULAP A1 mit Gehalten von 37 bis 38 % im Vergleich zum konventionellen Anbau am stärksten ab, es folgte KULAP A7 mit 10 bis 11 %. Die sehr niedrigen SW in den genannten Anbausystemen spiegeln sich auch im Backvolumen und der Qualitätszahl wieder (Tab. 7). Im Versuchsjahr 2001 konnten an allen Standorten im konventionellen Ackerbau mit 432 bis 449 sehr hohe Fallzahlen erreicht werden, hauptsächlich bedingt durch die Sortenwahl. Die Sorte *Alidos* (E-Weizen) ist in der Sortenliste als überdurchschnittlich fallzahlstabil eingestuft. Mit der Reduzierung der N-Düngung sowie dem Wegfall des Wachstumsreglereinsatzes sanken die Fallzahlen zum Teil stark ab, unterschritten aber nicht den kritischen Grenzwert von 250 sec. Die

Ursache der Fallzahlabenkung lag möglicherweise im technologischen Ablauf des Versuches begründet. Alle Varianten wurden zum gleichen Termin gedroschen, wobei die extensiven Varianten zum Teil überständig waren. Ebenso führte teilweise starkes Lager zu Auswuchsschäden im Bestand, was eine weitere Ursache der Fallzahlabenkung sein kann. Im Anbausystem KULAP A7 konnte kein Einfluss auf das Naturalgewicht festgestellt werden, während in den Varianten KULAP A1 deutliche Verluste auftraten.

Im Folgenden soll der Einfluss der Anbauintensitäten auf die Verarbeitungseigenschaften von Winterweizen dargestellt werden. Diese setzten sich vorrangig aus der Mehl- und Teigqualität, aufgesplittet nach Mehlausbeute, Farinogramm, Extensogramm und Backvolumen zusammen.

Die geprüften Jahre unterschieden sich hinsichtlich der Qualitätsrückgänge im Vergleich zum konventionellen Anbau. So war zum Beispiel die Mehlausbeute bei der ökologischen Variante im Jahr 2001 deutlich geringer, wogegen im Jahr 2005 keine Unterschiede auftraten. Starke Reduzierungen konnten in beiden Jahren bei der Qualitätszahl, aber auch in der Teigenergie und im Backvolumen festgestellt werden. Alle anderen Kriterien wurden nur unwesentlich beeinflusst (Tab. 7).

Tabelle 7: Einfluss abgestufter Anbauintensitäten auf die Mehl- und Teigqualität von Winterweizen im Mittel der Versuchsorte (2001, 2005)

Mehl- und Teigqualitäten 2001							
Prüfglieder	Mehlausbeute		Farinogramm		Extensogramm		Backvolumen
	Passage	% T 550	H ₂ O-Aufnahme %	Qualit.-zahl	Teigenergie cm ²	Verh.-zahl	
konv. AB	68,4	76,1	65,2	102	118	1,8	745
KULAP A7	68,8	75,6	65,9	108	105	2,1	702
KULAP A1	68,0	71,3	64,1	23	70	2,5	609
Mehl- und Teigqualitäten 2005							
Prüfglieder	Mehlausbeute		Farinogramm		Extensogramm		Backvolumen
	% T 550		H ₂ O-Aufnahme %	Qualit.-zahl	Teigenergie cm ²	Verh.-zahl	
konv. AB	76,6		58,8	55	107	2,3	605
KULAP A3	76,4		58,4	62	94	2,0	607
KULAP A1	76,0		57,7	53	77	2,3	570

3.3 Ertrag/Kornqualität Triticale

Beim Triticale führte KULAP A1 zu Ertragseinbußen bis zu 50 %. Im KULAP A7 wurde mit 7 % Ertragsverlust das Niveau von Winterweizen und Sommergerste erreicht.

Die beschriebenen Ertragsdepressionen im KULAP A1 und A7 sind auf die Reduzierung der Bestandesdichte (Ähren/m²) und Tausendkornmasse zurückzuführen.

Zur Bewertung der Futterqualität von Triticale wurde der RP-Gehalt herangezogen. Der erwartete Abfall der Rohproteinwerte durch den Verzicht auf mineralische N-Düngung im KULAP A1 konnte zum geringen Teil durch die Gülledüngung ausgeglichen werden. Besonders im ökologischen Ackerbau lagen die RP-Gehalte an allen Standorten, außer in Burkersdorf, deutlich unter dem des konventionellen Ackerbaus. Der sehr hohe RP-

Gehalt in KULAP A1 in Burkersdorf ist wahrscheinlich auf die hohe Gülledüngung und negative Korrelation zwischen Ertrag und RP-Gehalt zurückzuführen.

Tabelle 8: Einfluss abgestufter Anbauintensitäten auf den Ertrag und die Qualität von Wintertriticale in den Versuchsorten Bad Salzungen (BaSa), Burkersdorf (Bu) und Dornburg (Dbg) im Jahr 2002

Prüfglied	Ertrag (dt/ha)				Bestandesdichte				Tausendkornmasse (g)				RP-Gehalt (%)			
	Ba-Sa	Bu	Dbg	×	Ba-Sa	Bu	Dbg	×	Ba-Sa	Bu	Dbg	×	Ba-Sa	Bu	Dbg	×
konv. Ackerbau	74,1	51,8	61,2	62,4	476	480	507	488	41,1	32,9	36,2	36,7	9,2	15,9	13,1	12,7
KULAP A7	63,0	51,9	59,1	58,0	424	478	433	445	39,8	34,9	34,8	36,5	9,9	14,8	12,1	12,3
KULAP A1	27,4	24,5	40,3	30,7	281	289	337	302	41,3	31,7	35,2	36,1	7,8	15,6	9,9	11,1
GD 5 %	0,9	3,7	4,9													

3.4 Ertrag/Kornqualität Sommerbraugerste

Sommerbraugerste wurde in den Jahren 1999 und 2003 angebaut. Das Ertragsniveau vom Anbaujahr 1999 lag etwa 10 % über dem des Jahres 2003 (Abb. 3).

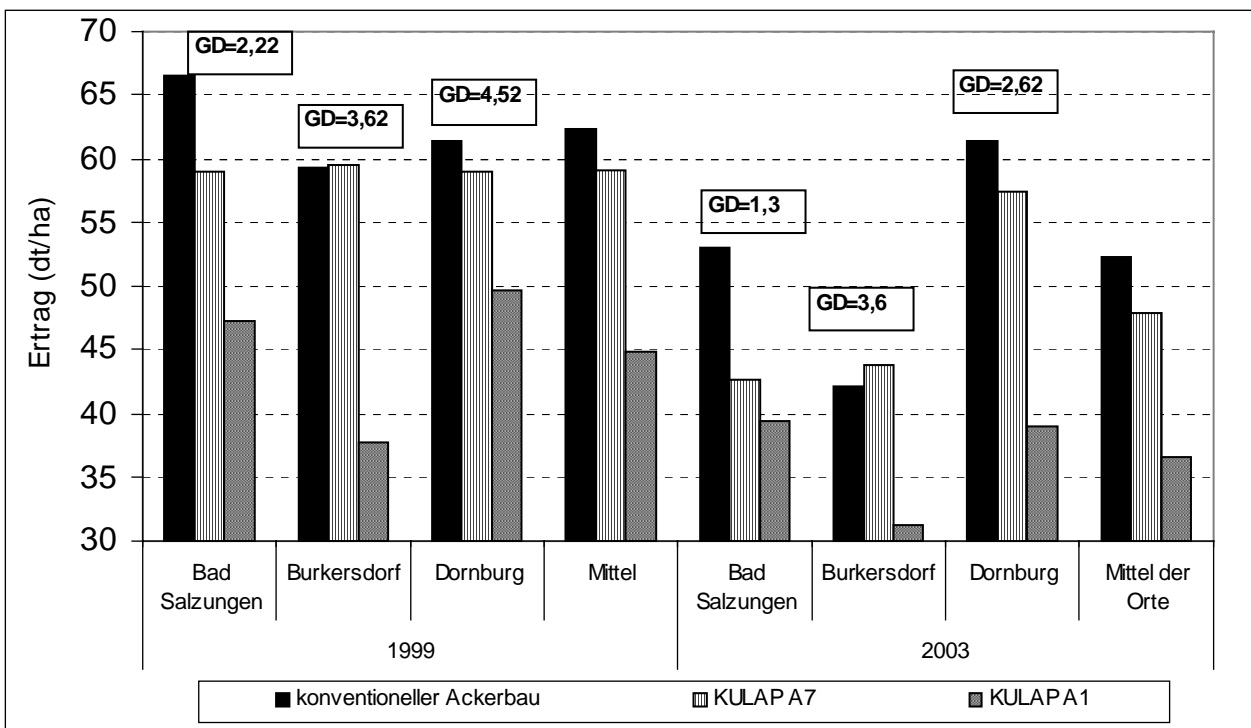


Abbildung 3: Einfluss der Anbausysteme auf den Sommerbraugersterertrag in den Jahren 1999 und 2003

Die Erträge im konventionellen Ackerbau betragen im Mittel der Orte 62,4 dt/ha (1999) und 52,2 dt/ha (2003). Auch die Sommerbraugerste reagierte im KULAP A1; mit Ertragsabfällen von 28 bis 30 % und im KULAP A7 von 5 bis 8 %. Dabei traten deutliche Unterschiede zwischen den Standorten auf, insbesondere im KULAP A7 waren am Standort Bad Salzungen sehr hohe Ertragseinbußen (11 bis 20 %) zu verzeichnen, wo-

gegen die Erträge am Standort Burkersdorf über denen des konventionellen Ackerbaus lagen.

Die wichtigsten Qualitätsmerkmale der Sommerbraugerste sind der Vollgerstenanteil und der RP-Gehalt (Tab. 9).

Die Versuchsjahre 1999 (93,5 %) und 2003 (86,3 %) unterschieden sich im Vollgerstengehalt. Während 1999 die Gehalte an allen Standorten und Varianten über 90 % lagen, konnte im Versuchsjahr 2003 der Grenzwert von 90 % nicht immer erreicht werden, besonders niedrig waren die Vollgerstengehalte mit 81 % am Standort Bad Salzungen.

Die Reduzierung der N-Düngung führte in den Jahren 1999 und 2003 zum Absinken der RP-Gehalte. Aufgrund der Witterungsbedingungen lagen im Versuchsjahr 2003 die RP-Gehalte höher. In allen Prüfgliedern konnte der Grenzwert für Braugerstenqualität $\leq 11,5$ %, mit Ausnahme von Burkersdorf, eingehalten werden.

Tabelle 9: Einfluss abgestufter Anbauintensitäten auf die Kornqualität von Braugerste im Mittel der Versuchsorte Bad Salzungen, Burkersdorf, Dornburg (1999, 2003)

Prüfglieder	Jahr 1999				
	Rohprotein %	Vollgerste %	Keimenergie nach 3 Tagen	Tausendkornmasse g	Naturalgewicht kg/hl
konv. Ackerbau	9,8	95,2	95,3	50,6	71,7
KULAP A7	9,7	93,0	92,0	49,9	71,6
KULAP A1	9,3	92,4	95,0	47,8	70,2
Prüfglieder	Jahr 2003				
	Rohprotein %	Vollgerste ¹⁾ %	Keimenergie nach 3 Tagen	Tausendkornmasse g	Naturalgewicht kg/hl
konv. Ackerbau	10,9	87,4	98,3	47,3	73,1
KULAP A7	10,5	85,4	97,7	46,7	73,1
KULAP A1	9,4	86,2	96,3	46,1	72,3

¹⁾ ohne Dornburg

3.5 Leguminosenanbau und Brachebegrünung

Körnerleguminosenanbau und Brachebegrünung mit Leguminosen war seit Versuchsbeginn fester Bestandteil der Fruchtfolge. Der Leguminosenanbau diente der Auflockerung der sehr engen Getreidefruchtfolge und war für KULAP A1 eine Möglichkeit der N-Akkumulation im Boden.

Im Versuchsjahr 2000 wurden Körnererbsen angebaut und 2004 stand als Brachebegrünung eine reine Kleemischung mit 50 % Perserklee und 50 % Alexandrinerklee an allen drei Versuchsorten.

3.5.1 Körnererbsen (2000)

Weil die N-Versorgung bei den Körnererbsen über Rhizobien sichergestellt wird und die Bekämpfung von Blattkrankheiten nicht üblich ist, führte die Begrenzung der N-Düngung sowie des Fungizideinsatzes in den entsprechenden KULAP-Maßnahmen zu geringen Auswirkungen auf den Ertrag. Im Mittel der Orte trat beim ökologischen Anbau (KULAP A1) ein Ertragsabfall von 2,9 dt/ha im Vergleich zum konventionellen Anbau auf. Gering war der Einfluss der Extensivierung auf die Tausendkornmasse und den RP-

Gehalt als wesentliche Qualitätsmerkmale bei der Bewertung der Körnerfüttererbsenproduktion (Tab. 10). Die Pflanzenzahl sank insbesondere am Standort Bad Salzungen stark ab, worauf auch der hohe Ertragsabfall zurückzuführen war. Durch den Herbizideinsatz konnte im Erntegut der Schwarzbesatz im konventionellen Anbau sowie im KULAP A7 an allen Standorten deutlich gesenkt werden.

Tabelle 10: Einfluss abgestufter Anbauintensitäten auf die Tausendkornmasse und den RP-Gehalt bei Körnererbsen (2000; Mittel der Orte)

Prüfglied	Ertrag (dt/ha)				Pflanzen/m ²				TKM (g)				RP-Gehalt (%)			
	BaSa	Bu	Do	\bar{x}	BaSa	Bu	Do	\bar{x}	BaSa	Bu	Do	\bar{x}	BaSa	Bu	Do	\bar{x}
konv. Ackerbau	26,0	29,4	30,5	28,6	44,0	57,0	50,0	50,0	302	-	315	206	23,9	22,3	22,5	22,9
KULAP A7	21,1	29,3	30,5	27,0	40,0	53,0	53,0	49,0	280	-	323	201	23,1	22,5	22,7	22,8
KULAP A1	20,0	29,9	27,1	25,7	32,0	61,0	43,0	45,0	298	-	329	209	24,3	21,4	21,7	22,5
GD 5 %	1,4	6,6	0,8													

3.5.2 Brachebegrünung mit Kleegemenge (2004)

Nach der Ertragsfeststellung zu den einzelnen Aufwüchsen wurde gemulcht und das Erntegut blieb auf den Parzellen. Die Kleebestände entwickelten sich im Versuchsjahr 2004 an allen Standorten sehr üppig, was sich auch in den Erträgen widerspiegelte (Abb. 4 bis 6). Der Standort Dornburg war mit Trockenmasseerträgen von 104,6 dt/ha der ertragreichste Standort. Diese besonders hohen Grünmasseaufwüchse machten ein dreimaliges Mulchen notwendig (15.06., 27.07., 02.09.). Der höchste Gesamttrockenmasseertrag der drei Schnitte wurde mit 106,8 dt/ha im KULAP A1 erzielt. Die Ertragsunterschiede waren jedoch nicht statistisch zu sichern. Die Erträge des ersten Aufwuchses lagen im Mittel der Prüfglieder mit 26 dt/ha unter denen der folgenden Aufwüchse (Abb. 4).

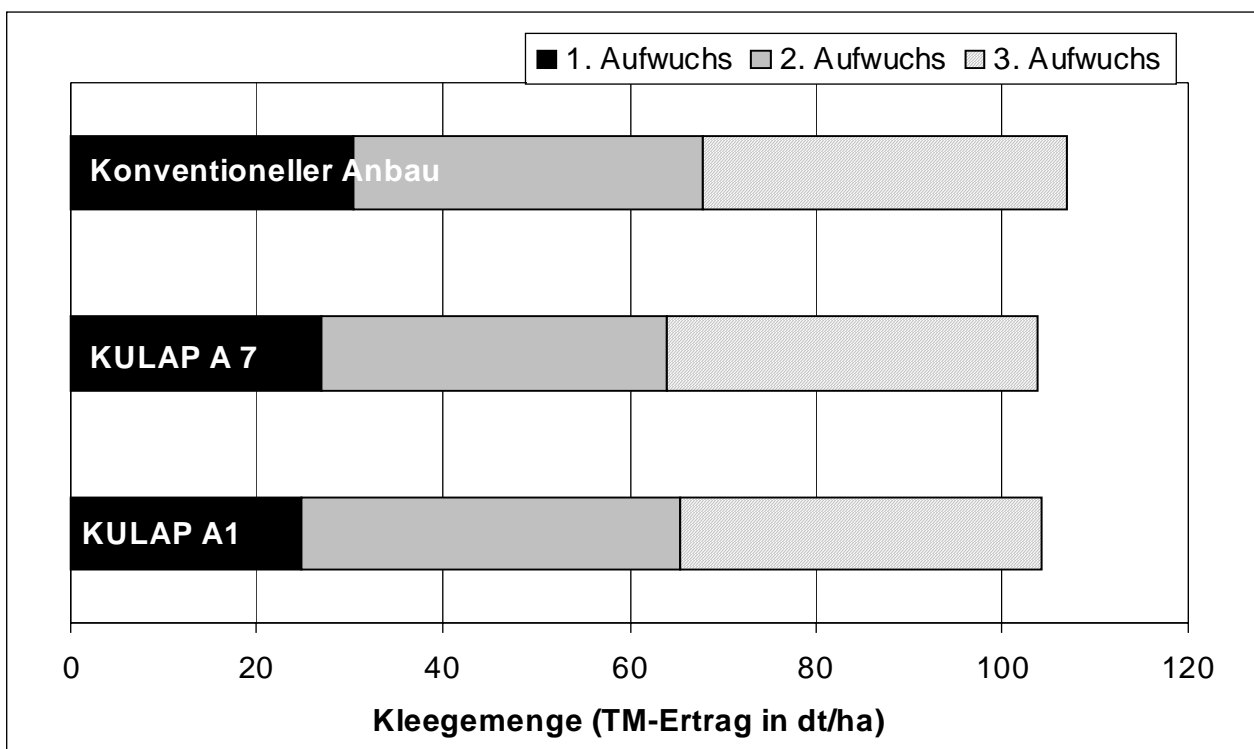


Abbildung 4: Trockenmasseertrag (dt TM/ha) Kleegemenge am Standort Dornburg

In Burkersdorf und Bad Salzungen wurde nur zweimal gemulcht.

Der Gesamtertrag der beiden Aufwüchse lag im Mittel der Prüfglieder in Burkersdorf bei 60 dt TM/ha und in Bad Salzungen bei 50 dt TM/ha, wobei der zweite Aufwuchs an beiden Standorten etwas höhere Erträge brachte (Abb. 5 und 6). In Burkersdorf betrug der TM-Ertrag des ersten Schnittes 29,2 dt/ha und der des zweiten Schnittes 30,1 dt/ha. Die maximale Ertragsdifferenzen zwischen den Prüfgliedern lag bei 8,6 dt/ha (1. + 2. Aufwuchs) und war nicht signifikant (Abb. 5).

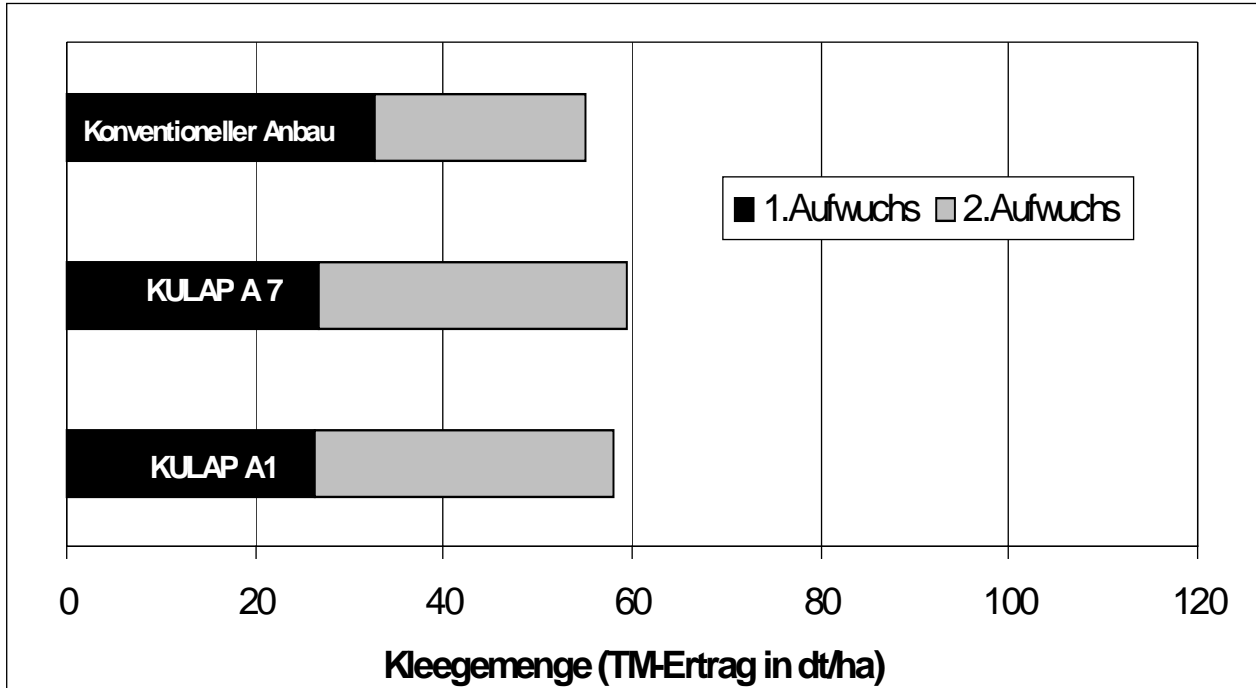


Abbildung 5: Trockenmasseertrag (dt TM/ha) Kleegetreide am Standort Burkersdorf

Das niedrigste Ertragsniveau hatte der Standort Bad Salzungen, was die TM-Erträge klar verdeutlichen (1. Aufwuchs: 23,8 dt/ha; 2. Aufwuchs: 26,5 dt/ha). Zwischen den extensiven KULAP-Varianten und dem konventionellen Anbau traten im Gesamtertrag keine signifikanten Ertragsunterschiede auf (Abb. 6).

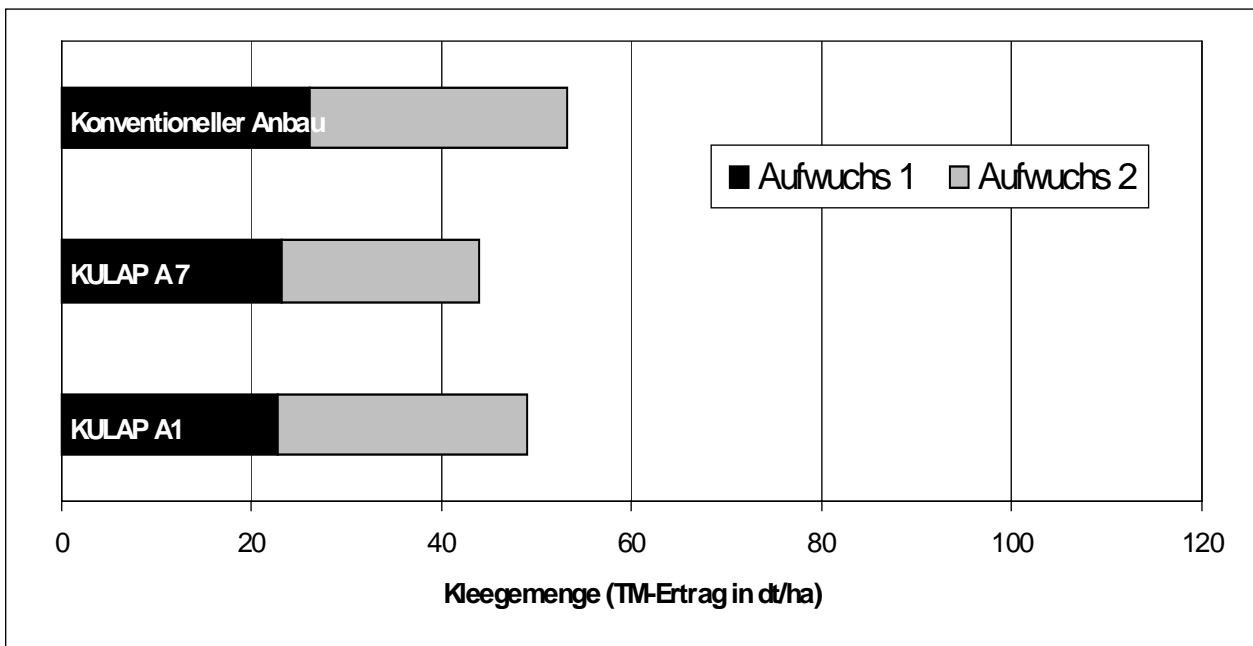


Abbildung 6: Trockenmasseertrag (dt TM/ha) Kleegetreide am Standort Bad Salzungen

3.5.3 Veränderung des Bodennährstoffhaushaltes - N_{\min} -Gehalte im Boden nach der Ernte

Als Kenngröße für die Umweltentlastung wurde der N_{\min} -Gehalt im Boden in einer Bodentiefe von 0 bis 60 cm unmittelbar nach der Ernte gewählt.

Der N_{\min} -Gehalt zeigte im gesamten Untersuchungszeitraum von 1995 bis 2005 in Abhängigkeit der angebauten Fruchtart sowie des Standortes sehr differenzierte Werte (Abb. 7). Das hohe Anfangsniveau von 51 kg N/ha (1995) im Mittel aller Anbausysteme war bereits im folgenden Versuchsjahr stark abgefallen (27 kg N/ha) und pegelte sich im weiteren Versuchsverlauf auf ein relativ gleichmäßiges Niveau zwischen 25 bis 37 kg N/ha ein. Die Wirkung der unterschiedlichen Anbausysteme im Vergleich zum konventionellen Ackerbau kann wie folgt beschrieben werden:

Der erwartungsgemäß starke Abfall der N_{\min} -Gehalte trat nicht ein.

Im Mittel des Untersuchungszeitraumes (1995 bis 2005) und der Orte konnten im ökologischen Anbausystem, KULAP A1, nach der Ernte ein um 5 kg N/ha geringere N_{\min} -Gehalte im Boden ermittelt werden.

Im KULAP A1 traten die größten Abfälle des N_{\min} -Gehaltes am Lö-Standort Dornburg mit 8 kg N/ha, gefolgt vom V-Standort Burkersdorf mit 6 kg/ha auf.

Im KULAP A7 waren keine Unterschiede bzw. sehr geringe Abweichungen am Einzelstandort beim N_{\min} -Gehalt im Boden (1 bis 2 kgN/ha) erkennbar.

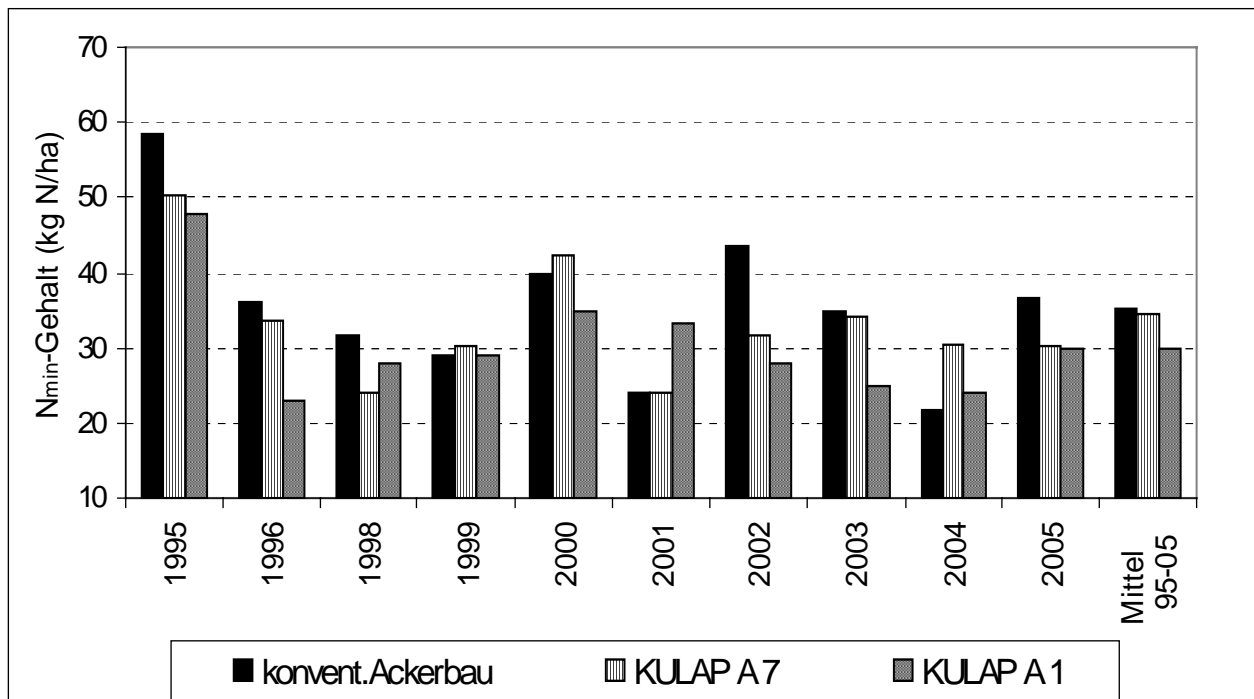


Abbildung 7: N_{\min} -Gehalt (kg N/ha) nach der Ernte im Mittel der Orte (1995 bis 2005)

4 Einfluss der Bewirtschaftung auf Bodenfauna und -flora

4.1 Regenwurmbesatz in den verschiedenen Anbausystemen

Regenwürmer und andere Kleinstlebewesen spielen für zahlreiche Bodenfunktionen (Bodengefüge, -fruchtbarkeit, etc.) im Ackerbau eine bedeutende Rolle. Die Regenwurmpopulation wird nach EDWARDS (1983), PFIFFNER et al. (1993) und STURNY

(1988) hauptsächlich durch die Fruchtfolge, die Düngung sowie den Pflanzenschutz beeinflusst. Inwiefern sich die geprüften Anbausysteme durch differenzierte Düngungs- und Pflanzenschutzmaßnahmen hinsichtlich der Regenwurm- und Köderabundanz unterscheiden, soll mit Hilfe der nachfolgend beschriebenen Methoden untersucht werden. Die Tests erfolgten an den Standorten Dornburg und Burkersdorf zu Ende des Untersuchungszeitraumes im letzten Anbaujahr (2005) im Winterweizen.

Die Erfassung zur Regenwurmabundanz nach JANETSCHEK geschah im Bestand zum Zeitpunkt des Ährenschiebens. Durchgeführt wurde die ökologische Feldmethode durch das Austreiben der Regen- und Tauwürmer mit Formalin in Kombination mit der Handauslese, anschließend erfolgte die Bestimmung der Anzahl sowie des Gewichtes, getrennt nach adulten und juvenilen Exemplaren. Die Untersuchungen am Standort Dornburg zeigten tendenziell eine Zunahme der Abundanz von vier Individuen/Flächeneinheit im konventionellen Anbau auf 18 Individuen/Flächeneinheit im Anbausystem KULAP A7 und 32 Individuen/Flächeneinheit im ökologischen Anbau (KULAP A1). Es konnten vorrangig Tauwürmer aus den unteren Bodenschichten durch das Formalin ausgetrieben werden. Am zweiten Standort in Burkersdorf waren aufgrund standortbedingter Gegebenheiten sehr viel weniger Würmer zu finden. Es stellte sich jedoch die gleiche Tendenz (Konventionell < KULAP A7 < KULAP A1) heraus.

Zur Absicherung der gewonnenen Ergebnisse kam eine zweite Methode, der Köderfressstreifentest nach TÖRNE, zur Anwendung. Anhand des Köderschwundes in den Fressstreifen war es möglich, eine Aussage über die gesamte bodenbiologische Aktivität aller Klein- und Kleinstlebewesen in einer Bodentiefe von 2 bis 20 cm zu machen. Diese Methode bestand aus zwei Untersuchungen.

Die erste Untersuchung, unmittelbar nach der Strohräumung, zeigte eine höhere bodenbiologische Gesamtaktivität als die zum späteren Termin durchgeführte. Der Köderschwund und damit die bodenbiologische Aktivität waren am Standort Dornburg in beiden Untersuchungen sowie im Mittel der Tiefenstufen von 2 bis 20 cm im KULAP A7 um 16 % und im ökologischen Anbau um 21 % höher als im konventionellen Anbau (Abb. 8).

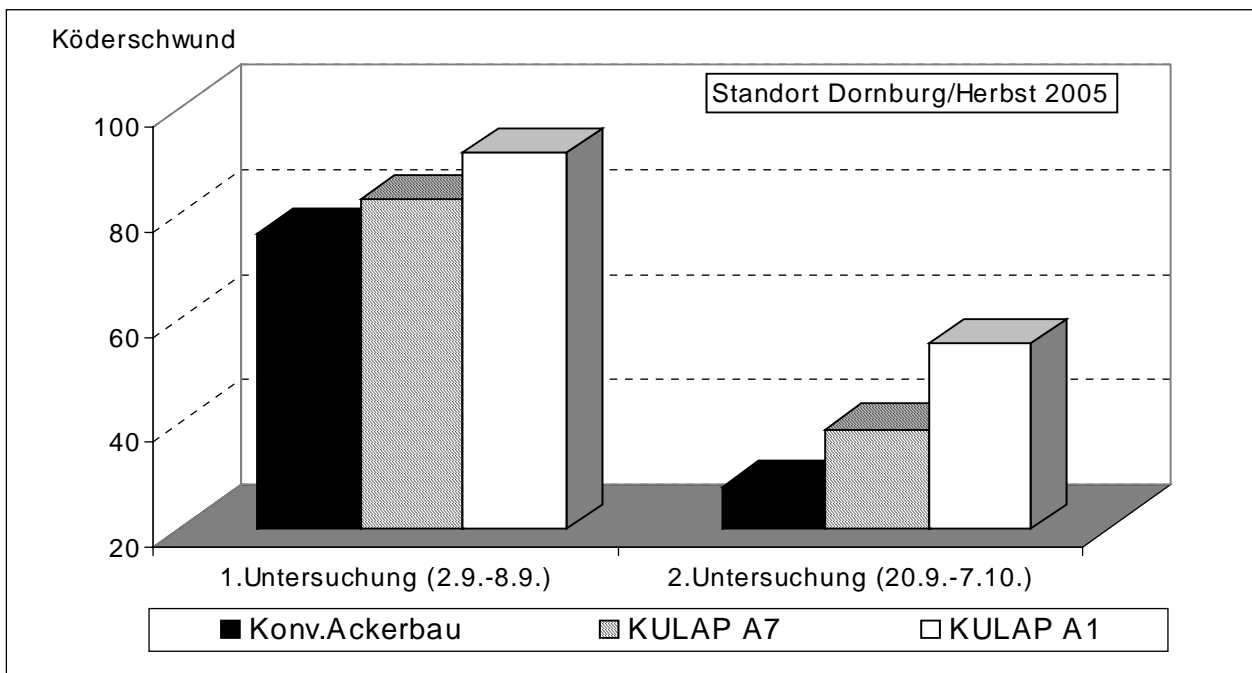


Abbildung 8: Abhängigkeit des Köderschwundes von der Bewirtschaftungsintensität

4.2 Dynamik der Unkrautpopulation

Die Wirkung der Verunkrautung auf die Qualität der Ernteprodukte wurde anhand des Schwarzbesatzes, einem wichtigen Qualitätskriterium bei der Vermarktung, festgestellt. Die Bestimmung des Schwarzbesatzes im Getreidebau (Winterweizen, Sommergerste) erfolgte an der ungereinigten Mähdruschrohware über den Gesamtbesatz als Bezugsgröße. Diese schließt verdorbene Körner (Schmacht-, Bruchkorn) sowie andere Verunreinigungen (Unkraut, etc.) ein.

Das Verbot des Herbizideinsatzes im KULAP A1 hatte trotz mechanischer Pflege (Striegeln) einen deutlichen Anstieg des Schwarzbesatzes bei Sommergerste in den Versuchsjahren 1999 und 2003 sowie bei Winterweizen im Versuchsjahr 2002 zur Folge.

Bei der Körnererbsenproduktion (2000) führte der Einsatz von Herbiziden zu einer deutlichen Reduzierung des Schwarzbesatzes gegenüber KULAP A1, was besonders am Standort Dornburg deutlich wurde. Ab dem Anbaujahr 2004 erfolgte aus Kapazitätsgründen keine Bestimmung des Schwarzbesatzes im Erntegut.

5 Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Umweltgerechte Produktionsverfahren im Ackerbau (Programmteil A) aus dem „Programm zur Förderung von umweltgerechter Landwirtschaft, Erhalt der Kulturlandschaft, Naturschutz und Landschaftspflege in Thüringen (KULAP)“ wurden in statischen Parzellenversuchen an drei Thüringer Standorten simuliert.

Zielstellung der Versuchsserie war die Demonstration der durch KULAP geförderten Anbausysteme und die Bestimmung deren Wirkung auf den Ertrag und auf das Ökosystem.

Im Mittel von drei Versuchsorten und sechs Versuchsjahren führte bei Druschfrüchten (Getreide und Körnererbsen) das Anbausystem KULAP A1 zu einer Marktentlastung von 30 %, und KULAP A7 von 6 % bezogen auf den GE-Ertrag.

Die Standortbedingungen hatten erwartungsgemäß einen großen Einfluss auf das Ertragsverhalten der angebauten Fruchtarten Getreide und Körnererbsen. So traten die stärksten Ertragseinbußen auf dem Buntsandsteinverwitterungsstandort Bad Salzungen (39 % im KULAP A1, 13 % bei KULAP A7) auf. Der Schieferverwitterungsstandort Burkersdorf wies Ertragsverluste von 26 % bei KULAP A1 und von 10 % bei KULAP A2 auf.

Am Lössstandort Dornburg lagen die Ertragsdifferenzen zwischen konventionellen und ökologischen Anbausystem KULAP A1 mit 23 % am niedrigsten. Ebenso waren bei KULAP A7 nur geringe Abweichungen zu verzeichnen.

Das Unterlassen des Herbizideinsatzes im Anbausystem KULAP A1, erhöhte trotz mechanischer Pflege die Verunkrautung und verschlechterte die Qualität des Erntegutes bei Winterweizen, Sommergerste und Erbsen.

Der N_{\min} -Gehalt im Boden nach der Ernte pegelte sich nach dem ersten Versuchsjahr (1995), in welchem der N_{\min} -Gehalt sehr hoch war, im Verlauf des Versuches auf ein relativ gleichmäßiges Niveau zwischen 25 und 37 kg N/ha ein. In Abhängigkeit des Standortes und der angebauten Fruchtart schwankte der N_{\min} -Gehalt. Im konventionellen Anbausystem traten im Versuchszeitraum Schwankungen von 22 bis 59 kg N/ha. In den Anbausystemen KULAP A1 und A7 war ein ähnlicher Verlauf zu beobachten. Das mittlere Niveau der Gehalte im KULAP A1 erreichte mit 30 kg N/ha einen Niveauunter-

schied von -14 % zum konventionellen Anbau. Der N_{\min} -Gehalt des Bodens im KULAP A7 unterschied sich nicht vom konventionellen Anbausystem.

Die Wirkung der Extensivierung in den KULAP-Maßnahmen auf das Bodenleben erfolgte anhand der beiden Erfassungsmethoden (a) Regenwurmabundanz nach JANERSCHEK und (b) Köderfressstreifentest nach TÖRNE nach elfjähriger Versuchsdauer in den Anbausystemen KULAP A7 , im ökologischen Anbau (KULAP A1) sowie im konventionellen Anbau. Beide Methoden bestätigten die auch in der Fachliteratur gewonnenen Erkenntnisse und erbrachten den Nachweis dafür, dass durch die Extensivierung im KULAP A7 (+16 %), besonders aber im Ökolandbau (+21 %) höhere Regenwurmdichten/Fläche sowie eine verstärkte bodenbiologische Aktivität im Vergleich zum konventionellen Anbausystem vorhanden waren.

Vergleich der Nährstoffversorgung ökologisch und konventionell bewirtschafteter Ackerflächen - Konsequenzen für die Düngung

Dr. Wilfried Zorn

Die Versorgung der Böden mit Kalk und den Nährstoffen Phosphor, Kalium und Magnesium stellt ein wichtiges Merkmal der Bodenfruchtbarkeit dar. Die Bewertung des Versorgungszustandes der Böden erfolgt mit Hilfe der agrochemischen Bodenuntersuchung. Nach § 4 Abs. 2 der Verordnung über die „Gute fachliche Praxis“ beim Düngen (Düngeverordnung) vom 26.01.1996 ist die Untersuchung der Böden auf den pH-Wert sowie den Phosphor- und Kaliumgehalt auf Schlägen ab 1 ha Größe mindestens alle sechs Jahre und auf extensivem Grünland mindestens alle neun Jahre durchzuführen. Die novellierte Düngeverordnung vom 13.01.2006 fordert nur noch die Untersuchung der Böden auf den P-Gehalt, wobei Acker- und Grünland einheitlich alle sechs Jahre zu beproben ist. Unabhängig von den Regelungen der Düngeverordnung wird den Landwirten zur sachgerechten Bemessung der Kalk-, Kalium- und Magnesiumdüngung auch weiterhin parallel zur P-Bestimmung die Analyse der Bodenproben auf den pH-Wert sowie den K- und Mg-Gehalt empfohlen.

Im Jahre 1996 wurde von der TLL ein repräsentatives Netz von gegenwärtig 504 Nährstoffdynamiktestflächen (NDT-Flächen) auf Praxisschlägen eingerichtet. Die Flächen sind so verteilt, dass sie die einzelnen Kreise und Gebiete Thüringens, die regionalen Grünland- und Ackerlandanteile und die geologischen Herkünfte der Ausgangsgesteine, d. h. die tatsächlichen Bodenverhältnisse in Thüringen repräsentativ berücksichtigen. Neben den jährlichen Probenahmen zur Bestimmung der Nährstoffgehalte der Böden werden zusätzlich Daten zur Bewirtschaftung und Düngung erhoben. Damit sind im Vergleich zum Datenumfang aus der systematischen Bodenuntersuchung qualifiziertere Auswertungen zur Nährstoffdynamik Thüringer Böden möglich. Auf den ausgewählten Schlägen erfolgte das Einmessen von jeweils einer repräsentativen Teilfläche von 100 x 100 m = 1 ha als Nährstoffdynamiktestfläche. Zur Entnahme der Bodenproben wird immer die gleiche Diagonale genutzt.

Nach Erweiterung des Umfangs an ökologisch bewirtschafteten Flächen im Testflächennetz in den Jahren 2004/2005 ist ein erster Überblick über die Nährstoffversorgung der Böden beider Bewirtschaftungsformen möglich (Tab.).

Tabelle: Anteil von pH-Klassen sowie Gehaltsklassen für P, K und Mg auf konventionell und ökologisch bewirtschafteten Nährstoffdynamik-Testflächen auf Ackerland (%)

Bewirtschaftung	pH ¹⁾ - bzw. Gehaltsklasse ²⁾				
	E	D	C	B	A
pH-Wert					
konventionell (n = 397)	18	33	35	13	1
ökologisch (n = 24)	8	25	42	21	4
Phosphor					
konventionell (n = 397)	14	22	29	29	6
ökologisch (n = 24)	12	21	29	21	17
Kalium					
konventionell (n = 397)	12	28	27	25	8
ökologisch (n = 24)	29	17	21	33	0
Magnesium					
konventionell (n = 397)	43	27	20	10	0
ökologisch (n = 24)	58	12	17	13	0

¹⁾ Definition der pH-Klassen:

Kalkversorgung: A = sehr niedrig, B = niedrig, C = anzustrebend (optimal), D = hoch, E = sehr hoch

²⁾ Definition der Gehaltsklassen für P, K und Mg:

A = sehr niedriger, B = niedriger, C = mittlerer, D = hoher, E = sehr hoher Gehalt

Da sich die Anzahl ökologisch bewirtschafteten Nährstoffdynamik-Testflächen am gegenwärtigen Flächenanteil des Ökolandbaus in Thüringen orientiert, stehen nur relativ wenige Ökoflächen für statistische Auswertungen zur Verfügung. Ein Vergleich der Nährstoffversorgung der Böden beider Bewirtschaftungsformen untereinander ist daher nur eingeschränkt möglich. Der besondere Wert des Untersuchungsprogramms liegt in erster Linie in der Erfassung der Änderungen der Bodennährstoffgehalte in den nächsten Jahren. Da die Mehrzahl der ökologisch bewirtschafteten Flächen erst ab 2004/2005 in die Untersuchungen einbezogen wurden und zur Bewertung der Bewirtschaftung in der Vergangenheit keine ausreichenden flächenbezogenen Daten vorhanden sind, stellen die vorliegenden Informationen einen wichtigen Ausgangspunkt für eine langjährige Zeitreihe dar.

Der gegenwärtige Stand der Nährstoffversorgung der Böden gibt unabhängig davon wichtige Hinweise auf den aktuellen Düngebedarf.

^{2)/5} der ökologisch bewirtschafteten Flächen weisen einen optimalen pH-Wert auf. 14 % sind kalkbedürftig (pH-Klassen A und B) und erfordern eine Kalkung in Höhe des ausgewiesenen Kalkbedarfes. Etwa ^{1)/3} der untersuchten Standorte verfügt über hohe bis sehr hohe pH-Werte (pH-Klassen D und E). Dabei handelt es überwiegend um Standorte mit geogen bedingten hohen Kalkgehalten.

Auffällig ist ein deutlich höherer Anteil an ökologisch bewirtschafteten Flächen in der Gehaltsklasse A für Phosphor im Vergleich zu den konventionellen. 17 % der Ökoflächen besitzen eine sehr niedrige und 21 % eine niedrige P-Versorgung. Die P-Unterversorgung betrifft in erster Linie Marktfruchtbetriebe mit hohem Nährstoffexport. Dieses Ergebnis deutet auf die Notwendigkeit einer bedarfsgerechten P-Düngung unter den Bedingungen des Ökolandbaus hin.

Die Anwendung der zugelassenen Phosphatdüngemittel auf sauren und schwach sauren Böden lässt eine ausreichende langfristige Düngewirkung erwarten. Besonders problematisch ist jedoch die Absicherung der Phosphaternährung der Kulturen auf un-

zureichend mit P versorgten Standorten, wenn diese gleichzeitig pH-Werte von 7,0 und höher besitzen.

Unter diesen Bedingungen führt die Anwendung der im Ökolandbau zugelassenen nicht aufgeschlossenen mineralischen Phosphatdünger (Rohphosphate) nur zu einer sehr geringen Düngewirkung, da deren Phosphate bei hohen Boden-pH-Werten kaum löslich sind und deshalb zur P-Ernährung der Pflanzen nur wenig beitragen. Das gleiche trifft auf Fleisch-, Fleischknochen- und Knochenmehl zu, dessen Phosphate in Form schwerlöslicher Calciumphosphate vorliegen.

Bei hohem P-Export aus dem Betrieb mit den pflanzlichen Ernteprodukten und negativen betrieblichen P-Bilanzen infolge fehlenden Ersatzes der entzogenen P-Mengen sind aufgrund des Verbots der Anwendung aufgeschlossener P-Düngemittel besondere Anstrengungen zur P-Zufuhr über andere Quellen (z. B. organische Dünger) zu unternehmen, um einen Verlust an Bodenfruchtbarkeit zu vermeiden. Nach wie vor besitzt ein erheblicher Flächenanteil unabhängig von der Wirtschaftsweise hohe bis sehr hohe P-Gehalte. Diese können in den nächsten Jahren gezielt zur Ernährung der Pflanzen genutzt werden.

Die Kaliumgehalte ökologisch bewirtschafteter Flächen sind überwiegend höher im Vergleich zu den konventionellen Schlägen. Trotzdem verfügen 33 % der Ökoflächen nur über eine niedrige Kaliumversorgung. Auf diesen Standorten ist der Einsatz von zugelassenen Kalidüngemitteln angezeigt. 67 % der Testflächen weisen einen mittleren bis sehr hohen Kaliumversorgungszustand auf. Einer K-Düngung kommt hier nur eine untergeordnete Bedeutung zu.

Die Magnesiumversorgung der Böden ist unabhängig von der Bewirtschaftungsform besser als die der anderen Nährstoffe. Ursache dafür sind die geogen bedingt hohen Mg-Gehalte vieler Thüringer Ackerstandorte. 10 bzw. 13 % der Flächen verfügen über eine niedrige Versorgung (Gehaltsklasse B). Zumeist sind diese Standorte gleichzeitig versauert. Durch den Einsatz magnesiumhaltiger Düngelime auf diesen Flächen ist eine langfristige Absicherung des Kalk- und Magnesiumbedarfes möglich.

N_{\min} -Monitoring auf konventionell und ökologisch bewirtschafteten Flächen

Dr. Lothar Herold und Eckehard Höpfner

1 Einleitung

Zu Beginn des neuen Jahrtausends war es politischer Wille, den Ökolandbau in Deutschland verstärkt zu fördern und dessen Flächenanteil auf 10 % der Anbaufläche auszudehnen. Das führte im Jahre 2002 zu einer Überprüfung der Repräsentanz der Ökoflächen im N_{\min} -Dauertestflächenmessnetz. Sie ergab, dass seit Mitte der 90er Jahre sechs Ökoflächen von drei Ökobetrieben in das N_{\min} -Monitoring integriert waren, was einem Anteil von 1,5 % entsprach. Da alle Ökobetriebe im Thüringer Becken (Agargebiet 1) wirtschafteten, war keine repräsentative Aussage für die wichtigsten Thüringer Standorte gegeben. Um dieses Defizit zu beheben, wurden im Jahre 2002 die N_{\min} -Dauertestflächen auf insgesamt 26 Flächen erweitert, so dass sich der Ökoflächenanteil auf 6 % erhöhte.

2 Methodik

Die gegenwärtige territoriale Verteilung der Ökoflächen ist aus Abbildung 1 ersichtlich.

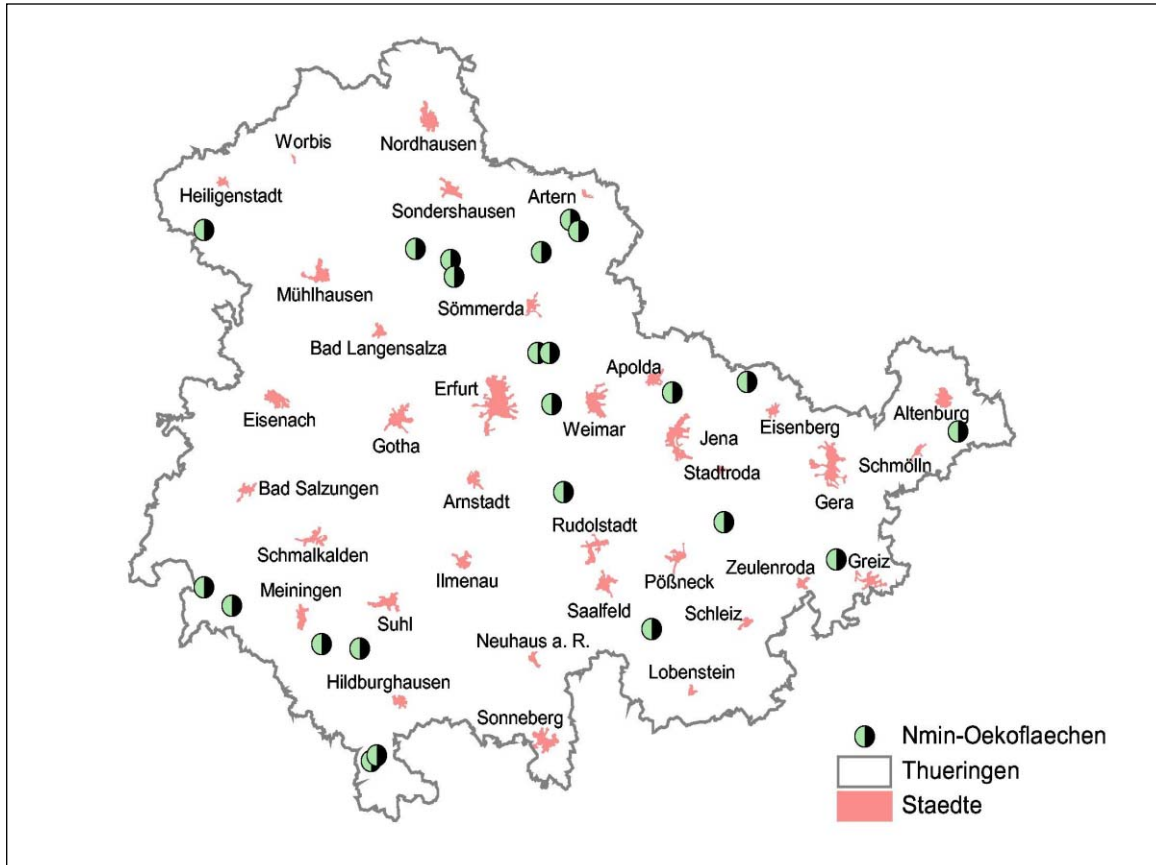


Abbildung 1: Übersicht über die N_{\min} -Ökoflächen in Thüringen

Die ausgewählten Ökobetriebe sind nunmehr auf alle Thüringer Agrargebiete verteilt und erlauben damit einen repräsentativen Überblick über Thüringen (Tab. 1).

Tabelle 1: Übersicht über die N_{\min} -Dauertestflächen in Ökobetrieben Thüringens

Agrargebiet	Anzahl	Kreis	Geologische Herkunft	Bodenart	Nutzungsart
1	13	AP: 2 KYF: 6 UH: 2 GTH: 1 SÖM: 2	Löss 1/2: 5 Löss 3/4: 3 Keuper: 2 Alluvium: 2 Buntsandstein: 1	IS: 1 sL/uL: 7 t' L: 2 tL: 2 IT: 1	AL: 12 GL: 1
2	2	ABG: 1 SHK: 1	Löss 3/4: 2	sL / uL: 2	AL: 2
3	1	SLF: 1	Muschelkalk: 1	t' L: 1	AL: 1
4	1	EIC: 1	Muschelkalk: 1	IT: 1	AL: 1
5	1	SOK: 1	Buntsandstein: 1	l' S: 1	AL: 1
6	2	SOK: 1 GRZ: 1	Schiefer: 2	sL/uL: 1 t' L: 1	AL: 2
7	4	SM: 2 HBH: 2	Buntsandstein: 1 Alluvium: 1 Keuper: 1 Röt: 1	IS: 1 sL/uL: 1 t' L: 1 IT: 1	AL: 4
8	2	SM: 2	Röt: 1 Muschelkalk: 1	tL: 2	AL: 1 GL: 1
Σ	26				

Bei den N_{\min} -Dauertestflächen handelt es sich um fixe, mittels GPS-Technik eingemessene Testflächen, die dreimal im Jahr immer vom gleichen Probennehmer und auf der gleichen Beganglinie beprobt werden.

Folgende Probenahmetermine sind festgelegt:

- Sommer: Nach Aberntung der Hauptfrucht (August bis September)
- Herbst: Zum Vegetationsende (November)
- Frühjahr: Vor Vegetationsbeginn (Februar)

Die Probenahmetiefe beträgt 0 bis 60 cm, unterteilt in die Tiefenbereiche 0 bis 30 cm (Oberboden) und 31 bis 60 cm (Unterboden). Der N_{\min} -Gehalt (Summe aus $\text{NO}_3\text{-N}$ und $\text{NH}_4\text{-N}$ aus beiden Tiefen) wird in der feuchten Probe bestimmt (Extraktion mit 0,0125 mol/l Calciumchloridlösung) und als N_{\min} in kg/ha angegeben.

3 Ergebnisse

3.1 N_{\min} -Ergebnisse nach der Ernte

Die sechsjährigen Ergebnisse, die von den Ökoflächen nach der Ernte vorliegen, ergaben im Vergleich zu den konventionell bewirtschafteten Flächen im Mittel einen Gehaltsunter-

schied von 26 kg N_{min}/ha (konventionell: 80 kg/ha, ökologisch: 54 kg/ha), der durch den Verzicht auf eine Mineraldüngung auf Ökoflächen zurückzuführen ist (Tab. 2).

Tabelle 2: N_{min}-Gehalt des Bodens (0 bis 60 cm Tiefe) nach der Ernte nach der Bewirtschaftungsform

Bewirtschaftung	1999		2000		2001		2002		2003		2004		Mittel 1999 bis 2004	
	n	kg/ha	n	kg/ha	n	kg/ha	n	kg/ha	n	kg/ha	n	kg/ha	n	kg/ha
konventionell	86 ¹⁾	80	92 ¹⁾	78	91 ¹⁾	78	384	74	368	102	347	66	1 368	80
ökologisch	5	74	6	53	6	53	23	59	26	61	26	36	94	54
Summe/Mittel	91	80	98	76	97	76	407	73	394	99	373	64	1 462	78

¹⁾ nur Agrargebiet 1

Die jährlichen N_{min}-Differenzen schwankten zwischen -6 kg N_{min}/ha (1999) und -41 kg N_{min}/ha (2003).

Es ist dabei zu beachten, dass in den ersten drei Auswertungsjahren (1999 bis 2001) in denen sich die Ökoflächen ausschließlich im Thüringer Becken befanden, die Vergleichszahlen für den konventionellen Anbau korrekterweise auch nur für das Agrargebiet 1 gelten.

3.2 N_{min}-Ergebnisse im Herbst (nach Vegetationsende)

Bis zur Herbstprobenahme hatte sich der Unterschied zwischen konventionell und ökologisch bewirtschafteten Flächen auf durchschnittlich 15 kg N_{min}/ha verringert (konventionell: 81 kg/ha, ökologisch: 66 kg/ha; (Tab. 3).

Tabelle 3: N_{min}-Gehalt des Bodens (0 bis 60 cm Tiefe) im Herbst nach der Bewirtschaftungsform

Bewirtschaftung	1999		2000		2001		2002		2003		2004		Mittel 1999 bis 2004	
	n	kg/ha	n	kg/ha	n	kg/ha	n	kg/ha	n	kg/ha	n	kg/ha	n	kg/ha
konventionell	86 ¹⁾	84	95 ¹⁾	84	90 ¹⁾	94	383	57	378	96	346	70	1378	81
ökologisch	5	65	6	83	6	100	23	50	26	73	26	60	95	66
Summe/Mittel	91	83	101	84	96	94	406	56	404	95	372	69	1473	80

¹⁾ nur Agrargebiet 1

Die jährlichen Schwankungen erreichten Werte von +6 kg N_{min}/ha (2001) bis -23 kg N_{min}/ha (2003), wobei das Jahr 2001 mit höheren N_{min}-Gehalten auf Ökoflächen eine Ausnahme darstellt. Bei nahezu gleichbleibenden N_{min}-Gehalten auf den konventionell bewirtschafteten Flächen beruhte die Verringerung der N_{min}-Differenz vom Sommer zum Herbst auf der Zunahme der N_{min}-Gehalte auf den Ökoflächen. Das ist ein Hinweis auf das möglicherweise höhere N-Mineralisierungspotenzial der Ökoflächen.

Längerfristig betrachtet ergibt sich für die N_{min}-Gehalte im Herbst folgende Entwicklung (Abb. 2).

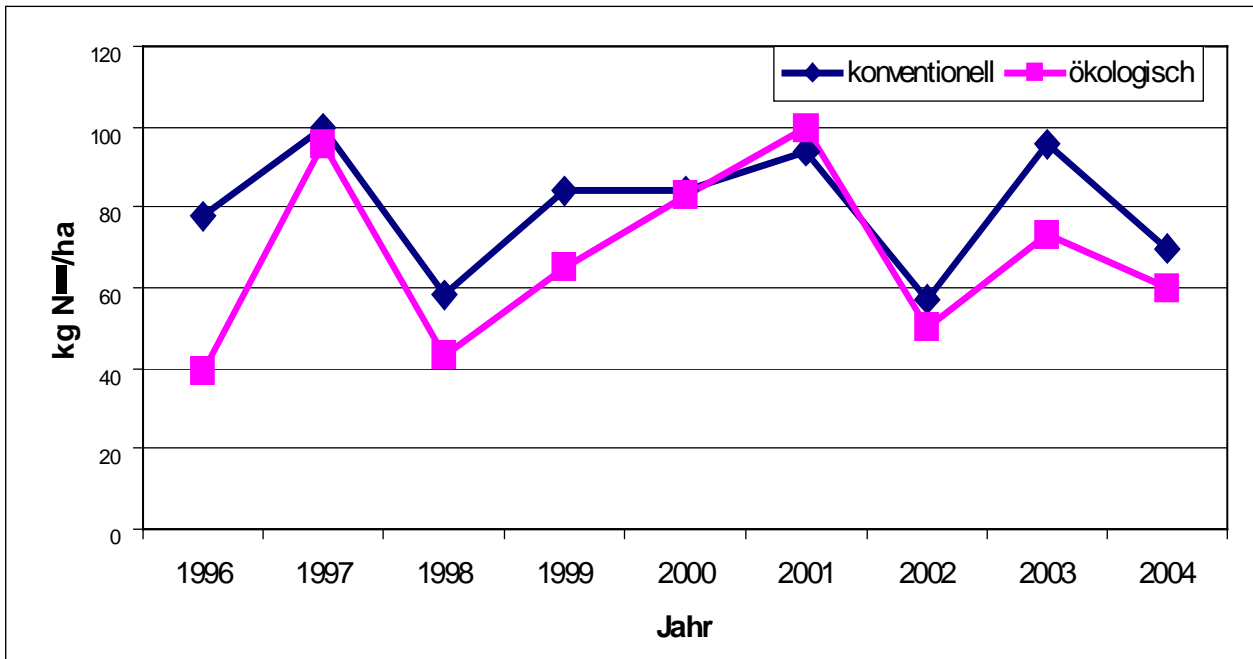


Abbildung 2: Entwicklung des N_{min}-Gehaltes bei konventioneller und ökologischer Bewirtschaftung Herbst 1996 bis 2004

Es ist festzustellen, dass die N_{min}-Gehalte unabhängig von der Bewirtschaftungsform einer beachtlichen jährlichen Schwankung unterliegen. Die Gehaltsunterschiede sind in der Hauptsache als Einfluss der Jahreswitterung zu werten.

3.3 N_{min}-Ergebnisse im Frühjahr (Vegetationsbeginn)

Über Winter ging der N_{min}-Gehalt auf den konventionell bewirtschafteten Flächen von 81 kg/ha auf 58 kg/ha, d. h. um 23 kg N_{min}/ha zurück, auf den Ökoflächen hingegen sanken sie von 66 kg/ha auf 47 kg/ha, also um 19 kg N_{min}/ha (Tab. 4).

Tabelle 4: N_{min}-Gehalt des Bodens (0 bis 60 cm Tiefe) im Frühjahr nach der Bewirtschaftungsform

Bewirtschaftung	2000		2001		2002		2003		2004		2005		Mittel 2000 bis 2005	
	n	kg/ha	n	kg/ha	n	kg/ha	n	kg/ha	n	kg/ha	n	kg/ha	n	kg/ha
konventionell	93 ¹⁾	60	92 ¹⁾	74	93 ¹⁾	73	384	39	349	55	348	44	1359	58
ökologisch	6	46	6	47	8	48	24	39	26	49	25	44	95	47
Summe/Mittel	99	59	98	72	101	72	408	39	375	55	373	44	1454	57

¹⁾ nur Agrargebiet 1

Das bedeutet eine weitere Verringerung der Gehaltsdifferenz zwischen konventionell und ökologisch auf 11 kg N_{min}/ha (Spanne zwischen 0 kg/ha und 27 kg/ha).

Aus den Untersuchungsergebnissen der letzten zehn Jahre ergibt sich folgende Entwicklung (Abb. 3).

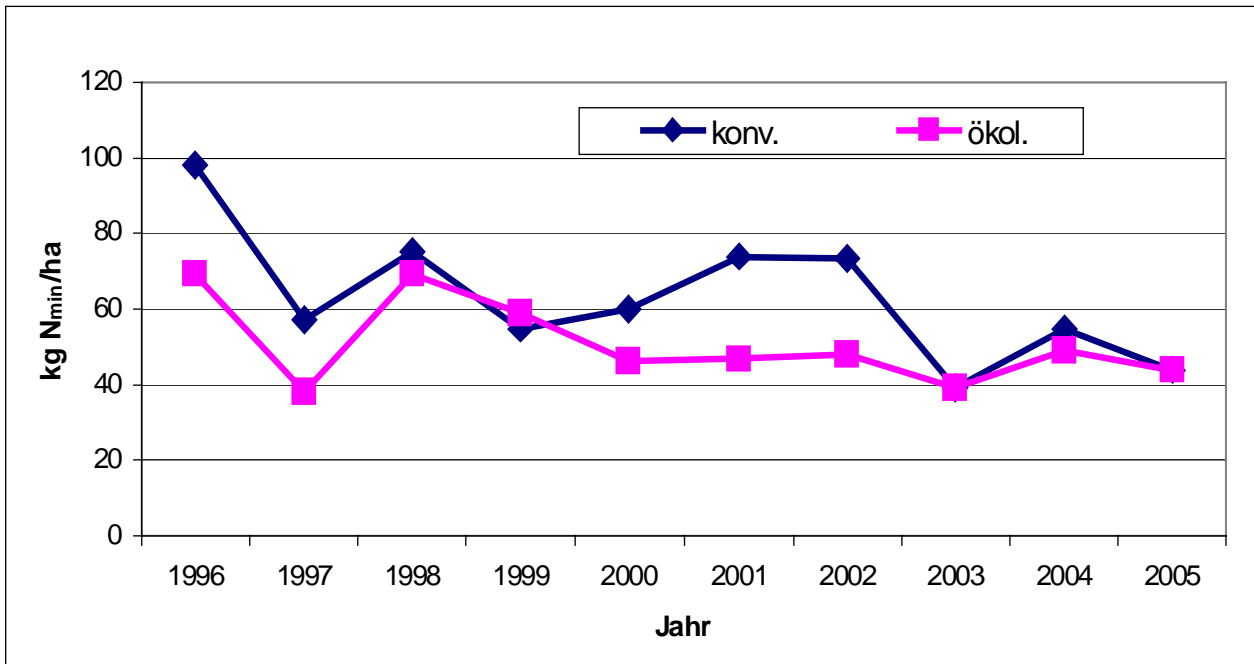


Abbildung 3: Entwicklung des N_{min}-Gehaltes bei konventioneller und ökologischer Bewirtschaftung Frühjahr 1996 bis 2005

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass zu allen Probenahmeterminen und den meisten Untersuchungsjahren auf Ökoflächen ein geringerer N_{min}-Gehalt ermittelt wurde, als auf konventionell bewirtschafteten Flächen. Der N_{min}-Unterschied war zur Ermittlung der N_{min}-Restmengen im Boden nach der Ernte mit einer Minderung von etwa 25 kg N_{min}/ha besonders ausgeprägt. Der Verzicht auf die Anwendung synthetisch hergestellter Mineraldünger in Ökobetrieben ist als Hauptgrund hierfür zu nennen. Im Herbst betrug die N_{min}-Differenz im Mittel noch 15 kg N_{min}/ha und im Frühjahr nur noch 11 kg N_{min}/ha (Abb. 4).

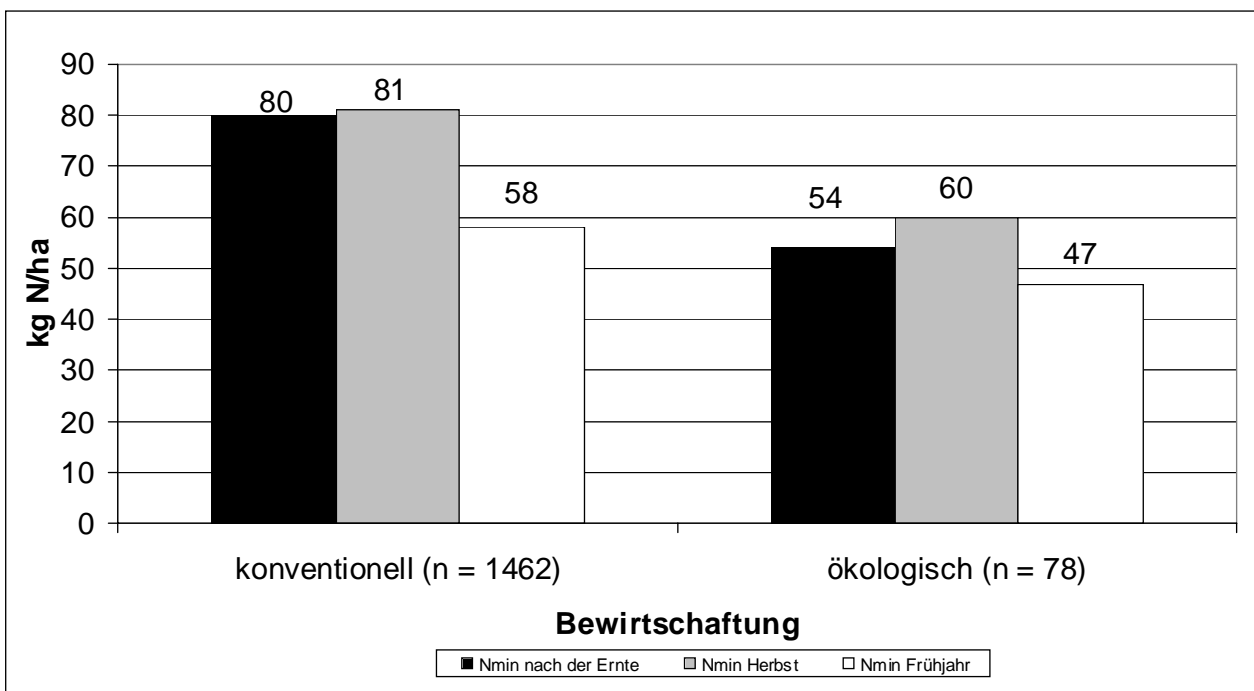


Abbildung 4: N_{min}-Gehalt des Bodens nach Art der Bewirtschaftung 1999 bis 2004

Der deutliche Anstieg des N_{\min} - Gehaltes auf den Ökoflächen im Zeitraum nach der Ernte bis Vegetationsende ist höchstwahrscheinlich auf die stärkere N-Mineralisierung der organischen Substanz zurückzuführen. Sie hat ihre Ursache in der intensiveren Bodenbearbeitung (Pflugfurche, mechanische Pflege), der stärkeren Anwendung organischer Dünger und dem vermehrten Anbau humus- und stickstoffmehrender Kulturen.

Das Ergebnis ist, dass im Frühjahr zu Vegetationsbeginn der Unterschied der N_{\min} -Gehalte zwischen konventioneller und ökologischer Bewirtschaftung nur noch etwa 10 kg N_{\min} /ha betrug. Die Ökoflächen sind offenbar in der Lage, im Zeitraum nach der Ernte bis Vegetationsbeginn den pflanzenverfügbaren N-Pool so aufzufüllen, dass das N-Angebot zum Vegetationsstart nahezu auf das Niveau konventionell bewirtschafteter Flächen angehoben wird und damit aufgrund der höheren N-Mineralisierungsleistungen bessere Startbedingungen für die neue Ernte vorliegen als allgemein anzunehmen wäre.

3.4 Berechnung von N-Salden

Auf den N_{\min} -Dauertestflächen gleichen Flächen erfolgte im Zeitraum 1999 bis 2004 gleichzeitig die Berechnung jährlicher N-Schlagbilanzen.

Grundlage hierfür bildeten die Vorgaben der Düngeverordnung (§ 5 Nährstoffvergleiche). Dabei wurde die N-Zufuhr (kg/ha) aus

- Handelsdüngern,
- Wirtschaftsdüngern,
- Abfällen (Klärschlamm, Kompost u. ä.),
- legumer N-Bindung

und die N-Abfuhr

- mit dem Ernteprodukt (Pflanzenentzug), abzüglich Verbleib von Ernterückständen auf dem Feld (z. B. Stroh, Rübenblatt) sowie
- durch Beweidung

gegenübergestellt und saldiert.

Von den insgesamt 2 380 berechneten Schlagbilanzen stammten 96 % von konventionell bewirtschafteten und 4 % von ökologisch bewirtschafteten Flächen. Der N-Saldo bei konventioneller Bewirtschaftung betrug +36 kg N/ha und bei ökologischer Bewirtschaftung -27 kg N/ha (Abb. 5).

Die N-Zufuhr erreichte auf Ökoflächen nur 37 % und die N-Abfuhr nur 67 % der konventionell bewirtschafteten Schläge.

Die auf Ökoflächen untersagte mineralische N-Düngung wurde durch eine höhere organische Düngung und vermehrten Leguminosenanbau versucht auszugleichen (Abb. 6).

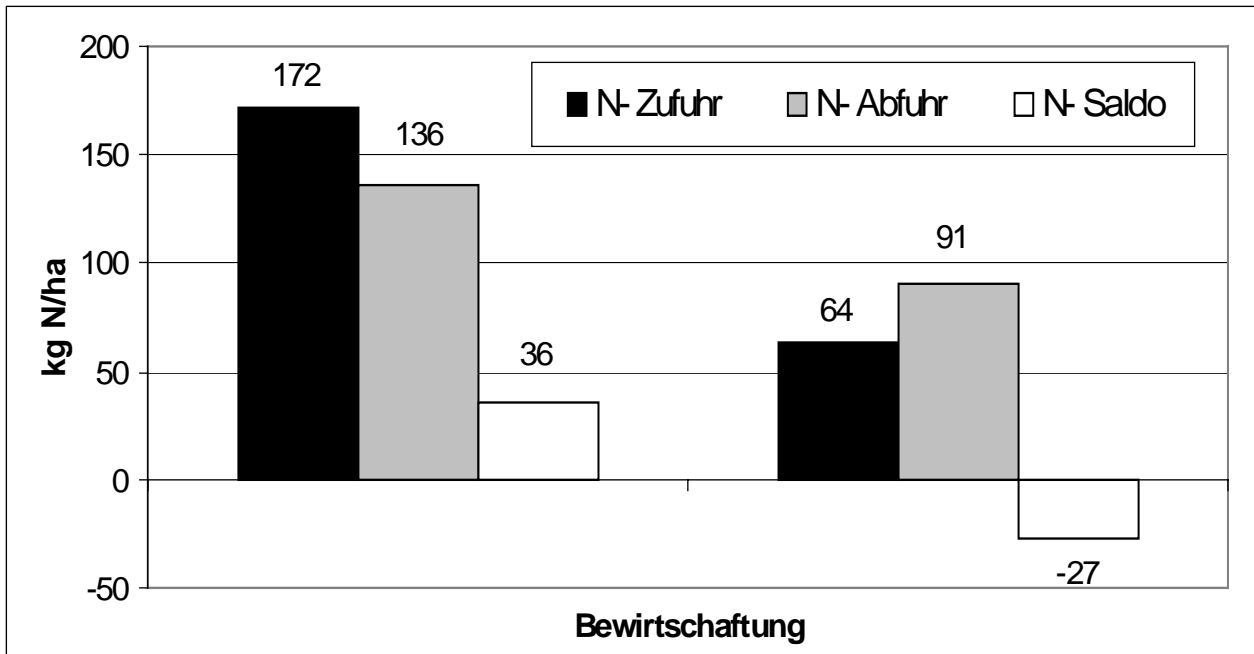


Abbildung 5: N-Zufuhr, N-Abfuhr und N-Saldo nach Art der Bewirtschaftung 1999 bis 2004

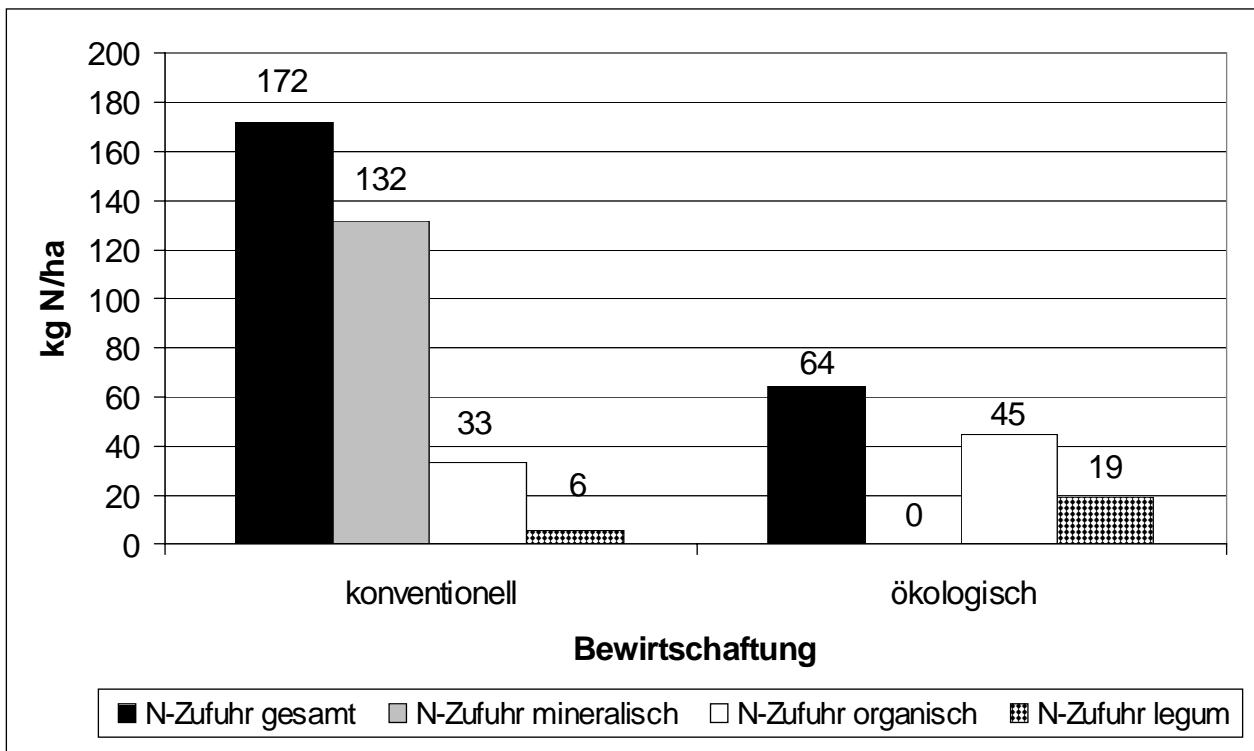


Abbildung 6: Arten der N-Zufuhr nach der Bewirtschaftung 1999 bis 2004

Das gelang jedoch nicht vollständig, wie der langjährig negative N-Saldo belegt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass, wenn man die Betrachtung einseitig auf den N-Haushalt des Bodens beschränkt, die ökologische Bewirtschaftungsweise langfristig zu einem N-Verzehr im Boden führt, der negative Auswirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit haben kann und letztlich keine nachhaltige Landwirtschaft bedeutet, wenn nicht die Reproduktion der organischen Bodensubstanz abgesichert wird.

Tierproduktion und Grünlandbewirtschaftung

Ergebnisse der Milchleistungsprüfung im Ökolandbau

Rudolf Recknagel

Der Thüringer Milchviehbestand hat die diesjährige mehrwöchige Hitzeperiode erstaunlich gut überwunden, wogegen regional die Ausfälle bei der Weidehaltung und im Feldfutterbau schon erheblich waren. So hat sich trotz der Witterungsverhältnisse die Milchleistung aller geprüften (A + B)-Kühe im Prüfljahr 2005/2006 um durchschnittlich 180 kg auf 8 512 kg Milch, mit 4,06 % Fett und 3,38 % Eiweiß erhöht (Abb. 1). Das ergibt in der Summe eine Fett- und Eiweißmenge von 634 kg. Die Leistungsdifferenz zwischen den Thüringer Landkreisen ist aber erheblich.

Bei der Betrachtung der Milchviehbetriebe die nach den Regeln der ökologischen Landbewirtschaftung produzieren ist die Differenziertheit in der Ergebnisdarstellung ebenso gegeben, wie bei den herkömmlich wirtschaftenden Betrieben.

Mit 12 Betrieben und 1 713,2 (A + B)-Kühen ist die auswertbare Einheit doch eher bescheiden. Die durchschnittliche Milchleistung der geprüften (A + B)-Kühe liegt bei 7 310 kg Milch, mit 4,05 % Fett und 3,24 % Eiweiß. In der Summe ist dies eine Fett- und Eiweißmenge von 533 kg.

Zum Vorjahr ergibt sich eine Steigerung der Milchmenge um 190 kg (Abb. 1) bei gleichzeitiger Verringerung der Milchinhaltsstoffe um 0,04 % Fett und 0,08 % Eiweiß. Die Herdengröße der Ökobetriebe schwankt zwischen 8 und 738 Kühe.

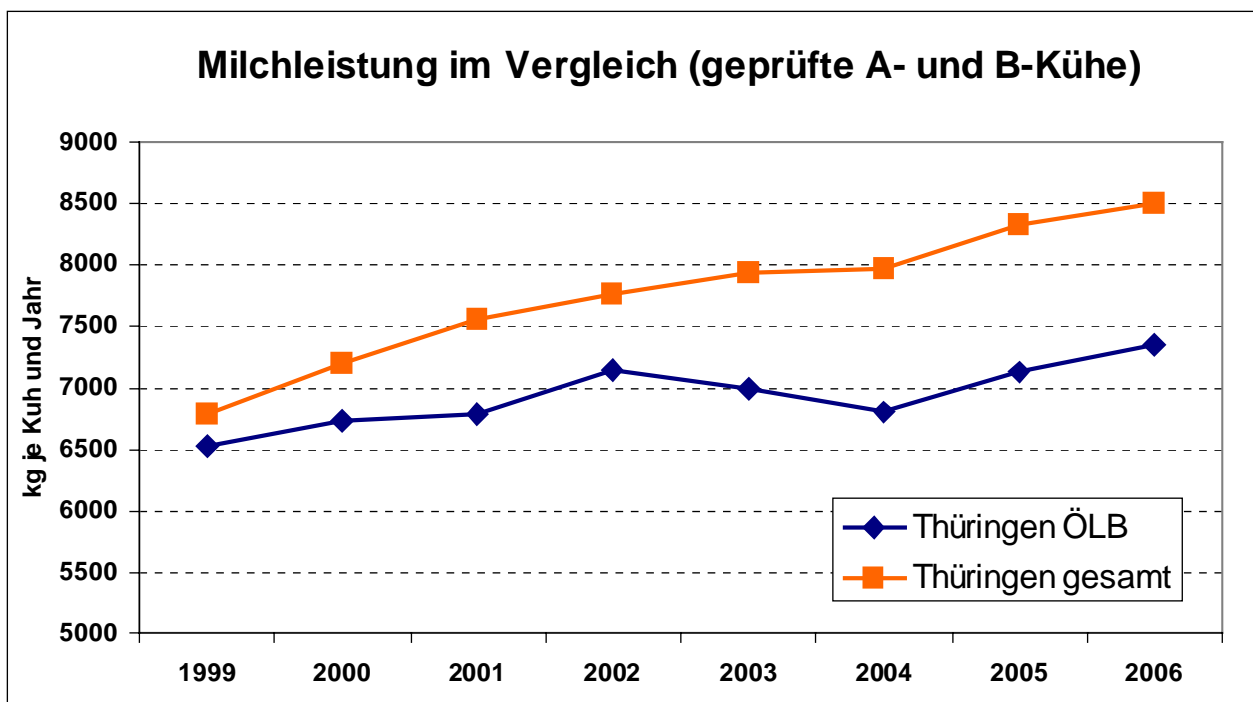


Abbildung 1: Milchleistung ökologisch gehaltener Milchkühe im Vergleich

Der beste Ökobetrieb erreichte eine Jahresleistung im Prüfjahr 2005/2006 von 8 624 kg Milch bei 4,09 % Fett und 3,18 % Eiweiß sowie einer Fett- und Eiweißmenge von 627 kg. Zwischen den Betrieben besteht eine große Schwankungsbreite in den Leistungsdaten, bei der Milchmenge von 2 574 bis 8 624 kg, bei der Fettmenge von 110 bis 353 kg und bei der Eiweißmenge von 86 bis 279 kg.

Die Kalberate der ganzjährig geprüften Kühe (A-Kühe) weist zwischen den einzelnen Ökobetrieben eine erhebliche Schwankungsbreite von 25 bis 100 % aus. Leider bleiben die Fruchtbarkeitsleistungen weiter unbefriedigend. Mit 393 bis 484 Tagen Zwischenkalbezeit können nicht genug Kälber für den eigenen Bestandsaufbau bzw. für den Verkauf erzeugt werden.

Bei der Nutzungsdauer der lebenden und der abgegangenen Kühe bleibt weiterhin der negative Trend zur Verkürzung bestehen. Die gemerzten Kühe im Zeitraum der letzten 12 Monate weisen eine Nutzungsdauer von durchschnittlich 33,0 Monaten (von 26,8 bis 94,2 Monaten) bzw. 2,8 Jahren aus. Der lebende Bestand kommt auf eine Nutzungsdauer von 28,3 Monaten (von 21,8 bis 41,8 Monaten) bzw. 2,4 Jahren je Milchkuh.

Zum Vorjahr verschlechtert sich die Nutzungsdauer der abgegangenen Kühe um durchschnittlich 0,17 Monate und die der lebenden Kühe um 0,75 Monate.

Die Gesamtleistung (Lebensleistung) der abgegangenen Kühe betrug im Durchschnitt 19 336 kg Milch, sie schwankt von 2 938 kg bis 62 276 kg Milch (Tab. 1). Nicht so gravierend ist die Spanne bei den lebenden Kühen die von 7 751 kg bis 23 461 kg Milch reicht, was einer Durchschnittsleistung von 16 616 kg Milch je Kuh entspricht.

Tabelle 1: Darstellung einzelbetrieblicher Parameter

Merkmal	Maßeinheit	Schwankungsbreite	
		von	bis
Herdengröße (30.09.)	Kühe	8	738
Alter, lebende Kühe	Jahre	4,0	7,7
Alter, gemerzte Kühe	Jahre	4,8	10,2
Erstkalbealter (EKA)	Monate	25,5	36,0
Zwischenkalbezeit (ZKZ)	Tage	393	484
Kalberate (A-Kühe)	%	25,0	100
Jahresleistung [(A + B)-Kuh]:			
Milchmenge	kg	2 574	8 624
Fettgehalt	%	3,4	4,37
Fettmenge	kg	110	353
Eiweißgehalt	%	3,04	3,62
Eiweißmenge	kg	86	279
Nutzungsdauer, gemerzte Kühe	Monate	26,8	94,2
Lebensleistung-Milch, gemerzte Kühe	kg	2 938	62 276

Quelle: TVL

In der landesweiten Milchproduktion muss sowohl die Gesamt- bzw. Lebensleistung und die Nutzungsdauer der Milchkühe wesentlich erhöht werden um die Effizienz dieses Produktionszweiges schneller zu verbessern. Um die Kosten der Aufzucht und der Milcherzeugung abzutragen, muss die durchschnittliche Lebensleistung auf mindestens 30 000 kg Milch je abgegangener Kuh ansteigen.

Im Vergleich zum Vorjahr ist die moderate Absenkung des Fettgehaltes um 0,04 % im Zusammenhang mit der Quotenerfüllung noch wünschenswert, aber ein weiterer Rückgang des Eiweißgehaltes um 0,08 %, also eine Unterschreitung der 3,40 % Marke, auf nunmehr 3,24 % sollte Anlass sein die Notbremse zu ziehen. Angesichts dieser Tatsache und der daraus ersichtlichen Probleme bei der Energieversorgung muss die wiederkäuergerechte Fütterung in der öffentlichen Diskussion unbedingte Priorität erhalten. Wünschenswert wäre diesbezüglich eine neutrale Fütterungsberatung im Freistaat.

Stoffwechselkennwerte bei Milchkühen in Beziehung zur Milchleistung und Tiergesundheit in einem ökologisch produzierenden Milchviehbetrieb

Dr. Gerhard Anacker

1 Einleitung

Der zunehmende Preisdruck im Ökomilchbereich zwingt auch die Erzeuger von Milch im Ökolandbau leistungsbedingte Reserven zu nutzen um das betriebswirtschaftliche Ergebnis zu verbessern. Im Zusammenhang mit der Leistungssteigerung entstehen zusätzliche Probleme durch die grobfutterorientierte Fütterung, durch Mängel in der Grobfutterversorgung sowie durch Restriktionen im Zukauf von Futtermitteln. Entsprechend der Regelungen zur ökologischen Tierhaltung muss das Futter von Wiederkäuern aus mindestens 60 % Rohfutter bestehen. Damit es für hochleistende Tiere zu keiner Unterversorgung kommt sind für einen begrenzten Zeitraum auch 50 % erlaubt. Mit Auslaufen der Regelung, konventionelle Produkte in begrenztem Umfang zuzukaufen, entstehen den ökologischen Milchproduktionsbetrieben zusätzliche Probleme in der Futterversorgung der auf hohe Milchleistungen gezüchteten Deutschen Holsteins. Sowohl das Fütterungscontrolling als auch die Stoffwechselüberwachung sind wesentliche Bestandteile des betrieblichen und Qualitätsmanagements in leistungsstarken Milchviehbeständen. Sie gewährleisten maßgeblich ein hohes Fütterungsniveau, die Vermeidung von Fütterungsfehlern und die vorbeugende Sicherung der Stoffwechselfgesundheit als entscheidende Voraussetzung für Leistung, Fruchtbarkeit und lange Nutzungsdauer.

Elemente eines solchen Systems sind:

- Fütterungskontrolle und Rationsbewertung,
- Körperkonditionsbewertung der Einzeltiere und der Herde,
- Kontrolle der Milch Inhaltsstoffe und der Milchmengenleistung bei allen laktierenden Tieren im Rahmen der Milchleistungsprüfung (MLP) sowie
- biochemische und hämatologische Stoffwechseluntersuchungen.

Im Rahmen eines Produktionsexperimentes werden seit 2003 Untersuchungen in drei konventionellen und einem ökologisch produzierenden Betrieb in Thüringen mit folgenden Zielstellungen durchgeführt:

- Anwendung von Stoffwechselkennwerten zur Produktionskontrolle;
- Auswirkungen von Fehlern in der Fütterung auf die Tiergesundheit, Fruchtbarkeit und Nutzungsdauer;
- Bewertung der mikrobiologischen Qualität des eingesetzten Futters mit möglichen Auswirkungen auf die Tiergesundheit;
- Beurteilung der Fettsäurezusammensetzung sowie des Schwermetallgehaltes in der Milch;
- Analyse tierärztlicher Behandlungen und
- Bewertung der Zusammenhänge von Leistungsniveau und Tiergesundheit bzw. Nutzungsdauer.

Im folgenden Beitrag sollen Zusammenhänge zwischen Stoffwechselkennwerten und Leistungsmerkmalen sowie der Tiergesundheit dargestellt werden.

2 Untersuchungsmaterial

Zur Überwachung der Fütterung anhand der Untersuchung von Stoffwechselkennwerten aus dem Blutserum erfolgte monatlich eine zufällige Auswahl einer Gruppe von Kühen im Trockenstehbereich (5 Kühe), in der 1., 2. bis 8. und ab der 8. Laktationswoche (10 Kühe).

Die Entnahme der Blutproben erfolgte bei den laktierenden Kühen am Tag nach der Milchkontrolle.

Im Blutserum wurden folgende Parameter untersucht:

- Mineralstoffe (Kalzium, Phosphor, Magnesium)
- Spurenelemente (Kupfer, Zink, Selen)
- Betahydroxybutyrat (BHB)
- Harnstoff
- Leberstatus (Glutamatdehydrogenase-GLDH; Bilirubin; Aspartataminotransferase-ASAT)
- Karotin

Zur Beurteilung der Zusammenhänge zwischen Stoffwechselkennwerten und Leistungsdaten bzw. Erkrankungen wird eine Klassifizierung der Stoffwechselergebnisse in folgende Gruppen vorgenommen:

- Unterhalb der Toleranzgrenzen
- Normalbereich
- Oberhalb von Toleranzgrenzen

Eine detaillierte Beschreibung enthält ein Abschlussbericht (ANACKER, 2006).

Insgesamt stehen Stoffwechseluntersuchungen von:

- 147 Trockenstehern,
 - 34 Kühen 1. Laktationswoche,
 - 122 Kühen 2. bis 8. Laktationswoche und
 - 104 Kühe ab 8. Laktationswoche
- zur Verfügung.

Den untersuchten Kühen konnten Einzelkontrollen, Laktationsleistungen sowie Erkrankungen im Kontrollzeitraum zugeordnet werden.

Im Folgenden sollen lediglich die Ergebnisse zu den Stoffwechseluntersuchungen im Ökobetrieb dargestellt werden. In einem Abschlussbericht (ANACKER, 2006) erfolgt eine vergleichende Bewertung aller Untersuchungsbetriebe.

Der Untersuchungsbetrieb weist eine über dem Thüringer Landesdurchschnitt liegende Milchleistung auf (Tab. 1). Im Eiweißgehalt liegt der Betrieb deutlich unter dem Durchschnitt Thüringens. Das Problem des niedrigen Eiweißgehaltes ist fütterungsbedingt, wie in den weiteren Untersuchungsergebnissen zu entnehmen sein wird.

Tabelle 1: Jahresabschlüsse der MLP während des Untersuchungszeitraumes (A + B Kühe)

Jahr	A- + B-Kühe	Milch (kg)	Fett (%)	Fett (kg)	Eiweiß (%)	Eiweiß (kg)	F + E (kg)
2001	301,6	6 718	4,64	312	3,26	219	531
2002	278,3	7 169	4,21	302	3,29	236	538
2003	265,0	7 952	4,15	330	3,31	263	593
2004	236,4	8 420	4,17	351	3,30	278	629
2005	236,8	8 551	4,15	355	3,23	276	631
TVL, 2005	117 258	8 332	4,08	340	3,40	283	623

Innerhalb eines Zeitraumes von fünf Jahren konnte die Milchmengenleistung um ca. 1 800 kg gesteigert werden. Der hauptsächliche Anstieg vollzog sich in den Jahren 2001 bis 2004. Ab 2004 war die Erhöhung nur noch gering. Auch in der Fruchtbarkeit gab es eine negative Entwicklung entsprechend des Thüringer Trends. Von 2003 zu 2004 ist die Zwischentragezeit von 103 auf 110 Tage (Thüringen von 134 auf 137 Tage) und der Besamungsindex von 2,1 auf 2,7 (Thüringen von 2,3 auf 2,4) angestiegen. Im Vergleich zu Thüringen (84 bzw. 83 Tagen) liegt die Rastzeit im Ökobetrieb bei 68 bzw. 66 Tagen.

Energie- und Proteinversorgung des Bestandes

Zur Beurteilung der Energie- und Proteinversorgung des Bestandes wird der Harnstoffbericht des TVL auf der Basis von Einzeltierbewertungen in den Laktationsstadien:

- bis 100 Tage
 - 101 bis 200 Tage und
 - 201 bis 305 Tage
- herangezogen.

Wie die Ergebnisse in Abbildung 1 zeigen besteht in den Monaten Mai bis August bei über 70 % der Kühe im ersten Laktationsdrittel ein Energiedefizit. Einen Proteinmangel weisen im gleichen Zeitraum etwa 30 % der Kühe auf.

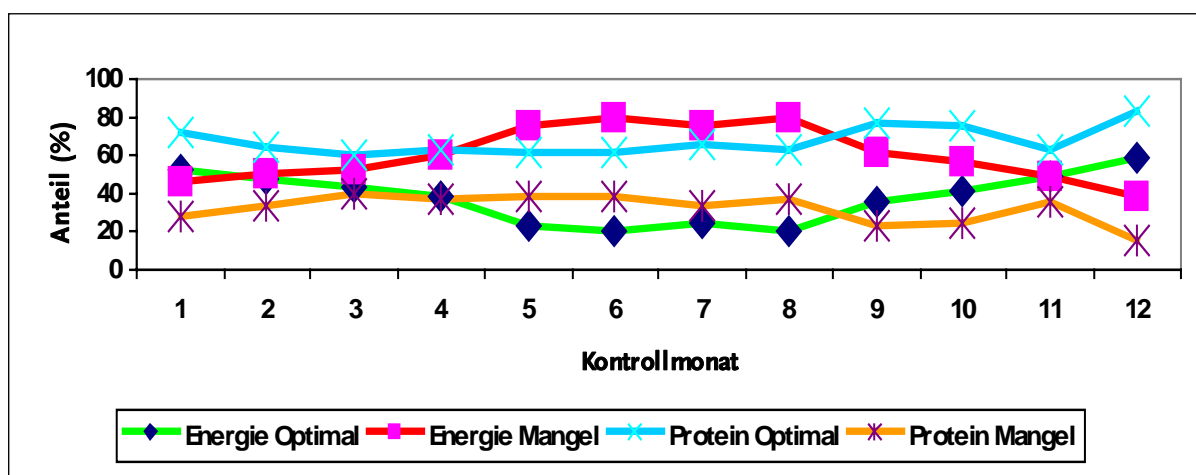


Abbildung 1: Energie- und Proteinversorgung der Kühe im 1. Laktationsdrittel nach Kontrollmonaten in den Jahren 2003 bis 2005

Erwartungsgemäß variieren mit der Energie- und Proteinversorgung auch die Milchleistung und Milchinhaltsstoffe (Tab. 2).

Tabelle 2: Milchleistung und Milchinhaltsstoffe nach Kontrollmonaten

	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Milch (kg)	33,4	31,4	31,7	33,1	34,0	34,2	34,0	33,1	31,1	32,4	32,3	32,6
Fett (%)	3,92	4,25	4,14	4,17	3,97	4,02	3,82	4,02	4,31	4,10	4,23	4,08
Eiweiß (%)	3,14	3,11	3,11	3,04	3,02	2,97	2,91	2,96	3,07	3,10	3,16	3,21
Harnst. (mg/l)	169	172	158	168	170	165	185	167	178	162	171	176

Im letzten Laktationsdrittel weisen 61 % der Kühe eine optimale Energieversorgung auf, während bei 24 % eine Über- und 15 % eine Unterversorgung besteht. Mit Protein sind 78 % optimal, 21 % unter- und 1 % überversorgt (Abb. 2).

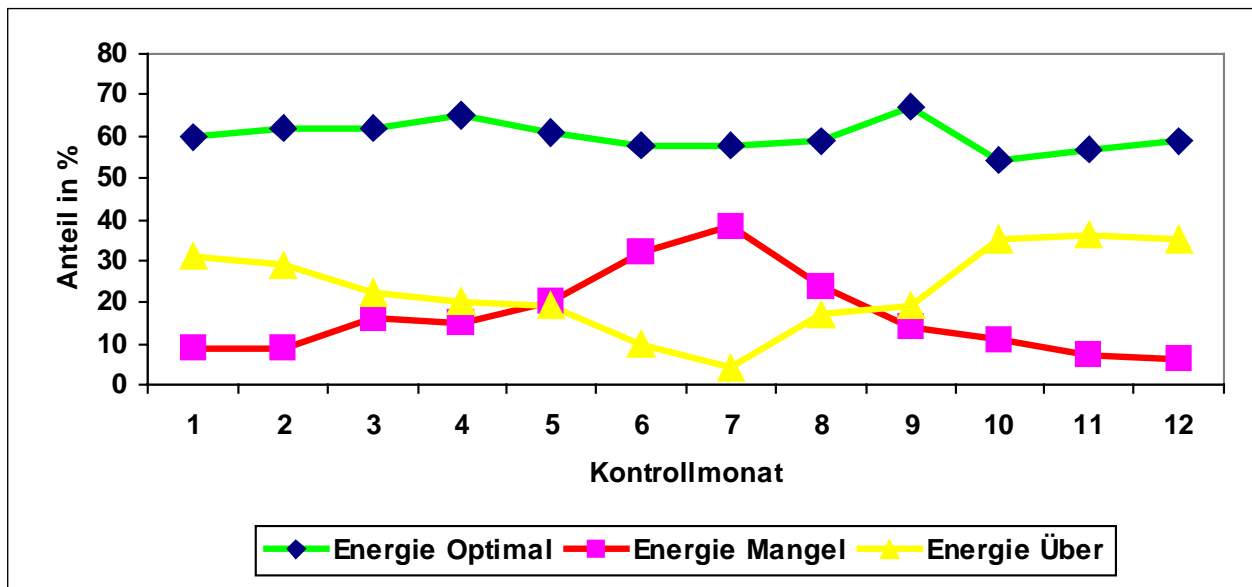


Abbildung 2: Energieversorgung der Kühe im letzten Laktationsdrittel nach Kontrollmonaten

Insgesamt ist einzuschätzen, dass die Futterbereitstellung insbesondere in den Sommermonaten nicht ausreicht die Schwarzbunten Holsteins mit den erforderlichen Nährstoffen zu versorgen. Als besonders kritisch erweist sich die Energie- und Proteinversorgung in der Hochleistungsphase.

Mineralstoffversorgung

Imbalancen der Mineralstoffversorgung sind relativ häufig, treten jedoch selten in klinisch manifester Form auf. Ausnahmen bilden akute Regulationsstörungen. Kurzzeitige Defizite haben in der Regel nur geringe Auswirkungen, da der Nachschub über einen Speicherpool im Körper erfolgt. Erst wenn der Speicherpool erschöpft ist, treten klinische Mangelsymptome auf. Imbalancen der Mineralstoffversorgung können asymptomatisch, subklinisch oder klinisch manifest verlaufen. Asymptomatische Formen betreffen zu meist die Mineralstoffspeicher und beeinträchtigen daher weder die Leistung noch Fruchtbarkeit. Subklinische Formen sind gewöhnlich mit Leistungseinbußen und Frucht-

barkeitsdepressionen verbunden, jedoch schwer zu diagnostizieren, da zahlreiche andere Ursachen wie mangelnde Futterqualität, Parasitenbefall und chronische Infektionen ausgeschlossen werden müssen. Bei klinisch manifesten Formen einer fehlerhaften Mineralstoffversorgung erleichtern charakteristische Symptome die Diagnose oder zumindest den begründeten Verdacht.

In allen Laktationsabschnitten besteht eine gute Versorgung mit Kalzium (Tab. 3). Auffällig ist die Überversorgung in der 1. Laktationswoche im Vergleich zum konventionellen Bereich. Mit Phosphor und Magnesium sind in der 1. Laktationswoche 18 bzw. 29 % der Kühe unterversorgt. Die Unterversorgung mit Phosphor verstärkt sich im Verlauf der Laktation. Gegenüber den konventionellen Betrieben bestehen keine auffälligen Abweichungen.

Tabelle 3: Anteil Kühe in Versorgungsstufen mit Kalzium, Phosphor und Magnesium nach Laktationszeitpunkten (%)

Lakt.stadium	Bereich	Kalzium	Phosphor	Magnesium
Trockensteher	Optimal	96	68	100
	< TG	4	29	
	> TG	0	3	
1. Lakt.-Woche	Optimal	65	76	71
	< TG	6	18	29
	> TG	29	6	
2. bis 8. Woche	Optimal	79	48	98
	< TG	21	51	2
	> TG	0	1	
Ab 8. Woche	Optimal	87	55	100
	< TG	13	43	
	> TG	0	2	

TG = Toleranzgrenze

Insbesondere die Unterversorgung mit Kalzium und Magnesium sowie die Überversorgung mit Phosphor wirkt sich auf den Anteil an erkrankten Tieren aus (Abb. 3).

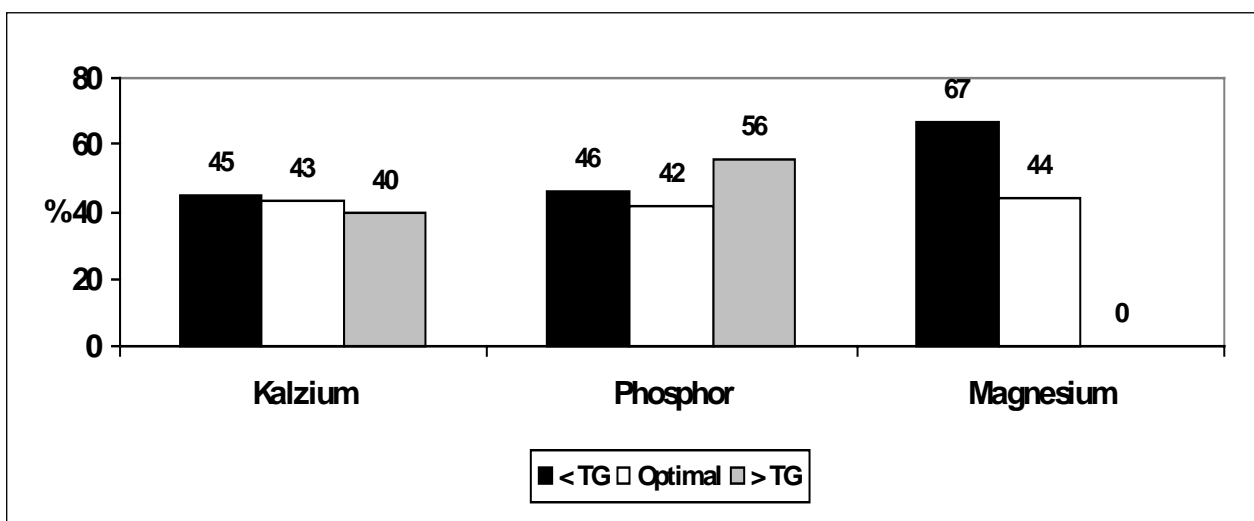


Abbildung 3: Anteil erkrankter Kühe innerhalb von Toleranzbereichen für Mineralstoffe

Spurenelementversorgung

STEINHÖFEL(2006) kommt in seinen Untersuchungen zur Spurenelementversorgung der Milchkühe zu dem Ergebnis, dass trotz einer mathematisch rechnerischen ausreichenden Versorgung mit Spurenelementen in zunehmendem Maße klinische und subklinische Mangelerscheinungen diagnostiziert werden. Die Überwachung der Spurenelementversorgung sollte sich auf Cu, Se, Zn und Jod konzentrieren. Spurenelemente finden sich im gesamten Organismus als Bausteine von Enzymen und Hormonen wieder.

Die Bestimmung der Spurenelemente erfolgte nicht für Einzeltiere sondern es wurden Poolproben untersucht. Diese Verfahrensweise erfolgte in Abstimmung mit dem Stoffwechsellabor des Tiergesundheitsdienstes.

Wie die Ergebnisse der Spurenelementuntersuchungen zeigen, besteht sowohl bei Trockenstehern als auch zu Laktationsbeginn ein akuter Mangel an Kupfer (Tab. 4). Lediglich in der 2. bis 8. Woche sind die Kühe besser versorgt. Die im Betrieb eingeleiteten Maßnahmen führten zu keiner Verbesserung der Versorgung. Es ist anzunehmen, dass Kupfer in nicht ausreichender Menge im Grobfutter vorhanden ist. Probleme mit der Zinkversorgung treten verstärkt im Laktationsverlauf auf. Mit Selen sind die Tiere zu allen Laktationszeitpunkten optimal versorgt.

Gegenüber den konventionellen Betrieben liegt der Anteil mit Spurenelementen unterversorgter Tiere deutlich höher.

Tabelle 4: Anteil Kühe in Versorgungstufen mit Spurenelementen nach Laktationszeitpunkten

Lakt.-Stadium	Bereich	Kupfer	Zink	Selen
Trockensteher	Optimal	24	88	82
	< TG	76	12	18
1. Lakt.-Woche	Optimal	33	50	83
	< TG	67	50	17
2. bis 8. Woche	Optimal	71	48	100
	< TG	29	52	
Ab 8. Woche	Optimal	38	62	95
	< TG	62	38	5

Energieversorgung

Die Einschätzung der Energiebilanz ist für die Beurteilung der Stoffwechselsituation der Herde von enormer Wichtigkeit. Dies betrifft vor allem den Zeitraum des Überganges von der Trächtigkeit zur Laktation und den ersten acht Laktationswochen. Zur Verfügung stehen mehrere geeignete Parameter. Erkennbar wird, ob es in der präpartalen Transitperiode bereits zu einer überhöhten Lipolysereaktion kommt, welche die Energiebilanz verschlechtert, und die Entstehung eines Fettmobilisationssyndroms mit all seinen Sekundärfolgen droht. Bei den Frischabkalbern kann beurteilt werden, ob sich infolge zu geringer TS Aufnahme eine subklinische Ketose entwickelt oder nicht. Als Stoffwechselmerkmal im Blut empfiehlt sich der Gehalt an Hydroxybutyrat (BHB).

Zusätzlich kann mit Hilfe der NSBA im Harn eine Aussage getroffen werden, ob eine latente azidotische Belastung vorliegt. Letztere führt zu einer verminderten Futteraufnahme und verschärft dadurch die negative Energiebilanz. Eine weitere Möglichkeit zur Einschätzung der Energieversorgung besteht in einer Beurteilung anhand des Eiweiß- und Harnstoffgehaltes der Milch. Liegt der Eiweißgehalt unter 3,2 % ist in der Regel von einem Energiemangel auszugehen.

Die Ergebnisse des Gehaltes an BHB bestätigen den anfangs herausgestellten Energiemangel im ersten Laktationsdrittel. Der Gehalt an BHB ist insbesondere in der 2. bis 8. Woche erhöht (Tab. 5).

Tabelle 5: Anteil Kühe in Gehaltsstufen an BHB nach Laktationsstadien

Laktationsstadium	Bereich	BHB
Trockensteher	Optimal	95
	< TG > TG	5
1. Lakt.-Woche	Optimal	88
	< TG > TG	12
2. bis 8. Woche	Optimal	66
	< TG > TG	34
Ab 8. Woche	Optimal	84
	< TG > TG	16

In der Hochleistungsphase liegt die Milchleistung der Kühe mit überhöhtem Gehalt an BHB deutlich höher als die bei Kühen mit optimalen Werten (Tab. 6). Gleiches trifft auch auf den Fettgehalt zu. Dieser ist bei einem Körperfettabbau zur Energiegewinnung, bei nicht ausreichender Energieversorgung der Kühe deutlich erhöht. Keine Unterschiede konnten in der Erkrankungsrate festgestellt werden.

Tabelle 6: Milchkontrollleistungen nach Toleranzbereichen für BHB innerhalb Laktationsstadien

Lakt.-Stadium	Bereich	Milch (kg)	Fett (%)	Eiweiß (%)	Harnstoff mg/l
Trockensteher	Optimal	34,0	4,62	3,13	158
	> TG	32,6	4,33	3,14	154
1. Lakt.woche	Optimal	32,1	4,38	3,15	175
	> TG	30,4	4,80	3,60	105
2. bis 8. Woche	Optimal	32,9	4,25	3,09	146
	> TG	35,0	4,53	3,05	141
Ab 8. Woche	Optimal	30,7	4,09	3,13	171
	> TG	29,9	4,26	3,12	172

Proteinversorgung

Bisher steht kein Parameter zur Verfügung, der den Status der Proteinversorgung direkt beschreibt. Als indirekte Parameter steht der Harnstoffgehalt im Blut, der Harnstoffgehalt in der Milch und der Gesamteiweißgehalt im Blut zur Verfügung. Die Harnstoffkonzentration wird durch zahlreiche Faktoren beeinflusst:

- Proteinversorgung im Verhältnis zum Energieangebot und zum Bedarf
- Leber- und Nierenfunktion
- Angebot an leichtverdaulichen Kohlehydraten

Die Harnstoffkonzentration im Blut und in der Milch korreliert eng miteinander. Der Gesamteiweißgehalt im Blut als weiterer Parameter reagiert auf ein Proteindefizit relativ langsam und spricht erst auf eine Mangelsituation an, wenn diese bereits 1 bis 2 Monate besteht.

In allen Laktationsstadien gibt es nahezu einen optimaler Harnstoffgehalt im Blut (Tab. 7). Im Vergleich zu konventionellen Betrieben ist der Anteil Kühe mit zu niedrigen Harnstoffwerten sogar noch höher.

Tabelle 7: Anteil Kühe in Gehaltsstufen an Harnstoff im Blut nach Laktationsstadien und Harnstoffgehalte in der Milch

Laktat.-Stadium	Bereich	Harnstoff (mmol/l)	Harnstoff (mg/l)
Trockensteher	Optimal	71	154
	< TG	3	139
	> TG	26	173
1. Lakt.-Woche	Optimal	85	166
	< TG	6	179
	> TG	9	165
2. bis 8. Woche	Optimal	87	149
	< TG	11	105
	> TG	2	190
Ab 8. Woche	Optimal	90	166
	< TG	1	159
	> TG	9	234

Der Anteil erkrankter Kühe liegt bei unterhalb der Toleranzgrenze liegenden Werten mit 60 % deutlich höher als bei Werten in Optimalbereich oder oberhalb der Toleranzgrenze (45 bzw. 35 %). Der Harnstoffgehalt des Blutes hat lediglich einen hochsignifikanten Einfluss auf den Milchharnstoffgehalt (< TG 116; Optimal 157; > TG 184). In den Milchkontrollleistungen bestehen nur geringe Unterschiede.

Beurteilung des Leberstatus

Die Beurteilung des Leberstatus wird anhand folgender Parameter vorgenommen:

- Bilirubin (BIL)
- Glutamat-Dehydrogenase (GLDH)
- Aspartataminotransferase (ASAT)

Die Aktivität der GLDH hat sich von den enzymatischen Testmethoden als am besten geeignet erwiesen eine Leberzellschädigung nachzuweisen. Das Enzym ist weitgehend leberspezifisch. Es tritt nur bei Leberschädigungen ins Blut über. GLDH wird erst bei lang anhaltenden Ernährungsfehlern vermehrt freigesetzt. Das heißt dieses Enzym ist ein Indikator für vorausgegangene, länger zurückliegende Leberschäden. Zwischen dem Phosphorgehalt und dem Gehalt an GLDH gibt es einen engen Zusammenhang. Zur Beurteilung kurzzeitiger Leberbelastungen eignet sich ASAT. Die höchsten Aktivitäten des Enzyms ASAT/GOT sind beim Rind in Leber und Niere sowie in Herz- und Skelettmuskulatur zu finden. Bei Zellschädigungen tritt ASAT ins Blut über. Erhöhte ASAT Werte müssen nicht immer Anzeichen für einen Leberschaden sein, da das Enzym

auch bei Herzmuskelschäden auftritt. Bei der Milchkuh werden im Geburtszeitraum die höchsten Werte gemessen.

Eine erhöhte Bilirubinkonzentration ist weniger geeignet einen Leberparenchymschaden aufzudecken. Sie kennzeichnet vielmehr eine erhöhte Konzentration an freien Fettsäuren, mit denen sie positiv korreliert. Ein erhöhter Gehalt weist auch auf einen Energiemangel im Futter und eine eingeschränkte Futteraufnahme hin.

Im Untersuchungsbetrieb besteht zu allen Laktationszeitpunkten eine erhebliche Leberbelastung wie die Ergebnisse in Tabelle 8 zeigen.

Besonders betroffen ist die Hochleistungsphase der Laktation (GLDH 50 % der Kühe). Nur in einem konventionellen Betrieb mit Leistungen über 11 000 kg Milch wird ein noch höherer Anteil erreicht. Auch die ASAT-Werte liegen im Laktationsverlauf deutlich über der Toleranzgrenze (62 bis 43 %). Die Bilirubingehalte unterstreichen die bisherigen Aussagen, wonach insbesondere in den ersten Laktationsmonaten ein deutliches Energiedefizit vorhanden ist.

Tabelle 8: Anteil Kühe in Gehaltsstufen an GLDH, ASAT und Bilirubin nach Laktationsstadien

Lakt.-Stadium	Bereich	GLDH	ASAT	Bilirubin
Trockensteher	Optimal > TG	88	86	98
		12	14	2
1. Lakt.-Woche	Optimal > TG	74	38	62
		26	62	38
2. bis 8. Woche	Optimal > TG	50	43	63
		50	56	37
Ab 8. Woche	Optimal > TG	63	57	79
		37	43	21

Insbesondere Kühe mit hohen Kontrollleistungen weisen überhöhte GLDH Werte auf (Tab. 9).

Tabelle 9: Milchkontrollleistungen nach GLDH-Klassen und Laktationsstadien

Lakt.-Stadium	Bereich	Milch (kg)	Fett (%)	Eiweiß (%)	Harnstoff mg/l
Trockensteher	Optimal > TG	33,5	4,60	3,15	156
		35,4	4,72	3,02	180
1. Lakt.-Woche	Optimal > TG	33,0	4,30	3,15	173
		29,0	4,80	3,36	148
2. bis 8. Woche	Optimal > TG	32,6	4,41	3,08	147
		34,7	4,28	3,08	142
Ab 8. Woche	Optimal > TG	28,9	4,13	3,17	172
		33,2	4,10	3,05	169

In der Erkrankungsrate selbst bestehen keine Unterschiede zwischen Kühen mit optimalen und überhöhten Werten für Leberenzyme.

Karotinversorgung

Eine Unterversorgung mit Karotin führt in der Regel zu Problemen in der Fruchtbarkeit der Kühe. Im Ökobetrieb bestand in der 1. bis 8. Laktationswoche bei 32 % bzw. 38 % der Kühe eine deutliche Unterversorgung mit Karotin. Im konventionellen Bereich waren es um die 60 %.

Mit Karotin unterversorgte Kühe wiesen im Vergleich zu den optimal versorgten eine deutlich höhere Erkrankungsrate wegen Fruchtbarkeitsstörungen auf (60 % zu 42 %).

Zusammenfassung

In einem Feldexperiment wurde geprüft, welche Beziehungen zwischen Stoffwechsellennwerten und der Milchleistung bzw. der Tiergesundheit bestehen. Die Untersuchungen wurden in einem ökologischen und drei konventionellen Betrieben nach dem gleichen Versuchsplan durchgeführt.

Mit einer Milchleistung von 8 551 kg Milch, 4,15 % Fett und 3,23 % Eiweiß liegt der Betrieb (236,8 A- + B- Kühe) über dem Thüringer Durchschnitt.

Bei bis zu 70 % der Kühe besteht im 1. Laktationsdrittel ein Energiedefizit. Proteinmangel liegt bei 30 % der Kühe vor. Insbesondere in den Monaten Mai bis August entsteht bei Milchleistungen im 1. Laktationsdrittel von 34 kg ein erhebliches Energiedefizit. Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass Schwarzbunte Holsteins in einem Ökobetrieb nicht ausreichend mit Energie versorgt werden können, welche für das vorhandene genetische Milchleistungspotenzial erforderlich ist. Auch im letzten Laktationsdrittel besteht eine Unterversorgung für Energie und Protein.

Bezüglich der Mineralstoffversorgung besteht nur eine Unterversorgung mit Phosphor bei 11 bis 18 % der Kühe sowie mit Kalzium in der 1. Laktationswoche. Dies bewirkt eine höhere Erkrankungsrate der unterversorgten Kühe.

Sowohl bei Trockenstehern als auch zu Laktationsbeginn besteht ein akuter Kupfermangel (76 bzw. 67 % unterversorgt). Im Laktationsverlauf tritt verstärkt ein Zinkmangel (50 %) auf. Da in den Mineralstoffmischungen der Spurenelementgehalt maximiert wurde ist auf einen Spurenelementmangel im Grundfutter zu schließen. In konventionellen Betrieben ist der Anteil unterversorgter Tiere deutlich niedriger.

Der erhöhte Gehalt an BHB als Hinweis auf einen Energiemangel insbesondere in der 2. bis 8. Laktationswoche bestätigt die oben angeführten Ergebnisse (34 % mit überhöhten Werten).

Der Anteil Kühe mit zu geringem Harnstoffgehalt im Blut ist nur in der 2. bis 8. Woche erhöht (11 %). Dies korrespondiert auch mit einem niedrigen Harnstoffgehalt in der Milch (105 g/ml). Durch die Proteinunterversorgung erhöht sich die Erkrankungsrate gegenüber den optimal versorgten um 15 %.

In der Hochleistungsphase bestehen bei 50 % der Kühe langfristige Leberbelastungen (erhöhte GLDH Werte). Aus den Bilirubinuntersuchungen lässt sich das deutliche Energiedefizit im ersten Laktationsdrittel bestätigen. Über der Toleranzgrenze liegende Leberenzymwerte treten insbesondere bei höheren Milchleistungen auf.

Mit Karotin unterversorgt waren in der 1. bis 8. Laktationswoche 32 bis 38 % der Kühe. Dies führte zu vermehrten Behandlungen wegen Fruchtbarkeitsstörungen.

Die Stoffwechselüberwachung ist insbesondere im Ökolandbau ein wichtiges Instrument zur Erkennung von Fehlern in der Fütterung, wenn die in den Betrieben gehaltenen Kühe der Rasse Deutsches Holstein angehören.

Entwicklung eines Jungochsenmastverfahrens zur Nutzung marginaler Grünlandstandorte

Dr. Ralf Waßmuth, Birgit Sauerteig, Bernd Kästner und Dr. Werner Reichardt

1 Einleitung

Die Beweidung mit Jungochsen dient der Nutzung und Pflege auch weniger leistungsstarker Grünlandgebiete und trägt zum Erhalt des Landschaftsbildes bei. Außerdem kann die Grünlandnutzung mit landwirtschaftlichen Nutztieren einen Beitrag zum Gesamteinkommen des landwirtschaftlichen Betriebes sowie der vor- und nachgelagerten Bereiche leisten.

Auch für ökologisch wirtschaftende Betriebe kann die Jungochsenmast interessant sein, da die männlichen Kälber aus der Milchviehhaltung in eine maßgeblich auf Wirtschaftsfutter basierenden Mast gelangen.

Ziel des Forschungsthemas war die Etablierung einer Jungochsenmast auf Basis der Grünlandnutzung zur Erzeugung marktfähiger Schlachtkörper. Hiermit sollte ein System entwickelt werden, das die Nutzung marginaler Grünlandstandorte mit der Erzeugung von Rindfleisch verbindet. Außerdem galt es, eine alternative Mastform mit männlichen Kälbern für den Ökolandbau zu prüfen.

2 Literaturübersicht

Aus den bisherigen Forschungsarbeiten lassen sich folgende Verfahrensweisen (Tab. 1) für die Praxis mit Frühjahrskalbung ableiten.

Tabelle 1: Mastabschnitte und Verfahren der Jungochsenmast

Mastabschnitt/ Dauer/Alter	Verfahren
Aufzucht, 8 Monate	<ul style="list-style-type: none">• tägliche Zunahmen: 1 000 bis 1 200 g• Kastration am Ende der Aufzucht oder der Vormast
Vormast, 6 Monate	Variante 1: <ul style="list-style-type: none">• 6 Monate verhaltene Fütterung mit täglichen Zunahmen zwischen 500 und 600 g Variante 2: <ul style="list-style-type: none">• 4 Monate intensive Fütterung mit täglichen Zunahmen von ca. 1 100 g• 2 Monate verhaltene Fütterung mit täglichen Zunahmen von ca. 600 g• tägliche Zunahmen über die beiden Unterabschnitte: 633 g
Weidemast, 6 Monate	<ul style="list-style-type: none">• mit Umtriebssystem (ein- bis zweimaliger Umtrieb)• bei ungedüngten Flächen nicht mehr als 1 GV/ha• tägliche Zunahmen zwischen 700 und 800 g
Endmast, 4 Monate	<ul style="list-style-type: none">• intensive Endmast bis zum Schlachalter• tägliche Zunahmen ca. 1 000 g

Die Schlachtkörper sollten folgende Eigenschaften zur Erzielung der Marktreife aufweisen: Schlachalter 22 bis 24 Monate, Schlachtgewicht ca. 330 bis 350 kg, Fleischigkeitsklasse besser als O, Fettklasse zwischen 2 und max. 3,5.

3 Material und Methoden

Für die Untersuchung konnte die Agrargenossenschaft „Rhönland“ e. G. in Dermbach als TLL-Referenzbetrieb gewonnen werden. Dieser Betrieb war auf der Suche nach alternativen Verwertungsmöglichkeiten für marginales Grünland und befindet sich in der Rhön. Schon seit geraumer Zeit wurden Ochsen zur Nutzung von freigewordenem Grünland an marginalen Standorten gemästet. Allerdings befriedigten die direkt vermarkteten Produkte nicht immer die Kundenwünsche, so dass eine Verbesserung der Ochsenmast das Ziel war.

Es konnten 116 Ochsen in Datensatz 1 der Untersuchung einbezogen werden (Tab. 2). Davon waren 81 Fleischfleckvieh-Ochsen, die zum ökologischen Teil des Betriebes gehörten. Insgesamt 35 Ochsen gehörten der Milchrasse Deutsche Holstein an und waren dem konventionell geführten Betriebsteil zugeordnet. Leider konnten die vier Mastabschnitte nicht exakt beschrieben werden, da nicht zu Beginn bzw. am Ende eines jeden Abschnittes Wiegungen durchgeführt wurden.

Tabelle 2: Anzahl (n) der untersuchten Jungochsen nach Rasse und Geburtsjahr für die Merkmalskomplexe Wachstumsleistung und Schlachtkörperwert (1. Datensatz)

Rasse Merkmalskomplex	FLF ¹⁾		DH ²⁾		Gesamt	
	WL ³⁾	SK ⁴⁾	WL ³⁾	SK ⁴⁾	WL ³⁾	SK ⁴⁾
	n		n		n	
2002	48	26	25	9	73	35
2003	33	29	10	10	43	39
Gesamt	81	55	35	19	116	74

¹⁾ Fleischfleckvieh in Gehaus gemäß Richtlinien des Ökolandbaus

²⁾ Deutsche Holstein am Standort Urnshausen

³⁾ Wachstumsleistung,

⁴⁾ Schlachtkörperwert

Tabelle 3 enthält den 2. Datensatz der Untersuchung. Dieser war die Basis zweier Auswertungen. In die eine Auswertung gingen nur Jungochsen der Geburtsjahre 2001, 2002 und 2003 mit vollständigen Schlachtdaten ein. Außerdem wurden Jungbullen berücksichtigt, um die Schlachtkörperwerte der Jungochsen mit dem der praxisüblichen Jungbullen zu vergleichen.

Tabelle 3: Anzahl (n) der Jungochsen bzw. -bullen nach Rasse und Geburtsjahr für die Merkmale des Schlachtkörperwertes (2. Datensatz)

Geburtsjahr	Kategorie	Rasse		Σ
		FLF ¹⁾	DH ²⁾	
2001	Jungochsen	16	6	29
	Jungbullen	7	-	
2002	Jungochsen	12	2	39
	Jungbullen	19	6	
2003	Jungochsen	4	3	15
	Jungbullen	8	-	

¹⁾ FleisCHFleckvieh in Gehaus gemäß Richtlinien des Ökolandbaus

²⁾ Deutsche Holstein am Standort Urnshausen

Zur Analyse der beiden Datensätze kam das Programmpaket SPSS® Base 11.0 (SPSS Inc., 2001) mit folgenden fixen Modellen zur Anwendung:

Modell 1 wurde zur Analyse der Merkmale der Wachstumsleistung (Tab. 4) und des Schlachtkörperwertes (Tab. 5) der Jungochsen der Geburtsjahrgänge 2002 und 2003 (1. Datensatz) angewendet. Es enthielt die fixen Effekte Rasse, Geburtssaison und die Interaktion Rasse \times Geburtssaison.

Modell 2 bildete die Basis zur Analyse der Merkmale des Schlachtkörperwertes (2. Datensatz; Ergebnisse in Tab. 6 und 7). Folgende fixe Effekte wurden einbezogen: Rasse, Geburtsjahr und Kategorie.

4 Ergebnisse und Diskussion

4.1 Mastleistung

Die statistische Analyse ergab einen signifikanten Einfluss der Geburtssaison auf die tägliche Zunahme. Deshalb sollten Altersgruppen, mit denen eine altersgerechte Gestaltung der Aufzucht- und Mastphasen möglich ist, gebildet werden. Bei Frühjahrskälbern fällt die Vormastphase mit verhaltener Fütterung in den Winter, so dass die Winterfutterkosten reduziert sind.

Während der Aufzucht- und Vormastperiode nahmen die FLF-Ochsen 918,6 g pro Tag zu (Tab. 4). In der folgenden Weidemastperiode fiel das Zunahmenniveau auf 308 g. Die DH-Ochsen wiesen im ersten Abschnitt tägliche Zunahmen von 747 g und in der Weidemastperiode 635,9 g auf. Vergleicht man die erreichten täglichen Zunahmen mit den Ziel-Werten, so fällt auf, dass im 1. Abschnitt die FLF-Jungochsen etwas zu hohe und die DH-Ochsen etwas zu niedrige Zunahmen hatten. Im 2. Abschnitt wuchsen die FLF-Jungochsen signifikant zu langsam. Demgegenüber lag die Wachstumsgeschwindigkeit der DH-Tiere genau im angestrebten Bereich. Die guten Zunahmen der FLF-Ochsen während der Vormast dürften kompensatorisches Wachstum in der Weidemast verhindert haben. Vermutlich durch eine verhaltenere Fütterungsintensität in der Vormast zeigten die DH-Ochsen gute tägliche Zunahmen während der Weidemast. Da die hohen Zunahmen im Winter auf dem Einsatz von konserviertem Winterfutter basierten, entstanden entsprechend umfassende Kosten. Die verhaltene Vormastfütterung der DH-Ochsen war vermutlich kostengünstiger. Außerdem setzten sie in der folgenden Weidemast den kostengünstigen Weideaufwuchs besser in Wachstum um.

Leider konnte aufgrund fehlender Wiegedaten die Aufzucht nicht von der Vormast unterschieden werden. Da aber besonders diesen Phasen unterschiedliche Intensitäten zugrunde liegen müssen, kommt Wiegen zur Produktionskontrolle große Bedeutung zu. Das Ziel muss eine intensive Aufzucht der noch intakten männlichen Kälber bis zu einem Alter von ca. sechs bis sieben Monaten sein, um das höhere Proteinanzvermögen der noch nicht kastrierten Tiere zu nutzen.

Während der Vormast sollte die Fütterungsintensität zumindest während der letzten sechs bis acht Wochen reduziert werden, um die Tiere auf die Weidemast vorzubereiten. Zur Erreichung der Zielwerte ist in der Vormast eine verhaltene Fütterungsintensität mit z. B. Grassilage und lediglich Ausgleichsfutter anzuwenden. Während dieser Phase können die Tiere ihr Vormagenvolumen steigern, so dass sie in der folgenden Weidemast große Grasmengen aufnehmen und in Wachstum umsetzen. Diese Vorbereitungs fütterung stellt sicher, dass die Tiere auch bei extensiver Weideführung mit eingeschränkter Düngung in der Lage sind, die geforderten Zielwerte in der Zunahme zu erreichen. Allerdings sind ausreichende Zunahmen auf der Weide nur bei einem Weidemanagement mit ein- bis zweimaligem Umtrieb möglich. In dieser Phase sollte die Kastration erfolgen.

Tabelle 4: Tierzahl, tägliche Zunahme (LSQ-Mittelwerte, Standardfehler als Index), Lebendgewicht (LSQ-Mittelwerte, Standardfehler als Index) und Mastdauer von FLF- und DH-Jungochsen des Geburtsjahrganges 2002 und 2003 in verschiedenen Mastabschnitten (1. Datensatz)

Mastabschnitt	Merkmal*	FLF-Ochsen	DH-Ochsen	Zielbereich-TZ (g)
Aufzucht und Vormast	n	81	35	Aufzucht: 1 000 – 1 100
	TZA (g)	918,6 _{15,9}	747,0 _{23,8}	Vormast:
	LGA (kg)	345,5 _{6,0}	320,4 _{8,9}	500 - 600
	Dauer (d)	336 (233 – 421)	354 (259 - 444)	Gesamt: 800 - 900
Weidemast	N	66	34	700 - 800
	TZW (g)	308,0 _{17,8}	635,9 _{24,5}	
	LGW (kg)	406,8 _{6,4}	432,0 _{8,8}	
	Dauer (d)	175 ¹ bzw. 195 ²	176 ¹ bzw. 167 ²	
Endmast	n	37	19	1 100
	TZE (g)	947,5 _{40,2}	628,9 _{53,6}	
	LGE (kg)	574,8 _{10,1}	542,9 _{14,8}	
	Dauer (d)	196 (11) ¹ , 253 (7) ¹ 129 (11) ² , 174 (8) ²	195 (9) ¹ , 170 (5) ² 160 (2) ² , 182 (1) ² 112 (1) ² , 119 (1) ²	
Gesamt	N	45	19	800 - 900
	TZG (g)	767,3 _{14,1}	715,6 _{20,7}	

* n = Anzahl Tiere
Dauer = Mastdauer
E = Endmast
TZ = tägliche Zunahme
A = Aufzucht
G = Gesamt
LG = Lebendgewicht
W = Weidemast

¹⁾ Ochsen des Geburtsjahres 2002; ggf. Anzahl Tiere in Klammern

²⁾ Ochsen des Geburtsjahres 2003; ggf. Anzahl Tiere in Klammern

Da die Ochsen mit 406,8 kg (FLF) bzw. 432 kg (DH) am Ende der Weidemast erst ca. $\frac{2}{3}$ ihres angestrebten Endgewichtes erreicht hatten, musste mittels einer intensiven Endmast ein Lebendgewicht zur Schlachtung von ca. 600 kg erreicht werden. Aller-

dings gelang dies nicht vollständig. Stattdessen erzielten die FLF-Jungochsen lediglich 574,8 kg und die DH-Jungochsen 542,9 kg. Letztere unterschritten deutlich das geforderte Schlachtgewicht, so dass ihre Marktfähigkeit eingeschränkt war. Die täglichen Zunahmen über alle Abschnitte (TZG) offenbarten gemessen an den Zielwerten eine unzureichende Mastintensität. Eine bessere Vorbereitung speziell der FLF-Ochsen auf die Weidemast, eine höhere Wachstumsintensität auf der Weide und eine intensivere Endmast sind anzustreben.

4.2 Schlachtkörperwert

Die Jungochsen mit vollständigen Daten in der Aufzucht- und Mastperiode (1. Datensatz) erzielten die in Tabelle 5 aufgeführten Schlachtkörperwerte. Der Vergleich mit den Zielbereichen offenbart das im Zielbereich liegende Schlachtalter beider Rassen. Trotzdem verfehlte das Schlachtgewicht mit 312,4 kg (FLF) und 297,9 kg (DH) den Zielbereich, der bei 330 kg beginnt. Daraus ist zu folgern, dass die Fütterungsintensität in der Mast zu gering war. Dies gilt noch deutlicher für die DH-Jungochsen, die zwar ausreichend lang gemästet wurden, aber aufgrund der zu geringen Fütterungsintensität ein zu niedriges Schlachtgewicht (297,9 kg) aufwiesen. Die im Rahmen der Handelsklasseneinstufung festgestellten Fleischigkeits- und Fettklassen zeigen noch akzeptable Werte der FLF-Tiere. Eine intensivere Fütterung hätte vermutlich die Fleischigkeitsklasse verbessert ohne eine übermäßige Fetteinlagerung zu verursachen. Die DH-Jungochsen erzielten nicht die geforderte Bemuskelung des Schlachtkörpers, da lediglich 5 % der Schlachtkörper mit „R“ klassifiziert wurden. Daher ist eine höhere Mastintensität für die zukünftige Verfahrensweise zu fordern.

Tabelle 5: Tierzahl (n), Rohmittelwerte (Standardabweichungen als Index) für das Schlachtalter und LSQ-Mittelwerte (Standardfehler als Index) für das Schlachtgewicht, die Fleischigkeitsklasse sowie die Fettklasse von FLF- und DH-Jungochsen des Geburtsjahrganges 2002 und 2003 (1. Datensatz)

Merkmal*	Fleischfleckvieh	Deutsche Holstein	Zielbereich
N	55	18	
SALT (d) (Monate)	709 23,3	731 24,0	669 - 730 22 - 24
SG (kg)	312,4 _{4,3}	297,9 _{7,0}	330 - 350
FLKL (E = 1 bis P = 5)	3,2 _{0,07} 4 % U; 78 % R; 18 % O	4,2 _{0,11} 5 % R; 67 % O; 28 % P	besser als O
FEKL (1-5)	2,8 _{0,08}	2,7 _{0,14}	2 - 3 (3,5)

* n = Anzahl Tiere SALT = Schlachtalter SG = Schlachtgewicht FLKL = Fleischigkeitsklasse
FEKL = Fettklasse

In der Auswertung nach Rassen und Kategorien (Tab. 6) erreichten erwartungsgemäß die FLF-Tiere mit einer Fleischigkeitsklasse von 3,2 und einem Fleischanteil in der Keule von 74,6 % die bessere Bemuskelung und die geringere Fetteinlagerung. Die DH-Tiere blieben deutlich hinter den FLF-Tieren zurück.

Bei Jungbullen fallen die hohen Schlachtaltersstufen mit 19,8 (FLF) bzw. 22,5 (DH) Monaten auf (Tab. 6). Üblicherweise erzielen Jungbullen ein Alter von ca. 17 bis 18 Monaten bei der Schlachtung. Der Grund könnte die mangelnde Verfügbarkeit von Maissilage im Referenzbetrieb sein. Er befindet sich in angehender Mittelgebirgslage und bewirtschaftet einen hohen Anteil Grünland an der LF. Der Verzicht auf hohe Anteile

Maissilage in der Mastration führt zu einer extensiveren Fütterungsintensität mit der Folge hoher Schlachalterstufen, geringer Fleischanteile und starker Fetteinlagerung. Allerdings war dies nur bei den DH-Jungbullen zu beobachten. Sie erzielten mit 22,5 Monaten Schlachalter nur eine Benotung von 4,5 in der Fleischigkeitsklasse und eine noch gute Fettklasse von 2,8. Auffallend hoch war der Fettanteil in der Keule (12,3 %) und der intramuskuläre Fettgehalt von 5,3 %. Bei diesen Jungbullen ist ein früheres Mastende anzustreben. Die FLF-Jungbullen hatten einen sehr guten Fleischanteil mit einer Fleischigkeitsklasse von 2,7. Jedoch wiesen die Schlachtkörper eine unzureichende Fetteinlagerung mit einer Fettklasse von 2,3, einem Fettanteil in der Keule von 7,5 und einem intramuskulären Fettgehalt von 1,5 % auf. Dies ist ein Hinweis auf Reserven in der Mastintensität.

Eine nähere Betrachtung des Fettsäuremusters der vorliegenden Untersuchung unterstützt die Ergebnisse von NÜRNBERG (2002), die in ihrer Analyse ein deutlich günstigeres Fettsäuremuster von Rindfleisch bei Weidemast im Vergleich zur Stallmast fand. Bei Fleisch von FLF-Jungochsen war die Fettsäurezusammensetzung für den menschlichen Verzehr günstiger als bei Jungbullenfleisch der gleichen Rasse. Eine günstige Fettsäurekomposition kennzeichnen niedrige Gehalte an Omega-6-Fettsäuren und hohe Anteile von Omega-3-Fettsäuren. Während letztere Herz-Kreislauf-Erkrankungen mindern können, stehen erstere im Verdacht eine gegenteilige Wirkung zu entfalten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ausschließlich die Aufnahme von Weidefutter die günstige Verschiebung im Fettsäuremuster von Rindfleisch bewirkt. Trotz der Unterschiede beim Fleischfleckvieh bleibt festzuhalten, dass die Differenzen zwischen Jungbullen und Jungochsen eher gering sind und dass alle untersuchten Tiergruppen im Mittel unter 5, wie von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung gefordert, liegen. Eine Ursache hierfür dürfte der hohe Anteil von Grassilage in der Gesamtration der Jungbullen sein, da sie ebenfalls eine günstige Fettsäurekomposition bewirkt.

Tabelle 6: Tierzahl (n) und LSQ-Mittelwerte für Merkmale des Schlachtkörperwertes von Jungbullen und -ochsen der Rassen Fleischfleckvieh und Deutsche Holstein der Geburtsjahrgänge 2001, 2002 und 2003 (2. Datensatz)

Merkmal*	Fleischfleckvieh			Deutsche Holstein			Ziel
	JB	JO	Ø	Ø	JO	JB	
n	26	28	54	14	8	6	
SALT (d) (Monate)	602 19,8	712 23,4	657 21,6	697 22,9	701 23,1	683 22,5	669-730 22 - 24
SG (kg)	371,2 _{6,7}	323,0 _{7,4}	347,1 _{5,0}	312,2 _{12,0}	301,4 _{15,2}	344,6 _{14,4}	330-350
FLKL (1 - 5)	2,7 _{0,12}	3,6 _{0,12}	3,2 _{0,09}	4,5 _{0,16}	4,6 _{0,20}	4,5 _{0,22}	< 4
FEKL (1 - 5)	2,3 _{0,14}	2,8 _{0,14}	2,6 _{0,10}	2,6 _{0,18}	2,6 _{0,23}	2,8 _{0,26}	2 - 3
PIA (%)	80,5 _{0,43}	79,0 _{0,48}	79,8 _{0,32}	80,1 _{0,62}	79,8 _{0,77}	81,1 _{0,93}	-
FLA (%)	76,0 _{0,54}	73,1 _{0,60}	74,6 _{0,40}	70,8 _{0,61}	71,0 _{0,97}	70,2 _{1,17}	-
KNA (%)	16,5 _{0,28}	16,8 _{0,31}	16,7 _{0,31}	19,0 _{0,40}	19,5 _{0,50}	17,5 _{0,60}	-
FEA (%)	7,5 _{0,49}	10,0 _{0,54}	8,8 _{0,37}	10,2 _{0,71}	9,5 _{0,88}	12,3 _{1,06}	-
IMF (%)	1,5 _{0,26}	3,1 _{0,29}	2,3 _{0,19}	3,7 _{0,44}	3,2 _{0,56}	5,3 _{0,56}	> 2,5
n6 (Masse-%)	6,0 _{0,32}	3,1 _{0,39}	4,5 _{0,25}	3,7 _{0,55}	4,1 _{0,69}	2,4 _{0,69}	gering
n3 (Masse-%)	1,6 _{0,09}	0,9 _{0,11}	1,3 _{0,07}	1,0 _{0,15}	1,1 _{0,19}	0,8 _{0,19}	hoch
n6/n3	4,1 _{0,18}	3,5 _{0,22}	3,8 _{0,14}	3,6 _{0,31}	3,8 _{0,39}	3,1 _{0,39}	klein

* n = Anzahl Tiere SALT = Schlachalter SG = Schlachtgewicht FLKL = Fleischigkeitsklasse
 FEKL = Fettklasse PIA = Pistolenanteil FLA = Fleischanteil KNA = Knochenanteil
 IMF = Intramuskulärer Fettgehalt
 n6 = Anteil Omega-6-Fettsäuren
 n3 = Anteil Omega-3-Fettsäuren FEA = Fettanteil

In Tabelle 7 sind die Schlachtkörperwerte von Jungochsen mit kompletten Wiegedaten in den verschiedenen Aufzucht- und Mastabschnitten aller drei untersuchten Jahre aufgeführt. Aus ihr geht hervor, dass die Tiere des Geburtsjahres 2003 im Mittel den schwersten Schlachtkörper, die beste Fleischigkeitsklasse und eine noch tolerierbare Fettklasse aufwiesen. Dies dürfte eine Folge der ständigen Verbesserungen des Managements im Betrieb sein. Hieran wird deutlich, dass die Einführung eines neuen Produktionssystems eine gewisse Anlaufphase, mit fachtechnischer Betreuung benötigt.

Tabelle 7: Tierzahl (n), LSQ-Mittelwerte für das Schlachalter, -gewicht, die Fleischigkeitsklasse, die Fettklasse und weitere Merkmale des Schlachtkörpers von Jungochsen der Geburtsjahre 2001, 2002 und 2003 (2. Datensatz)

Geburtsjahr	2001	2002	2003	Zielbereich
n*	29	39	15	
SALT* (d) (Monate)	705 23,0	657 21,6	662 21,8	669 - 730 22 - 24
SG* (kg)	339,4 _{8,7}	316,4 _{10,1}	349,1 _{9,9}	330 - 350
FLKL* (E = 1 bis P = 5)	4,0 _{0,18}	4,0 _{0,12}	3,4 _{0,15}	besser als O
FEKL* (1 bis 5)	2,6 _{0,21}	2,4 _{0,14}	3,0 _{0,18}	2 - 3 (3,5)
PIA* (%)	79,8 _{0,48}	81,0 _{0,51}	78,6 _{0,64}	
FLA* (%)	73,5 _{0,61}	73,1 _{0,64}	72,7 _{0,80}	
KNA* (%)	17,80 _{0,31}	18,02 _{0,33}	16,80 _{0,41}	
FEA* (%)	8,73 _{0,55}	8,94 _{0,58}	10,48 _{0,73}	
IMF* (%)	2,6 _{0,28}	2,8 _{0,39}	3,2 _{0,38}	> 2,5
n6*	4,7 _{0,35}	4,3 _{0,48}	3,6 _{0,50}	
n3*	1,6 _{0,09}	1,1 _{0,13}	0,8 _{0,14}	
n6/n3*	2,9 _{0,20}	3,8 _{0,27}	4,4 _{0,28}	

* siehe Fußnote Tabelle 6

4 Schlussfolgerungen

Über die verschiedenen Mastabschnitte ist eine Wachstumsgeschwindigkeit von knapp unter 1 000 g Zunahme pro Tag anzustreben, da sonst keine marktfähigen Schlachtkörper zu erzeugen sind. Dazu sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- Eine altersgerechte Aufzucht und Mast setzt die Bildung von Altersgruppen voraus.
- In der Vormast ist eine verhaltene Fütterung durchzuführen, um gute Voraussetzungen für kompensatorisches Wachstum während der Weidemast zu schaffen. Als Alternative zur komplett extensiv gestalteten Vormast gilt eine zweiteilige Vormast mit einem intensiven ersten Teil und einem extensiven zweiten Teil, der ca. sechs bis acht Wochen dauert.
- Während der Weidemast ist ein entsprechendes Weidemanagement erforderlich.
- Die Endmast ist intensiv zu gestalten.
- Ein Wechsel des Aufzucht- bzw. Mastabschnittes muss von einer Übergangsfütterung begleitet werden. In diesen Übergängen sind Wiegungen zur Produktionskontrolle angeraten.

Sowohl in der Mastleistung als auch bezüglich des Schlachtkörperwertes waren die Fleischleckviehtiere den Deutschen Holsteins überlegen. Dabei hatte die ökologische Wirtschaftsweise einen eher geringen Einfluss.

Außerdem bleibt anzumerken, dass ein hoher Anteil Weidefutter in der gesamten Mast zu einem für den menschlichen Verzehr günstigen Fettsäuremuster des erzeugten Rindfleisches führt.

5 **Ausblick**

Das abgeschlossene Jungochsenmastthema mündete im neuen Thema „Stand und Perspektiven der Thüringer Rindermastssysteme“, das bis Ende 2006 bearbeitet wird. Ausgehend von einer Befragung in 16 Thüringer Betrieben mit neun verschiedenen Rindermastssystemen gilt es, wirtschaftliche Systeme und deren Perspektiven zu beschreiben. Das Ziel des Themas besteht in der Etablierung eines unter den veränderten Rahmenbedingungen wirtschaftlichen Mastsystems.

Statusanalyse - ökologische Schweinehaltung/Schweinfleischproduktion in Thüringen

Uta Maier (Verband für Agrarforschung und -bildung Thüringen e. V.)

1 Zielstellung

Ziel der Statusanalyse ist es strukturelle und produktionstechnische Daten der derzeit praktizierten ökologischen Schweinehaltung in Thüringen und Tendenzen der Vermarktungssituation für diesen Produktionsbereich zu erfassen. Insbesondere wird ein Überblick gegeben über Leistungsparameter, Gesundheitsstatus, Haltungsbedingungen und -verfahren, Fütterung, Vermarktungswege, Preisgestaltung sowie über Hemmnisse und Perspektiven der ökologischen Schweinehaltung. Mit der Analyse sollen Schlussfolgerungen gezogen werden, inwieweit sich die ökologische Schweinehaltung in Thüringen entwickelt hat und weiter etablieren kann.

2 Lösungsweg

Mit Daten aus der Agrarförderung 2004 wird der Anteil der Schweinebestände in den ökologisch wirtschaftenden Betrieben im Vergleich zur Schweinehaltung in Thüringen nach Strukturen vorgestellt sowie die Rechtsformen der ökologischen Betriebe mit Schweinehaltung analysiert. Ebenso werden die Bestandsstrukturen der Thüringer Betriebe mit Schweinehaltung für die ökologische Schweinehaltung insgesamt, für die ökologischen Mastschweinebestände und die ökologischen Zuchtschweinebestände zusammengestellt.

Einer Befragung ausgewählter Ökobetriebe mit Schweinehaltung ist die Erarbeitung eines Befragungsbogens mit Angaben zur Haltung, Fütterung, Vermarktung und der Wirtschaftlichkeit dieser Produktionsrichtung vorausgegangen. In Auswahlbetrieben, die anhand vorliegender statistischer Produktionsgrößen repräsentativ für die Thüringer Ökoschweinehaltung sind, fand eine Vor-Ort-Befragung statt, die auch die Besichtigungen der Produktionsstätten ermöglichte.

3 Ergebnisse

3.1 Produktionsstruktur der ökologischen Schweineproduktion in Thüringen

Die Mehrzahl der schweinehaltenden Ökobetriebe (43 Betriebe) sind Natürliche Personen, die 85 % der Fläche dieser Betriebe beanspruchen. Hierbei handelt es sich insbesondere um Einzelunternehmen im Haupterwerb (Tab. 1).

Tabelle 1: Rechtsformstruktur der ökologischen Betriebe mit Schweinehaltung

Kategorie	Anzahl Betriebe	Inanspruchnahme der Fläche der Schweinehaltenden Ökoberiebe % LF	Mastschweine		Zuchtschweine	
			Stück	%	Stück	%
Juristische Personen ¹⁾	6	14,4	612	32,0	47	13,1
Natürliche Personen	43	85,6	1 298	68,0	311	86,9
Personengesellschaften	6	28,8	509	26,6	174	48,6
Einzelunternehmen HE ²⁾	22	48,4	722	37,8	99	27,7
Einzelunternehmen NE ³⁾	15	8,4	67	3,5	38	10,6
Ökobetrieb - Gesamt	49	100	1 910	100	358	100

Quelle: Antrag auf Agrarförderung 2004, LWA

¹⁾ e. G., GmbH, AG und andere Körperschaften

²⁾ HE = Haupterwerb

³⁾ NE = Nebenerwerb

Mehr als die Hälfte des ökologischen Mastschweine- und des Zuchtschweinebestandes wird in Einzelunternehmen im Haupterwerb (37,8 % der Mastschweine 27,7 % der Zuchtschweine) und in Personengesellschaften (26,6 % der Mastschweine 48,6 % der Zuchtschweine) gehalten. Die Mastschweineproduktion ist in Betrieben Juristischer Personen höher konzentriert (im Durchschnitt 153 Mastschweine je Betrieb).

Weniger als 1 % der Schweine in Thüringen befinden sich in Betrieben des Ökolandbaus. Die ökologische Mastschweineproduktion erreicht einen Anteil von 1,5 % (Tab. 2).

Tabelle 2: Struktur der Schweinebestände in den ökologisch wirtschaftenden Betrieben im Vergleich zur Schweinehaltung in Thüringen

	Anzahl absolut Stück	Anteil Ökoschweine an Schweinen gesamt in Thüringen (%)
Schweine gesamt	3 944	0,81
Ferkel	686	0,64
Jungschweine	990	0,56
Mastschweine	1 910	1,50
Sauen	306	0,52
Zuchtschweine	52	0,34

Quelle: Antrag auf Agrarförderung 2004, LWA

Damit nimmt die ökologische Schweinehaltung in Thüringen nur einen geringen Umfang ein. Mehr als 83 % der Mastschweine befinden sich in Beständen über 100 Tiere (Tab. 3) und fast 68 % der Zuchtschweine in Beständen mit mehr als 40 Zuchtschweinen (Tab. 4).

Tabelle 3: Struktur der ökologischen Mastschweinebestände in Thüringen

Kategorie	Anzahl Betriebe	Anteil an Ökomastschweinen gesamt (%)
0 bis 10 Mastschweine	37	4,40
11 bis 20 Mastschweine	2	1,47
21 bis 30 Mastschweine	3	3,51
31 bis 40 Mastschweine	1	2,04
41 bis 50 Mastschweine	2	4,97
ab 100 Mastschweine	5	83,61

Quelle: Antrag auf Agrarförderung 2004, LWA

Tabelle 4: Struktur der ökologischen Zuchtschweinebestände

Kategorie	Anzahl Betriebe	Anteil an Ökozuchtschweinen gesamt (%)
0 bis 10 Zuchtschweine	42	11,17
11 bis 20 Zuchtschweine	3	12,85
21 bis 30 Zuchtschweine	1	8,10
ab 41 Zuchtschweine	4	67,88

Quelle: Antrag auf Agrarförderung 2004, LWA

3.2 Auswahlbetriebe für die Statusanalyse

Zur Statusanalyse haben sich acht Betriebe bereit erklärt (Tab. 5).

Tabelle 5: Anteil der an der Strukturanalyse beteiligten Betriebe nach Tierkategorien

	Anzahl der Schweine in beteiligten Betrieben	Anteil Schweine an Ökoschweinen gesamt
Schweine gesamt	2 301	68,0
Ferkel	436	63,6
Jungschweine	485	55,1
Mastschweine	1 142	78,2
Sauen	200	65,4
Zuchtschweine	38	73,1

Damit repräsentieren diese Betriebe 68 % der Thüringer Ökoschweine insgesamt, fast 80 % der ökologischen Mastschweineproduktion in Thüringen und mehr als 65 % der Sauenproduktion.

3.2.1 Haltungsbedingungen

Die Gebäudeeinrichtungen für die Stallflächen sind nach den Mindestflächenanforderungen der Verordnung (EWG) 2092/91 für die ökologische Schweinehaltung ausgelegt (Tab. 6).

Tabelle 6: Flächenangebot in der Ökoschweinehaltung der Auswahlbetriebe im Vergleich zu den Mindestanforderungen lt. Verordnung (EWG) 2092/91

	Mindestflächenangebot lt. Verordnung (EWG) 2092/91		Flächenangebot in den Auswahlbetrieben	
	Stallfläche m ² /Tier	Außenfläche m ² /Tier	Stallfläche m ² /Tier	Außenfläche m ² /Tier
Zuchtschweine	2,5	1,9	2,5 - 10,0	0 - 10,0
Zuchtschweine säugend	7,5	2,5	9,0 - 12,0	0 - 2,5
Zuchteber	6,0	8,0	6,0 - 12,0	0 - 9,0
Ferkel bis 30 kg (> 40 Tage alt)	0,6	0,4	0,6 - 3,0	0,4 - 3,0
Mastschweine bis 50 kg	0,8	0,6	0,8 - 10,0	0,6 - 10,0
Mastschweine bis 85 kg	1,1	0,8	1,1 - 10,0	0,8 - 10,0
Mastschweine bis 110 kg	1,3	1,0	1,3 - 10,0	1,0 - 10,0

Für die Außenflächenbereiche in der Zuchtschweinehaltung (Zuchtsauen und -eber) werden die Mindestanforderungen nicht in allen Betrieben erfüllt. Hier bestehen noch Ausnahmegenehmigungen bis 2007.

Bei den Gebäuden in der Mastschweinehaltung handelt es sich um rekonstruierte Ställe bzw. Umbauten. Die Liege- und Bewegungsflächen sind in den Auswahlbetrieben zu 100 % planbefestigt und können eingestreut werden. Die Entmistung erfolgt in den großen Mastschweinebeständen mit entsprechender Technik und in den kleinen Mastschweinebetrieben (bis 30 Mastschweine im Jahresdurchschnitt) sind die baulichen Voraussetzungen für einen Technikeinsatz problematisch und damit arbeitstechnologisch uneffektiv.



Abbildung 1: Haltung von Mastschweinen in einem Betrieb der ökologischen Mastschweineproduktion



Abbildung 2: Mastschweine- und Läuferaufstallung in einem ökologischen Mastschweinebetrieb Thüringens

Im Abferkelbereich handelt es sich um rekonstruierte Ställe und Umbauten bzw. Altbauten mit planbefestigten bzw. backsteingepflasterten Liege- und Bewegungsflächen mit Stroheinstreu. Die Abferkeleinheiten der Auswahlbetriebe besitzen ausschließlich Einzelabferkelbuchten mit Fixierbügel und Wärmelampen. Die Gebäude verfügen alle über eine Freilüftung.

3.2.2 Fütterung

Im Mastschweinebereich kommt in den großen Betriebseinheiten (> 400 Mastschweine/Jahr) die stationäre Fütterung zum Einsatz. Ansonsten wird in den anderen Auswahlbetrieben mobil das Saft- und Kraftfutter per Handfütterung verabreicht.

Saft- und Rauhfutter sind in den großen Betriebseinheiten (> 400 Mastschweine/Jahr) mit Anteilen zwischen 0 bis 30 % in den Rationen. In den kleineren Betriebseinheiten wird Grob- und Saftfutter von 20 bis 70 % angeboten.

Die großen ferkelproduzierenden Betriebe (ca. 80 Zuchtsauen/Betrieb) verfügen über stationäre Fütterungseinrichtungen und verabreichen 90 bis 95 % Kraftfutter in der Ration. Die Futtermittel werden in diesen Betrieben auf Qualität, Inhaltsstoffe und Mykotoxine in regelmäßigen Abständen untersucht. Der Einsatz von Starterfutter für Ferkel im Alter von 14 Tagen wird ausschließlich in diesen Betrieben realisiert.

In den restlichen Auswahlbetrieben praktiziert man Handfütterung bei höheren Saft- und Grobfutteranteilen (40 bis 50 %). Futtermitteluntersuchungen finden in diesen kleineren Betrieben nicht statt.

3.2.3 Mastleistungen

Die großen Biomastschweineproduzenten dieser Statusanalyse erreichen tägliche Zunahmen von ca. 690 bis 870 g/Tier und Tag. Die biologischen Leistungen von 870 g/Tier und Tag sind überdurchschnittlich und damit ist ein Erfolg im schmalen Segment „Bio“ wirtschaftlich sich zu behaupten, gegeben. Das Verlustgeschehen bewegt sich zwischen ca. 1,5 und 4,5 % und ist damit zufrieden stellend.

Die kleineren Biomastschweinebetriebe erreichen tägliche Masttagszunahmen von 500 bis 540 g/Tier und Tag. Diese niedrigeren Zunahmen sind das Ergebnis einer weniger kraftfutterintensiven Mast (siehe Abschnitt 3.2.2). Verluste werden hier zwischen 0 bis 5 % angegeben.

3.2.4 Gesundheitsstatus

Im Biomastschweinebereich werden Endo- und Ektoparasiten sowie Herz- und Kreislaufversagen als häufigste Verlustursache aufgeführt.

Alle Betriebe verfügen über einen Bestandstierarzt, jedoch sind nicht alle praktizierenden Tierärzte der Auswahlbetriebe auf alternative Heilverfahren spezialisiert.

Die großen ferkelproduzierenden Betriebe (ab 20 Zuchtsauen im Jahresdurchschnitt) belegen ihre Sauen mittels künstlicher Besamung. Die kleinen ferkelproduzierenden Betriebe bevorzugen den Natursprung.

3.2.5 Vermarktung

Die Vermarktung der Mastschweine aus den großen Betrieben erfolgt über die Kurhessischen Fleischwaren Fulda (kff). Als Basispreis wurde für 54 % Muskelfleischanteil 2,30 € gezahlt. Schweine mit 54,0 bis 58,0 % Muskelfleischanteil erhielten einen Zuschlag von 1,5 ct. Ab 53,9 bis 50,0 % erfolgte ein Abschlag von 1,5 ct.

XXL Schweine erzielten einen Ökopreis von 2,50 €/kg SG.

Die erlangten Läuferpreise hängen indirekt mit der Vermarktungssituation der Mastschweine in den Betrieben ab, die selbst keinen ferkelproduzierenden Produktionsbereich betreiben. Der Absatz und der gezahlte Läuferpreis wird mit 70 bis 80 €/Läufer zufrieden stellend beurteilt.

4 Schlussfolgerungen

Die großen Betriebe verfügen über ausgezeichnete Bedingungen in der Mastschweineproduktion. Die jetzigen biologischen Leistungen und die mittelfristig gegebenen Vermarktungsmöglichkeiten über etablierte Handelsketten im Segment „Bio“ bieten auch ohne ein geschlossenes System wirtschaftlich gute Chancen. Sie sind in der Lage mit großen Tierkonzentrationen die Kunden mit hohem Nachfrageniveau zu befriedigen, ein kontinuierlicher Abkauf ist garantiert und es werden noch Ausbauchancen gesehen.

Betriebe mit kleinen Produktionseinheiten müssen die Möglichkeiten in der Entwicklung der Eigenvermarktung ausbauen. Jedoch ist das Kundenpotenzial im ländlichen Raum kaum vorhanden. Eine fachgerechte Kundenwerbung ist notwendig.

Das Ökoprodukt wird nicht genügend honoriert. Die Betriebe verfügen über keinen „klassischen Ökokunden“, sondern sprechen von Stammkundschaft. Sie haben derzeit keine Chancen an der Vermarktung großer Ketten (z. B. kff bzw. TEGUT) teilzunehmen. Perspektivisch wird der Erfolg der Eigenvermarktung die Entscheidung zwischen ökologischer und konventioneller Produktionsweise entscheiden. Für kleinere Betriebe ist die Produktion im geschlossenen System von Ferkelaufzucht über Läuferproduktion bis zur Mast notwendig um flexibel auf den Markt reagieren zu können.