



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

**Forschung für den
ökologischen Landbau
in Bayern
Ökolandbautag der LfL
am 10. 02. 2003 in Triesdorf**

Tagungsband



Schriftenreihe

**3/03
1. Jahrgang
ISSN 1611-4159**

Impressum

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising, Internet: <http://www.LfL.bayern.de>

Text, Abbildungen: Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau, und Bodenschutz
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising, e-mail: Ernaehrungswirtschaft@LfL.bayern.de

Redaktion: Abteilung Information Wissensmanagement SG Öffentlichkeitsarbeit

Satz: SG Öffentlichkeitsarbeit, Jürgen Walla

Druck: Druckhaus Kastner, Wolnzach

© LfL

Die Beiträge in dieser Schriftenreihe geben die Meinung des Autors wieder.



**Forschung für den
ökologischen Landbau in
Bayern
Ökolandbautag der LfL
am 19.02.2003 in
Triesdorf**

Herausgeber: Institut für Agrarökologie,
Ökologischen Landbau
und Bodenschutz

Tagungsband

Schriftenreihe der
Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft

Inhaltsverzeichnis

Seite

Nährstoffsalden und Nitratgehalte des Sickerwassers in ökologisch und üblich bewirtschafteten Ackerflächen	
U. Hege, A. Fischer, K. Offenberger.....	07
Vergleichende Untersuchungen des Bodenlebens ökologisch und konventionell bewirtschafteter Ackerflächen	
J. Bauchhenß.....	14
Auswirkungen von Saatstärke, weiter Reihe und Sortenwahl auf Ertrag und Backqualität von Winterweizen	
G. Pommer.....	21
Elot-Vis, ein neues Biomittel zur Bekämpfung von echtem und falschem Mehltau im Gemüsebau	
U. Steck, H. Schneider.....	27
Stallgebäude für die ökologische Rinder- und Schweinehaltung	
B. Haidn, L. Rittel †, J. Simon.....	37
Hähnchen- und Putenmast im Ökobetrieb – Ermittlung geeigneter Herkünfte und Futterrationen	
K. Damme.....	49
Nährstoffgehalte von Grundfuttermitteln aus ökologisch wirtschaftenden Betrieben	
K. Rutzmoser.....	60
Verbesserung der Schlachtkörperqualität in der ökologischen Schweinehaltung	
W. Wittmann.....	70
Der ökologische Gesamtzuchtwert für Fleckvieh, Braunvieh und Gelbvieh	
D. Krogmeier.....	77

Nährstoffsalden und Nitratgehalte des Sickerwassers in ökologisch und üblich bewirtschafteten Ackerflächen

Institut für Agrarökologie, ökologischer Landbau und Bodenschutz

U. Hege, A. Fischer, K. Offenberger

Zusammenfassung:

Die Nährstoffsalden ökologisch bewirtschafteter Betriebe lagen bei den Hauptnährstoffen Stickstoff, Phosphat und Kali deutlich unter den Salden konventionell bewirtschafteter Betriebe. Bei Phosphat und Kali wurden negative Salden festgestellt. Bei mittel- und langfristiger Betrachtung werden die pflanzenverfügbaren Bodengehalte sinken. Unter 10 mg/100 g Boden muss im Rahmen der zugelassenen Möglichkeiten eine Erhaltungsdüngung durchgeführt werden, wenn das mögliche Ertragspotential ausgeschöpft werden soll. Die dargestellten Unterschiede der Stickstoffsalden bei konventioneller und ökologischer Bewirtschaftung werden durch Untersuchungsergebnisse hinsichtlich der Nitratkonzentration im Sickerwasser bestätigt. Nach unseren Untersuchungen lag die Nitratkonzentration unterhalb des durchwurzelbaren Raumes unter ökologisch bewirtschafteten Flächen deutlich unter den Gehalten konventionell bewirtschafteter Flächen. Sie lagen aber im Mittel über dem Richtwert für Trinkwasser von 25mg/l.

Summary

The nutrient balances of organic farms regarding the main nutrients nitrogen, phosphorus and potassium were significant lower than those of conventional farms. Negative balances were found out by phosphorus and potassium. The contents of these nutrients in the soil will be diminished during medium or long time. If the available contents ly below 10 mg/100 g soil, fertilizing has do be done to use yield potential. The shown differences in the balances of nitrogen between organic an conventional farms can be confirmed through experimental results about nitrate concentrations in water seeping through the ground. The nitrate concentration below the soil layer with roots was in our investigations significant lower in organic fields than in conventional ones. But in the mean they laid above the orientation value for drinking water from 25 mg NO₃/l.

Einleitung

Pflanzenbau findet im Spannungsfeld zwischen Ökonomie und Ökologie statt. Ziel der Landbewirtschaftung ist es hochwertige Nahrungsmittel kostengünstig zu erzeugen, ohne die Umweltgüter Boden, Grund- und Oberflächenwasser sowie Luft übermäßig zu belasten. Im Rahmen dieses Beitrages, der sich mit den Umweltwirkungen des ökologischen Landbaus im Vergleich zum konventionellen Landbau auseinandersetzt, werden die Ergebnisse aus der Nährstoffsaldierung landwirtschaftlicher Betriebe und aus Tiefenuntersuchungen landwirtschaftlicher Flächen dargestellt.

Ergebnisse

Nährstoffsaldierung landwirtschaftlicher Betriebe

Die Saldierung der Nährstoffe im konventionellen und ökologischen Betrieb ist die Basis zur Beurteilung des Verlustpotentials auf Betriebsebene. Die unterschiedliche Wirtschaftsweise von konventionell und ökologisch geführten Betrieben bedingt insbesondere bei der Saldierung des Nährstoffs (N) deutliche Unterschiede. Die Nährstoffsalden wurden auf Hoftor-Basis ermittelt (Abbildung 1). Es wurden hierbei nur die das „Hoftor“ durchlaufenden Einkauf- und Verkaufsprodukte, sowie die N-Bindung durch Leguminosen berücksichtigt.

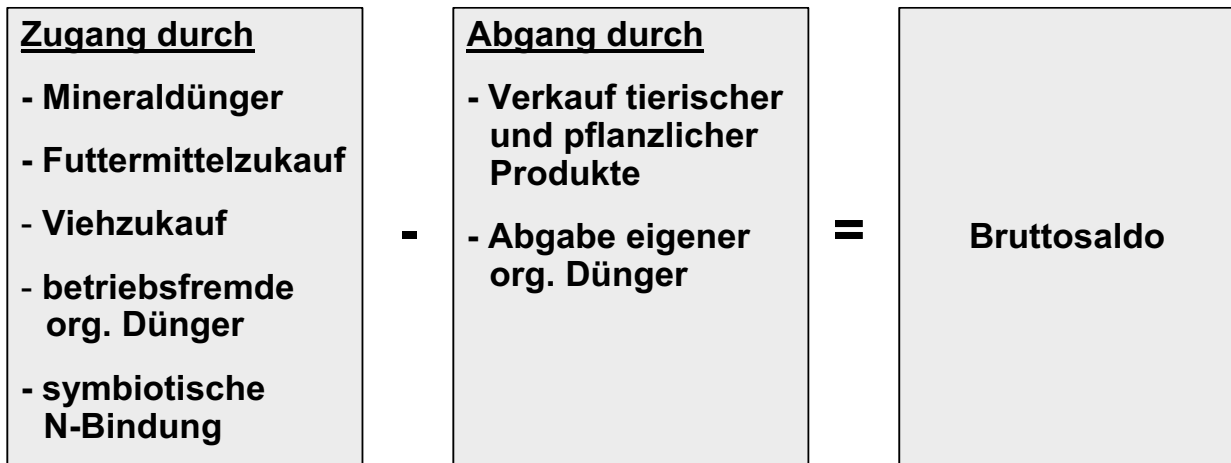


Abbildung 1: Erforderliche Daten für den Vergleich über die Nährstoffzu- und -abfuhr auf Hoftor- Basis

Einen großen Unsicherheitsfaktor bei der Erstellung des Stickstoffsaldos stellt die standortspezifische N-Fixierungsleistung der Leguminosen dar. Die bei der Berechnung eingesetzte symbiotische N-Fixierung ist in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1: Angenommene N-Bindung durch Leguminosen ausgewählter Fruchtarten

Fruchtart	N-Fixierung Konv. Betrieb / Ökobetrieb	
<u>Acker</u>	kg/dt	
Ackerbohne	5,0 / 5,5	
Körnererbse	4,4 / 4,8	
Kleegras (> 60 % Klee)	0,34 / 0,47	
Rotklee	0,47 / 0,77	
<u>Zwischenfrucht</u>	Saat v. 05.08.	Saat n. 05.08.
	kg/ha	kg/ha
Kleegras	50 / 60	30 / 36
sonstige	60 / 72	40 / 48
<u>Rotationsbrache</u>	kg/ha	
(Leguminosenanteil > 60 %)	150 / 180	
Grünland	30 / 60	

Nährstoffsalden von Ökobetrieben

In Abbildung 2 ist der Stickstoff-Bruttosaldo von 33 Ökobetrieben dargestellt. Im Mittel der Betriebe errechnet sich ein Saldenüberhang von 47 kg N/ha bei einer Spannweite der Salden von 10 kg N/ha bis rund 80 kg N/ha.

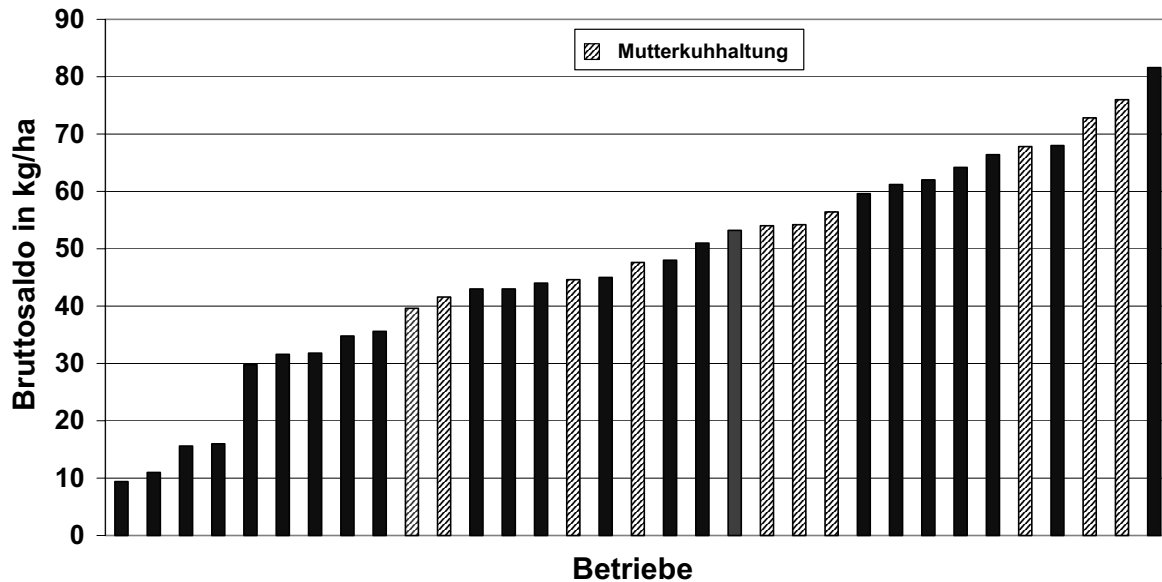


Abbildung 2: Stickstoff-Bruttosaldo von Ökobetrieben (nach Hoftoransatz)

Die Spannweite vergleichbarer konventionell geführter Betriebe in Bayern ist wesentlich größer. Diese lag mit 17 bis 233 kg N/ha bei einem Mittelwert von 101 kg N/ha deutlich über den Werten ökologisch geführter Betriebe (Tabelle 2).

Tabelle 2: Stickstoff-Bruttosaldo von Ökobetrieben und Betrieben mit konventioneller Bewirtschaftung in Bayern (rinderhaltende Betriebe mit N-Ausscheidung > 24 kg N/ha und einem Ackeranteil von > 20 % an der LN)

Betriebsform	n	Bruttosaldo (kg/ha)			N-Ausscheidung (kg/ha)		
		von	bis	Ø	von	bis	Ø
Konventionelle Betriebe	103	+ 17	+ 233	101,0	67	267	166,0
Ökobetriebe	23	+ 10	+ 80	54,5	26	151	72,0

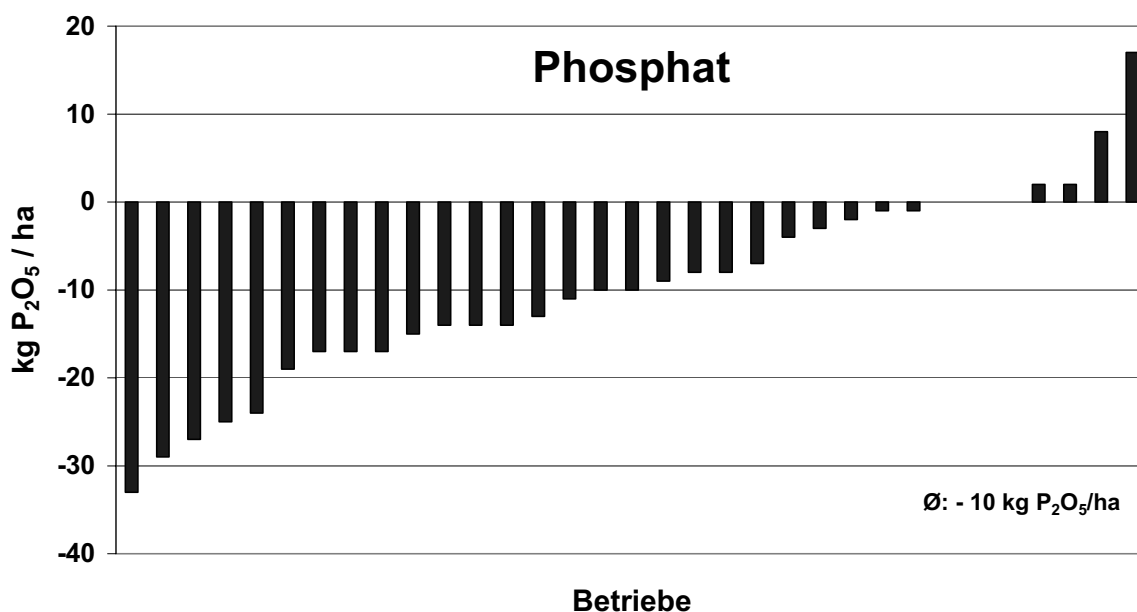
Bei beiden Betriebsformen ist ein Zusammenhang zwischen der Intensität der Viehhaltung (N-Ausscheidung kg/ha) und dem N-Bruttosaldo zu erkennen (Tabelle 3), wobei die konventionell geführten Betriebe, insbesondere in der N-Ausscheidungsmenge > 100 kg/ha deutlich höhere Bruttosalden aufweisen.

Tabelle 3: N-Bruttosaldo in Abhängigkeit von der Intensität der Viehhaltung

N-Ausscheidung kg/ha	Ökobetriebe		Konventionelle Betriebe	
	n	kg/ha	n	kg/ha
25-50	6	50	-	-
51-75	5	47	2	36
76-100	7	54	6	75
> 100	5	64	95	104

Landbewirtschaftung ist ohne Emissionen in Gewässern und Atmosphäre nicht möglich. Unabhängig von der Form der Landwirtschaft wurde der N-Bruttosaldo um gasförmige N-Verluste im Stall, im Lager und bei der Ausbringung und um Auswaschungsverluste als Nitrat korrigiert. Berücksichtigt wurden maximale Ammoniakverluste nach Vorgaben der Düngeverordnung (28 % der N-Ausscheidung bei Gülle und 40 % bei Stallmist), sowie Verluste durch Auswaschung in Abhängigkeit vom Standort bei Ackerland in Höhe von 15-40 kg N/ha und bei Grünland in Höhe von 20 kg N/ha. Unter Berücksichtigung dieser Verluste errechnet sich im Mittel ein N-Nettosaldo von 0 kg/ha für die Ökobetriebe und von rund 23 kg/ha für die konventionell bewirtschafteten Betriebe.

Die Phosphat- und Kalisalden ökologisch wirtschaftender Betriebe sind in der Regel negativ. Im Mittel der 33 Betriebe lag der P-Saldo bei - 10 kg P₂O₅/ha und der K-Saldo bei - 22 kg/ha, wobei große Unterschiede in den einzelnen Betrieben festzustellen waren (Abbildung 3). Die Ergebnisse entsprechen Untersuchungen von Hege und Weigelt aus dem Jahr 1990.



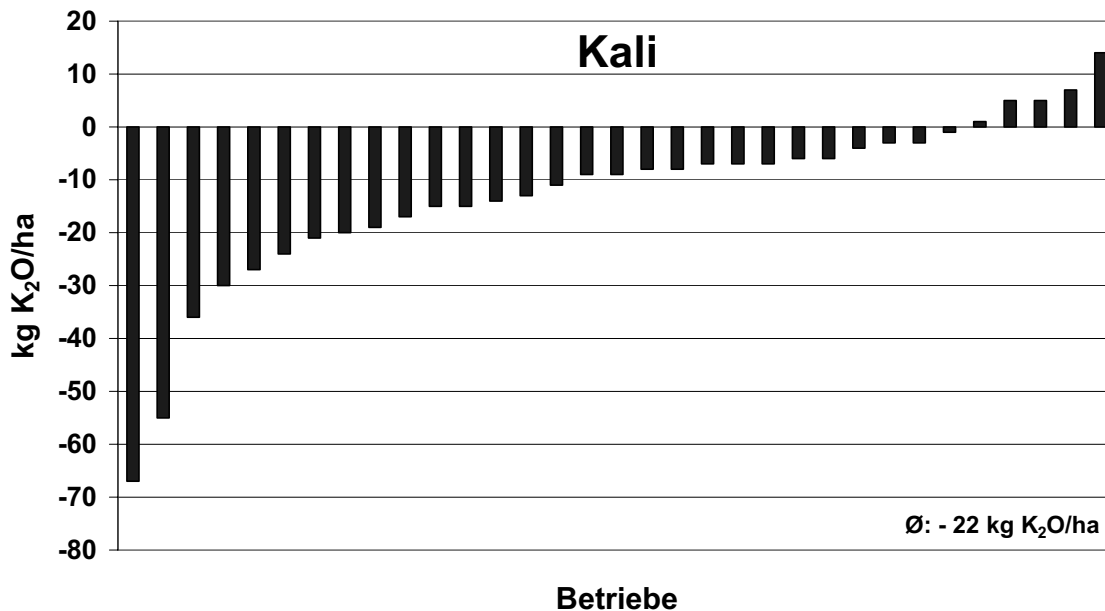


Abbildung 3: Phosphat- und Kalisaldo von Ökobetrieben

Nitratgehalte im Sickerwasser

Mit Hilfe eines mobilen Rahmenbohrgerätes wurden Substratproben aus der Sickerwasserzone bis in eine Tiefe von 5-10 m entnommen. Jeweils 50 cm Tiefe ergaben eine Probe, die auf den NO₃-N-Gehalte (Nmin-Methode) und auf den Trockensubstanzgehalt (TS) untersucht wurde. Aus dem Nitratgehalt der Bodenanalyse und dem TS-Gehalt der Probe wurde die Nitratkonzentration im Bodenwasser (= Sickerwasser) berechnet (Brandhuber und Hege, 1991). Das Ergebnis ist ein Nitrattiefenprofil. In Abbildung 4 ist ein Nitrattiefenprofil einer seit 1987 ökologisch bewirtschafteten Fläche dargestellt. Die Nitratganglinie der Untersuchung von 1990, also vier Jahre nach der Umstellung auf ökologische Wirtschaftsweise, zeigt in den oberen Schichten des Bodens eine deutliche Verringerung der Nitratkonzentration. Die höhere Nitratkonzentration in tieferen Schichten ist wahrscheinlich auf die vor der Umstellung auf ökologischen Landbau gehandhabte Wirtschaftsweise zurückzuführen. Eine zweite Untersuchung des Schläges im Jahr 1992 ergab im gesamten Bodenprofil eine deutlich geringere Nitratkonzentration.

Die unter Flächen mit ökologischer Wirtschaftsweise ermittelten Nitratkonzentrationen bewegen sich auf einem für Ackerbau niedrigem Niveau. Die Flächen viehhaltender konventioneller Betriebe enthielten im Mittel mit 75 mg NO₃/l Bodenwasser um 27 mg/l mehr Nitrat als viehlos bewirtschaftete Flächen. Die Gehalte von Flächen ökologisch wirtschaftender Betriebe lagen je nach Umstellungszeitpunkt demgegenüber im Mittel der untersuchten Flächen bei 29 bzw. 34 mg NO₃/l.

Unter konventionell bewirtschaftetem Grünland wurden mit 25 mg/l die niedrigsten Konzentrationen festgestellt (Tabelle 4). Untersuchungen unter ökologisch bewirtschafteten Grünlandflächen liegen nicht vor.

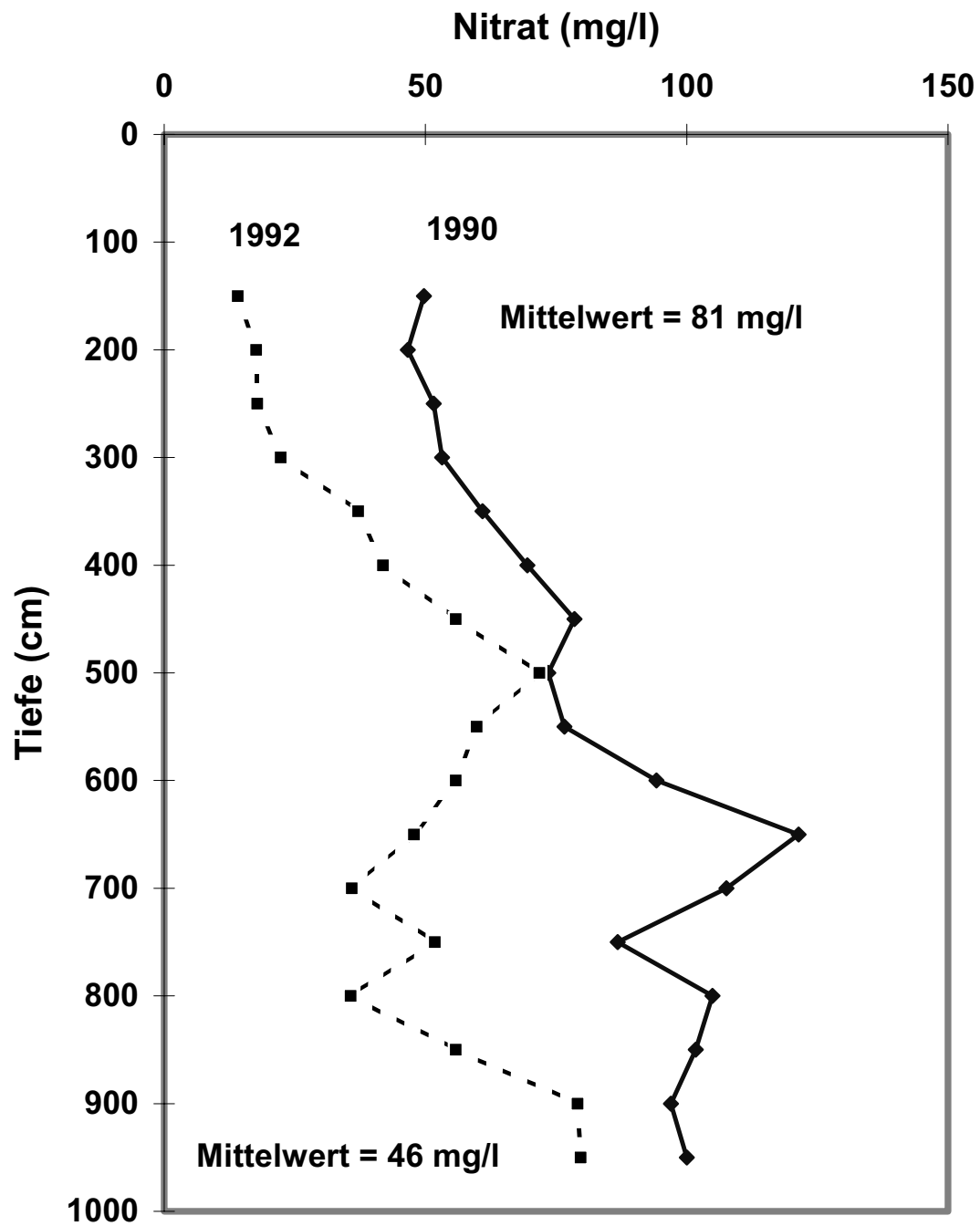


Abbildung 4: Nitratgehalte im Bodenwasser (mg/l) unter einer seit 1987 ökologisch bewirtschafteten Ackerfläche (Probenahme 1990 und 1992)

Tabelle 4: Mittlere Nitratkonzentration, Minimum- und Maximumwerte im Sickerwasser (mg/l) in Abhängigkeit von der Nutzungsform

Nutzungsform	n	Nitrat (mg/l)		
		Mittelwert	Minimum	Maximum
Acker konventioneller Landbau				
ohne Vieh (< 0,2 GV/ha)	56	48	5	132
mit Vieh (Ø 1,7 GV/ha)	103	75	8	376
ökologischer Landbau (Ø 0,8 GV/ha*)				
Umstellung vor mehr als 6 J .	16	29	8	46
Umstellung vor weniger als 6 J.	9	34	16	50
Grünland (konventionell bewirtschaftet)	10	25	2	65

Ein Unterschied in der Nitratkonzentration zwischen viehlos bewirtschafteten Flächen und Flächen von viehhaltenden Betrieben ist bei ökologischem Landbau, im Gegensatz zum konventionellen Landbau, nicht zu erkennen (Tabelle 5).

Tabelle 5: Mittlere Nitratkonzentration im Sickerwasser unter ökologisch bewirtschafteten Flächen in Abhängigkeit von der Bewirtschaftung

Bewirtschaftung	n*	Nitratgehalt im gesamten Profil ab 1,5 m (mg/l)		Nitratgehalt in 150-300 cm Tiefe (mg/l)	
		Mittelwert	Medianwert	Mittelwert	Medianwert
mit Vieh (> 0,2 GV/ha)	21	35	33	28	26
ohne Vieh	10	33	36	23	17

*) inkl. Wiederholungsbohrungen

Eine Zusammenstellung der Vergleichsuntersuchungen zum Nitrataustragungspotential und Nitrataustrag zwischen ökologischen und konventionellem Landbau wurde von Haas (2001), zitiert von Heß und Mayer (2003), erstellt. Hierbei zeigt sich, dass in der überwiegenden Mehrzahl der aufgeführten Literatur der ökologische Landbau günstiger abschnitt. Untersuchungen des Freistaates Sachsen auf die Bodennitratstickstoffmengen konventioneller und ökologisch bewirtschafteter Flächen (zitiert von Heß und Mayer) zeigen, dass die Nitratgehalte im Herbst unter ökologisch bewirtschafteten Flächen in allen Jahren deutlich niedriger lagen.

Literatur:

Brandhuber R. und U. Hege, (1991): Nitratsaldierung des Sickerwassers unter Acker- und Grünland viehhaltender Betriebe - Ergebnisse von Tiefenuntersuchungen. VDLUFA-Schriftenreihe 33/1991, 203-208.

Hege, u. und H. Weigelt (1991): Nährstoffbilanzen alternativ bewirtschafteter Betriebe. Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch, 68, Heft 4/91, 403-407.

Heß, J. und J. Mayer (2003): Biologischer Landbau als Lösung der Stickstoffprobleme. Schriftenreihe der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, 125 FAL, 47-55.

Vergleichende Untersuchungen des Bodenlebens ökologisch und konventionell bewirtschafteter Ackerflächen

Institut für Agrarökologie, ökologischer Landbau und Bodenschutz

J. Bauchhenß

Zusammenfassung

Bodentiere sind für die Erhaltung des Bodens und dessen Fruchtbarkeit wichtig.

Regenwürmer sind gute Bioindikatoren und werden deshalb stellvertretend für die anderen Organismengruppen im Boden untersucht.

Die Biomasse von Regenwürmern ist stark von der Intensität des Ackerbaus abhängig. Positive und negative Fakten scheinen nahezu multiplikativ zu wirken.

Die vergleichende Beobachtung der epigäischen Fauna von ökologisch und konventionell bewirtschafteten Flächen liefert, bedingt durch methodische Schwierigkeiten, ein eher indifferentes Bild mit schwer zu interpretierenden Werten.

Ein Vergleich der Regenwurmbiomasse auf 40 Flächenpaaren mit ökologischer und konventioneller Bewirtschaftung zeigt, dass diese auf zwei Flächenpaaren auf der konventionell bewirtschafteten Fläche signifikant höher war, auf zehn Flächenpaaren ergab sich kein signifikanter Unterschied und auf 27 Flächenpaaren war sie auf der ökologisch bewirtschafteten Fläche signifikant höher.

Eine Reihe positiver Maßnahmen in der landwirtschaftlichen Praxis haben in zehn Jahren auch den BDF zu einer signifikanten Erhöhung der Regenwurm-Biomasse geführt. Ein Großteil der ökologisch bewirtschafteten Flächen weist aber noch höhere Werte auf. Dies zeigt, dass im ökologischen Landbau darüber hinaus weitere Positivfaktoren wirken müssen.

Summary

Soil animals are very important for soil conservation and soil fertility. Earthworms are good biological indicators and, therefore, they are investigated as representatives for the other groups of organisms living in the soil.

The biomass of earthworms is strongly depending on the intensity of arable farming. Positive and negative facts seem to be effective almost multiplicatively.

Comparative investigations of the epigeous fauna in areas managed in organic farming and conventional agriculture show, because of methodical difficulties, a rather indifferent image with results difficult to interpret.

In a comparison of earthworm biomass in 40 pairs of fields under an organic and a conventional management it is significantly greater in two pairs of plots in the conventionally managed area, in 10 pairs of plots resulted no significant difference and in 27 pairs of plots earthworm biomass was significantly greater in the field managed in organic farming.

A range of positive measures in agricultural practice has led to a significant increase of earthworm biomass in BDF areas as well during ten years. But the most part of the areas managed in organic farming yet shows higher values. These results demonstrate, that further positive factors must moreover be effective in organic farming.

Bedeutung von Bodentieren im Bodenschutz und in der Landwirtschaft

Während nach dem Bodenschutzgesetz der Boden in seiner Funktion als Lebensraum für Bodentiere geschützt wird, sind für die Landwirtschaft die Bodentiere zur Erhaltung des Bodens und seiner Fruchtbarkeit schützenswert.

Bodentiere ernähren sich von totem organischem Material und bauen dieses zu Pflanzennährstoffen ab. Aus der dadurch gewonnenen Energie leben sie und bauen gleichzeitig durch ihre Lebensäußerungen im Boden Bodenstruktur auf. So tragen sie wesentlich zur Bodenfruchtbarkeit bei.

Regenwürmer als Bioindikatoren

Im Boden leben Tausende von Bodentierarten und Artengruppen. Trotz dieser immensen Vielfalt werden an der LBP stellvertretend für die anderen Bodentiergruppen Regenwürmer als Indikatororganismen untersucht.

Das geschieht zuerst aus Gründen der Praktikabilität. Bei Regenwürmern ist eine flächenbezogene quantitative Probenahme möglich. Determination und Biomassebestimmung sind vergleichsweise einfach (vgl. BAUCHHENß 1998), die Ergebnisse sind statistisch fassbar und eindeutig.

Zudem reagieren Regenwürmer aufgrund ihrer Anforderungen an Boden und Nahrung sehr empfindlich auf unterschiedliche landwirtschaftliche Maßnahmen.

Aufgrund ihrer hohen Biomasse und ihres großen Nahrungsbedarfs sind sie als Primärzersetzer maßgeblich am Abbau toten Pflanzenmaterials und der Nährstoffnachlieferung beteiligt. Sie sind die einzigen Wirbellosen, die aktiv im Boden graben, und können allein dadurch einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Bodenstruktur leisten. Verlassene Regenwurmröhren bieten zudem Siedlungsräume für andere Tiere, die selbst nicht graben können. Deshalb sind Regenwürmer für die Erhaltung des Bodens und dessen natürlicher Fruchtbarkeit unerlässlich (Tabelle 1 Seite 15).

Vergleich der Regenwurmfauna in intensiven und extensiven Anbausystemen

Auf einem Versuch der LBP am Neuhof, auf dem unterschiedliche Intensitäten des Ackerbaus interdisziplinär verglichen wurden, ergaben sich auf den einzelnen Varianten extreme Unterschiede hinsichtlich der Individuendichte und der Biomasse der Regenwürmer (BAUCHHENß 1991a).

Im Versuch wurden intensive Systeme mit einjährigem Anbau von Zuckerrüben in 4-jähriger Fruchtfolge, Mineraldüngung und integriertem bzw. prophylaktischem Pflanzenschutz, extensiven Systemen (kein ökologischer Landbau!) mit Rotklee (anstelle der Zuckerrüben in der Fruchtfolge), organischem Dünger und integriertem bzw. mechanischem Pflanzenschutz einander gegenübergestellt.

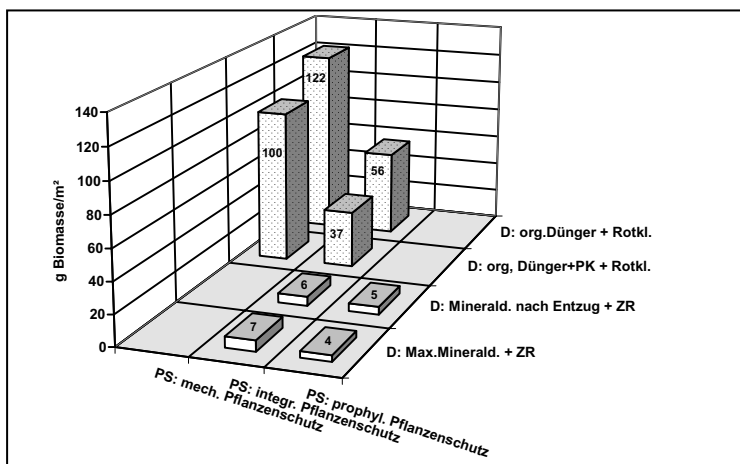


Abbildung 1: Regenwurmbiomasse auf Flächen unterschiedlicher Bewirtschaftungsintensität (Versuch Neuhof).

Tabelle 1: Regenwurmröhren, deren Volumen, Länge und Innenmantelflächen auf einem konventionell bewirtschafteten Acker mit Minimalbodenbearbeitung, potentielle Nahrungsaufnahme und Kotabgabe durch Regenwürmer (Durchschnittswerte aus zehn 1 m²-Stichproben)

Regenwurmröhren unter einem Quadratmeter Boden mit Minimalbearbeitung auf Löß

Regenwurmart	L. terrestris	A. chlorotica	L. rubellus	L. castaneus	A. caliginosa	juvenile	Summe
Individuenzahl/ m²	54	2	5	1	20	102	184
Regenwurmbiomasse (g/m²)	264,5	0,6	1,2	0,3	19,0	65,1	350,7
Röhrenzahl = Ind. x 3/ m²	161	6	15	3	61	306	552
Röhrenvolumen (cm³)/ m²	8179,6	94,2	285,0	17,0	1151,2	3202,8	12.929,8
Gesamtröhrenstrecke (m)/ m²	129	5	12	2	48	246	442
Röhreninnenmantel- fläche (m²)/ m²	3,64	0,08	0,21	0,02	0,84	3,07	7,86
Max. Nahrung org. Material (kg/ m²/ Jahr)*	19,04	0,04	0,09	0,02	1,37	4,69	25,25
Kot org. Mat. + Boden (kg/ m²/ Jahr)	70,58	0,15	0,32	0,08	5,07	17,37	93,57

Frischgewicht, Grundumsatz berechnet nach BARLLEY (1961) und GRAFF (1971); 8 Monate pro Jahr Aktivitätszeit.

In den intensiven Systemen lag die Regenwurmbiomasse im Durchschnitt bei $5,5 \text{ g/m}^2$, in den extensiven bei durchschnittlich 79 g/m^2 (Abb. 1 Seite 14).

Die gleichzeitige Veränderung von drei Parametern in Richtung Extensivierung (Rotklee statt Zuckerrüben, Stallmist statt Mineraldünger und mechanischer sowie integrierter Pflanzenschutz statt integriertem und prophylaktischem) hat die Regenwurmbiomasse insgesamt auf diesen Flächen überproportional stark ansteigen lassen. Die gleichzeitige Veränderung von drei Parametern in Richtung Intensivierung ließ die Regenwurmbiomasse dagegen stark absinken. Während im extensiven Bereich die Kombinationen unterschiedlicher Dünge- und Pflanzenschutzmaßnahmen auch unterschiedliche Biomassewerte bewirkten, den höchsten Wert wies die Fläche mit Stallmist und mechanischem Pflanzenschutz auf, war im intensiven Bereich keine solche zu erkennen. Die Regenwurmpopulation war hier auf allen Bewirtschaftungskombinationen auf einen „Grundwert“ reduziert. Dieser entspricht auch dem Wert, der im ersten Untersuchungsdurchgang auf den Acker-BDF (s.u.) festzustellen war. Durch eine Multiplikation positiver Wirkungen und der daraus resultierenden überproportional hohen Regenwurmbiomasse lassen sich auch die teilweise krassen Unterschiede des Bodentierbestandes von ökologisch und konventionell bewirtschafteten Flächen erklären.

Vergleich der epigäischen Fauna auf einem ökologisch und konventionell bewirtschafteten Flächenpaar.

Im Zuge einer Facharbeit wurde die epigäische Arthropoden-Fauna (Gliederfüßler auf der Bodenoberfläche) auf ökologischen und konventionell bewirtschafteten Flächen verglichen (HITZ 1998).

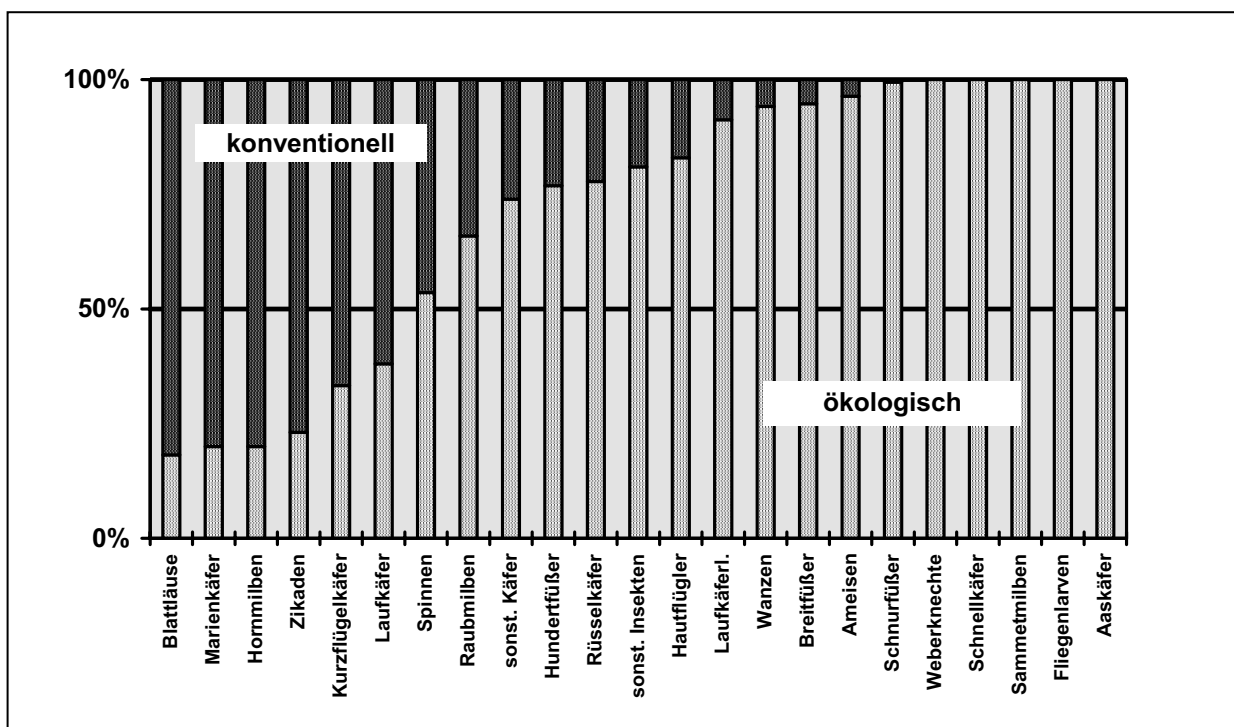


Abbildung 2: Vergleich der epigäischen Arthropodenfauna auf ökologisch und konventionell bewirtschafteten Flächen. Die Individuenzahlen aus je 9 Bodenfallen einer ökologisch bewirtschafteten Fläche und einer konventionell bewirtschafteten sind addiert und anteilmäßig aufgetragen (Summe „konventionell.“ und „ökologisch“ = 100%).

Bei Blattläusen, Marienkäfern, Hornmilben, Zikaden, Kurzflügel- und Laufkäfern ist der Anteil auf den konventionell bewirtschafteten, bei Spinnen, Raubmilben, Hundertfüßlern, Rüsselkäfern, Hautflüglern, Laufkäferlarven, Wanzen, Breitfüßlern, Ameisen, Schnurfüßlern, Weberknechten, Schnellkäfern, Sammetmilben, Fliegenlarven und Aaskäfern auf der ökologisch bewirtschafteten Fläche höher. Insgesamt waren aber die Arthropodengruppen, die bevorzugt auf der ökologisch bewirtschafteten Fläche vorkamen, individuenärmer. Das Ergebnis ist schwer zu interpretieren. Bodenfallenfänge zeigen die Aktivitätsdichte von Tieren auf der Bodenoberfläche an. Diese kann durch Bodenbewuchs, beispielsweise durch eine Untersaat, wie es auf der ökologisch bewirtschafteten Fläche der Fall war, vermindert werden (Laufwiderstand). Methoden für die quantitative Erfassung der epigäischen Fauna wurden getestet und sollen demnächst eingesetzt werden.

Regenwurm-Biomasse auf 40 ökologisch und konventionell bewirtschafteten Flächen-Vergleichspaaren in Bayern

Auf 40 ökologisch und konventionell bewirtschafteten Flächenpaaren in Bayern wurden Individuendichte, Biomasse und Artendichte der Regenwurm-Taxozönosen verglichen. Die Untersuchungen hierzu wurden, im Zuge interdisziplinärer Untersuchungsvorhaben der LBP, in den Jahren 1984 (BAUCHHENß und HERR, 1980), 1985 – 1987 (BAUCHHENß, 1991b) und auf weiteren Flächenvergleichspaaren in den Jahren 1993 – 2002 (BAUCHHENß 2002, HEIM u. KEMMNER 2003) durchgeführt.

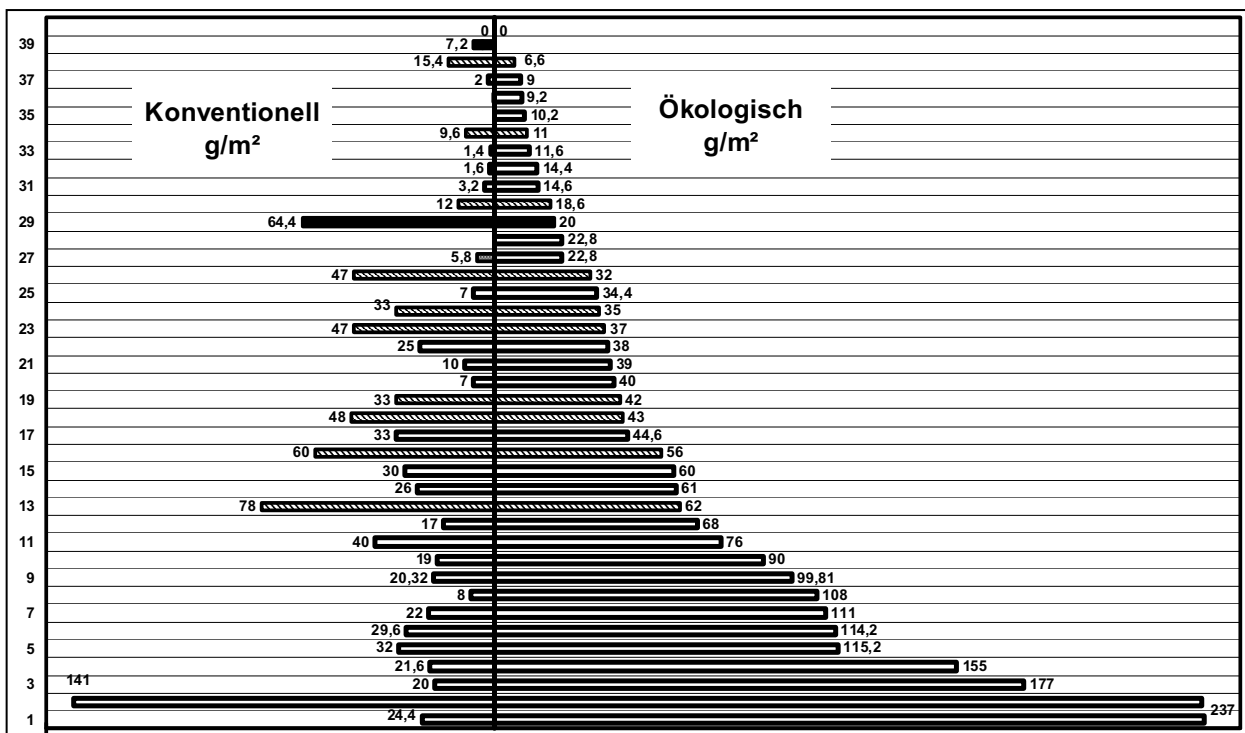


Abbildung 3: Regenwurm-Biomasse auf 40 konventionell und ökologisch bewirtschafteten Flächen, nach zunehmender Biomasse auf den ökologisch bewirtschafteten Flächen geordnet. Die Werte sind Durchschnittswerte aus zehn 1 m²-Stichproben. Schwarze Balken: Biomasse auf konventionell bewirtschafteten Flächen signifikant > als auf ökologisch bewirtschafteten; Grob gerasterte Balken: kein signifikanter Unterschied der Biomassewerte; Weiße Balken: Biomasse auf ökologisch bewirtschafteten Flächen signifikant > als auf konventionell bewirtschafteten.

Die Biomassewerte (die für die Landwirtschaft wichtigsten Werte) dieser Vergleichsuntersuchungen sind auf Abb. 4 dargestellt: Auf 2 der 40 Flächenpaare (5%) ist die Regenwurmbiomasse auf den konventionellen Flächen signifikant höher, auf 10 Flächenpaaren (26 %) ergibt sich kein signifikanter Unterschied und auf weiteren 27 Flächenpaaren (69 %) ist die Biomasse auf der ökologisch bewirtschafteten Fläche signifikant höher.

Die Gründe für das vergleichsweise gute Abschneiden der ökologisch bewirtschafteten Flächen liegen auf der Hand (vergleiche Intensitäts-Vergleichs-Versuch Neuhof). In erster Linie wird die höhere Regenwurmbiomasse auf die Kombinationswirkung von organischer Düngung, weiten vielfältigen Fruchtfolgen mit meist hohem Kleegehalt und Bodenruhe und die Vermeidung von chemischen Pflanzenschutzmitteln zurückzuführen sein.

Dass auch im konventionellen Landbau positive Faktoren wirken können, zeigt der hohe Anteil der Flächenpaare, auf dem die Regenwurmbiomasse keine signifikanten Unterschiede zwischen ökologischem und konventionellem Landbau zeigt. .

Zuordnung der Regenwurm-Biomassewerte von ökologisch und konventionell bewirtschafteten Flächenpaaren zu den Werten von Langzeituntersuchungen auf den Bodendauerbeobachtungsflächen

Auf den Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) werden seit 1988 bodenzoologische Untersuchungen durchgeführt. Mittlerweile ist dort der zweite Untersuchungsdurchgang ausgewertet (BAUCHHENß 2001; BAUCHHENß et al 1993). In der Zeit von 1988 – 2000 hat sich auf den Acker-BDF eine signifikante Zunahme der Regenwurm-Biomasse von $\bar{\varnothing}$ 4,2 auf 14,5 g/m² ergeben.

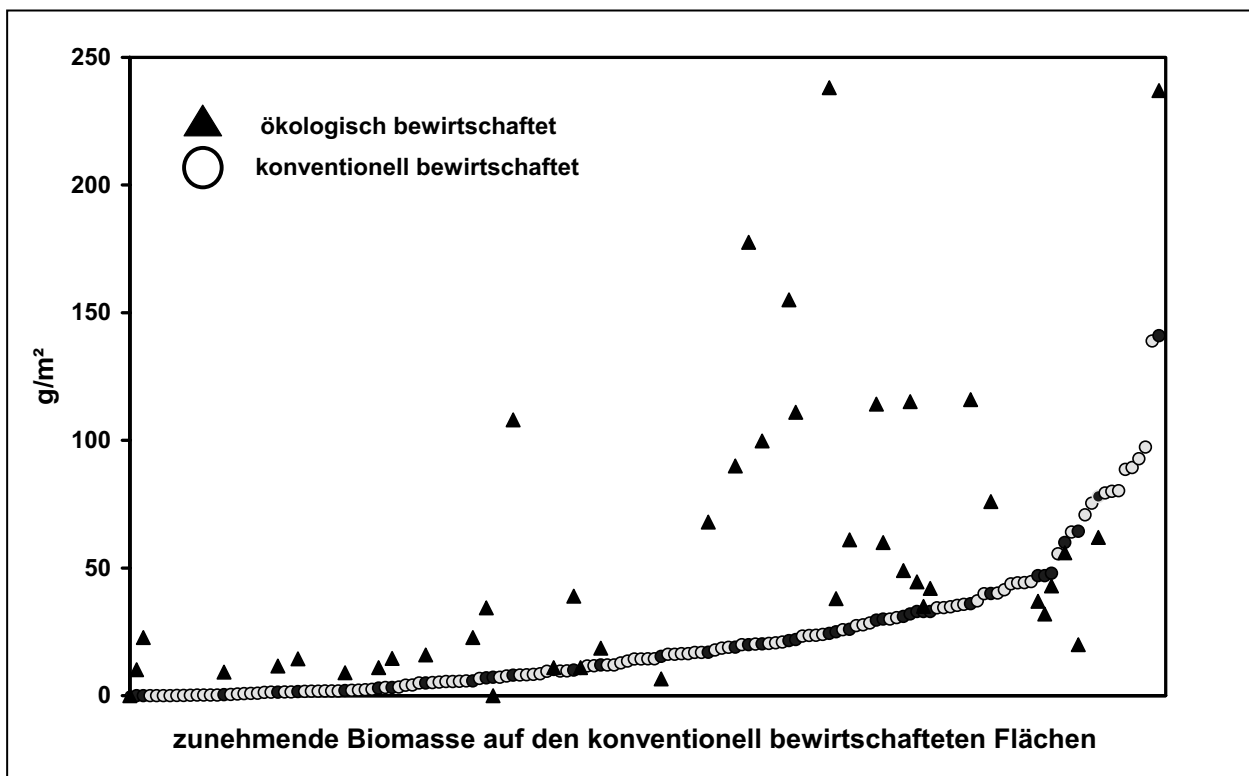


Abbildung 4: Vergleich der Regenwurm-Biomasse auf den BDF und den konventionell bewirtschafteten Varianten der Vergleichspaare „ökologisch-konventionell“ mit den Biomassewerten der ökologisch bewirtschafteten Varianten. Die Biomassewerte auf den konventionell bewirtschafteten Flächen sind nach zunehmender Biomasse geordnet. Helle Kreise = Biomasse auf den BDF, schwarze Kreise = Biomasse auf den konventionellen Varianten der Vergleichspaare.

Ordnet man die Regenwurm-Biomassewerte aus der Vergleichsuntersuchung zwischen ökologischem und konventionellem Landbau dem Wert der BDF zu, so wird deutlich, dass zum einen die konventionell bewirtschafteten Flächen dieser Vergleichspaare keineswegs Extremflächen darstellen und zum anderen meist die ökologisch bewirtschafteten Flächen über der „Biomassebasislinie“ der konventionell bewirtschafteten liegen.

Für den Anstieg der Biomasse auf den BDF sind vor allem schonende Bodenbearbeitung, vermehrter Zwischenfruchtanbau, verstärkter Einsatz von Mulchsaat, gezielte Verwendung von Wirtschaftsdüngern und die Einrichtung von Extensivierungsprogrammen verantwortlich. Dass die meisten der untersuchten ökologisch bewirtschafteten Flächen eine noch höhere Regenwurm-Biomasse aufweisen zeigt, dass dort noch weitere für die Regenwürmer und damit für die gesamte Bodenfauna und damit auch für die Bodenfruchtbarkeit positive Faktoren wirken (Abb.4).

Literatur:

BAUCHHENß, J. (1981): Artenspektrum, Diversität und Umsatzleistung von Lumbriciden auf unterschiedlich bewirtschafteten Grünlandflächen verschiedener Standorte Bayerns. - Bayer. Landw. Jb. 59, 119-124.

BAUCHHENß, J. (1991a) Regenwurmtaxozönosen auf Ackerflächen unterschiedlicher Düngungs- und Pflanzenschutzintensitäten. Bayer. Lw. Jb. 68, 335-354

BAUCHHENß, J. (1991b): Vergleichende Untersuchungen der Regenwurmtaxozönosen auf fünf alternativ und konventionell bewirtschafteten Flächenpaaren. Bayer. Lw. Jb. 68, 430-443

BAUCHHENß, J. (1997): Bodenzoologie In: Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF), Bericht nach 10jähriger Laufzeit, Teil III. - Bodenkultur und Pflanzenbau, 6/97-231.

BAUCHHENß, J. (1998): Methodik und Relevanz von Regenwurmuntersuchungen auf Boden-Dauerbeobachtungsflächen (BDF). - Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, 87, 347-350.

BAUCHHENß, J. (2001) : Regenwürmer als Bioindikatoren - Methodik und Ergebnisse des Bodenmonitoring. Bodenkultur und Pflanzenbau, 1/01, 57-64.

BAUCHHENß, J. et al. (1993): Regenwürmer als Bioindikatoren, Ergebnisse des Bodenbeobachtungsprogramms der LBP. - Schule und Beratung, 93, 07, III 4-8.

BAUCHHENß, J. u. S. HERR (1986): Vergleichende Untersuchungen der Individuendichte, Biomasse, Artendichte und Diversität von Regenwurmpopulationen auf konventionell und alternativ bewirtschafteten Flächen. Bayer. Lw. Jb. 63, 1002-1012

HEIM, U. und M. KEMMNER (2003): Neue Ansätze in der Ökologischen Landwirtschaft. Diplomarbeit Fachhochschule Weihenstephan, Fachbereich Landschaftsarchitektur

HERR, S. u. J. BAUCHHENß (1987): Einfacher Bestimmungsschlüssel für Regenwürmer. – Schule und Beratung, 87, 2, III 15-20.

HITZ, Chr. (1998): Vergleich der epigäischen Fauna von konventionell und ökologisch bewirtschafteten Ackerflächen. Facharbeit aus der Biologie, Kollegstufenjahrgang 1996 – 1998, Dante-Gymnasium München.

Auswirkungen von Saatstärke, weiter Reihe und Sortenwahl auf Ertrag und Backqualität von Winterweizen

Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz

G. Pommer

Zusammenfassung

In neun Versuchen auf günstigen Weizenstandorten des tertiären Hügellandes konnte mit verringerten Saatstärken und der „weiten Reihe“ keine Verbesserung der Backqualität von Winterweizen erzielt werden. Dagegen war ein deutlicher – allseits bekannter – Sorteneinfluss gegeben. Unterschiedliche Aussaatformen hatten auch keinen signifikanten Einfluss auf den Ertrag. Mit diesem Verfahren gelang es nicht, durch Verzicht auf Ertrag die Backqualität zu verbessern. In den drei Versuchsjahren mit unterschiedlichen Erträgen zeigte sich keine negative Korrelation zwischen Ertragshöhe und Backqualität, aber ein deutlicher Einfluss der Jahreswitterung. Für die Beratung muss der Schluss gezogen werden, dass die Landwirte ihr Augenmerk auf die Sortenwahl richten und sich an den Standortbedingungen orientieren sollen.

Summary

The baking quality of wheat could not be improved through reduced amounts of seed or through sowing in „far rows“ in three field trials during three years on good sites for wheat production. However a significant influence of cultivars on baking quality was observed, that is well known from other trials. Variations of seeding also had no significant influence on yield. These procedures were not able to improve baking quality by an abandonment of yield. A negative correlation between yield and baking quality could not be found in three year with different yield levels however a high influence of weather. The conclusions for the advisory service are that the farmers should select the cultivars of wheat with respect to baking quality and to the suitability for their sites.

Einleitung

Backweizen ist eines der wichtigsten Produkte des ökologischen Landbaus, dessen Erzeugung in Hinblick auf die erforderliche Qualität leider großen Schwankungen und damit auch Risiken unterworfen ist. Zur Synthese von Eiweiß, im Falle der Backqualität von Korneiweiß, ist eine genügende N-Nachlieferung aus dem Boden in späten Wachstumsstadien nach der Blüte notwendig. Hier besteht im ökologischen Landbau in der Regel ein deutlicher Mangel, weil die N-Versorgung durch zwei Engpässe ausgedünnt wird. Zum einen sind die Vorräte an N_{\min} im Boden im Mai ausgeschöpft, sie müssten durch neue Quellen, wie etwa eine späte Güllegabe, wieder aufgefüllt werden. Zum anderen neigen Bestände hochleistungsfähiger Weizensorten dazu, den zum Schossen verfügbaren N zur Bildung von Ertragsanlagen auszuplündern, so dass bei begrenzten Vorräten für die Versorgung der Kornanlagen kaum mehr etwas übrig bleibt. Dies trifft zum Beispiel für ertragreiche A-Weizen zu, die bei mittlerer N-Versorgung noch gute Erträge, aber schlechte Backqualitäten liefern.

An diesem Engpass setzt das Versuchsvorhaben an. Es wird geprüft, ob durch geringere Bestandesdichten als Folge verminderter Aussaatstärken ein geringeres Ertragspotential entsteht, das noch N-Reserven für die Kornbildung übrig lässt, zudem, ob die „weite Reihe“ durch einen größeren Wurzelraum, höhere Einstrahlung und Untersaaten mit Weißklee mehr N zur Korneinlagerung verfügbar macht. Sorten mit der Veranlagung zu hoher Backqualität sollen die vermuteten Wirkungen noch unterstützen.

Versuchsdurchführung und Methoden

Der Versuch wurde an drei Standorten in Bayern durchgeführt. Diese werden in Tabelle 1 beschrieben. Da der Versuch in jedem Jahr an einem anderen Schlag angelegt wurde, können schlagspezifische Merkmale mehrere Angaben enthalten.

Tabelle 1: Beschreibung der Versuchsstandorte

Standorte	Viehhausen	Hohenkammer	Wilpersberg
Landschaft	tert. Hügelland	tert. Hügelland	tert. Hügelland
Landkreis	Freising	Freising	Aichach
Höhe über NN (m)	480	480	520
Ø Jahresniederschlag (mm)	797	816	800
Ø Jahrestemperatur (°C)	7,5	7,5	8,0
Bodenart	s.L.	s.L.	s.L. – u.L.
Ackerzahl	55 – 58	54 – 62	60
Vorfrucht	FuE, Klgr.	Klgr.	Gras

Der Versuch wurde als zweifaktorielle Spaltanlage mit drei Wiederholungen durchgeführt. Die Faktoren waren:

1. Aussaatform

- Stufe 1 = üblich (400 Körner (m²))
- Stufe 2 = um 25 % reduziert (300 Körner (m²))
- Stufe 3 = um 50 % reduziert (200 Körner (m²))
- Stufe 4 = weite Reihe (Doppelreihe 40 cm Abstand, 400 Körner/m², Weißklee Untersaat)

2. Sorten

- 1 = Astron
- 2 = Bussard
- 3 = Pollux (im Jahre 2000 Wilpersberg Renan)

3. Ergebnisse

3.1 Erträge

Die Erträge sind im dreijährigen Durchschnitt in Abhängigkeit von der Aussaatform (Tabelle 2) und von der Sorte (Tabelle 3) dargestellt.

Durch die Aussaatform wurden die Erträge nicht signifikant verändert. Die Verminderung der Saatstärke um 50 % und das Säverfahren „weite Reihe“ führten zu geringfügigen Ertragseinbußen in Höhe von 2 %. Damit hat sich die Annahme, dass mit den Aussaatformen der Aufbau des Ertragspotentials zugunsten einer verstärkten N-Einlagerung in das Korn vermindert werden kann, nicht bestätigt. In den neun Umwelten des Versuchs, alle auf guten Böden mit genügender Wasserversorgung und günstigen Vorfrüchten, war ein hohes Kompensationspotential durch Ertragsanlagen in der Ähre gegeben, durch das

die Auswirkungen geringerer Aussaatstärken oder veränderter Reihenabstände weitgehend ausgeglichen werden konnten.

Tabelle 2: Einfluss der Aussaatform auf den Ertrag (2000 – 2002)

Aussaatform	Kornertrag dt/ha			Mittelwert (Orte)		
	Viehhausen	Hohenkammer	Wilpersberg	dt/ha	rel.	SNK
Übliche Saatstärke	43,2	47,2	59,7	50,0	101	A
Saatstärke – 25 %	45,2	46,8	58,3	50,1	101	A
Saatstärke – 50 %	44,1	46,2	57,4	49,2	99	A
weite Reihe, Weißklee	43,1	45,8	58,8	49,2	99	A
Mittelwert	43,9	46,5	58,6	49,6	100	

Tabelle 3: Einfluss der Sorte auf den Ertrag (2000 – 2002)

Sorte	Kornertrag dt/ha			Mittelwert (Orte)		
	Viehhausen	Hohenkammer	Wilpersberg	dt/ha	rel.	SNK
Astron	45,2	47,7	58,7	50,5	102	A
Bussard	41,6	45,2	57,9	48,2	97	B
Pollux	45,0	46,6	58,9 (2000 Renan)	50,2	99	B
Mittelwert	43,9	46,5	58,5	49,6	100	

Die Sortenwahl hingegen hatte einen stärkeren Einfluss auf die Erträge. Der Kornertrag von Astron lag signifikant über den Kornerträgen von Bussard und Pollux. Demnach wurde die Ertragsbildung mehr von der genetischen Veranlagung der Sorten als von den Aussaatverfahren beeinflusst.

3.2 Merkmale der Backqualität

Die Einflüsse der Aussaatform auf Merkmale der Backqualität in den drei Prüffahren und im Mittel der Jahre sind der Tabelle 4 zu entnehmen.

Die Aussaatform hatte einen geringen Einfluss auf die Backqualität des Weizens. Bei der niedrigsten Saatstärke und der „weiten Reihe“ wurden geringfügig bessere Werte im Proteingehalt und Backvolumen festgestellt. Ausgeprägter war der Einfluss der Jahreswitterung. Gute Backqualitäten wurden im Jahr 2002, mittlere im Jahr 2000 und schlechte im Jahr 2001 erzielt. Die Backqualität korrelierte nicht mit den Erträgen, wie den Angaben zu den Durchschnittserträgen der einzelnen Jahre zu entnehmen ist.

Tabelle 4: Einfluss der Saatform auf Merkmale der Backqualität

Versuchsglied	Jahr 2000 Ertrag 55 dt/ha				Jahr 2001 Ertrag 41 dt/ha				Jahr 2002 Ertrag 43 dt/ha				Mittel (2000 – 2002)			
	Prot. %	Feuchtkleber %	Sediwert	Backvol. cm ³	Prot. %	Feuchtkleber %	Sediwert	Backvol. cm ³	Prot. %	Feuchtkleber %	Sediwert	Backvol. cm ³	Prot. %	Feuchtkleber %	Sediwert	Backvol. cm ³
Saatstärke üblich	11,8	-	38	587	10,5	21,7	23	569	11,5	23,3	31	641	11,3	22,5	31	599
Saatstärke - 25 %	11,6	-	40	596	10,5	21,6	23	575	11,7	25,5	34	654	11,3	23,6	32	608
Saatstärke - 50 %	11,9	-	42	606	10,8	23,3	24	578	11,5	25,0	33	655	11,4	24,2	33	613
weite Reihe	12,0	-	40	613	10,5	22,0	23	576	11,6	23,2	30	655	11,4	22,6	31	615
Mittelwert	11,8	-	40	601	10,6	21,9	23	575	11,6	24,2	32	651	11,4	23,2	32	609

Tabelle 5: Auswirkungen von Sorten auf Merkmale der Backqualität

Sorte	2000				2001				2002				Mittel (2000 – 2002)			
	Prot. %	Feuchtkleber %	Sediwert	Backvol. cm ³	Prot. %	Feuchtkleber %	Sediwert	Backvol. cm ³	Prot. %	Feuchtkleber %	Sediwert	Backvol. cm ³	Prot. %	Feuchtkleber %	Sediwert	Backvol. cm ³
Astron	11,5	-	37	556	10,3	20,4	22	559	11,3	22,6	32	597	11,0	21,5	30	571
Bussard	11,9	-	41	648	10,2	23,3	20	590	11,6	26,5	33	723	11,2	24,9	31	654
Pollux	12,2	-	43	597	10,8	22,3	27	573	11,8	25,3	32	646	11,6	23,8	34	605
Mittel	11,9	-	40	600	10,4	22,0	23	574	11,6	24,8	32	655	11,3	23,2	32	610

Der Sorteneinfluss war in den vorliegenden Untersuchungen stärker (Tabelle 5). Bussard zeigte im Backversuch ein deutlich höheres Backvolumen als die beiden anderen Sorten und auch höhere Feuchtklebergehalte, dies vor allem im Vergleich zu Astron. Die Schweizer Sorte Pollux war den anderen Sorten im Proteingehalt und Sedimentationswert überlegen. Die Sorte Astron hat in keinem Versuchsjahr die erforderliche Backqualität erreicht. Demnach war in diesen Untersuchungen auf drei guten Weizenstandorten in drei Jahren die Sortenwahl wichtiger für die Backqualität als verminderte Saatstärken oder „weite Reihe“.

3.3 Beeinflussung der Bestände und Krankheitsbefall

Die Mittelwerte der Bestandsbonituren an allen Versuchen sind in Tabelle 6 enthalten. Ihr ist zu entnehmen, dass die Verringerung der Saatstärken zu Mängeln im Aufgang, einer geringeren Zahl ährentragender Halme und stärkerer Verunkrautung führte. Die „weite Reihe“ mit Doppelreihen in normaler Saatstärke und einer Weißklee Untersaat zeigt in diesen Merkmalen im Vergleich zur Normalsaat nur eine etwas höhere Verunkrautung. Sie hatte jedoch etwas mehr Lager und einen höheren Befall mit physiologische bedingten Blattflecken (stärkere Strahlungsexposition) und mit Drechslera tritici repentis (bessere Verbreitungsmöglichkeiten der Ascosporen).

Tabelle 6: Einfluss Aussaatform auf Bestandsentwicklung (2000 – 2002)

Versuchsglied	Mängel nach Aufgang	Ähren/m ²	Verunkrautung	DTR	Blattflecken	Lager vor Reife
Übliche Saatstärke	1,3	514	2,6	5,3	5,0	1,9
Saatstärke – 25 %	1,6	464	3,0	5,3	4,9	1,5
Saatstärke – 50 %	2,3	416	3,8	5,5	5,5	2,0
Weiter Reihenabstand	1,3	530	3,1	6,0	5,7	2,2
Mittelwert	1,7	481	3,1	5,5	5,3	1,8
Anzahl Orte	8	9	6	4	2	8

3.4 Wirtschaftlichkeit der Backweizenerzeugung

Bei begrenzten Einflussmöglichkeiten und hohem Erzeugungsrisiko stellt sich die Frage nach der Wirtschaftlichkeit der Backweizenerzeugung. Für welchen Landwirt lohnt sich dies und für welchen ist es besser auf die Erzeugung von Futterweizen umzusteigen? Diese Entscheidung wird vor Ort gefällt mit der Auswahl der anzubauenden Sorte. Nach den Sortenversuchsergebnissen der letzten Jahre bringen E-Sorten einen um ca. 6 dt/ha geringeren Ertrag als leistungsfähige A-Sorten. Betrachtet man den Erlös aus Ertrag und Preis (Tabelle 7), dann lohnt sich der Anbau von Backweizen bei einem breiten Bereich von Erträgen in allen Jahren, in denen die erforderliche Backqualität erreicht wird. In Jahren, in denen dies nicht der Fall ist, entsteht beim Verkauf der ertragsschwächeren E-Sorte als Futterweizen ein Verlust von 6 dt x 23 € = 138 €.

Tabelle 7: Einfluss von Backqualität und Ertrag auf den Erlös von Winterweizen

Erzeugungsrichtung	Ertrag dt/ha	Preis im Durchschnitt der Jahre 2000 – 2002	Erlös	Differenz im Erlös
Beispiel 1 (hohe Erträge) -----				
Backweizen (< 24 % FK*)	48,6	31 €	1507 €	256 €
Futterweizen (>22 % FK)	54,4	23 €	1251 €	
Beispiel 2 (mittlere Erträge) -----				
Backweizen (<24 % FK)	40,8	31€	1265 €	175 €
Futterweizen (>22 % FK)	47,4	23 €	1090 €	

FK* = Feuchtkleber

Dies kann als ein grobe Entscheidungsgrundlage herangezogen werden. Die meisten Landwirte wissen aufgrund ihrer Standortbedingungen und langjährigen Erfahrungen, wie oft sie mit E-Sorten die erforderliche Backqualität erzielen. Wenn dies in jedem 2. Jahr oder öfter der Fall ist, dann ist der Anbau von Backweizen lohnend. Wenn dies jedoch nur in jedem 3. Jahr oder noch seltener der Fall ist, sollte Futtergetreide bevorzugt werden.

4. Beratungsempfehlungen

Für die Beratung gilt die Empfehlung, dass

- auf vergleichbar leistungsfähigen Standorten auf das aufwändige Verfahren der „weiten Reihe“ verzichtet werden kann,
- die Aussaatstärke bei normalen Saatbedingungen einen geringen Einfluss auf Ertrag und Qualität ausübt.
- der Sortenwahl, abgeleitet von Ergebnissen aus Ökoversuchen, eine hohe Bedeutung zukommt
- die Entscheidung über Back- oder Futterweizenerzeugung vom Standort abhängt und mit langjährigen Erfahrungen sicherer zu fällen ist.

Literaturangaben

Becker, K. und G. Leithold (2001): Praxiseinführung des Anbaukonzeptes „Weite Reihe“ unter besonderer Berücksichtigung des Qualitätsaspektes bei Backweizen, Mitt. Ges. Pflzb. Wiss. 13, 429 – 432

Hochmann, J. (2002): Ergebnisse des Winterweizen-Reihenabstandsversuches. pers. Mitt.

Neumann, H., Loges, R. und Taube, F. (2002): Bicropping – eine Alternative zum „Weite Reihe“ – System im ökologischen Winterweizenanbau? Mitt. Ges. Pflzb. Wiss. 14, 175 – 176

Richter, S. und J. Debruck (2001): Einfluss der Reihenweite auf Ertrag und Qualität von Winterweizen, Beiträge 6. Wiss. Tg. Ökol. Ldb., 233 – 236

ELOT-VIS, ein neues Biomittel zur Bekämpfung von Ephem und Falschem Mehltau im Gemüsebau

Institut für Pflanzenschutz

U. Steck, H. Schneider,

Zusammenfassung

Elot-Vis, ein Pflanzenstärkungsmittel aus verschiedenen pflanzlichen Extrakten ohne synthetische Komponenten, wird unter Glas in verschiedenen gärtnerischen Kulturen gegen echte und falsche Mehltaupilze eingesetzt. Es zeigt bei vorbeugendem Behandlungsbeginn und wiederholter Anwendung deutliche befallsverzögernde Wirkungen in den Versuchskulturen Kopfsalat, Gurken und Tomaten. Die Ergebnisse werden vorgestellt und auch wirtschaftlich bewertet.

Summary

Elot-Vis, a tonic composed of extracts of different plants without artificial ingredients, is tested under glasshouse conditions against powdery and downy mildew on different horticultural plants. Repeated prophylactic applications demonstrate clear retarding effects against these diseases on lettuce, cucumber and tomato. The results are presented and economic estimated.

Vorbemerkung

Stoffe, die im ökologischen Landbau eingesetzt werden dürfen, müssen in der „EU – Ökoverordnung“ (VO EWG 2092/91 vom 24. Juni 1991, novelliert durch VO EG 473/2002 vom 15. März 2002) aufgelistet sein.

Soweit sie eine bekämpfende Wirkung auf Schadorganismen haben, werden sie nach deutschem Recht als zulassungspflichtige Pflanzenschutzmittel angesehen. Erst nach der deutschen Zulassung als Pflanzenschutzmittel dürfen sie auch im ökologischen Landbau angewendet werden, nachdem das Pflanzenschutzgesetz keine Ausnahmen für diese Produktionsrichtung vorsieht.

ELOT-VIS

- Elot-Vis ist trotz seiner bekämpfenden Wirkung auf verschiedene echte und falsche Mehltaupilze im Gemüsebau nicht als Pflanzenschutzmittel zugelassen, sondern als Pflanzenstärkungsmittel mit der Nummer LS 004968-00-00 bei der Biologischen Bundesanstalt registriert. Die Begründung liegt in der Wirkungsweise dieses Mittels.
- Elot-Vis wirkt als Resistenzinduktor, der durch die vorbeugende Behandlung pflanzeneigene Abwehrmechanismen aktiviert und damit die behandelten Pflanzen gegen den Befall mit echten und falschen Mehltaupilzen und auch anderen Schadpilzen „immunisiert“. Dieser Effekt tritt aber nur ein, wenn die Kulturpflanzen vor Befallsbeginn wiederholt vorbeugend behandelt worden sind. Behandlungen erst zu Befallsbeginn brachten nur eine geringe Wirkung gegen die Erreger

- Elot-Vis besteht aus alkoholischen Extrakten von Hanf, Ringelblume und Traubenkirsche ohne irgendwelche weiteren synthetischen Bestandteile. Die wirksamen Bestandteile sind tatsächlich die Pflanzenextrakte und nicht der Alkohol, wie wir in einem Tastversuch festgestellt haben.
- Elot-Vis wird in 5%-iger Lösung mit viel Wasser eingesetzt und mit einer praxisüblichen Spritze ausgebracht. Eine gründliche Benetzung der behandelten Pflanzen ist erforderlich, obwohl nach der Behandlung eine gewisse Nachverteilung des Mittels in der Pflanze erfolgen soll.

Versuchsdurchführung

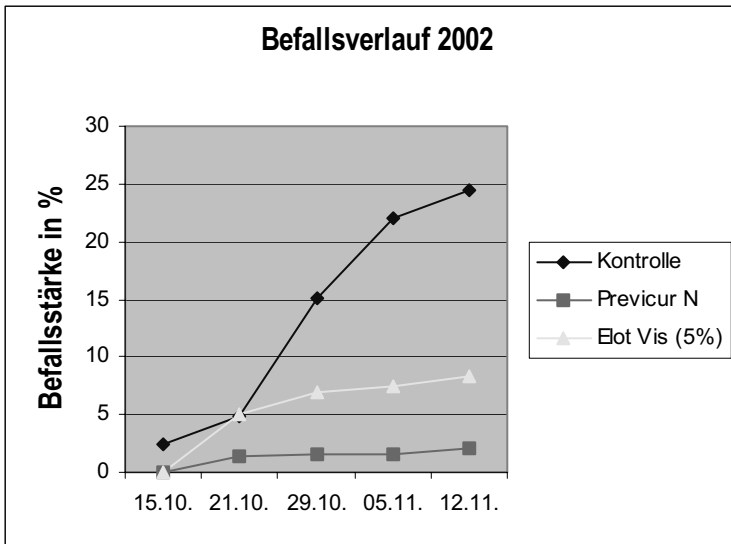
Die Versuche, über die nachfolgend berichtet wird, wurden in unserem Glashaus in Grundbeetkultur nach guter konventioneller gartenbaulicher Praxis durchgeführt. Die Kulturdaten und die versuchsspezifischen Behandlungstermine der einzelnen Versuche enthält Tabelle 1.

Zielrichtung unserer Versuche ist im Gegensatz zur praktischen Produktion eine möglichst klare Aussage zur Leistungsfähigkeit der eingesetzten Mittel. Aus diesem Grund wird, wenn möglich, mit anfälligen Sorten gearbeitet, der Befall mit den verschiedenen Erregern über die Klimasteuerung gezielt gefördert und teilweise auch künstlich infiziert.

Tabelle 1: Kulturdaten Kopfsalat 2002:

	Kopfsalat 2002	Gurke 2002	Gurke 2001	Tomate 2002
Schadpilz	Falscher Mehltau	Falscher Mehltau	Falscher und Echter Mehltau	Phytophthora-Braunfäule
Sorte	Troubadour (anfällige Sorte)	Admire	Alcor	Voyager
Aussaat	28.08.2002	16.05.2002	12.06.2001	27.02.2002
Pflanzung	18.09.2002	05.06.2002	05.07.2001	10.04.2002
Pflanzen/m ²	12 Pflanzen	2,1 Pflanzen	2 Pflanzen	2,1 Pflanzen
Parzellengröße	9,4 m ² , 4 – fach wiederholt	5 m ² , 4 – fach wiederholt	5 m ² , 4 – fach wiederholt	5 m ² , 4 – fach wiederholt
Behandlungen	Previcur 2x Elot-Vis 8x, zwischen 16. 09. und 5.11. wöchentlich	Elot-Vis 5x, zwischen 28. 06. und 26.07. wöchentlich	Euparen + Aliette 9x Elot-Vis 10x, zwischen 13. 07. und 14.09. wöchentlich	Euparen M WG und Elot-Vis je 8x, zwischen 06. 06. und 20.07. wöchentlich
Ernte	12.11.2002	kein Ertrag	kein Ertrag	28.06. – 21.08.

Kopfsalat 2002:



	Ø Kopf-	nicht verkaufsfä
Kontroll	90 g	96%
Previcu	151 g	23%
Elot Vis (5%)	108g	64%

Abb. 1: Falscher Mehltau an Kopfsalat unter Glas – Herbstsatz

An jedem Termin wurden 3 x 10 Pflanzen je Wiederholung bonitiert. In der Darstellung wird die Entwicklung der Befallsstärke (als Gesamtwert) über die Zeit abgebildet. Die erste Behandlung mit Elot-Vis wurde am 16. 09. ausgebracht. Die Daten der Folgebehandlungen stehen in der Tabelle 1. Die beiden Termine des Vergleichsmittels lagen etwa zeitgleich mit der vierten und sechsten Elot-Vis – Behandlung. Bei der ersten Bonitur zeigten in der Kontrollvariante zwei der vier Wiederholungen bereits deutlichen Befall an 16 (26%) von 60 ausgewerteten Salatpflanzen. Das Vergleichsmittel und die Elot-Vis – Variante waren an diesem Tag noch befallsfrei. Am nächsten Termin nach sechs Tagen hatte sich der Erreger in der Kontrolle in allen vier Wiederholungen ausgebreitet. Nur noch 12 (10%) von 120 bewerteten Salatköpfen waren befallsfrei. Beim Vergleichsmittel dagegen waren nur 7 (6%) Salatköpfe befallen, während in der Elot-Vis – Variante wie in der Kontrolle nur noch 11 Pflanzen befallsfrei waren. Bei dieser Bonitur war auch die Befallsstärke in der Kontrolle und der Elot-Vis – Variante gleich. Am dritten Termin waren in der Kontrolle alle Pflanzen befallen und die Stärke des Befalls an den Pflanzen hatte weiter zugenommen. Im Schnitt waren 9 Blätter je Salatpflanze befallen. Beim Vergleichsmittel hatte sich der Befall nur geringfügig weiterentwickelt, 32 (26%) Salatköpfe waren jetzt befallen, wenn auch nur in geringem Maß (1 Blatt je Pflanze). Bei Elot-Vis waren ebenso alle Pflanzen befallen, wenn auch geringer (6 Blätter je Pflanze) als in der unbehandelten Kontrolle. Bei den beiden folgenden Terminen hat die Befallsstärke in der Kontrolle weiter zugenommen, während der Befall beim Vergleichsmittel und bei Elot-Vis auf gleicher Höhe stagniert und nur zum Schluss nochmals geringfügig ansteigt. Die Versuchernte am 12. 11. brachte deutliche Unterschiede zwischen den geprüften Varianten. Allerdings hatten wir nach dem Befallsverlauf mit einem besseren Abschneiden der Elot-Vis – Variante beim Kopfgewicht und beim Anteil verkaufsfähiger Ware gerechnet.

Gurken 2002 (Foto Gurken)

Falscher Mehltau (*Pseudoperonospora cubensis*) an Gurken unter Glas

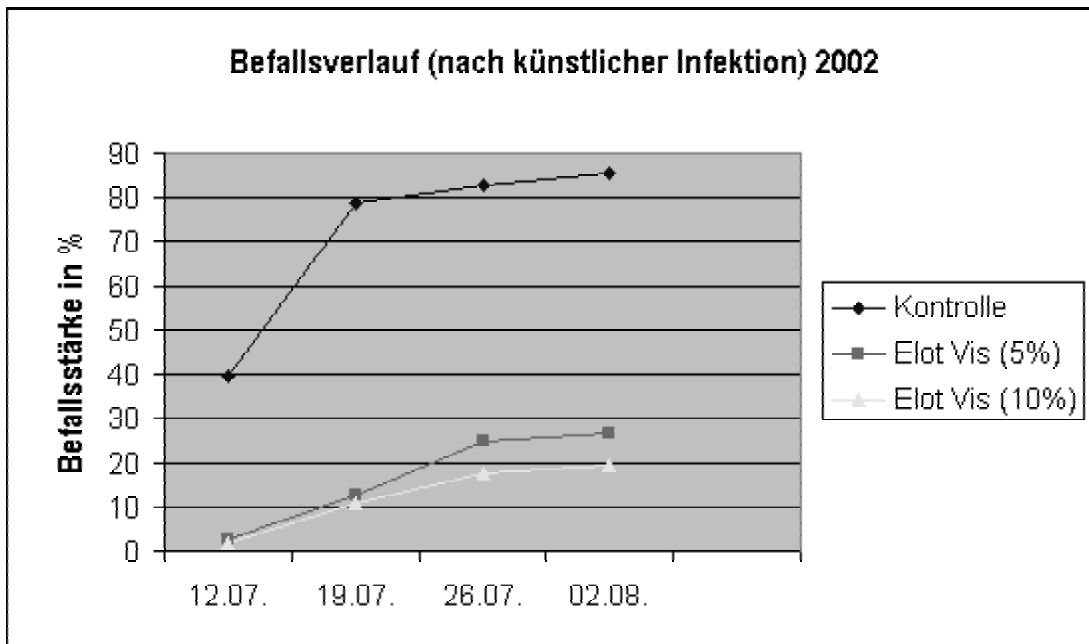


Abb. 2: Falscher Mehltau an Gurken unter Glas – Befallsverlauf 2002

Bei der eintriebigen Aufleitung wurden alle 10 Pflanzen jeder Parzelle von zwei Seiten bonitiert. Der Befall wurde durch Auslegen von Befallsmaterial gefördert. Die erste Behandlung wurde am 28. 06. durchgeführt. Für die Folgebehandlungen siehe Tabelle 1.

Am ersten Boniturtermin waren bereits alle Pflanzen im gesamten Versuch befallen, wenn auch in sehr unterschiedlichem Ausmaß. In der Kontrollvariante schwankte die Befallsstärke der einzelnen Pflanzen zwischen 5 und 60%, der in der Darstellung abgebildete Mittelwert lag bei 40%. Die beiden Elot-Vis – Varianten – 5%ig als empfohlene Dosierung und 10%ig als Prüfglied für eine eventuell bessere Wirkung – unterschieden sich kaum und lagen bei 2,5% beziehungsweise bei 2% Befallsstärke. Der höhere Wert in der 5%igen Elot-Vis – Variante stammte von einer einzigen sehr stark befallenen Pflanze.

Am zweiten Termin hatte sich der Befall in der Kontrollvariante gleichmäßig auf ein sehr hohes Niveau verstärkt. Die Pflanzen der ganzen Variante machten einen stark geschädigten Eindruck. In der Elot-Vis – Variante hat der Befall auch zugenommen, aber die Ausbreitung verläuft wesentlich langsamer. Die Unterschiede zwischen den beiden Elot-Vis – Aufwandmengen sind weiterhin sehr gering.

An den beiden Folgeterminen gibt es nur noch geringfügige Verschiebungen. In der Kontrolle verstärkt sich der Befall weiter und auch bei beiden Elot-Vis – Versuchsgliedern ist eine Zunahme des Befalls festzustellen. Den möglichen ökonomischen Nutzen der höheren Aufwandmenge müssen weitere Versuche erst noch belegen, weil in diesem Versuch wegen stärkerem Befall mit Sclerotinia (befallene Pflanzensterben vorzeitig ab) keine Ertragsauswertung durchgeführt wurde.

Auffällig war die Beobachtung bei Elot-Vis, dass der Befall zu einem Drittel unter 1,5m Pflanzenhöhe und zu zwei Dritteln über 1,5m Pflanzenhöhe konzentriert war. Trotz sorgfältiger Benetzung der Pflanzen über die Gesamthöhe wurde der stärkere Befall im oberen Pflanzenbereich beobachtet. Hier sind noch offene Fragen zur Wirkstoffverteilung abzuklären.

Gurken 2001

Die Pflanzen waren ebenfalls eintrieblich aufgeleitet. Alle 10 Pflanzen aus jeder der vier Wiederholungen wurden von zwei Seiten bonitiert. Trotz künstlicher Inokulation und der für die Erreger optimierten Bedingungen hat sich der Befall ganz anders als im vorher geschilderten Versuch entwickelt. Die Behandlung mit Elot-Vis begann am 13. 07. (eine Woche nach der Pflanzung) und sie wurde dann wöchentlich bis zum 14. 09. fortgesetzt. Das Vergleichsmittel wurde am 20. 07. erstmals eingesetzt. Die Folgespritzungen wurden zeitgleich mit Elot-Vis ausgebracht.

Falscher Mehltau (*Pseudoperonospora cubensis*) an Gurken unter Glas

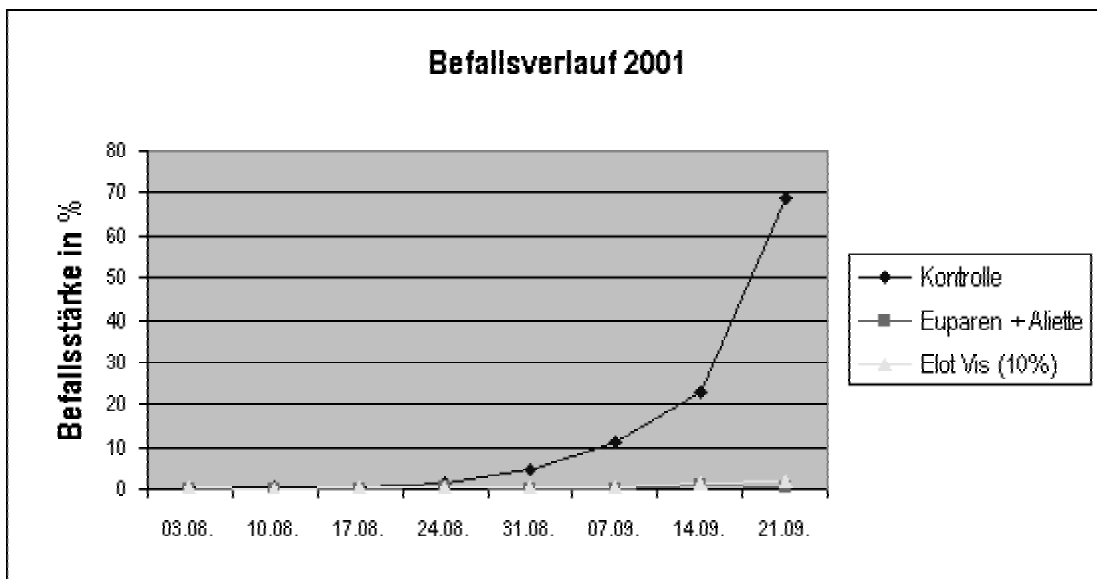


Abb. 3: Falscher Mehltau an Gurken unter Glas – Befallsverlauf 2001

Bei der ersten Bonitur vier Wochen nach der Pflanzung konnten in der Kontrollvariante und auch bei Elot-Vis erste Spuren des falschen Mehltaus erfasst werden. Es dauerte aber weitere drei Wochen bis der Befall in der Kontrolle anfang stärker zu werden.

Echter Mehltau (*Sphaerotheca fuliginea*) an Gurken [„Alcor“] unter Glas

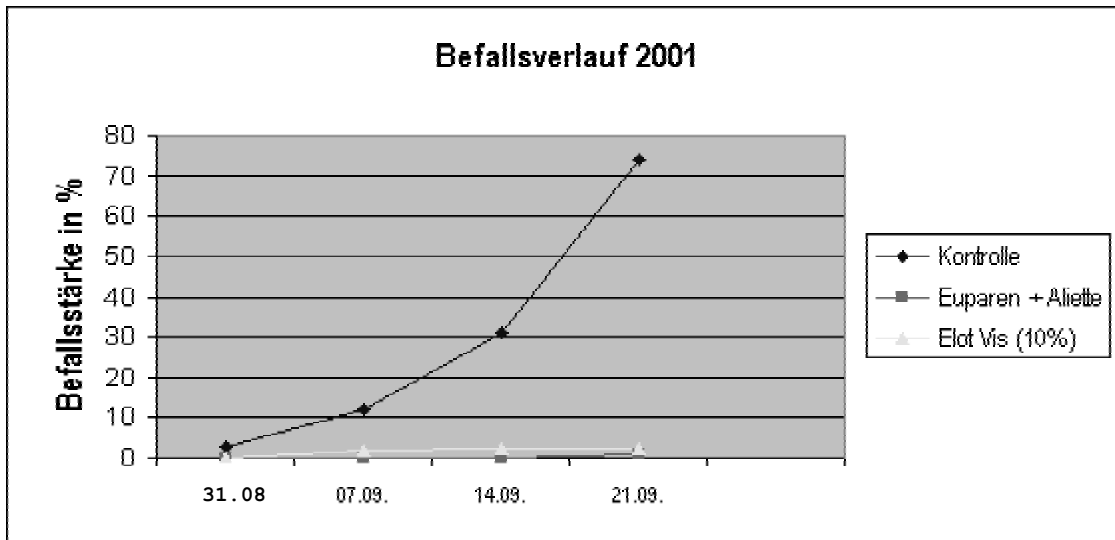
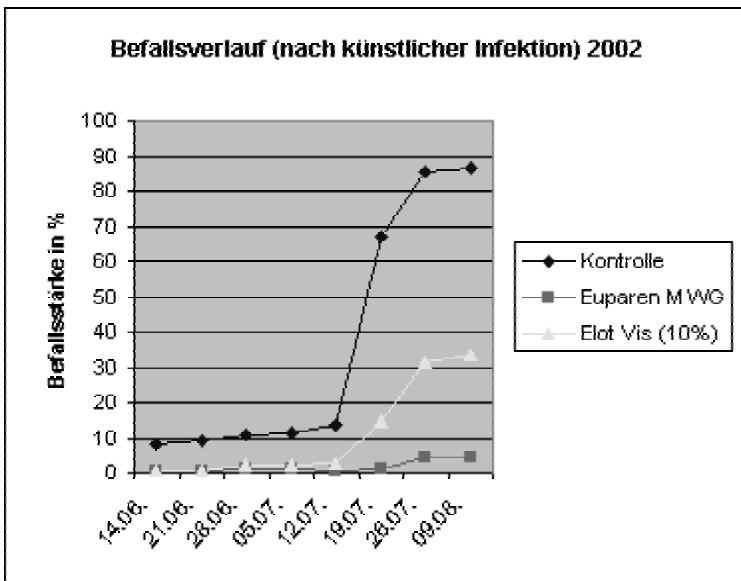


Abb. 4: Echter Mehltau an Gurke „Alcor“ unter Glas

Bei der Bonitur am 31. 08. konnte in der Kontrolle erstmals beginnender Befall mit echtem Mehltau festgestellt werden. Beide Erreger haben die ganze Zeit in den behandelten Varianten nicht zugenommen, während in der Kontrolle eine stetige Zunahme des Befalls bis über 70% bonitiert wurde. Elot-Vis wurde in diesem Versuch 10%ig eingesetzt, weil uns über das Leistungspotenzial des Mittels zu der Zeit zu wenig bekannt war. Leider konnte keine Ertragsermittlung durchgeführt werden.

Tomaten 2002

Auch die Tomaten waren eintrieblich aufgeleitet. Alle 10 Pflanzen aus jeder der vier Wiederholungen wurden von zwei Seiten bonitiert. Der Befall wurde durch künstliche Inokulation (Sporenlösung versprüht) und mehrmalige Bewässerung über Kopf gefördert. Erster sichtbarer Befall wurde am 10. 06. festgestellt. Die Behandlung in beiden Varianten begann am 06. 06. vor Befallsbeginn und wurde wöchentlich ohne Auswirkung auf die Pflücktermine bis zum 20. 07. fortgesetzt.



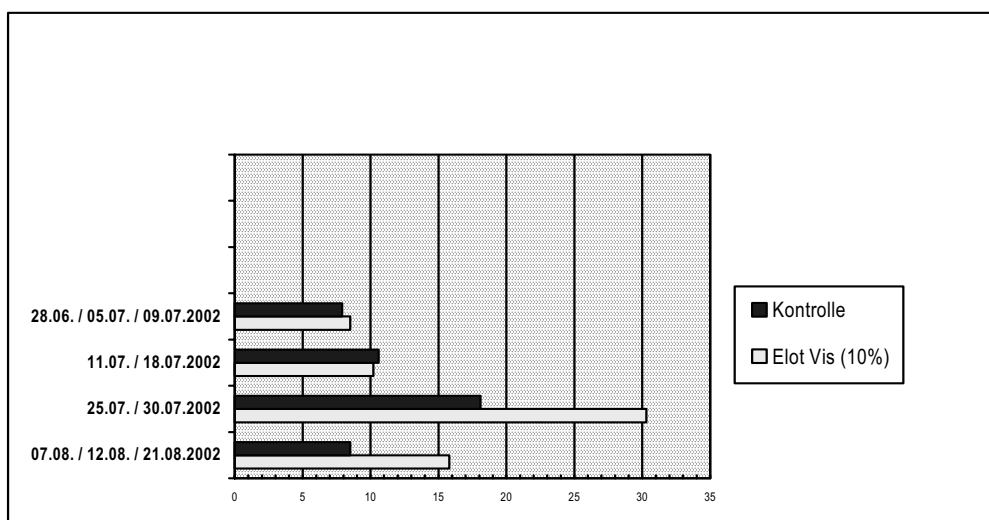
	gesamt	gesund	befallen
Kontrolle	155,8 kg	106,4 kg (68%)	49,4 kg (32%)
Euparen M WG	160,5 kg	158 kg (98%)	2,5 kg (2%)
Elot Vis (10%)	165,5 kg	154 kg (93%)	11,5 kg (7%)

Abb. 5 Kraut- und Braunfäule (*Phytophthora infestans*) an Tomaten unter Glas

Bei der ersten Bonitur am 14. 06. zeigten in der Kontrolle bereits alle Pflanzen leichten Befall, während in den beiden Behandlungsvarianten unterschiedlich viele Pflanzen nur erste Befallsspuren aufwiesen. Dieses Befallsbild blieb über vier Wochen bis nach dem 12. 07. – an diesem Tag wurde ein zweites Mal inokuliert – fast unverändert.

Bei der Bonitur am 19. 07. hat sich die Befallsituation erheblich verändert. In der Kontrolle war die Befallsstärke auf fast 70% geschnellt, beim Vergleichsmittel waren knapp 60% der Pflanzen gering mit 1% befallen, während bei Elot-Vis alle Pflanzen durchschnittlich 14% Befall zeigten. In den beiden folgenden Wochen stieg der Befall in der Kontrolle noch bis auf 86%, beim Vergleichsmittel nur geringfügig auf knapp über 4% und in der Elot-Vis – Variante bis auf 33%. Auch bei den Tomaten war der Befall in den mit Elot-Vis behandelten Parzellen im oberen Bereich der Pflanzen stärker als im unteren Bereich.

Die Pflückperiode hatte am 28. 06. begonnen und lief bis zum 21. 08. Der Gesamtertrag der drei Varianten lag trotz des starken Phytophthora - Krautbefalls unerwartet eng zusammen. Die Differenzen lassen sich nicht absichern. Deutliche Unterschiede ergaben sich erst nach der Bonitur der Früchte. 32% der Früchte aus der Kontrolle waren unverkäuflich, 2% waren es beim Vergleichsmittel und 7% bei Elot-Vis.



Noch deutlicher zeigte sich der positive Effekt von Elot-Vis bei einer Auswertung der Erntemengen an den einzelnen Pflückterminen. In der entsprechenden Darstellung wurde das Vergleichsmittel nicht berücksichtigt, weil es im Öko-Anbau nicht eingesetzt werden darf. Im direkten Vergleich mit der unbehandelten Kontrolle hat Elot-Vis höhere Erträge bei den späteren Ernteterminen (3. und 4. Säulenpaar von oben) gebracht. Die Anwendung von Elot-Vis erlaubt eine bessere Ausnutzung der Pflückperiode.

Wirtschaftlichkeit

Biologische Wirkung gegen Schadpilze ist der erste Schritt. Dieser muss aber rentabel sein, wenn die Behandlung in die Beratung einfließen soll. In der Tabelle 2 werden die aus den Versuchen übernommenen Aufwendungen und veränderten Erträge bei Tomaten und Gurken auf eine 1000m² Produktionsfläche übertragen.

Tabelle 2: Wirtschaftlichkeit

	Tomaten auf 1000m ²	Gurken auf 1000m ²
Spezialkosten einer Behandlung	150l Wasser/1000m ² , Elot-Vis 5%ig = 7,5l; 7,5l à 8 € (incl. Mwst) = 60.- € 1 Behandlung 1,5 Std. à 20 € = 30.- €	
Spezialkosten kulturbezogen	8 Behandlungen à 90 €* 720 € (*5%ig berechnet – ist die Empfehlung des Herstellers, obwohl im Versuch 10%ig gearbeitet wurde.)	5 Behandlungen à 90 € 450 €
Spezialkosten je m ²	0,72 €	0,45 €
Ertragssituation	<u>Kontrolle</u> : 5,3 kg/m ² , davon 85% HKI I = 4,5 kg <u>Elot-Vis</u> : 7,7 kg/m ² , davon 95% HKI I = 7,3 kg , 2,8 kg/m² HKI I – Ware mehr	<u>Betriebswirtschaftliche Datensammlung</u> : 1 Gurke/Pflanze/Woche und 2 Pflanzen/m ² ; 13 Erntewochen ohne Befall: 26 Gurken/m² <u>Annahme aus Versuch</u> : Durch die Behandlung bei Befall Ernteverlängerung von 4 Wochen = 8 Gurken/m² mehr
Belastung je Einheit	je kg Mehrertrag in Hkl I 0,26 €	je Gurke mehr 0,06 €
Verkaufspreise 2002 für Ökware : (Aussage von Betriebsleitern)	<u>Ab Hof</u> : 2,8 € /kg <u>Großmarkt</u> : 1,6 – 1,8 € /kg	<u>Ab Hof</u> : 1,3 – 1,4 € /Stück <u>Großmarkt</u> : 0,7 € /Stück

Wenn man mehrere Versuche zugrundelegen kann, werden die Berechnungsbasis und das Ergebnis genauer, aber eine erste Aussage zur Rentabilität des Einsatzes von Elot-Vis ist auch mit diesen Daten möglich.

Diskussion

In den dargestellten Versuchen wurde unter verschärften Bedingungen gearbeitet, die eine klare Aussage zur Leistungsfähigkeit der eingesetzten Stoffe erlauben sollten. In der gärtnerischen Praxis kann über die Wahl toleranter Sorten (bei Kopfsalat) und die Klimasteuerung in den Glashäusern (bei Salat, Gurken und Tomaten) viel getan werden, um die Bestände möglichst lang befallsfrei zu halten. Die unterschiedliche Befallsentwicklung beim falschen Mehltau in den beiden Gurkenversuchen 2002 und 2001 zeigt wie viel Sorgfalt und Beobachtungszeit investiert werden muss, um rechtzeitig reagieren zu können.

In der Regel kennt der Betriebsleiter seine betriebsspezifischen Besonderheiten und weiß auch, ob er mit bestimmten Kulturen Probleme bekommen kann. Neu sind die Informationen, dass bei vorbeugender Behandlung – ein für die Praxis noch schlecht definierter Zeitbegriff – interessante kulturverlängernde und –stabilisierende Wirkungen durch eine mehr oder weniger nachhaltige Verzögerung der Krankheitsausbreitung im Bestand möglich werden. Bis jetzt konnte man im Ökoanbau gegen falschen Mehltau an der Gurke und gegen Braunfäule an Tomaten nicht viel tun.

Die ersten Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit sollten mit der gebotenen Vorsicht betrachtet werden. Die Ertragsvorteile durch Elot-Vis müssen nicht so deutlich ausfallen; bei falsch terminierter Behandlung gibt es keinen Mehrertrag und die Verkaufserlöse sind regional und von Jahr zu Jahr wohl auch sehr unterschiedlich.

Ausblick

Wir versuchen in weiteren Kulturen die Leistungsfähigkeit von Elot-Vis zu prüfen. aber vordringlich müssen folgende Fragen beantwortet werden, damit die Beratungsaussagen sicherer werden:

- Wie sieht es mit der Kulturverträglichkeit von Elot-Vis bei der Anwendung zu verschiedenen Jahreszeiten aus? Feldsalat war nach Herbstbehandlung etwas gestaucht, im Frühjahr reagierte er dagegen nicht auf die Behandlung.
- Wie viele Behandlungen werden für eine optimale Wirkung gebraucht?
- Wie viel Zeit darf zwischen den Behandlungen liegen?
- Gibt es Effekte über unterschiedliche Dosierung, besonders wenn sich der Befall in den oberen Pflanzenteilen stärker entwickelt?

Die bis jetzt gewonnenen Ergebnisse, teilweise durch Aussagen aus der Praxis bereits bestätigt, zeigen überraschend gute Wirkungen in verschiedenen geprüften Kulturen. Unter den bisherigen Bedingungen waren die Behandlungen biologisch und meist auch ökonomisch gerechtfertigt.

Danksagung

Wir bedanken uns beim Erzeugerring für Gemüse Oberbayern e.V., Herrn Salvador, für die Mithilfe bei den Boniturarbeiten und ergänzende Informationen zum Elot-Vis – Einsatz in der Praxis.

Literaturverzeichnis

- | | |
|------------|--|
| Anon. 1990 | Arbeitskreis Betriebswirtschaft im Gartenbau E.V.; Datensammlung für die Betriebsplanung im Intensivgemüseanbau, 6. Auflage |
| Anon. 2002 | ELOT-VIS - Das Pflanzenstärkungsmittel, Flugblatt der Fa. Prophyta Malchow/Poel |
| Anon. 1997 | EPPO-Guidelines for the efficacy evaluation of fungicides, Nr.PP 1/65(3) Downy mildews of lettuce and other vegetables, European and Mediterranean Plant Protection Organization Paris, France |

- Anon. 2002 Verordnung (EG) 473/2002 v. 15. März 2002 zur Novellierung der Verordnung (EWG) 2092/91 (Öko-Verordnung)
- Faschingbauer-Simon,W.1992 Pflanzenschutzstrategien im Gurkenanbau, Diplomarbeit TUM-Weihenstephan, SS 92
- Gündel, L. 2002 Es klaffen noch schlimme Lücken, Das TASPO Magazin 10, S. 40
- Leuprecht, B. 2002 Gurke und Tomate richtig kultiviert, Schwerpunkt: Pflanzenschutzmaßnahmen; Vortragsmanuskript 25.11. 2002 Hamburg
- Wick, M. 2002 Lösungen für Lücken, Das TASPO Magazin 10, S. 38

Stallgebäude für die ökologische Rinder- und Schweinehaltung

Institut für Landtechnik, Bauwesen und Umwelttechnik

B. Haidn, L. Rittel †, J. Simon

Zusammenfassung

Der Anteil der Ökorinderhaltung liegt bei etwa 2,4 %. Preiszuschläge für Ökomilch lassen sich zum Teil nicht mehr für die gesamte produzierte Milch erzielen. Dennoch nimmt deren Anteil von Jahr zu Jahr stetig zu. In der Milchviehhaltung unterscheiden sich die Stallgebäude von denen der konventionellen Landwirtschaft nur durch wesentlich größere Ausläufe. Aus verfahrenstechnischer Sicht ist es vorteilhaft, wenn Auslaufflächen und Fressplatz kombiniert werden.

In der Schweinehaltung heben sich die Bestimmungen der EU-Ökoverordnung deutlicher als in der Rinderhaltung von der konventionellen Landwirtschaft ab. Aufwändige, flächenintensive Haltungssysteme, von denen gesamtbetriebliche Konzepte insbesondere in der Zuchtsauenhaltung derzeit fehlen sowie die gesetzlichen Rahmenbedingungen sind Gründe, dass der Einstieg in die ökologische Schweinehaltung als wenig attraktiv empfunden wird. Der nur geringe Anteil der Ökoschweinehaltung von etwa 0,4 % wird sich deshalb in den nächsten Jahren relativ gesehen zwar deutlich erhöhen, absolut jedoch einen Anteil wie in der Rinderhaltung nicht erreichen.

Summary

The share of organic cattle husbandry is about 2,4 % in Germany. Higher prices for organic milk cannot be achieved for the whole production. In spite of this the share of organic milk increases year after year. The stable buildings of dairy cattle husbandry differ from those of conventional husbandry only by considerable larger outruns. It is of advantage for process engineering to combine outruns and feeding places.

The EU-regulations on organic farming differ more from conventional farming in pig husbandry than in cattle husbandry. The change around to organic farming is not so attractive, because plans for development of intensive farms with large areas are missing and the official regulations are impeding. The low share of organic pig husbandry of about 0,4 % will in fact increase in the next years but it will not reach the share of cattle husbandry.

Entwicklung und Bedeutung der ökologischen Rinder- und Schweinehaltung

Die deutsche Biomilchproduktion nahm von 1991 mit knapp 60.000 t auf rund 250.000 t im Jahr 2000 um 40 % bzw. um etwa 20.000 t pro Jahr zu (ZMP 2001). Der Schwerpunkt der Biomilchmolkereien liegt dabei im Süden Bayerns. Setzt sich diese Entwicklung fort, so kommen bei einer Milchleistung von 6.000 kg pro Kuh und Jahr jährlich 3.000 bis 4.000 Kuhplätze (100 bis 150 Betriebe) zur Biomilchproduktion hinzu. Dieser Trend gilt insbesondere für Bayern. Hier nahm die Zahl der Milchkühe in den Jahren 1999 bis 2001 um über 6.000 auf 33.500 zu (Tabelle 1). Damit wurde ein Ökoanteil von 2,4 % erreicht. Die durchschnittliche Bestandesgröße liegt mit 26 Kühen pro Betrieb über der der konventionellen Milchviehbetriebe.

Tabelle 1: Entwicklung und Bedeutung der ökologischen Rinder- und Schweinehaltung in Deutschland und Bayern

Tierart	Bereich	Tierzahlen			Öko-Anteil 2001	Tiere / Halter 2001
		1999	2000	2001		
Rinder	Deutschland Bayern	320.000 73927	355.000	465.000 96.246	3,27 2,36	46,5
Milchkühe	Deutschland Bayern	70.000 28.127	76.000	94.000 33.519	2,11 2,39	26,0
Ammen- und Mutterkühe	Deutschland Bayern	80.000	85.000	110.000	15,62	
Schweine	Deutschland Bayern	13.886		15.989	0,42	36,8
Zuchtsauen	Deutschland Bayern	4.000 1.268	4.500	5.950 1.435	0,24 0,34	10,7
Mastschweine gesamt Mastschweine >50 kg	Deutschland Bayern	45.000 5.144	60.000	78.000 5.965	0,75 0,49	18,0

Quelle: Bayer. Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung 2003; ZMP 2003

Ganz anders stellt sich die Situation in der Schweinehaltung dar. Mit ca. 16.000 Schweinen werden derzeit nur etwa 0,4 % in den Ökobetrieben gehalten. Es fehlt insbesondere an Zuchtschweinebetrieben mit einer leistungsfähigen Ferkelerzeugung. Der durchschnittliche Betrieb besitzt nur knapp 11 Zuchtsauen und/oder 18 Mastschweine. Damit ist die Produktion bei einem in der Regel sehr niedrigen Leistungsniveau nur bei sehr guten Vermarktungsbedingungen kostendeckend. Der Ökoanteil wird auch durch die Bestimmungen der EU-Ökoverordnung 1804/1999 EWG beeinflusst, in der für die verschiedenen Tierarten grundlegende Anforderungen festgelegt sind.

Stallgebäude für Rinder

Im Bereich der Rinderhaltung führen den Stallbau betreffend die Bestimmungen der EU-Ökoverordnung nicht zu unzumutbaren Unterschieden. Die dort geforderten Auflagen werden zum Teil bereits von konventionellen Betrieben erfüllt. Im wesentlichen ist zu berücksichtigen:

- Keine Anbindehaltung in nach dem 24.8.2000 errichteten Gebäuden (Übergangsfrist bis 2010)
- Keine Einzelhaltung für Kälber, die älter als 1 Woche sind
- Gruppengröße entsprechend dem Entwicklungsstadium der Tiere
- Ernährung mit natürlicher Milch für Kälber bis 12 Wochen
- Bei mehr als 50 % der Stallböden keine Spalten- oder Gitterkonstruktionen
- Im Ruhebereich ausreichend trockene Einstreu
- Mindeststall- und Auslaufflächen gemäß Tabelle 2

(Ausnahmen bis 2010 möglich)

Tabelle 2: Mindeststall- und –auslaufflächen in der ökologischen Rinderhaltung gemäß EU-Ökoverordnung 1804/1999 EWG

Lebendgewicht kg		Stall m ² /Tier	Auslauf m ² /Tier
Milchkühe		6,0	4,5
Zuchtbullen		10,0	30,0
Zucht-, Mastrinder	bis 100	1,5	1,1
	bis 200	2,5	1,9
	bis 350	4,0	3,0
	über 350	5,0	3,7
		≥ 1 m ² /100 kg	≥ 0,75 m ² /100 kg

Liegeboxenlaufställe

Während heute fast überwiegend Außenklimaställe gebaut werden, war bis noch vor wenigen Jahren der geschlossene und wärmegeämmte Laufstall mit dreireihiger Liegeboxenanordnung und einem Tier : Fressplatz-Verhältnis von 1 : 1 für die Kühe und auch für das Jungvieh auf der anderen Futtertischseite die Standardlösung. Die Stalllänge wird von den notwendigen Fressplätzen für die Kühe bestimmt. Die längsseitige Anordnung des Melkstandes begünstigt das Platzangebot. Auf der Jungviehseite ergibt die Stalllänge abzüglich des Kälberbereiches die Fressplätze und somit die Tierzahl.

Die Veränderung eines solchen Stallgebäudes zur Bewirtschaftung nach der Verordnung des ökologischen Landbaus ist grundsätzlich möglich (Abbildung 1). Die Anforderungen an Stallfläche und Tier-Fressplatz-Verhältnis sind bereits erfüllt. Die notwendige Außenfläche von 4,50 m² pro Kuh kann durch einen gebäudelängsseitig angeordneten Laufhof mit Zugang zum Stall bereitgestellt werden. Durch die gleiche Maßnahme auf der Jungviehseite lässt sich auch hier die notwendige Außenfläche zur Verfügung stellen.

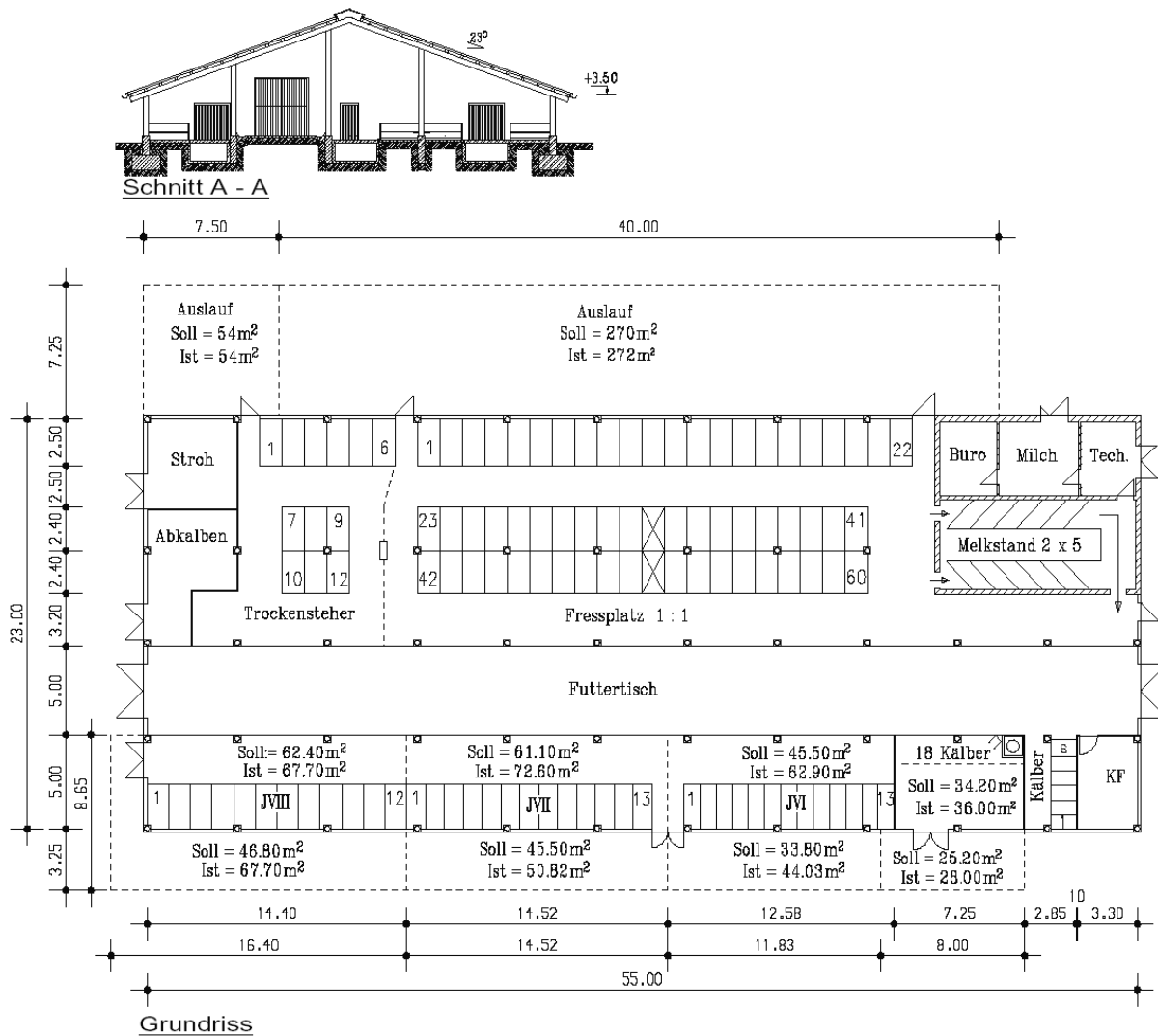


Abbildung 1: Geschlossener dreireihiger Liegeboxenlaufstall mit Nachzucht mit erforderlichen Außenflächen für Kühe, Kälber und Jungvieh

Um den Rindern mehr Auslauflächen anbieten zu können, diese aber in das Stallsystem gut integrieren zu können, wurden zweihäusige Stallanlagen entwickelt und gebaut, wie dies auf Abbildung 2 zu sehen ist. Zwischen den Gebäuden kann in beliebiger Breite ein windgeschützter Laufhof angeordnet werden, den die Kühe gerne aufsuchen, zumal wenn dort überdachte Außenliegeboxen zu finden sind. Über den Laufhof erreichen sie auch den Futtertisch. Das Jungvieh, das im „Futtertischgebäude“ auf der gegenüberliegenden Seite untergebracht ist, kann dort sehr gut gehalten werden, wenn es über Außentüren einen zusätzlichen Laufhof oder gar eine Weide erreichen kann. Außerdem lassen sich zwei „kleinere“ Gebäude besser in die Landschaft oder die Umgebung einfügen als ein großes.

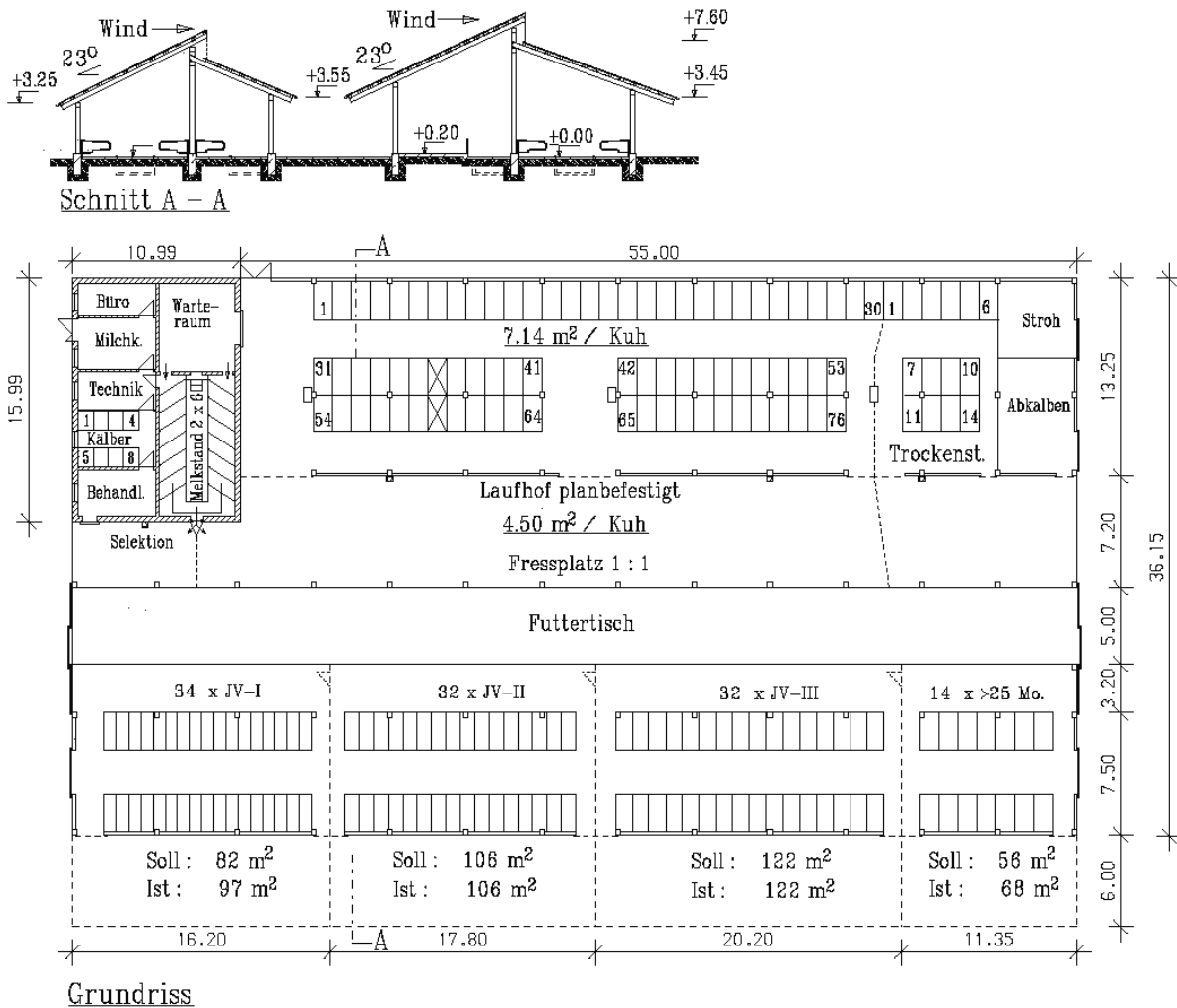


Abbildung 2: Zweihäusiger Liegeboxenlaufstall, dreireihig, Tier : Fressplatz-Verhältnis 1 : 1, Außenfläche 4,5 m² pro Kuh, mit Jungvieh zweireihig

Die Beschränkung auf drei Liegeboxenreihen ermöglicht die Einrichtung der geforderten Anzahl an Fressplätzen. Wie auf Abbildung 2 zu erkennen ist, ergibt sich bei 7,20 m Laufhofbreite, die variabel ist, eine Außenfläche von 4,50 m² pro Kuh. Auch die Stallfläche ist mit 7,14 m² reichlich bemessen.

Soll auch das Jungvieh nach der Verordnung des ökologischen Landbaues untergebracht werden, dann muss der Jungviehbereich erweitert und die noch zusätzlich notwendige Außenfläche von 1,9 bis 3,7 m²/Tier bereitgestellt werden. Da auch hier die zur Verfügung stehende Fressplatzlänge die Tierzahl bestimmt, kann bei zweireihiger Liegeboxenanordnung die mögliche Tierzahl fast voll ausgeschöpft werden. Abbildung 2 zeigt die Grundrissvariante, die die Aufstallung von 112 Stück Jungvieh ermöglicht und über Quergänge den Zugang zum Futtertisch und zum zusätzlichen Auslauf freigibt. Wenn die notwendige Außenfläche mit dem Fressplatz zusammengelegt würde, dann müsste dieser 5,80 m breit sein und dürfte nur teilweise überdacht sein.

Die vierreihige Anordnung der Liegeboxen und die seitlich angeordnete Außenfütterung lassen eine sehr kompakte Grundrissform zu. Die bauliche Trennung in den wärmedämmten und frostsicheren Bereich für den Melkstand oder den Bereich für ein automatisches Melksystem (AMS) und die technischen Nebenräume (Arbeitsplatz des Menschen) sowie den ungedämmten Teil für die Tiere mit Außenklimabedingungen kommt sowohl dem Menschen als auch dem Tier in einer tiergerechteren Haltung zugute. Diese einfachen Stallformen, wie in Abbildung 4 beispielhaft dargestellt, haben sich in letzter Zeit relativ schnell durchgesetzt. Triebfeder dafür war zunächst nicht so sehr die Überzeugung des

Bauherrn oder die Beachtung tiergerechterer Haltungsformen, sondern die wesentlich preiswertere Realisierung.

Damit der Baukörper nicht zu groß wird und eine Anpassung auch in geneigtes Gelände noch möglich ist, werden die Futtertischüberdachungen mit eigenen Konstruktionen ausgeführt. Damit lässt sich die zentrale Liegehalle auf eine Breite von knapp 16 m beschränken.

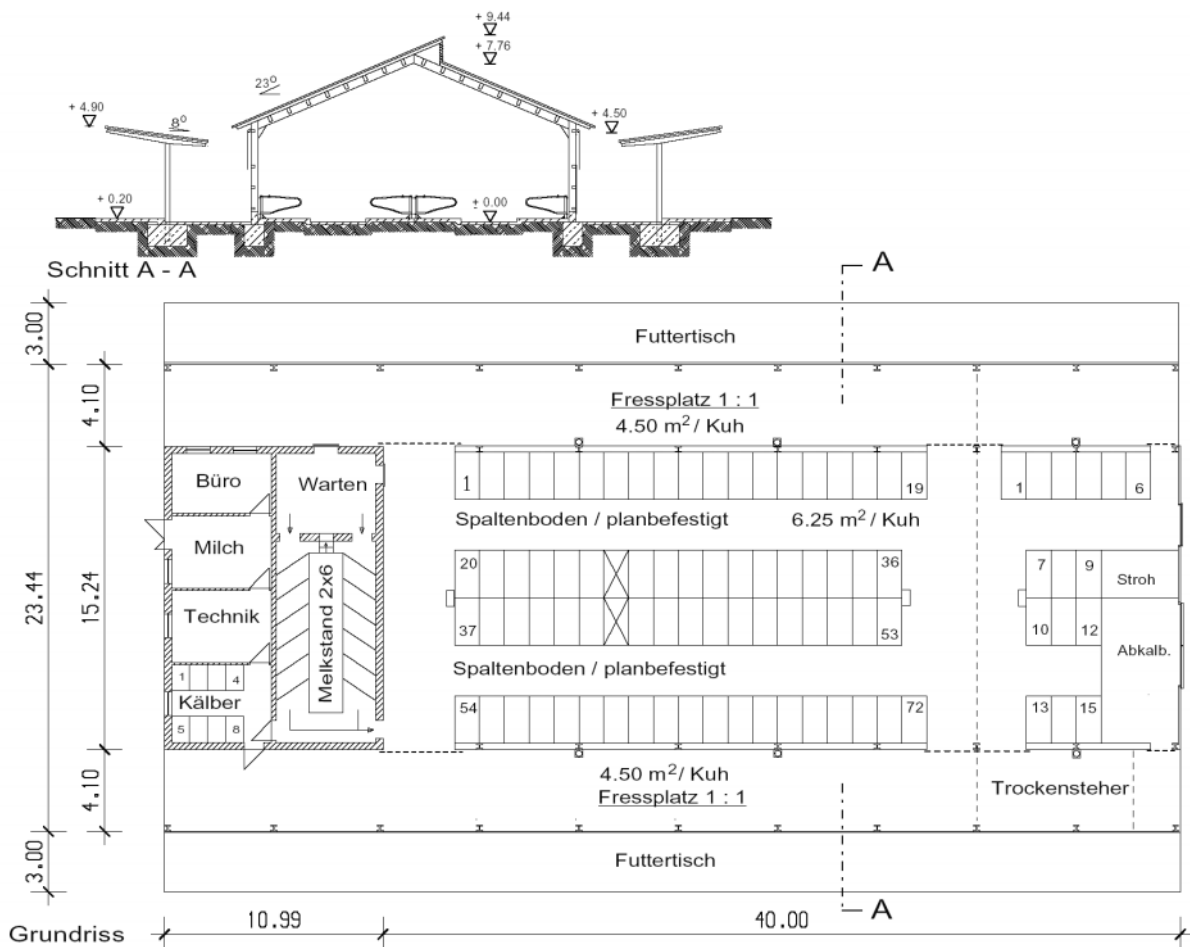


Abbildung 3: Vierreihiger Liegeboxenlaufstall mit Außenfütterung

Tretmiststall

Im Ökolandbau kommt durch den Verzicht auf mineralische Düngung dem Nährstoffkreislauf zwischen Tierhaltung und Pflanzenbau sowie der Bodenfruchtbarkeit eine besondere Bedeutung zu. Insbesondere an Standorten mit leichten Böden wird Festmisterzeugung angestrebt. Im Tretmiststall entsteht Festmist. Dieses Haltungssystem ist sowohl für Milchkühe und/oder Jungvieh aber auch für Mutterkühe und/oder Mastrinder wegen der freien Liegefläche und der damit verbundenen Flexibilität in der Buchtenbelegung gut geeignet. Der Tretmiststall sollte als Offenfrontstall ausgeführt werden, da in geschlossenen Gebäuden in den Sommermonaten die erforderliche Luftbewegung zur Thermoregulation nicht vorhanden ist.

Abbildung 4 zeigt Grundriss und Schnitt eines Offenfronttretmiststalles, der bei 47 (9 Binderfelder à 5,5 m) bis 66 Kühen (12 Binderfelder à 5,5 m) den Flächenansprüchen der EU-Ökoverordnung entspricht. Drei Binderfelder bilden einen gleichbleibenden Kopf mit Melkstand, Nebenräumen und Warteplatz. Die Laufflächen sind über die gesamte Stalllänge nur teilweise überdacht.

Der Strohbedarf im Tretmiststall liegt etwa bei 4 bis 6 kg pro GV und Tag. Eine Mechanisierung des Einstreu- und Entmistungsvorgangs wird aus arbeitswirtschaftlichen Gründen bei Herdengrößen über 25 GV empfohlen. Die unmittelbare Zuordnung des Strohlagers zur Liegefläche ist vorteilhaft.

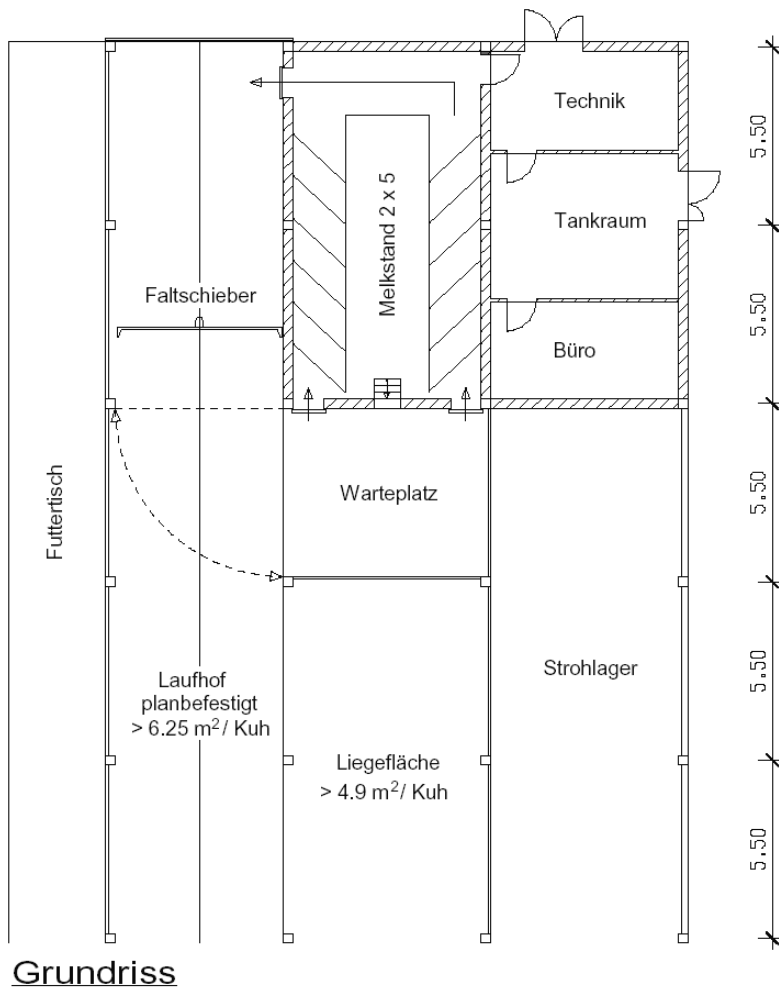
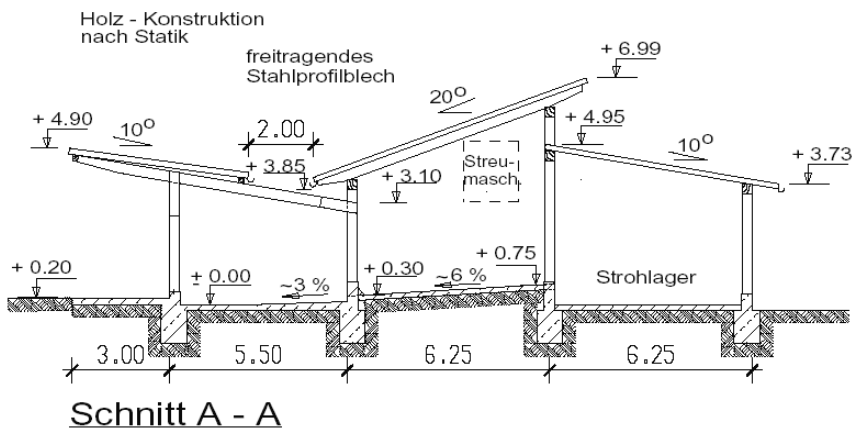


Abbildung 4: Tretmiststall für 50 bis 70 Kühe

Stallgebäude für Schweine

Beim Bau von Schweineställen sind die Vorgaben der EU-VO 1804/1999 EWG sowie zum Teil weitergehende Verbandsrichtlinien zu beachten. Insbesondere heißt dies:

- Gruppenhaltung (nicht im späten Trächtigkeitsstadium und Säugeperiode)
- Auslauf ist zwingend vorgeschrieben
- Eingestreute, trockene Liegeflächen
- Mindestens 50 % der Bodenfläche ohne Spalten
- Ausreichender Tageslichteinfall, natürliche Belüftung, Wühlmöglichkeit
- Mindestens 40 Tage Säugezeit
- Fixierung der Sau nur bis max. 14 Tage nach dem Abferkeln (Verbands-Richtlinien)
- Mindeststall- und Auslaufflächen gemäß Tabelle 3

(Ausnahmen bis 2010 möglich)

Tabelle 3: Mindeststall- und –auslaufflächen in der ökologischen Schweinehaltung gemäß EU-Ökoverordnung 1804/1999 EWG

Lebendgewicht in kg		Stall m ² /Tier	Auslauf m ² /Tier
Zuchtschweine	weiblich	2,5	1,9
	männlich	6,0	8,0
Säugende Sauen mit bis zu 40 Tage alten Ferkeln		7,5	2,5
Ferkel	über 40 Tage alt und bis 30 kg	0,6	0,4
Mastschweine	bis 50	0,8	0,6
	bis 85	1,1	0,8
	bis 110	1,3	1,0

Haltung leerer und tragender Sauen

Bei der Haltung leerer und tragender Sauen kann zwischen Groß- und Kleingruppenhaltung unterschieden werden. Die Bildung einer oder mehrerer Großgruppen erfordern mindestens 60-80 produktive Zuchtsauen. Altgebäude oder Standardhallen mit parallel zur Gebäudelängsachse und nach Süd-Osten ausgerichteten Ausläufen können hierfür verwendet werden. Abbildung 5 zeigt ein Beispiel eines Offenfrontstalles für 30 Zuchtsauen je Bucht, bei dem eine Gesamtfläche von 4,4 m² je Sau erreicht wird. Der Liegebereich wird eingestreut, indem von der Traufseite her Strohballen abgestellt werden, die von den Schweinen weitgehend selber verteilen werden. Der angehobene Fressplatz ist mit einem Spaltenboden versehen, auf dem Abrufstationen stehen. Nach dem Fressvorgang werden die Tiere in den nicht überdachten Auslauf geschleust. Das Reinigen des Auslaufs kann mit einem mobilen Gerät oder mit einer Schieberanlage erfolgen.

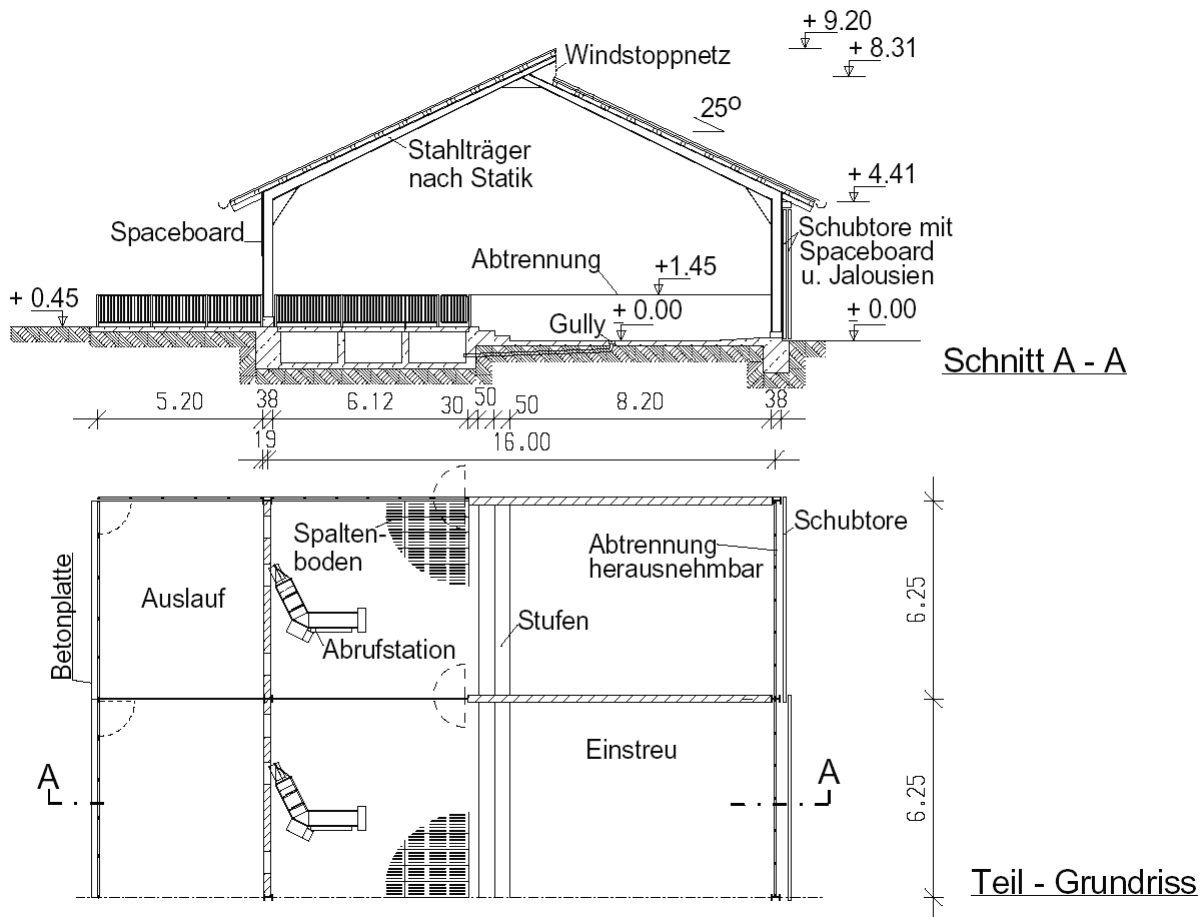


Abbildung 5: Großgruppenhaltung (30 Sauen/Bucht) im Tiefstreustall mit Abruffütterung

Beim Einsatz von Stroh ist auf hohe Qualität zu achten. In Jahren mit häufigen Niederschlägen während der Getreideernte, ist es schwierig, die erforderlichen Strohmenngen guter Qualität zu bergen. Deshalb sind Haltungssysteme, die nur einen geringen Strohbedarf besitzen, im Vorteil. Hierzu zählen Systeme, wie der Kistenstall, in denen Klimazonen geschaffen werden, die dazu führen, dass Liegeflächen besser angenommen und dort seltener Kot abgesetzt wird. Abbildung 6 zeigt die Kleingruppenhaltung in einem Kistenstall für leere und tragende Sauen, bei dem die Lauf-/Auslaufflächen zwischen zwei Pultdächern mit den Liege- und Fressbereichen angeordnet sind. Diese Laufflächen können auch mit einem Spaltenboden und Unterflurschieber ausgeführt sein. Bei einer durchgehenden Firstöffnung von 1,25 m wird die Forderung erfüllt, dass die Auslauffläche von 1,9 m² nur zu maximal 2/3 überdacht ist.

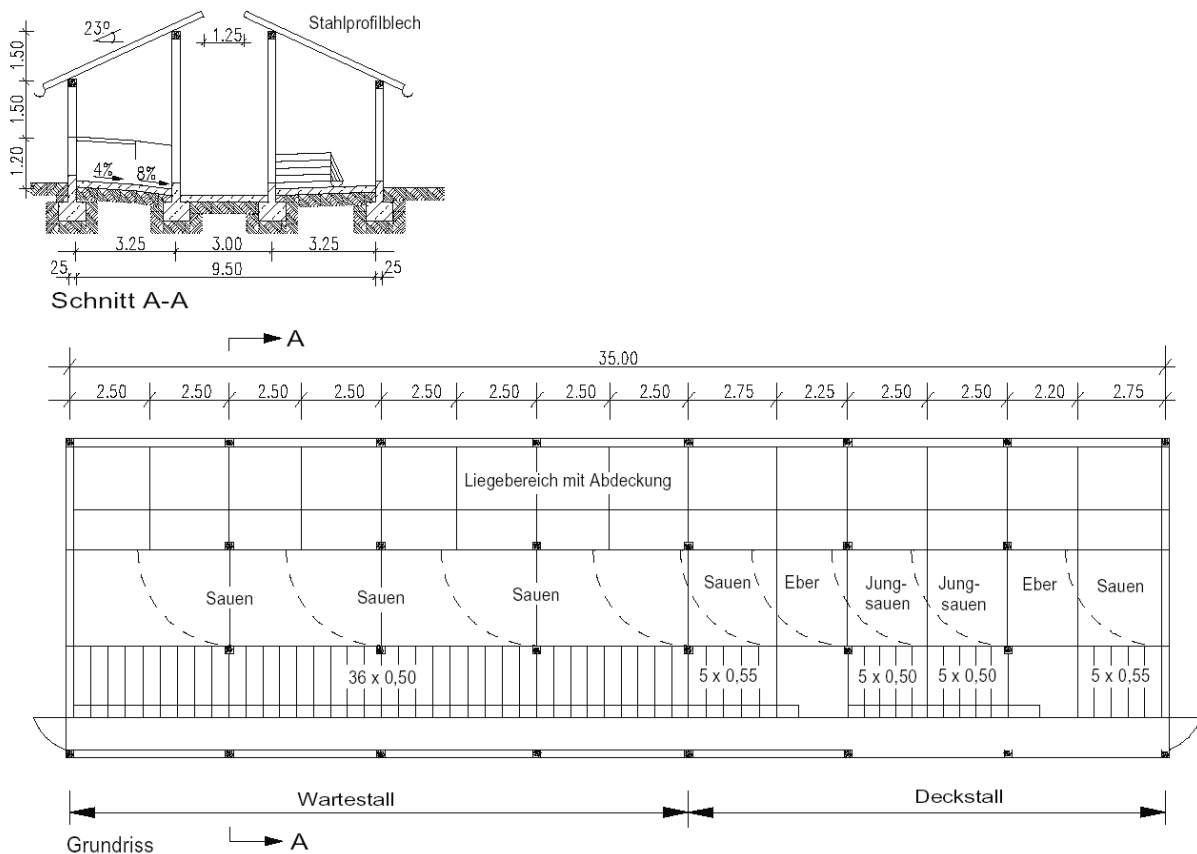


Abbildung 6: Kleingruppenhaltung im Kistenstall mit Einzelfressständen

Auch für säugende Sauen müssen Ausläufe angeboten werden. Das Außenklima ist deshalb auch in dieser Haltungsstufe ein wichtiger Einflussfaktor auf die Klimabedingungen im Stall. Eine Fixierung der Sauen sollte nur zeitweise (während bis wenige Tage nach der Abferkelung sowie bei Ferkelbehandlungen) erfolgen. Daraus leiten sich folgende Kennzeichen für den Abferkelstall ab:

- Ein- oder zweireihige Stallgebäude mit wärme gedämmtem Dach und mit Seitenwänden, die eine Querlüftung ermöglichen (Spaceboard mit Rollo).
- Eingestreute Bewegungsbuchten, die sich in einen Liege- und einen Kotbereich aufteilen lassen.
- Flexible Abdeckung der Bewegungsbuchten, so dass sich je nach Bedarf eine Klimazone für Sau und Ferkel ausbilden kann.
- Bildung von Mistachsen, um die täglichen Entmistungsarbeiten in Grenzen zu halten.
- Aus hygienischen Gründen Einteilung in mindestens zwei Abferkeleinheiten.

Abferkelställe, die diese Anforderungen erfüllen, gibt es derzeit noch wenige. Für deren Detailausführung sind in nächster Zeit weitere Untersuchungen erforderlich.

Wertvolle Informationen über die Ausführung von Mastschweinställen sind dem überarbeiteten Arbeitsblatt der ALB-Bayern „Mastschweinehaltung in Außenklimaställen“ zu entnehmen. Darin werden verschiedene Varianten (Schrägboden-, Kisten-, Tieflaufstall, Pig-Port) der konventionellen und ökologischen Mastschweinehaltung mit wertvollen baulichen Ausführungsdetails gezeigt.

Für den Ökobetrieb als besonders geeignet, erscheint der Pig-Port, weil er sich in kleinen Einheiten gut in die Landschaft einbinden lässt und einzelne Einheiten im Rein-Raus-Verfahren betrieben werden können. Dadurch kann ein hoher Hygienestatus erzielt werden.

Die Gebäudehülle des Pig-Port weist ein wärmedämmtes Pultdach auf. (Abbildung 7). Darunter befindet sich einreihig angeordnet ein Schrägbodensystem. Von einem Treib- und Kontrollgang aus wird der Liegebereich eingestreut. Durch das Gefälle im Boden (3 bzw. 8 %) wandert das Stroh durch einen Schlitz zu dem tiefer liegenden Kotkanal unter einem Spaltenboden. Dort wird aufgrund der Buchten- und Klimagestaltung von den Schweinen der Kotplatz angelegt. Über einen verschließbaren Schlupf erreichen die Tiere den Auslauf. Ab einer Höhe von ca. 1,2 m kann diese Wand mit einem Folienrollo geöffnet oder verschlossen werden. Auf diese Weise kann das Stallklima je nach Bedarf dem Außenklima angepasst werden.

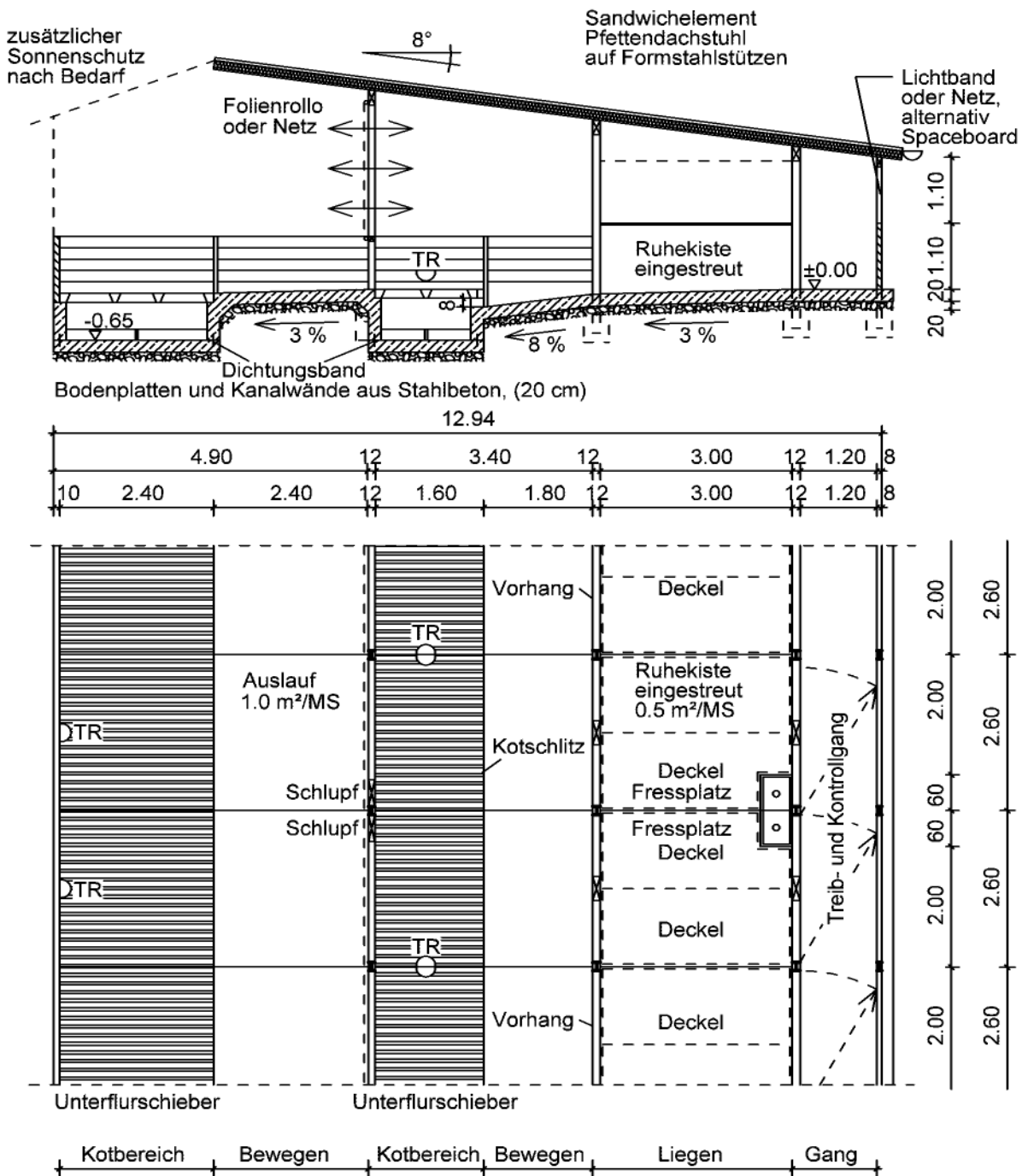


Abbildung 7: Pig-Port für Mastschweine

Literatur

ALB-Bayern (2003): Arbeitsblatt 03.03.08 Mastschweinehaltung in Aussenklimaställen

Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (2003): Mündliche Mitteilung über das Ergebnis der Viehzählung 2001.

Kaindl (2001): Landwirtschaftliche Betriebe mit ökologischem Landbau. In Schule und Beratung, H. 10/01, Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten.

ZMP: Ökomarkt Jahrbuch 2003

Hähnchen- und Putenmast im Ökobetrieb – Ermittlung geeigneter Herkünfte und Futtermitteln

Institut für Landtechnik, Bauwesen und Umwelttechnik

Dr. K. Damme

Zusammenfassung

In der ökologischen Hähnchenmast werden in Deutschland derzeit vor allem langsam wachsende Herkünfte des Zuchtunternehmens ISA-Hubbard, z.B. ISA J 457 oder ISA J 257 verwendet. In der Putenmast bevorzugen Bio-Betriebe die langsam wachsenden Bronzeputen der englischen Zuchtfirma Kelly oder Farbputen des französischen Züchters Goubin. Nachdem diese Herkünfte nicht überall ganzjährig aus Bio-Elterntierherden erhältlich sind, werden aber auch schnell wachsende Big 6 Hennen von British United Turkeys in Ökobetrieben gehalten.

Die bedarfsgerechte Fütterung langsam wachsender Masthähnchen ist in ökologisch wirtschaftenden Betrieben wegen des deutlich geringeren Nährstoffbedarfs im Vergleich zu schnell wachsenden Broilern möglich. Vor allem, wenn die Ration durch 20 % konventionelle Proteinkomponenten oder Fischmehl ergänzt wird. Probleme zeigen sich in der Ökoputenmast vor allem in der Versorgung mit essentiellen Aminosäuren in der Starterphase. Eine Erweiterung der Positivliste der erlaubten Futtermittel laut EU-Öko-Verordnung 1804/1999 ist daher genauso erforderlich wie die Legalisierung von synthetischen DL-Methionins oder der Hydroxyanaloge. Eine Anpassung der EU-Verordnung Nr. 1804/1999 an die Praxis ist auch bezüglich der max. erlaubten Aufstallungsdichte verschiedener Geflügelarten und die Überarbeitung des Mindestschlachtalters von Puten und Hähnchen anzustreben.

Summary

Organic Poultry farmers in Germany rear slowly growing broiler breeds such as ISA J 457 or ISA J 257 of the French breeding company ISA-Hubbard. Organic turkey farmers prefer extensive bronze turkeys of the English Breeder Kelly or black Turkeys of Goubin. Slowly growing turkey hybrids hatched from organic breeding flocks are not available the whole year, therefore sometimes fast growing Big 6 hens of B.U.T. are fattened.

The nutrient requirement of slowly growing chickens is lower, compared with fast growing broilers. Therefore organic diets fill the nutrient requirement of slowly growing broilers especially when feed mixtures are supplied with 20 % of conventional protein sources or fish meal. Turkeys need a very high content of essential amino acids in the grower diet. A key problem is the lag of methionine in organic feed. Legalizing the use of synthetic amino acids in organic farming by adjusting the EU directive 1804/1999 should be discussed. Moreover the regulations of stocking densities and minimum slaughter age of various poultry species by the EU directive has to be adapted to meet practical conditions.

Einleitung

Die Nachfrage nach Geflügelfleisch ist in Deutschland in den letzten 10 Jahren fast kontinuierlich von 14 auf 18 kg angestiegen. Der Absatz an Ökogeflügel partizipierte an dieser positiven Entwicklung, wenngleich der Bio-Marktanteil, gebremst durch den Nitrofenskandal, erst ein Niveau von 0,4 % des gesamten Geflügelfleischverzehrs erreicht hat (ZMP Bericht 2001). Die weitere Entwicklung der Nachfrage nach Geflügelfleisch aus ökologischen Betrieben wird unter anderem vom Image des Bio-Siegels und der Kaufkraft der Verbraucher abhängen, wobei ein großer Wachstumsimpuls von Seiten der Babynahrungsmittelindustrie erwartet wird. Neben der Kosten- und Absatzproblematik zeigen sich in der Bio-Geflügelmast aber auch produktionstechnische Schwierigkeiten, die z.T. durch die gesetzlichen Vorgaben der EU-Öko-Verordnung Nr.1804/99 bezüglich Haltung, Rasseauswahl und Fütterung bedingt sind. Im folgenden werden daher die praktischen Probleme bei der Ökomast von Puten und Hähnchen angesprochen und Lösungsansätze diskutiert.

Gesetzlicher Rahmen in der ökologischen Geflügelmast

Die Verordnung (EG) Nr. 1804/1999 des Rates von 19. Juli 1999 bezieht die tierische Erzeugung in den Geltungsbereich der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 über den ökologischen Landbau mit ein und regelt u.a. die Rahmenbedingung der biologischen Mast von Geflügel in der Europäischen Gemeinschaft. Diese Verordnung bildet die Grundlage des deutschen Bio-Siegels. Die deutschen Ökoverbände haben z.T. unterschiedliche, in vielen Bereichen darüber hinausreichende Richtlinien, die wegen ihrer regionalen Bedeutung hier nicht weiter ausgeführt werden.

Bezüglich der *Haltung von Masthähnchen und Puten* wurden in der EU Öko-VO 1804/99 folgende Kriterien festgelegt:

- Aufstallungsdichte in festen Ställen max. 10 Tiere und 21 kg/qm Stallnutzfläche
- Eingestreute Ställe mit max. 1/3 perforierter Bodenfläche
- Max. 2.500 Truthühner bzw. 4.800 Hühner je Geflügelstall
- Max. 1.600 qm Gesamtnutzfläche je Produktionseinheit
- Max. 16 Std. Lichtphase
- 4 qm Auslauffläche je Hähnchen bzw. 10 qm je Pute; mind. 1/3 des Lebens
- Mindestschlachtalter für schnell wachsende Hähnchen und Puten 81 bzw. 140 Tage
- Mindestschlachtalter langsam wachsender Herkünfte (bis 3. Tag eingestallt) aus konventionellen Elterntierherden 70 Tage

Probleme ergeben sich in der Praxis durch die willkürliche Festlegung des Mindestschlachtalters von 10 Wochen für langsam wachsenden Hähnchen aus konventionellen ET-Herden. Durch den geringen Produktionsumfang von ökologischen Hähnchen sind biologisch gehaltene Elterntierherden kaum ausgelastet, daher werden ISA J 257 bzw. ISA J 457 Küken überwiegend aus konventionellen Brütereien bezogen. Bei einer Mastdauer von 70 Tagen erreichen langsam wachsende Hähnchen ein Schlachtgewicht von über 1800 g. Es besteht aber keine Nachfrage nach diesen schweren Schlachtkörpern und die Vermarktungsschiene von Teilstücken biologisch erzeugter Hähnchen ist noch nicht entwickelt.

Bei den Puten wurde in der EU-Öko-VO dem starken Geschlechtsdimorphismus im Wachstum nicht Rechnung getragen. Während bei der Festlegung des Mindestschlachtalters für Flugenten zwischen Erpel und Ente differenziert wurde, hat man bei den Puten die unterschiedliche Wachstumsfunktion der Geschlechter nicht berücksichtigt. Big 6 Hennen werden im konventionellen Mastbetrieb 15 - 16 Wochen gehalten, danach ist bereits über 90 % des Endgewichtes realisiert und die Futtermittelverwertung steigt durch die Verfettung auf über 4 kg Futter je kg Zuwachs an. Bei den mit Ökofutter versorgten Big 6 Hennen tritt dieses Problem ca. 2 Wochen später auf. Das Mindestalter von 20 Wochen schnell

wachsender Putenhennen ist daher in der Praxis kaum einzuhalten. Eine Überarbeitung der Verordnung Nr. 1804/1999 ist auch bezüglich der Grenzwerte für die Aufstallungsdichte in der ökologischen Geflügelmast notwendig. Die Festlegung von max. 10 Tieren bzw. max. 21 kg Lebendgewicht je qm Stallfläche, unabhängig von der Spezies, entspricht nicht den sehr unterschiedlichen Raumansprüchen verschiedener Geflügelarten. Im Vergleich dazu wurden in der konventionellen Pekingenten-, Broiler- und Putenmast freiwillige Vereinbarungen geschlossen, die max. Belegdichten von 20, 35 bzw. 58 kg Lebendgewicht/qm zulassen. Dies bedeutet, in der ökologischen Pekingentenmast könnten 5 % höhere Aufstallungsdichten wie in der konventionellen Pekingentenmast gefahren werden, während in der Bio-Hähnchenmast 60 % und im Vergleich zur konventionellen Putenhennenmast lediglich 37 % der Aufstallungsdichte erreicht werden.

Für die Fütterung von Masthähnchen und Puten gelten nach der EU-Öko-VO 1804/1999 folgende Auflagen:

- Fütterung mit ökologischen Futtermitteln
- Einsatz bestimmter konv. Futtermitteln mit max. 20 % der TS bis 24. Aug. 2005
- Positivliste erlaubter Futtermittel
- Täglich Beigabe von frischem, siliertem oder getrocknetem Rauhfutter
- In der Mastration mind. 65 % Getreideanteil
- Keine gentechnisch veränderte Futtermittel oder Verarbeitungsprodukte
- Keine synthetisch gewonnene Aminosäuren
- Kein präventiver Einsatz chemisch-synthetischer allopathischer Tierarzneimittel

Diese Einschränkungen erschweren die bedarfsgerechte Nährstoffversorgung des Mastgeflügels. Der ernährungsphysiologische Bedarf an essentiellen Aminosäuren der Putenküken in den ersten 4 - 5 Wochen kann derzeit nur annähernd durch die Beimischung von Bio-Sojavollbohnen, Fischmehl, Casein, Magermilchpulver, Kartoffeleiweiß und Maiskleber gedeckt werden. Die Erweiterung der Positivliste der EU-Öko-VO durch hochwertige ökologische Proteinkomponenten (z.B. Volleipulver) bis Aug. 2005 ist daher genauso wichtig, wie eine Öffnungsklausel für den zeitlich begrenzten Einsatz nicht nativen DL-Methionins oder eines chemisch synthetisch gewonnenen Hydroxyanaloges.

Puten- und Hähnchenherkünfte für die Ökomast

Die Tabellen 1 und 2 zeigen die weltweit aktiven Broiler- und Putenzuchtunternehmen und deren Linienkreuzungen für die konventionelle und ökologische Mast.

Bei den Masthähnchen ist vor allem die französische Merial Gruppe mit dem ISA-Hubbard Zuchtkonzern mit verschiedenen langsam wachsenden Hybriden Marktführer. Durch die Anpaarung verschiedener Hahnenlinien (22, 44, 66 oder 99) an die Hennenlinie 57, eine Art New Hampshire Zwerg, ergeben sich Endprodukte mit unterschiedlichen Zuwachsraten, Futtermittelverwertung und Fleischbildungsvermögen. Sasso und Kabir-Chicks züchten ebenfalls „Rustikalbroiler oder Label Rouge Hähnchen“ sind aber mit Ihren Hybriden nicht am deutschen Markt präsent.

Bei den Puten bietet das englische Zuchtunternehmen Kelly schwere Breitbrust-Bronzeputen (BBB: Broad Breast Bronze) mit Zielgewichten von 8 – 8,5 kg (Henne: 18 - 20 Wochen Mastdauer) und 15,5 - 16,0 kg (Hähne: 22 - 24 Mastwochen) an, die ähnlich wie die schwarzen Puten oder Bronzeputen der französischen Zuchtfirma Goubin von den deutschen Ökoverbänden als langsam wachsend eingestuft sind. Darüber hinaus werden in Deutschland schnell wachsende Big 6 Hennen und saisonal (Sept. - Dez.) Miniputen von biologisch wirtschaftenden Betrieben gemästet (siehe Abb.1).



Abb. 1: Von links: Miniputen (Roly Poly), Bronzeputen (Kelly BBB) und schwere weiße Breitbrustputen (B.U.T: Big 6)

Besonderheiten der Hähnchenmast im Ökobetrieb

In der Öko-Hähnchenmast werden in Deutschland überwiegend langsam wachsende Linienkreuzungen des ISA-Hubbard Zuchtunternehmens verwendet. Grashorn und Clostermann (2001) haben eine breite Palette dieser für die Extensivmast gezüchteten Herkünfte in der Mast- und Schlachtleistung verglichen (siehe Tab. 3). Dabei variierten die Tageszunahmen von 28 g (ISA J 657) bis 42 g (ISA J 957) und erreichten damit 72 – 48 % der Zuwachsraten schnell wachsender Ross 208 Broiler. Mast- und Schlachtleistungsparameter sind hoch positiv korreliert. Je geringer die Tageszunahmen um so schlechter die Futterumwandlungsrate, die Ausschachtung und der Brustfleischanteil (Damme 2001, Berri, 2000, Lewis et al 1997). Langsam wachsende Hähnchen-Endprodukte stehen in der Mastleistung und dem Fleischbildungsvermögen zwischen dem Legetyp und den Mastrassen aus denen sie durch Kreuzung entstanden sind (siehe Abb.2 und 3).

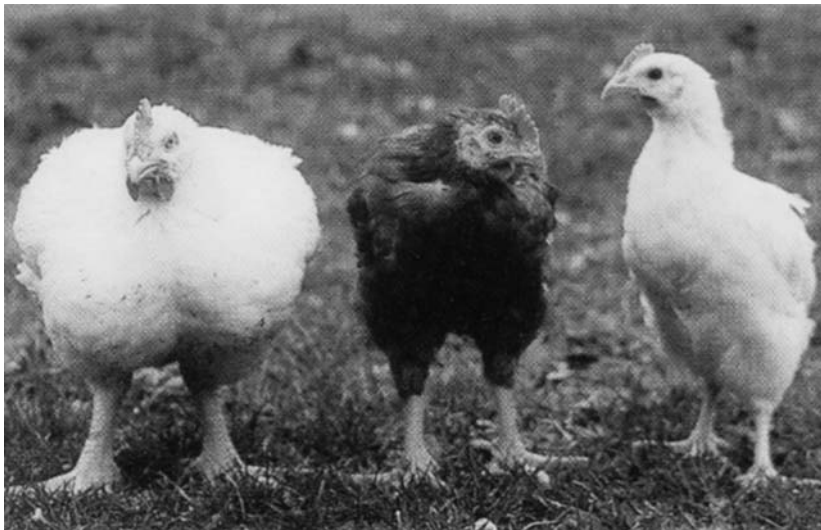


Abb. 2: Von links: Schnell wachsende (Ross 308), langsam wachsende (ISA J 457) Hähnchen und Legehybride (Braunlegerhahn)



Abb. 3: von rechts:
Schlachtkörper schnell
wachsener (Ross 308),
langsam wachsender (ISA J
457) Hähnchen und
Legehybriden

Langsam wachsende ISA J 457 produzieren z.B. nur 611 g Brust und Schenkelfleisch in 70 Masttagen während das Fleischbildungsvermögen der schnell wachsenden Ross 308 Hybriden mit 1114 g fast doppelt so hoch ist (Damme und Ristic 2003). Auf der anderen Seite wird durch langsames Wachstum eine hervorragende Fleischqualität mit sehr guten sensorischen Eigenschaften erzeugt und die Verlustraten liegen bei gutem Management in der Extensivmast 2 – 3 % niedriger als in der konventionellen intensiven Kurzmast. Langsam wachsende „Rustikalbroiler“ können durch ihr geringeres Proteinbildungsvermögen und damit geringeren Nährstoffansprüchen vom Ökobetrieb leichter bedarfsgerecht gefüttert werden. In einer Untersuchung von Petersen et al. (1997) mit Label Rouge Hähnchen wurden bereits mit einer Energiedichte von 10,9 MJ ME/kg und 20 % Rohprotein bei 0,43 % Methionin in der Ration die höchsten Zuwachsraten bei optimaler Ausschachtung realisiert. Das bedeutet, mit den im Ökobetrieb angebauten Futtermitteln, wie Getreide, Leguminosen aufgewertet mit Bio-Sonnenblumenkuchen, Bio-Sojavollbohnen, Fischmehl und 20 % konventionelle Proteinfuttermittel, wie Kartoffeleiweiß, Maiskleber und Magermilchpulver, lassen sich durchaus befriedigende Starter und Mastrationen für langsam wachsende Herkünfte herstellen. Problematisch wird allerdings eine 100 %ige Ökoration mit freiwilligem Verzicht von Fischmehl ab August 2005, vor allem, wenn der derzeit beobachtete Trend weg von den extrem langsamen Herkünften (Redbro, ISA J 657 und ISA J 457) zu immer effizienteren Linienkreuzungen (ISA J 257 und ISA J 957) in der Ökomast anhält.

Besonderheiten der Putenmast im Ökobetrieb

Im Gegensatz zum Hähnchen zeigen langsam wachsende Putenlinien, wie die Kelly BBB oder Farbputen der Zuchtfirma Goubin, trotz großer Differenzen in den täglichen Zunahmen zu schnell wachsenden Big 6, fast identische Futtermittelnutzungszahlen und Ausschachtungsergebnisse (siehe Tab. 4). Die Konformation und der Brustmuskelanteil von langsam und schnell wachsenden Putenhybriden ist nahezu identisch (siehe Abb. 4).

Alle Putenherkünfte, ob groß (Big 6: Henne 10 kg und Hahn 20 kg Lebendgewicht) oder klein (Roly Poly Minipute: Henne 3 - 4 kg; Hahn 5 kg) wurden über Jahrzehnte auf Fleischleistung selektiert und auch bei den langsam wachsenden Herkünften spielt neben der Beinstabilität, Vitalität und Robustheit, die Futtermittelnutzung und die Schlachtkörperqualität bei der Zuchtwertschätzung eine entscheidende Rolle. Unterschiede in der Futtermittelnutzung findet man lediglich zwischen den Geschlechtern, wobei es in der

Literatur Hinweise darauf gibt, dass Putenhennen von Ökobetrieben leichter ausgemästet werden können als Hähne (Damme 1998).



Abb. 4: Schlachtkörper einer schnell wachsenden Big 6 Putenhenne (rechts) und einer langsam wachsenden Bronzepute (links)

Nachdem derzeit keine exakten Stoffwechselfersuche zur Ableitung der Nährstoffbedarfswerte langsam wachsender Putenherkünfte vorliegen, muss wohl davon ausgegangen werden, dass die Ansprüche an die Futterqualität und Nährstoffkonzentration nicht wesentlich unter dem schnell wachsender Putenhybriden liegt. Orientiert man sich an den Managementvorgaben von British United Turkeys für die Big 6, so bedeutet dies eine Starterration (P_1 : 1. – 2. Woche) mit 11,4 MJ ME/kg bei 29 % Rohprotein, 0,67 % Methionin und 1,80 % Lysin und in der Phase 2 (3. - 5. Woche) 11,6 MJ ME/kg mit 26,5 % Rohprotein, 0,62 % Methionin und 1,60 % Lysin. Vor allem die extrem hohen Werte der schwefelhaltigen essentiellen Aminosäure Methionin sind im Ökobetrieb nur annähernd durch Aufwertung der Ration mit Fischmehl, Casein, Kartoffeleiweiß, Maiskleber und Magermilchpulver zu erreichen. Spätestens nach dem Verbot konventioneller Eiweißkomponenten von 20 % in der Ration ab 2005 wird es extreme Mangelerscheinungen und hohe Verluste in der ökologischen Aufzucht von Puten geben, wenn es nicht gelingt, die Positivliste der EU-Öko-VO durch neue methioninhaltige Eiweißkomponenten zu erweitern (z.B. Volleipulver). Ein anderer Ansatz ist synthetisch gewonnenes Methionin, zeitlich befristet in der Starterphase von Puten zu erlauben. Seit dem Verbot der Verfütterung tierischen Eiweißes an Monogaster wird die bedarfsgerechte Versorgung mit essentiellen Aminosäuren in der konventionellen Putenmast nur durch Supplementierung der Ration mit synthetisch gewonnenem DL-Methionin und über Mikroben gewonnenes Lysin und Threonin sichergestellt.

Tab. 1: Broiler-Zuchtunternehmen und deren kommerzielle Hybriden

Unternehmen	geeignete Herkünfte für	
	konventionelle	ökologische Betriebe
Aviagen (UK)	<u>Ross 308, 508</u> Arbor Acres	-----
Tyson Foods (USA)	<u>Cobb 500, Avian</u>	-----
Merial (F)	Hubbard, Shaver	<u>Redbro, ISA J 257</u> <u>ISA J 457, ISA J 957</u>
Nutreco (NL)	ISA JV	-----
Tetra	Hybro	(Sena)
Sasso	Sena	SA 31, SA 51
Kabir Chicks	----- -----	La belle noir, rouge

Tab. 2: Puten-Zuchtunternehmen und deren kommerzielle Hybriden

Unternehmen	geeignete Herkünfte für	
	konventionelle	ökologische Betriebe
B.U.T (UK)	<u>Big 6</u>; T9 T8	<u>Big 6</u>; T8, T9 <u>Hennen</u> 5FLX, B5FLX
Nicholas (USA)	N700	N300
Hybrid (CAN)	Europ. FH	Converter, Broiler
Kelly (GB)	-----	<u>BBB</u>, Wrolstadt, <u>Mini</u>
Goubin (F)	-----	Farbputen

Tab. 3: Mast- und Schlachtleistung verschiedener Broilerherkünfte mit 70 Tagen (Grashorn und Clostermann 2002)

Merkmal Wachstum →	Ross 208 schnell	ISA J 957 langsam	ISA J257 langsam	Redbro langsam	ISA J 457 langsam	ISA 657 langsam
Zunahmen (g/Tag)	58	42	40	38	30	28
Gewicht (g)	4052	2950	2800	2651	2103	1953
FVW (kg F/kg Z)	2,56	2,72	2,94	3,31	3,11	3,19
Ausschlacht. (%)	68,3	66,7	67,0	65,1	64,3	64,2
Brustfleisch- anteil (%)	26,4	23,2	24,5	20,9	20,0	23,3
Gefieder- farbe	weiß	weiß	weiß	braun	braun	braun

LfL/ITH

Tab 4: B.U.T. Putenhybrid Portfolio (Poultry World 2002)

Hybride	Gewicht (kg)		Zunahmen (g/Tag)		FVW ³⁾ (kg F/kg Z)		Fleischanteil (%)	
	m ²⁾	w ²⁾	m	w	m	w	m	w
	20. Wo.	16. Wo.	20. Wo.	16. Wo.	20. Wo.	16. Wo.	20. Wo.	16. Wo.
Big 6	19,4	10,3	139	92	2,19	2,48	49,4	49,8
T 9	17,5	9,1	125	81	2,16	2,47	49,6	50,1
T 8	16,7	8,5	119	76	2,18	2,52	50,1	51,1
Bronze HC ¹⁾	16,1	8,5	115	75	2,22	2,49	----	----
Bronze MC ¹⁾	15,0	7,8	107	70	2,20	2,54	----	----
Mini (Kelly)	9,3	5,2	66	46	----	----	----	----

¹⁾HC: Heavy Cross; MC: Medium Cross

²⁾m:männlich; w: weiblich

³⁾FVW: Futterverwertung (kg Futter/kg Zunahmen)

Literatur

Berri, C., (2000): Variability of sensory and processing qualities of poultry meat
WPSJ 56, 209-224

Böttcher, W., (2001): ZMP Marktbilanz – Eier- Geflügel 2001 ISBN 3-933721-65-2

Damme, K. (2001): Welche Hybriden eignen sich für die Ökomast. DGS MAGAZIN 48, 25-28

Damme, K. (1998): Putenherkunftsvergleich – Welche Herkünfte eignen sich besser für die Fütterung nach ökologischem Konzept. DGS MAGAZIN 50, 31-35

Damme, K., Ristic, M. (2003): Fattening performance, meat yield and economic aspects of meat and layer type hybrids. World's Poultry Science Journal 59, 50-53 in press.

Grashorn, M., A., Clostermann, G. (2002): Mast- und Schlachtleistung von Broilerherkünften für die Extensivmast. Archiv für Geflügelkunde 66, 4, 173-181

Lewis, P.D., Perry, G.C., Farmer, L.J., Patterson, R.L.S. (1997): Responses of two genotypes of chicken to the diets and stocking densities typical of UK and "Label Rouge" production systems: 1. Performance, behaviour and carcass composition. Meat Science 45, 501-516

NN, (2002): British United Turkeys 40 th: Talking Turkeys 40 years on ... Poultry World, 9 17- 20

NN, (2002): Informationen zur Putenmast 2002/2003. Managementprogramm zur Mast von Big 6 Puten, Moorgut Kartzfehn von Kameke OHG

NN, (1999): Verordnung (EG) Nr. 1804/1999, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften
L 222 42. Jahrgang, 24. August 1999

Peter, W., Dänicke, S., Jeroch, H., Wicke, M., v. Lengerken, G. (1997): Einfluss der Ernährungsintensität auf ausgewählte Parameter der Schlachtkörper- und Fleischqualität französischer „Label“ Broiler. Archiv für Geflügelkunde 3, 110-116;

Nährstoffgehalte von Grundfuttermitteln aus ökologisch wirtschaftenden Betrieben.

Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft

K. Rutzmoser

Zusammenfassung

Aus den Probenzahlen der Futteruntersuchung lässt sich folgern, dass auch in Öko-Betrieben Grassilage das wichtigste Grundfutter ist. Der Anteil an Heu, Klee gras, Kobs und Getreide-GPS liegt höher, an Mais jedoch viel niedriger als in allen Betrieben. Bei den Gehaltswerten in Grundfuttermitteln von Ökobetrieben zeigen sich geringe Unterschiede zum Durchschnitt aller Betriebe. Die Grasprodukte liegen trotz einer um etwa eine Woche späteren Ernte bei Rohasche, Rohprotein und Rohfaser durchschnittlich um etwa 4 bis 10 g/kg T niedriger. Das lässt sich aus dem Entwicklungsverlauf gut erklären. Die Unterschiede in den Rohnährstoffen sind innerhalb der Öko-Betriebe ebenso groß wie in allen Betrieben. Deshalb ist auch in Öko-Betrieben die Futteruntersuchung wichtig. In den geprüften Untergruppen wie Rohfaserklassen oder Jahre zeigen sich die gleichen Effekte wie insgesamt. Die Gehalte an Rohprotein, aber auch an Kalzium und Nitrat weisen auf eine schwächere N-Versorgung der Böden in Öko-Betrieben hin, was zu Beständen mit höherem Anteil an Kräutern und Leguminosen führt.

Summary

It can be concluded from the numbers of feed samples for analyzing that grass silage is the most important roughage also in organic farms. However in these farms the proportion of hay, clover-grass-silage, cobs (technical dried grass) and silage of whole plant cereals are higher, and the proportion of maize silage much lower than on average of all farms. In organic farms the nutrient content in roughage feeds differs only a little from that of other farms. In grass products the content of crude ash, crude protein and crude fiber are lower by about 4 to 10 g/kg dry matter, though the organic farms cut the grass about 1 week later. This can be explained by the growth development of grass. The content of crude nutrients of roughage feeds differs in the same range within organic farms like over all, so the analyzing of roughage is important in organic farms too. The effects in subgroups like classes of crude fiber or years don't differ within subgroups. The contents of crude protein, calcium or nitrate in feed point out to less available nitrogen in the soil of organic farms and a higher proportion of herbs and legumes on grassland.

Einführung

Das Grundfutter ist gerade im ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieb für den Erfolg sehr bestimmend. Gutes Grundfutter enthält mehr Nährstoffe und Energie, zudem wird davon mehr von den Kühen aufgenommen. Dies beeinflusst die aus dem Grundfutter zu erzeugende Milchmenge und die für eine erreichte Leistung erforderliche Kraftfuttermenge.

Wegen der üblicherweise anders gelagerten Kostenstruktur könnte in Öko-Betrieben mehr Gewicht auf die Kraftfutter sparende Wirkung von gutem Grundfutter gelegt werden als in herkömmlich bewirtschafteten Betrieben.

Da sich die Bewirtschaftung des Grünlandes von Ökobetrieben wesentlich von konventionell wirtschaftenden Milchkuhbetrieben unterscheidet, stellt sich die Frage, wie sich dies auf Inhaltsstoffe und Futterwert des gewonnenen Grundfutters auswirkt. Neben Unterschieden in der Düngung und im Pflanzenschutz sind auch Verschiebungen in der Zusammensetzung nach Pflanzenarten und im Schnittzeitpunkt denkbar.

Datenquellen

Um belegbare Aussagen treffen zu können, wurden die Ergebnisse der Grundfutteruntersuchungen, welche über das LKV Bayern durchgeführt worden sind, entsprechend ausgewertet. Dazu haben die Anbauverbände (Biokreis, Bioland, Demeter, Naturland) die aktuellen Kennzeichnungen der angeschlossenen Milchviehbetriebe zur Verfügung gestellt. Damit konnten die Datensätze von Öko-Betrieben aus der Futtermittel-Datenbank herausgezogen und mit den Werten aller Betriebe verglichen werden. Es wurden die Daten aus den Erntejahren 1996 bis 2000 ausgewertet.

Vergleich der Untersuchungsergebnisse

Die Rohnährstoffgehalte und der daraus abgeleitete Energiegehalt in MJ NEL für die Futterarten mit einer bedeutsamen Häufigkeit sind in Tabelle 1 enthalten. Es sind die Werte der Proben aus Ökobetrieben den Ergebnissen aus allen Betrieben gegenüber gestellt. Darin ist auch das aus der Tageszahl im Jahr berechnete Erntedatum (Tag und Monat) als mittlerer Wert angeführt. Die Probenzahl aus Öko-Betrieben ist auch als Prozentanteil an allen Proben der Futterart angegeben. Daraus können Anhaltswerte über die Bedeutung abgeleitet werden.

Von den Verwertungsformen des Wiesengrases ist die Grassilage am wichtigsten. Der Anteil aus Ökobetrieben dürfte dem Anteil an Betrieben im Untersuchungszeitraum nahe kommen, was für einen vergleichbaren Umfang in der Futteruntersuchung spricht. In Ökobetrieben sind neben Kleegrassilagen auch Heu und Kobs, abgeleitet aus der Probenhäufigkeit, bedeutsamer als in den anderen.

Die Unterschiede in den Gehaltswerten zwischen Ökobetrieben und herkömmlicher Wirtschaftsweise gehen bei nahezu allen Grasprodukten in gleiche Richtungen. Ökobetriebe schneiden um etwa eine Woche später, der Trockenmassegehalt der Silagen ist etwas höher, Rohasche und Rohprotein liegen leicht, um etwa 4 bis 10 g/kg Trockenmasse (T) niedriger. Trotz des späteren Schnittzeitpunktes ist der Rohfasergehalt etwas geringer, was zu leicht höheren Energiegehalten führt.

Diese Ergebnisse lassen sich gut erklären, wenn man den Wachstumsverlauf der Grünlandbestände betrachtet. Dazu ist in der Abbildung 1 der Verlauf des Ertrages an Trockenmasse und in Abbildung 2 die Entwicklung der Gehalte an Rohprotein und Rohfaser dargestellt. Die Daten stammen aus der Untersuchung des Aufwuchsverlaufes von Grünlandstandorten und zeigen den ersten Aufwuchs von einem Ökobetrieb über mehrere Jahre sowie ertragreichere Standorte mit vier Schnitten. Der tatsächliche Erntezeitpunkt lag eine Woche vor dem letzten dargestellten Probenahmepunkt, im Öko-Betrieb zum 20. 5., für herkömmliche Betriebe um den 13. 5. Auf den herkömmlichen Flächen ist mit etwa 44 dt T je ha deutlich mehr zu ernten gegenüber rund 33 dt T/ha eine Woche später von der Öko-Fläche. Allerdings steigt der Rohfasergehalt im Ökobetrieb viel langsamer, so dass er auch bei der späteren Ernte niedriger liegt. Der Rohproteingehalt fällt in beiden Betriebsgruppen, ist aber auf die Zeit bezogen nahezu gleich. Wegen des späteren Schnittes ergibt sich dann beim Ökostandort ein geringerer Rohproteinwert.

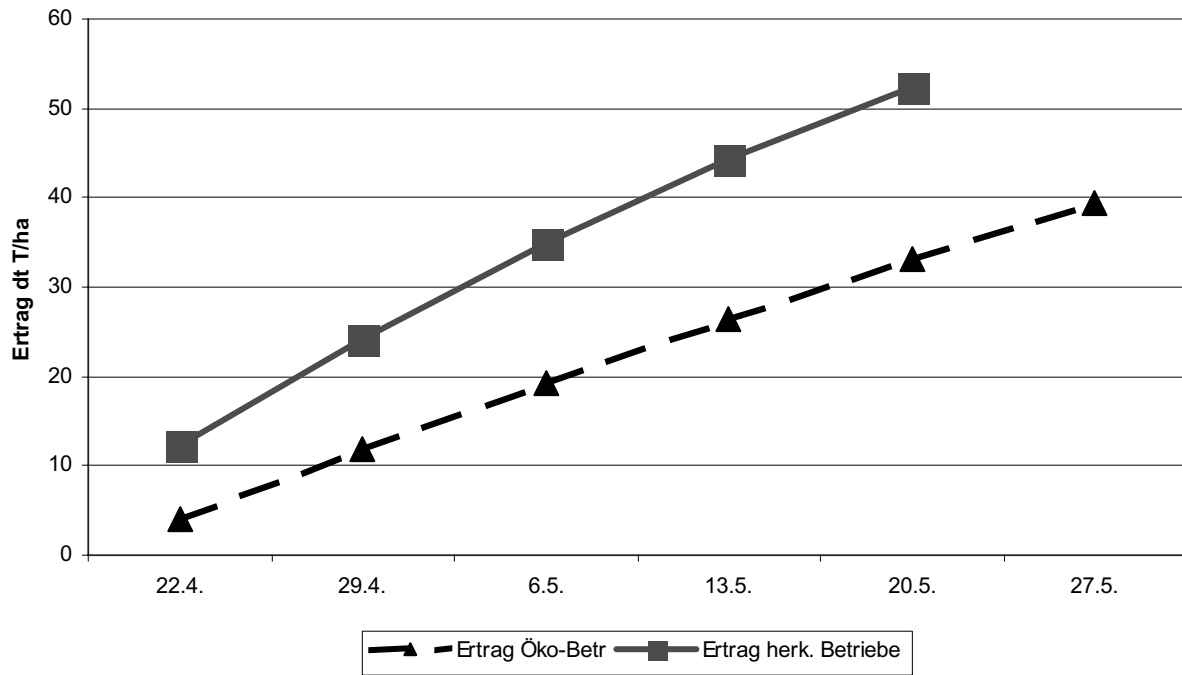


Abb. 1: Ertragsverlauf Grünland: Erster Aufwuchs von 4-schnitt-Standorten

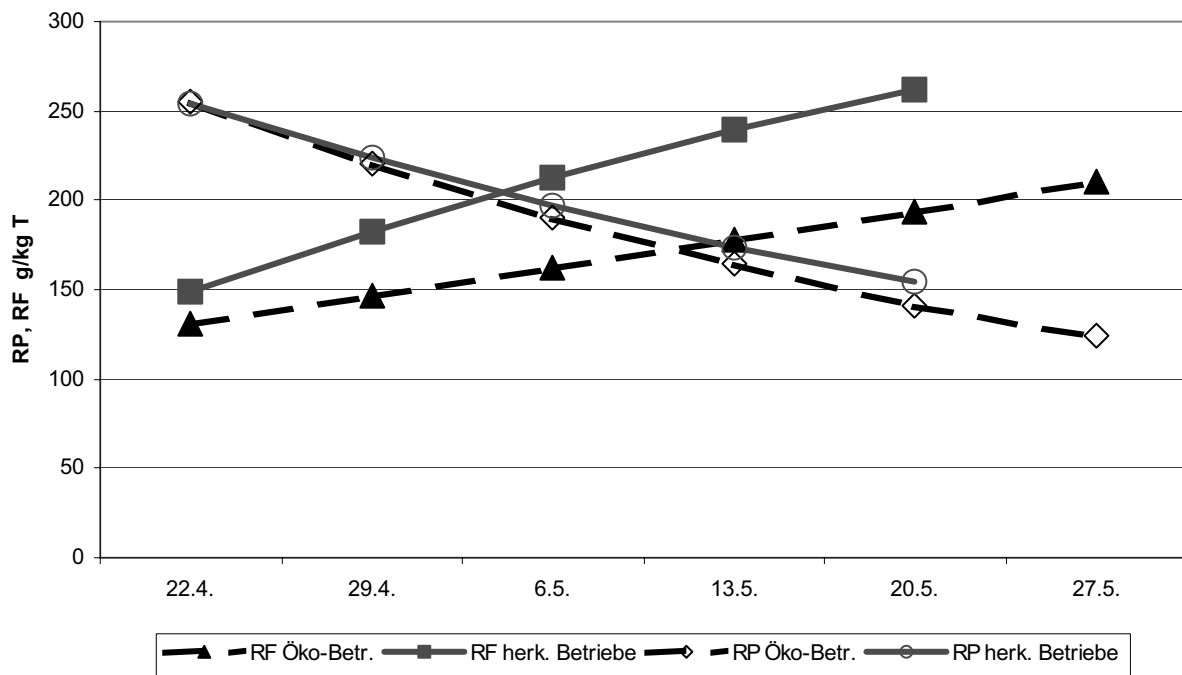


Abb. 2: Verlauf Rohprotein und Rohfaser: Erster Aufwuchs von 4-Schnitt-Standorten

Eine wesentliche Ursache des unterschiedlichen Verlaufes ist die geringere N-Versorgung auf ökologisch bewirtschafteten Grünlandflächen. Bei diesen ist mit einem langsameren Wachstum und gleichzeitig mit einem höheren Anteil an Leguminosen und Kräutern zu rechnen. Damit sind solche Bestände nutzungselastischer, d. h. die Einlagerung von Gerüstkohlenhydraten verläuft langsamer als in von Gräsern dominierten Beständen.

Bei Grundfutter aus Gras ergeben sich für Folgeschnitte geringere Energiegehalte, weil auf den Rohfasergehalt bezogen geringere Verdaulichkeiten der Rohnährstoffe anzusetzen sind.

An Ackerfutter wurde neben Klee gras auch Maissilage aus Ökobetrieben in etwas größerer Zahl untersucht. Der geringe Anteil (0,3 %) an allen Maisproben spiegelt die Schwierigkeiten des Maisanbaues unter Öko-Bedingungen wider. Die Ergebnisse weichen ausser der etwas späteren Ernte kaum ab. Ganzpflanzensilagen aus Getreide werden offensichtlich in Ökobetrieben etwas häufiger eingesetzt. Sie können in der Fütterung statt Mais Proteinüberschüsse abbauen, fallen aber im Energiegehalt ab. In Anbetracht der Probenzahlen ist kaum eine gerichtete Veränderung der Nährstoffgehalte zu erkennen.

Verteilung nach Rohfasergehalt

Neben dem Vergleich von mittleren Gehalten kann man auch die Frage nach der Verteilung stellen, wie häufig niedrige und hohe Werte vorkommen. Die verfügbaren Probenzahlen erlauben bei den Grassilagen eine weitergehende Differenzierung. In den Abbildungen 3 und 4 ist die Verteilung der Rohfaserklassen nach den Bewirtschaftungsformen (Anteil in v.H. innerhalb Öko- bzw. alle Betriebe) aufgetragen, getrennt nach Erst- und Folgeschnitten. Die Rohfaserklassen sind mit dem Anfangswert beschrieben und in 20 g-Schritten eingeteilt. So umfasst beispielsweise die Klasse 200 Proben von 200 bis 219 g Rohfaser/kg T. Wie aufgrund der Mittenwerte zu erwarten, sind in Ökobetrieben die Rohfaserklassen unterhalb der Mitte etwas stärker besetzt, die Verteilung ist leicht nach links verschoben. Die Breite der Verteilung, das Vorkommen niedriger oder hoher Werte ist in beiden Betriebsgruppen und in allen Schnitten vergleichbar. Bei den Folgeschnitten sind die Rohfaserklassen gegenüber den Erstschnitten um eine Stufe nach unten (links) verschoben.

In diesen Abbildungen 3 und 4 sind auch die Rohproteingehalte (RP) in den jeweiligen Rohfaserklassen aufgetragen. Bei den höheren Rohfasergehalten ergibt sich wie bekannt ein niedriger RP-Wert. Sowohl bei Erst- wie bei Folgeschnitten ist die Linie der Öko-Betriebe nahezu parallel um die mittlere Differenz nach unten verschoben.

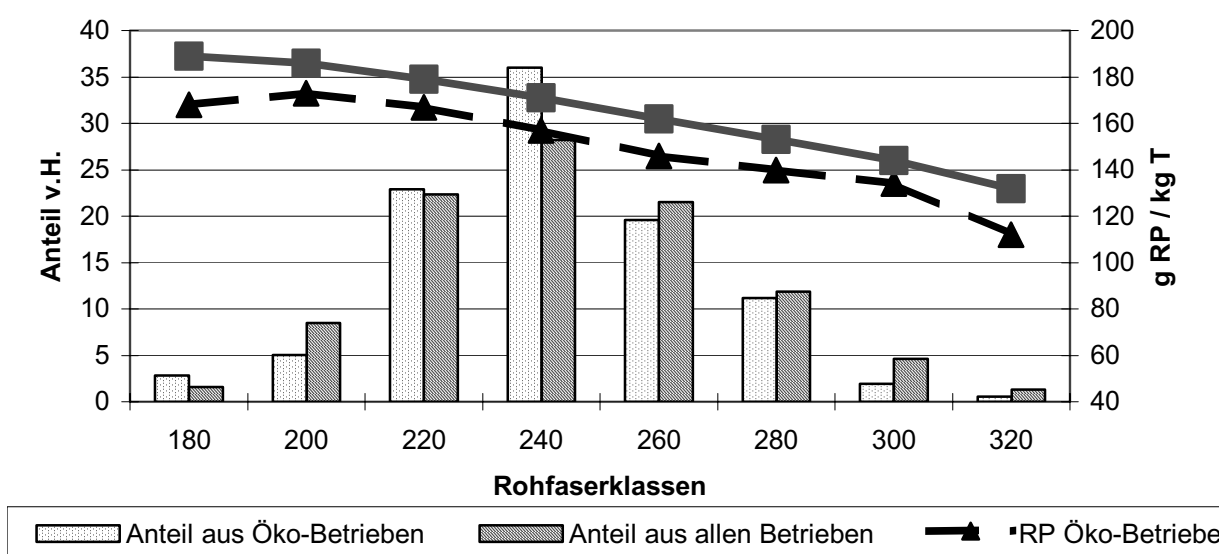


Abb. 3: Verteilung nach Rohfaserklassen. Grassilagen Erstschnitt

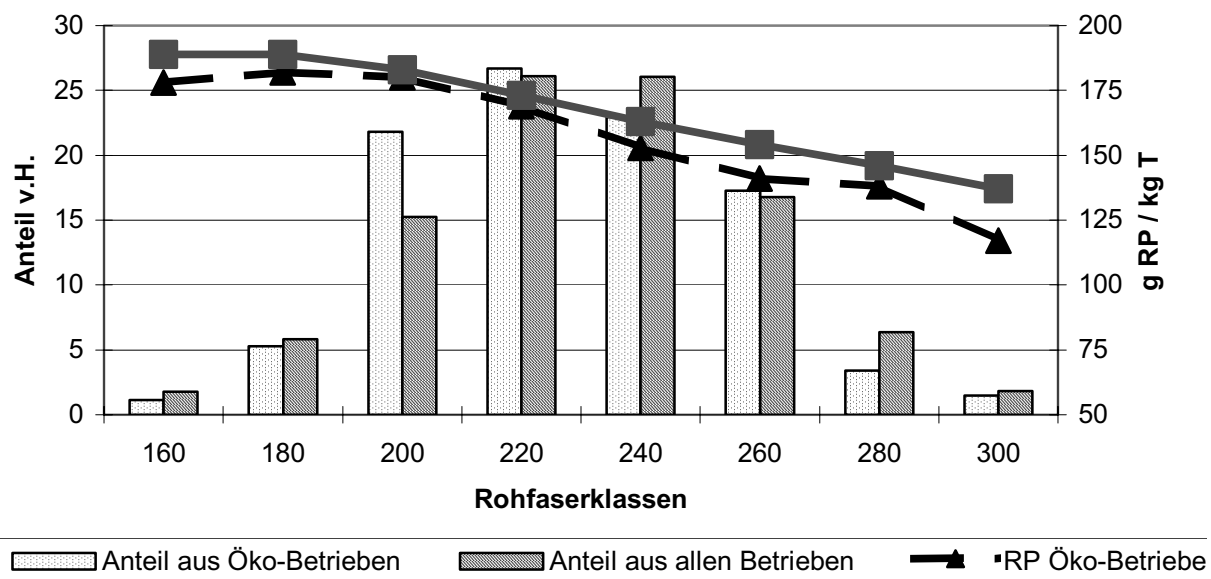


Abb. 4: Verteilung nach Rohfaserklassen. Grassilagen Folgeschnitte

Die Durchschnittswerte in ausgewählten Klassen in Tabelle 2 bestätigen am Beispiel der Erstschnitte die aufgeführten Unterschiede der Tabelle 1. Auch bei gleichem Rohfasergehalt liegen die Rohasche- und Rohproteingehalte in Ökobetrieben niedriger, der Energiegehalt ist unbedeutend höher. Auffällig ist der höhere Rohfaserwert im Jahre 1999. Hier zeigen sich die erschwerten Werbebedingungen in diesem Jahr, welche in Verbindung mit dem Pfingsthochwasser in Erinnerung sind.

Entwicklung in den Jahren

Die Entwicklung der Gehalte an Rohprotein (RP) und Rohfaser (RF) über die ausgewerteten 5 Jahre ist in den Abbildungen 5 und 6 beispielhaft für die Grassilagen dargestellt, ebenfalls getrennt nach Erst- und Folgeschnitten. Hierbei zeigt sich in diesem Zeitraum keine Entwicklungsrichtung. Es sind lediglich gleichgerichtete Schwankungen in beiden Betriebsformen zu erkennen, wobei die Unterschiede innerhalb der Jahre relativ konstant bleiben.

Streuung der Gehaltswerte

Die Frage, ob die Werte nach Bewirtschaftungsform unterschiedlich weit auseinander gehen, ist mit der Verteilung der Rohfaserklassen schon aufgegriffen worden. Als weiterer Beleg werden die Standardabweichungen und Extremwerte am Beispiel der Grassilagen vom 1. Schnitt in Tabelle 3 aufgezeigt. Die Standardabweichung ist bei den Proben aus Ökobetrieben nur geringfügig kleiner als in der Gesamtheit aller Proben. Der Bereich von ± 1 Standardabweichung um den Mittenwert umfasst rund 2/3 der Proben und ist bei beiden ähnlich groß. Unter ökologischer Bewirtschaftung muss man folglich mit nahezu vergleichbar großen Einflüssen und entsprechenden Unterschieden im Futterwert rechnen. Bei den großen Anzahlen aller Proben sind die Extremwerte kaum aussagekräftig, weil bei diesen Ausreißer oder fehlerhafte Angaben eher vorkommen können.

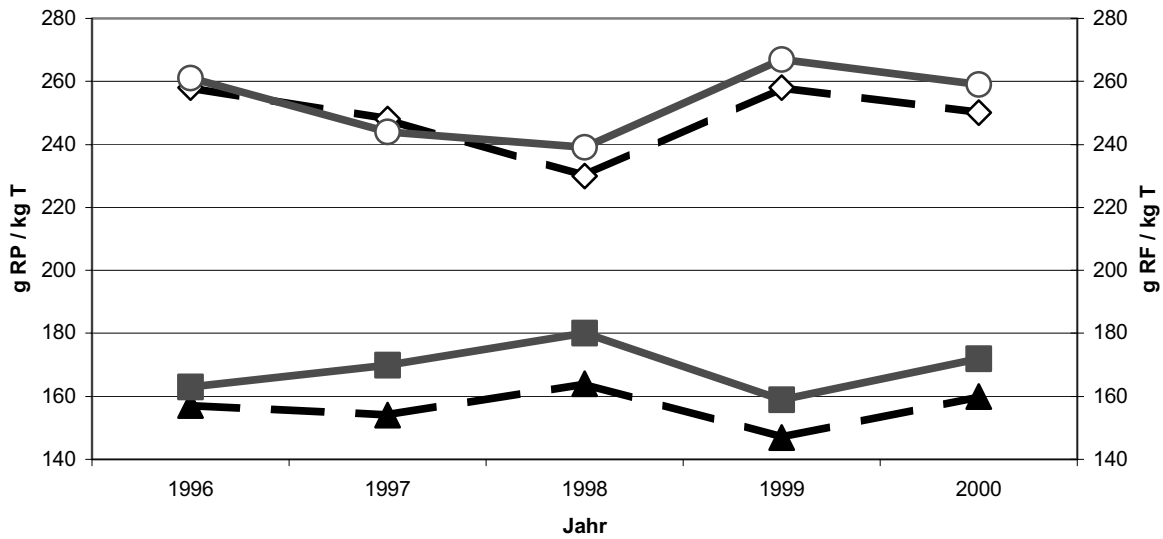


Abb. 5: Gehalte von Rohprotein und Rohfaser in den Jahren. Grassilage Erstschnitt

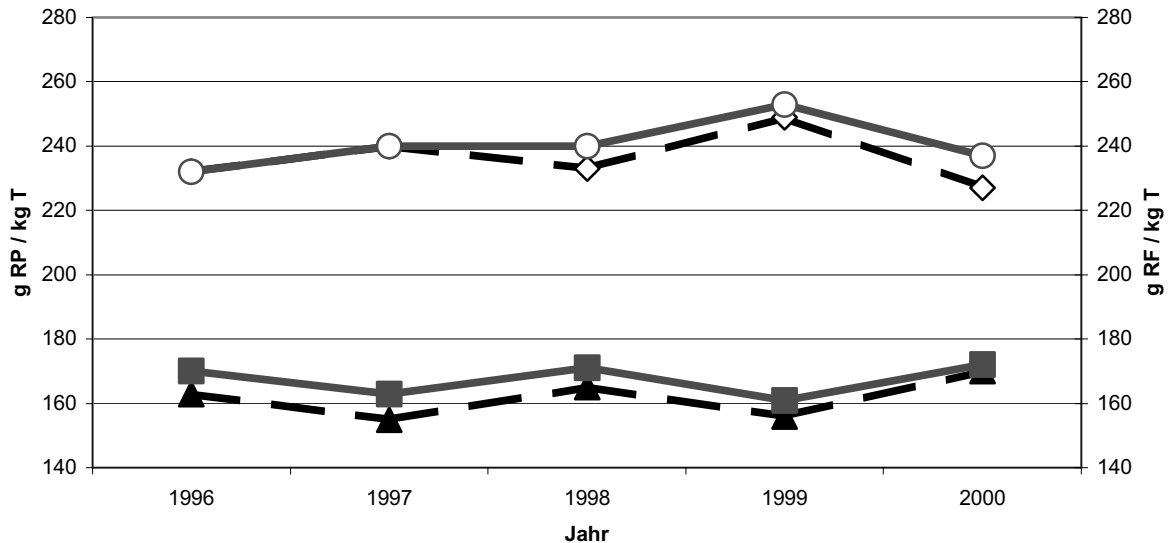


Abb. 6: Gehalte von Rohprotein und Rohfaser in den Jahren. Grassilage Folgeschnitte

Mineralstoffe und Nitrat

Die Gehaltswerte von Mineralstoffen und Nitrat von Grassilage und Heu mit aussagefähigeren Probenzahlen sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Bei den aufgrund der Probenzahl bedeutenden Werten der Grassilagen, in der Tendenz auch beim Heu, fällt ein höherer Kalziumgehalt auf, was mit einem höheren Anteil von Klee und Kräutern am Grünlandaufwuchs erklärlich ist. In Anbetracht der natürlichen Schwankungen sind die Unterschiede in den anderen Mineralstoffen Phosphor (P), Magnesium (Mg),

Natrium (Na) als gering oder wenig bedeutsam zu betrachten. Auch der Gehalt an Kalium (K) weicht in Öko-Betrieben kaum vom Gesamtwert ab.

Eine auffällige Differenzierung ist beim Nitratgehalt festzustellen. Bei den untersuchten Grundfuttermitteln macht das Nitrat in den herkömmlich bewirtschafteten Betrieben meist das doppelte des Gehaltes in Ökobetrieben aus. Selbst wenn der Nitratgehalt enormen Schwankungen unterworfen ist (Standardabweichungen in der Größenordnung des Mittenwertes sind üblich), kommt hierbei das unterschiedliche Angebot an pflanzenverfügbarem Stickstoff im Boden zum Ausdruck. Da im ökologischen Landbau eine Flächenbindung durch ein Äquivalent von 170 kg N-Ausscheidung pro ha und Jahr in der Gülle vorgegeben ist und der Einsatz von stickstoffhaltigen Mineraldüngern nicht erlaubt ist, lassen sich die Unterschiede im Nitratgehalt der Proben erklären.

Anionen- und Spurenelemente

Von Grassilagen und Heu sind Ergebnisse verfügbar, welche in Tabelle 5 zusammengestellt sind. Der höhere Gehalt an Chlor (Cl) von allen Betrieben mag mit dem Na-Gehalt verbunden sein. Die niedrigere Schwefelmenge (S) in den Proben aus Ökobetrieben ist mit deren geringeren Rohproteingehalt erklärbar. Bei allen untersuchten Spurenelementen Kupfer (Cu), Zink (Zn), Mangan (Mn) und Selen (Se) sind nur geringe Unterschiede zwischen den Betriebsgruppen mit einer Tendenz zu leicht erniedrigten Werten in Öko-Proben festzustellen.

Schlussfolgerungen

Die Gehalte an Rohnährstoffen in Grundfuttermitteln von Ökobetrieben unterscheiden sich gegenüber dem gesamten Durchschnitt nicht allzu stark. Die Unterschiede im Futterwert sind innerhalb der Ökobetriebe aber ebenso groß wie anderweitig, so dass auch in diesen Betrieben die Futteruntersuchung sehr wichtig ist, soll mit einer Futterberechnung die Nährstoffversorgung der Nutztiere hinreichend genau bestimmt und angepasst werden können.

Mit der Probenahme des Grüngutes beim Einsilieren von Gras oder Mais und der Untersuchung dieses Grünmaterials ist ein Angebot verfügbar, mit dem die Ergebnisse schon vor dem Öffnen des Silos vorliegen und in der Gestaltung der Fütterung vorausschauend genutzt werden können.

Die wichtigste Entscheidung ist der Zeitpunkt der Ernte. Mit der Abreife des Grasbestandes steigen Ertrag und Rohfasergehalt und es sinken Rohprotein- und Energiewert. Ein mähwürdiger Bestand zur Silierung wird mit 25 bis 30 dt Trockenmasse je ha erreicht, das sind 250 bis 300 g T oder 1,5 bis 2 kg Frischmasse je Quadratmeter. Es empfiehlt sich, dies mit einem Probeschnitt auf dem eigenen Betrieb zu überprüfen.

Nährstoffgehalte von Grundfuttermitteln aus ökologisch wirtschaftenden Betrieben.

Tabelle 1: Rohnährstoffe (g/kg, T) und Energiegehalte (MJ NEL/kg T)

Futterart	Anzahl (%)	Ernte am	T	Roh- asche	Roh- protein	Roh- faser	NEL
Grassilage							
Erstschnitt							
Öko-Betriebe	380 (1,9 %)	19. Mai	362	105	156	249	6,10
alle Betriebe	20490	13. Mai	350	112	168	254	6,03
Grassilage Folgeschnitte							
Öko-Betriebe	269 (1,4 %)	30. Juli	399	121	162	236	5,65
alle Betriebe	19193	21. Juli	383	123	167	240	5,60
Kleegrassilage							
Erstschnitt							
Öko-Betriebe	17 (3,1 %)	28. Mai	357	112	157	270	5,86
alle Betriebe	552	22. Mai	339	117	173	260	5,99
Kleegrassilage Folgeschnitte							
Öko-Betriebe	10 (2,3 %)	25. Juli	341	110	171	259	5,67
alle Betriebe	442	25. Juli	378	118	169	260	5,59
Wiesenheu							
Erstschnitt							
Öko-Betriebe	58 (7,1 %)	6. Juni	864	77	109	284	5,52
alle Betriebe	820	27. Mai	862	78	108	295	5,37
Wiesenheu Folgeschnitte							
Öko-Betriebe	105 (7,5 %)	16. Juli	858	91	132	247	5,67
alle Betriebe	1401	6. Juli	852	93	142	251	5,61
Graskobs							
Erstschnitt							
Öko-Betriebe	13 (5,0 %)	28. Mai	904	120	155	214	6,07
alle Betriebe	261	16. Mai	908	126	177	210	6,12
Graskobs Folgeschnitte							
Öko-Betriebe	23 (4,1 %)	16. Aug.	901	160	168	187	5,80
alle Betriebe	562	27. Juli	908	143	176	201	5,79
Maissilage							
Öko-Betriebe	77 (0,3 %)	1. Okt.	325	40	79	207	6,43
alle Betriebe	22992	24. Sep.	336	40	82	204	6,48
Ganzpflanzensilage							
Getreide							
Öko-Betriebe	57 (11 %)	18. Juli	390	68	101	255	5,29
alle Betriebe	507	8. Juli	395	58	97	241	5,49
Grünhafersilage							
Öko-Betriebe	7 (6,1 %)	14. Juli	387	85	93	274	6,22
alle Betriebe	114	12. Juli	346	95	114	284	6,08
Ganzpflanzensilage Roggen, Triticale							
Öko-Betriebe	17 (13 %)	7. Juli	460	48	74	263	5,40
alle Betriebe	135	9. Juli	414	50	85	242	5,50
Ganzpflanzensilage Weizen							
Öko-Betriebe	13 (21 %)	24. Juli	404	53	93	247	5,49
alle Betriebe	63	12. Juli	427	52	94	241	5,54

Tabelle 2: Gehaltswerte in Rohfaserklassen (g/kg, in T)

	Rohfaser- Klasse ab	Anzahl Proben	Ernte am	T g/kg	Roh- asche	Roh- protein	Roh- faser	NEL MJ
Grassilage Erstschnitt								
Öko- Betriebe	200	38	15. Mai	386	106	173	211	6,44
	240	129	18. Mai	365	105	157	250	6,10
	280	40	22. Mai	377	98	141	287	5,79
alle Betriebe	200	1729	13. Mai	364	116	186	212	6,39
	240	5720	16. Mai	348	113	171	250	6,06
	280	2403	18. Mai	347	108	153	288	5,75

Tabelle 3: Streuung der Gehaltswerte

	Mittenswert	Std.- Abw.	Minimum	Maximum
Grassilage Erstschnitt Ökobetriebe (380 Proben)				
Trockenmasse	362	77	175	628
Rohasche	105	18	55	267
Rohprotein	156	19	106	209
Rohfaser	249	27	163	354
NEL MJ	6,10	0,29	4,91	6,79
Alle Betriebe (20490 Proben)				
Trockenmasse	350	84	33	990
Rohasche	112	21	37	322
Rohprotein	168	23	66	299
Rohfaser	254	29	156	479
NEL MJ	6,03	0,33	4,11	7,42

Tabelle 4: Gehalte an Mineralstoffen (g/kg T) und Nitrat (mg/kg T)

Futterart	Betriebe	Anzahl (Nitrat)	Ca g	P g	Mg g	Na g	K g	Nitrat mg
Grassilage Erstschnitt	Öko-Betriebe	66 (31)	7,3	3,5	2,5	0,5	28,4	453
	alle Betriebe	3489 (1720)	6,3	3,8	2,3	0,9	29,6	950
Grassilage Folgeschnitte	Öko-Betriebe	36 (12)	10,3	3,7	3,2	0,6	26,0	324
	alle Betriebe	2142 (1195)	8,2	3,7	2,9	1,1	25,7	1183
Wiesenheu Erstschnitt	Öko-Betriebe	14 (6)	5,4	2,5	2,0	0,4	21,5	647
	alle Betriebe	161 (91)	4,8	2,7	1,9	0,7	21,7	1183
Wiesenheu Folgeschnitte	Öko-Betriebe	26 (9)	6,4	3,1	2,3	0,4	22,4	213
	alle Betriebe	198 (129)	6,1	3,3	2,3	0,6	24,0	1366

Tabelle 5: Gehalte an Anionen- (g/kg T) und Spurenelementen (mg/kg T)

Futterart	Betriebe	Anzahl (Anionen)	Cl g	S g	Cu mg	Zn mg	Mn mg	Se mg
Grassilage Erstschnitt	Öko-Betriebe	41 (13)	4,5	1,8	8,4	49	86	0,03
	alle Betriebe	1818 (755)	7,8	2,2	8,6	51	91	0,04
Grassilage Folgeschnitte	Öko-Betriebe	21 (12)	3,4	2,0	9,3	58	88	0,07
	alle Betriebe	992 (469)	7,5	2,3	9,5	58	108	0,04
Wiesenheu Erstschnitt	Öko-Betriebe	10 (3)	5,4	1,3	6,3	35	65	0,05
	alle Betriebe	72 (32)	6,5	1,4	6,3	40	82	0,04
Wiesenheu Folgeschnitte	Öko-Betriebe	14 (5)	4,5	1,6	7,6	48	76	0,01
	alle Betriebe	106 (36)	5,7	1,9	7,8	48	94	0,03

Literaturhinweis

Rutzmoser, K., Enzler, J (2002): Nährstoffgehalte in Grundfuttermitteln aus ökologisch wirtschaftenden Betrieben. Schule und Beratung 3/02, IV-14 – 18

Verbesserung der Schlachtkörperqualität in der ökologischen Schweineproduktion

Institut für Tierhaltung und Tierschutz

W. Wittmann

Zusammenfassung

In den Jahren 1993 bis 2002 fanden an der ehemaligen BLT Grub vier Versuche in der ökologischen Schweineproduktion statt, um die Mast- und Schlachtleistung, die Fleischbeschaffenheit, den intramuskulären Fettgehalt (IMF-%) und die Fettqualität verschiedener Rassen und Kreuzungen festzustellen (Pi-NN, DL-NN, SH, DU, DE, Schaumannkreuzungen). Ziel war es, neben einem Vergleich der konventionellen zur ökologischen Produktion, festzustellen, mit welchen Rassen/Kreuzungen sich ein optimales Betriebsergebnis unter den verschiedenen Vermarktungswegen bzw. den Anforderungen des Verbrauchers (mageres Fleisch mit bestem Geschmack) erzielen läßt. Die Ergebnisse zeigten, dass durch den Einsatz eines Pi-NN-Ebers der Muskelfleischanteil, bei gleichbleibender Fleischbeschaffenheit, erhöht werden kann. Der IMF-% und damit die Organoleptik kann nur über Rassen wie DU oder SH verbessert werden. Probleme bereitet in der ökologischen Produktion der Eiweißgehalt der Futterration, Rückstände (Schimmel) und bei schwereren Tieren/Kastraten die Verfettung. Neben bester äußerer und innerer Qualität des Schlachtkörpers, die nahezu jeder konventionelle Anbieter besitzt, muß der ökologisch wirtschaftende Betrieb vermehrt auf die emotionale Qualität setzen, um die Identifikation des Verbrauchers mit seinem Produkt zu erreichen und damit auch die Akzeptanz eines höheren Preises.

Summary

From 1993 up to 2002 four trials took place in the organic production, concerning the fattening and carcass performance traits, the meat quality, the amount of intramuscular fat (IMF-%) and the fat quality of different breeds and cross-bred animals (Pi-NN, DL-NN, SH, DU, DE, Schaumann-hybrids). The aim was to determine, which of the breeds were the best to get a optimal farm income by different commercialisations and the demands of the consumers (lean meat with best flavour). The results showed, that the use of a Pi-NN-boar increased the percentage of lean meat with a very good meat quality. The IMF-% and in relationship the flavour could be ameliorated only by the use of DU- or SH-breeds. Problems derived with the raw protein content of food rations, residuals (moulds) and the adiposis of heavier animals or castrates. Besides highest outer (carcass confirmation) and inner (meat quality) quality of the carcass, attributes which nearly each conventional producer claims for his meat products, the organic farmer has to emphasize the emotional quality to get a better identification and acceptance of the higher price of his products by the consumer.

Einleitung

In den Jahren 1993 bis 2002 fanden zu diesem Thema an der ehemaligen BLT Grub vier Versuche statt, deren Zielsetzungen, Durchführung und Ergebnisse mit Schlussfolgerungen im Folgenden dargestellt werden. Ein fünfter Versuch befindet sich derzeit in der Auswertungsphase und wird nach Fertigstellung veröffentlicht.

Allen vier Versuchen lag der Fragenkomplex zugrunde, dass die Nachfrage nach Fleisch, sowie Fleisch- und Wurstwaren aus der ökologischen Produktion in den letzten Jahren zugenommen hat. Um diese befriedigen zu können, muss die Erzeugung und das Angebot über eine Vereinheitlichung der Produktion gesteigert werden. Nur über eine Erhöhung des Muskelfleischanteils, verbesserte Mast- und Schlachtleistung aufgrund gezielter Rassenauswahl und –verwendung kann der Mäster seine Ökonomik verbessern, unter Beibehaltung hervorragender Fleischbeschaffenheit, wie sie der Abnehmer und der Verbraucher fordern. Hier liegt aber auch die Hauptschwierigkeit für den ökologisch wirtschaftenden Betrieb, dass er die widersprüchlichen Anforderungen an sein Öko-Fleisch „mager, aber mit bester Beschaffenheit, Geschmack und Aroma“, mit den „alten“ Rassen, wie SH oder AS, nicht erfüllen, geschweige denn ein befriedigendes Betriebseinkommen erzielen kann.

Definitionen von Qualität

Im Schweineschlachtkörper lassen sich zwei Qualitäten objektiv messen. Die äußere Qualität betrifft die Ausbildung des Schlachtkörpers in seinen wertvollen Bestandteilen, wie z. B. Schinken, Kotelettstrang, Schulter oder Kamm und den Grad der Verfettung, d. h. das Auflagenfett. Deren Ausprägungen schlägt sich letztendlich in dem Ergebnis der Geräteklassifizierung als Muskelfleischanteil (MFA) nieder und bestimmt so die Bezahlung. Bisher nicht bezahlt, aber immer vehement von Seiten der abnehmenden Hand und des Verbrauchers gefordert, ist die innere Qualität, womit in erster Linie die Fleischbeschaffenheit gemeint wird. Sie kann objektiv über verschiedene Verfahren gemessen werden (ph-Wert, Leitfähigkeit, Fleischfarbe) und bestimmt die Fleischreifung mit Haltbarkeit bzw. Verarbeitungsqualität des Fleisches.

Noch wichtiger für die innere Qualität und die Sensorik oder Organoleptik ist allerdings der Gehalt an intramuskulärem Fett (IMF-%) und die Fettqualität (Fettzahl). Geruch, Geschmack und Aroma sowie die Verarbeitungsmöglichkeit zu Dauerwaren werden mit den beiden, ebenfalls objektiv messbaren, Merkmalen festgelegt. Der Gehalt an ungesättigten Fettsäuren, ausgedrückt in der Fettzahl, bestimmt die Haltbarkeit des Fettes und die der Dauerwaren.

Nicht messbar, rein subjektiv, lässt sich eine dritte Qualität nach v. ALVENSLEBEN definieren, die emotionale Qualität als immer wichtiger werdender Kaufanreiz. Sie bestimmt den Bezug des Verbrauchers zum Produkt Schweinefleisch über Kindheits- und/oder Einkaufserlebnisse, Vertrautheit mit dem Produkt durch Herkunfts- und/oder Regionszeichen oder einfach nur über den „lifestyle“.

Alle drei Qualitätsbegriffe sind schwierig zu vermitteln, da sie komplexe Zusammenhänge darstellen und zu ihrem Verständnis Fachwissen benötigt wird. Für den Erzeuger kommt erschwerend hinzu, dass äußere und innere Qualität genetische Antagonisten sind, so dass die Selektion auf eine hervorragende Fleischbeschaffenheit unter Beibehaltung oder sogar Verbesserung der Fleischfülle zeitaufwendig und schwierig ist.

Versuchsbesprechungen

1. Versuch „Schweinefleisch aus konventioneller und ökologischer Produktion-ein Vergleich“

Unter dem Aspekt der komplexen Thematik sollte in einer Untersuchung 1993 der Ist-Zustand der beiden Produktionsrichtungen festgestellt werden, um aus den Ergebnissen eventuell notwendigen Handlungsbedarf ableiten zu können. Hierzu wurden jeweils 10 Tiere aus konventioneller Erzeugung (Pi x DL) und ökologischer Produktion (DL, Pi x DL, Pi x SH, DE x DL) zufällig ausgewählt und ebenso jeweils 5 Fleischproben aus jeweils 5 Metzgereien pro Produktionsrichtung gezogen.

Das Qualitätsmerkmal „Rückstandsfreiheit“, eigentlich eine Selbstverständlichkeit, wurde vom Tiergesundheitsdienst Bayern in Grub untersucht, ebenso die Sensorik, d. h. Verkostung des Fleisches mit

geschultem Personal und der Tropfsaft- sowie Grillverlust. Die Schlachtleistung und Fleischbeschaffenheit mit IMF-% und Fettzahl wurde an der BLT Grub nach den Richtlinien der Leistungsprüfung beim Schwein ermittelt.

In der Übersicht 1 sind die untersuchten Rückstandsgruppen aufgeführt. Bei Ochratoxin A wies eine ökologische Probe erhöhte, aber noch nicht signifikante, Werte auf. Eindeutig abgesichert waren die höheren Werte der Pflanzenschutzmittel alpha-HCH und Heptachlorepoxid in den ökologischen Proben.

Übersicht 1: Rückstandsuntersuchungen

Rückstandsgruppe	Schadstoff	F-Wert mit Signifikanz
Mykotoxine	Ochratoxin A	
Arzneimittel (Hemmstoffe)	Tetracycline Sulonamide Nitrofurane Chloramphenicol (CAP)	
Tranquillizer	Azaperon Chlorpromazin	
Pflanzenschutzmittel	HCB Alpha-HCH Lindan Heptachlorepoxid Dieldrin DDE TDE (DDD) DDT Organochlorpestizide	13,91 ** 7,71 **
Umweltgifte (polychlorierte Biphenyle)	PCB-Komponenten 28, 52, 101, 153, 138, 180	

Die Schlachtleistung der ökologischen Schlachtkörper zeigte das zu erwartenden Bild „fettere Schlachtkörper mit weniger Muskelfleischanteil“ im Gegensatz zu den konventionellen. Die ökologischen Tiere waren, statistisch nicht gesichert, etwas schwerer (+ 2,5 kg), dagegen brachte die Varianzanalyse bei den Speckmaßen für die dünnste Speckauflage über dem Rückenmuskel (Speckmaß B) und der Seitenspeckdicke gesicherte Unterschiede der LSQ-Werte zuungunsten der ökologischen Proben (+ 7,1 mm und +10,4 mm). Zwangsläufig erhöhte sich dadurch die Fettfläche (+ 8,0 cm²), die Fleischfläche nahm ab (- 15,1 cm²) und der Fleischanteil sank um -7,8 %. Ebenfalls verschlechtert waren die Bauchpunkte (- 2,2). In den Merkmalen der Fleischbeschaffenheit lagen die ökologisch erzeugten Schlachtkörper dann aber vor den konventionellen. Gesichert waren die besseren pH1- und pH24-Werte im Schinken (+ 0,44 und - 0,15), alle weiteren Merkmale (pH1 und pH24 im Kotelett, Fleischhelligkeit) waren nur tendenziell verbessert.

Wiederum statistisch abgesichert erwiesen sich die besseren IMF-% (+ 0,35) und die Fettzahl (- 4,8) für die ökologischen Proben, die aber insgesamt im unbefriedigenden Bereich rangierten (1,82 % und 60,4 Punkte). Anzustreben wären Werte von 2,5 % und unter 60. Das ebenfalls untersuchte Skatol, als hormonelles Stoffwechselprodukt ein Parameter für schwere, frühreife Tiere, war nicht auffällig und zeigte keine Unterschiede.

Enttäuschend verlief der organoleptische Test. Keine der Herkünfte erreichte in den Merkmalen Zartheit, Saftigkeit und Aroma die höchstmögliche Punktzahl von 6, wie die Mittelwerte knapp über 3,5 belegen. Nur im Aroma war die ökologische Herkunft um 0,8 Punkte statistisch gesichert besser. Auch im Grill- und Tropfsaftverlust ergaben sich keine Unterschiede.

Als Schlussfolgerungen aus dieser Bestandserhebung ergaben sich:

- die Produktionsrichtungen zeigten geringe Unterschiede
- der erhöhte Ochratoxin A Wert deutet auf das Schimmelpilzproblem bei der Lagerung eigenerzeugten Eiweißfutters hin
- Zunahmen, Verfettung und MFA können kaum über eine Futterrationsration mit heimischen Eiweißkomponenten gesteuert werden, auch mit 30 % Eiweiß in der Ration ist Methionin und Lysin meist im Mangel
- sehr unterschiedlich wachsende Masttiere mit dementsprechenden Schlachtkörpern aufgrund verschiedenster Rassen/Kreuzungen erfordert eine einheitliche Vater- und Mutterrasse
- eine Erhöhung der IMF-% sollte über die Rassenwahl (SH, DU) und weniger über die Mastdauer=höhere Verfettung erfolgen, denn hier stellt sich die Frage: „Wieviel Speck ist der Verbraucher bereit zu bezahlen?“

2. Versuch „Vergleich von Pi x DL-NN-Mastschweinen mit herkömmlichen Endprodukten in Praxisbetrieben des ökologischen Landbaues verschiedener Verbände“

In diesem Versuch von 1997, mit den bereits definierten Zielen, wurden am staatlichen Versuchsgut Neuhof 10 DL-NN-Jungsauen mit 2 Pi-NN-Eber angepaart und als trächtige Jungsauen auf 4 Öko-Betriebe geliefert. Zeitgleich zu den Abferkelungen der Neuhof-Sauen erzeugten diese Betriebe DE x DL-Masttiere oder kauften solche zu. Die 78 DE x DL und 56 (Pi-NN x DL-NN)-Masttiere wurden unter gleichen Bedingungen auf den Betrieben ausgemästet und an der BLT Grub geschlachtet. Neben der Mast- und Schlachtleistung mit Fleischbeschaffenheit nach LPA-Richtlinien wurde wieder die IMF-%, die Fettzahl und die Sensorik nach DLG-Prüfrahmen ermittelt.

Eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse zeigt die Tabelle 1.

Tabelle 1: LSQ-Mittelwerte der Mastleistung, des Schlachtkörperwertes, der Fleischbeschaffenheit und der Organoleptik der beiden Herkünfte

Merkmal	LSQ-Mittelwert		F-Wert
	DE x DL	Pi-NN x DL	
Zunahmen	679	690	0,31
Fleischanteil Hennessy %	52,0 a	54,6 b	22,23**
Handelsklasse	2,16 a	1,60 b	23,21**
Rückenspeckdicke cm	2,87 a	2,64 b	11,05*
Seitenspeckdicke cm	3,15 a	2,75 b	7,28*
Speck ü. Rückenm. cm	1,74 a	1,49 b	11,87**
Fleischfläche cm ²	46,3 a	48,7 b	7,07*
Fettfläche cm ²	24,2 a	21,3 b	18,32**
Schinkenanteil %	32,0	32,3	0,28
Fleischanteil im Bauch %	51,3 a	54,4 b	18,12**
PH1-Kotelett	6,46	6,54	2,66
PH24-Schinken	5,55	5,54	0,10
Fleischhelligkeit	74,7	75,9	1,13
IMF %	1,71	1,63	1,30
Fettzahl	55,8	54,9	3,77
Qualitätszahl	4,65 a	4,46 b	8,04*
Konsistenz	7,94	7,77	0,29
Geruch-Geschmack	18,70 a	16,84 b	9,63*

In der Mastleistung (Lebenstagszunahmen) zeigte die konventionelle Herkunft nur tendenziell bessere Zunahmen, die besseren Merkmale der Schlachtleistung waren jedoch statistisch gesichert. Mit höherer MFA, geringeren Speckauflagen und größeren Kotelettflächen ergaben sich auch bessere Handelsklasseneinstufungen. 34,1 % der Pi x DL-Tiere wurden in die HKL E eingestuft. Bei einer,

damaligen, Differenz von 0,15 € zwischen zwei Handelsklassen hätte der Unterschied von E zu U bei einem Schlachtkörpergewicht von z. B. 94 kg einen Mindererlös von 14,0 € bedeutet. Auch wären nur 42 % der (DE x DL)-Schlachtkörper über das Markenfleischprogramm QHB vermarktungsfähig gewesen, im Gegensatz zu 66 % der Pi x DL, bedingt durch den geringeren Muskelfleischanteil.

Für beide Herkünfte lagen alle Merkmale der Fleischbeschaffenheit im sehr guten Bereich, ebenso die Fettzahl, was auf ein optimales Fettsäuremuster hinweist. Die IMF-% erreichten allerdings nicht den gewünschten Bereich von mindestens 2,0%. In der sensorischen Prüfung schnitt die ökologische Herkunft im Merkmal Geruch-Geschmack gesichert etwas besser ab, jedoch wurde das Optimum der Qualitätszahl wegen teilweisen Mängeln in diesem Merkmal von beiden Herkünften verfehlt.

3. Versuch „Einfluss des MHS-Genotyps der Rasse Pietrain auf die Schlachtleistung und Fleischqualität von Mastschweinen aus ökologischer Produktion“

Auch diesem Versuch aus dem Jahr 1999 lag die Problematik zugrunde, dass der Verbraucher zwar spezifischer Anforderungen an das Produkt Öko-Fleisch stellt, aber sein Kaufverhalten „viel Fleisch mit wenig Fett“ nur unwesentlich zu verändern bereit ist. Der Betrieb Herrmannsdorfer Landwerkstätten untersuchte, ob durch die Anpaarung zweier Pi-Eber mit dem MHS-Status NN oder NP an seine SH-Sauen sich der Muskelfleischanteil der Masttiere ohne Qualitätsverluste verbessern ließ.

Die Ergebnisse der zwei Mastgruppen (27 NN- und 35 NP- Tiere) sind in der Tabelle 2 dargestellt. Es konnte bis auf den etwas besseren pH24-Schinkenwert der NN-Masttiere kein signifikanter Einfluss des MHS-Genotyps festgestellt werden. Wie die insgesamt guten bis sehr guten Merkmalswerte verdeutlichen, kann der Einsatz eines Pi-Ebers ohne Nachteile für die Fleischqualität empfohlen werden. Eine Zusatzauswertung zeigte, dass die Kastraten durch höhere IMF-% und niedrigere Fettzahlen sich besser zu Dauerwarenherstellung eignen wie die weiblichen Tiere.

Tabelle 2: LSQ-Mittelwerte der Mastleistung, des Schlachtkörperwertes und der Fleischbeschaffenheit nach MHS-Genotyp

Merkmal		NN	NP	F-Wert
Lebenstagszunahme	g	444	443	0,11
Schlachtgewicht warm	kg	99.91	101.33	0.25
Schlachtkörperlänge	cm	103.21	103.15	0.01
Rückenspeckdicke	cm	3.03	2.97	0.14
Speck ü. Rückenm.	cm	1.81	2.05	1.65
Seitenspeckdicke	cm	2.48	2.57	0.20
Fleischfläche	cm ²	45.06	45.13	0.12
Fettfläche	cm ²	25.99	25.84	0.02
pH1-Kotelett		6.40	6.29	1.06
pH24-Schinken		5.59	5.51	4.41*
Fleischhelligkeit		74	71	1.62
IMF -%		1.85	2.01	1.68
Fettzahl		56.99	57.15	0.06

4. Versuch „Mastschweinehaltung im ökologisch wirtschaftenden Betrieb: Vergleich verschiedener Herkünfte hinsichtlich Mastleistung, Gesundheit und Schlachtkörperreignung für den Abnehmer“

In dieser Meisterarbeit des Betriebes Ederhof wurden drei Herkünfte (30 Schaumannkreuzungen (Pi x LB) x (DU x DL), 36 Pi x SH – Kreuzungen, 30 reinrassige DU-Tiere) in den bereits erläuterten Leistungsmerkmalen verglichen. Zusätzlich wurden noch der wahre Fettanteil (Fett ohne leeres Fett- und Bindegewebe) und das Fettsäuremuster erfasst. Ziel war, die insgesamt beste Herkunft zu ermitteln und für welchen Vermarktungsweg sich die Herkünfte eignen, da der Betrieb sowohl Direktvermarktung betreibt, als auch die Hermannsdorfer Landwerkstätten beliefert. In der Übersicht 2 sind die Rangierungen der drei Herkünfte, aufgrund der Ergebnisse der Varianzanalysen, in ausgewählten Merkmalen aufgeführt, wobei die Unterschiede schwach bis hoch signifikant ausfielen.

Übersicht 2: Vergleich der drei Rassen/Kreuzungen in den Merkmalen Mast-, Schlachtleistung, Fleischbeschaffenheit und Ökonomik

Merkmal	Rasse/Kreuzung		
Lebenstagszunahme	4-Rassen 626 g	⇒ DU 617 g	⇒ Pi x SH 565 g
Muskelfleischanteil	4-Rassen 54,6 %	⇒ DU 54,1 %	⇒ Pi x SH 52,4 %
Anteil HKL E %	DU 43	⇒ 4-Rassen 36	⇒ Pi x SH 9
pH1-Kotelett	DU 6,55	⇒ 4-Rassen 6,33	⇒ Pi x SH 6,23
pH24-Kotelett	DU 5,51	⇒ 4-Rassen 5,46	⇒ Pi x SH 5,45
Fleischhelligkeit	4-Rassen 73	⇒ Pi x SH 72	⇒ DU 70
IMF-%	DU 4,32	⇒ Pi x SH 2,03	⇒ 4-Rassen 1,58
Fettzahl	DU 66,0	⇒ Pi x SH 66,6	⇒ 4-Rassen 67,2
Fettanteil %	Pi x SH 87,7	⇒ DU 87,2	⇒ 4-Rassen 86,6
gesättigte Fettsäuren	DU 40,7 %	⇒ Pi x SH 40,1 %	⇒ 4-Rassen 39,5 %
einfach unges. Fettsr.	Pi x SH 41,5 %	⇒ 4-Rassen 42,1 %	⇒ DU 43,1 %
mehrfach unges. Fettsr.	4-Rassen 16,3 %	⇒ Pi x SH 16,1 %	⇒ DU 14,7 %
QHB %	DU 71	⇒ 4-Rassen 68	⇒ Pi x SH 38
geprüfte Qualität %	DU 68	⇒ 4-Rassen 54	⇒ Pi x SH 27

In den Daten der Mastleistung fielen die (Pi x SH)-Tiere deutlich ab, insgesamt muss verstärkt auf die Eiweißkomponenten und die Mineralstoffversorgung geachtet werden. Eventuell wäre ein 2-Phasenfütterung angebracht. In der Fleischbeschaffenheit lagen die DU-Tiere sowohl in den klassischen Merkmalen, als auch in den IMF-%, den Fettzahlen, dem Fettanteil und dem Fettsäuremuster an erster Stelle. Da sie auch in der Schlachtleistung, mit den 4-Rassenkreuzungstieren, sehr gut abschnitten, nahmen sie in der Ökonomik nach HKL-Einteilung die erste Stelle ein. Ebenso rangierten sie vor allen anderen Herkünften bei einer Einstufung nach den Programmen QHB und geprüfte Qualität.

Schlussfolgerungen

Mit der Forderung nach magerem Öko-Fleisch, mit bestem Geschmack, produziert nach Öko-Richtlinien, möglichst unter Verwendung von „alten“ Rassen, verlangen die Verbraucher und der Handel vom Öko-Betrieb die Quadratur des Kreises. Zumindest ein Vieleck ließe sich erreichen durch folgende Maßnahmen:

- Einsatz reinrassiger Mutterlinien (SH, DU, DL-NN)
- Steigerung des Muskelfleischanteils ohne Verluste bei der Fleischbeschaffenheit durch Pi-NN-Eber
- Optimierung der Futterrationen im Eiweiß- (Problem der 30 %) und Mineralstoffgehalt
- Fettqualität über die Futterration steuern
- Produktion nach Absatzwegen ausrichten, in der Direktvermarktung können die Tiere schwerer und damit fetter sein, ansonsten empfiehlt sich ein leichteres Schlachtgewicht und eine 2-Phasenfütterung, dann sind auch Rassen wie DU oder SH konkurrenzfähig
- mit bester äußerer und innerer Qualität kann bei Bedarf auch konventionell vermarktet werden
- Produktqualität (äußere und innere) hat inzwischen fast jeder Anbieter durch die Stresssanierung der konventionellen Rassen und der Verwendung von Hybridprodukten, Prozessqualität (integrierte Systeme, ISO-Normen, Zertifizierungen) ist kaum vermittelbar, daher wird es in Zukunft notwendig sein, um Marktanteile zu halten oder hinzuzugewinnen, verstärkt auf die emotionale Qualität zu setzen. Nur so wird eine Identifikation des Verbrauchers mit dem Öko-Produkt und eine Akzeptanz höherer Preise erreicht

Literatur

Alvensleben von, R. (2000): Welche Produkte will der Markt? Agrarpolitische Symposium der Akademie für Politik und Zeitgeschehen. Hanns-Seidel-Stiftung e. V., Wildbad-Kreuth, 01.-03.11.2000

Peschke, W., Gehra, H., Schmidt, H., Ziegler, F., Oppermann, P., Rahbauer, P. (1993): Schweinefleisch aus konventioneller und ökologischer Produktion – ein Vergleich. BLT Grub, Sonderdruck

Postler, G., Bodis, K.; Peschke, W. (1999): Einfluss des MHS-Genotyps der Rasse Pietrain auf die Schlachtleistung und Fleischqualität von Mastschweinen aus ökologischer Produktion. Gruber INFO 1/99, 11 - 20

Prabucki, A. (1991): Qualitätsanforderungen an Schweinefleisch. Tagungsbericht Heft 5, Institut für Nutztierwissenschaften, Gruppe Ernährung, ETH Zürich

Wittmann, W. (1999): Auf moderne Zuchtlinien zurückgreifen. bio-land 5/99, 16 - 17

Wittmann, W., Postler, G., Hauser, M, Oppermann, P., Peschke, W. (1999): Vergleich von Pi-NN x DL-Mastschweinen mit herkömmlichen Endprodukten in Praxisbetrieben des ökologischen Landbaues verschiedener Verbände. BLT Grub, Sonderdruck RB-Nr. 089907T

Der Ökologische Gesamtzuchtwert für Fleckvieh, Braunvieh und Gelbvieh

Institut für Tierzucht

D. Krogmeier

Zusammenfassung

Der Ökologische Gesamtzuchtwert für Fleckvieh, Braunvieh und Gelbvieh

Der ökologische Gesamtzuchtwert (ÖZW) ist ein Gesamtzuchtwert, der der Zuchtzielsetzung in der ökologischen Milchviehhaltung entspricht. Der ÖZW stellt eine „ökologische Reihung“ der aktuellen Besamungsbullen dar und ist ein wichtiges Hilfsmittel für die Zuchtarbeit im ökologisch arbeitenden Milchviehbetrieb.

In den Ausführungen wird der ÖZW in seinen Einzelheiten beschrieben und aufgezeigt, dass ein ökologischer Zuchtwert nicht mit einem ökologisch orientierten Zuchtprogramm gleichzusetzen ist. Ein solches Programm ist aufgrund der geringen Anzahl von Herdbuchkühen in ökologischen Betrieben nicht durchführbar. Eine Beteiligung am bestehenden Zuchtprogramm ist bereits über Paarungsempfehlungen realisiert und sollte weiterentwickelt werden.

Wenn es gelingt, den ÖZW durch die Einbeziehung der Ergebnisse neu entwickelter Zuchtwertschätzungen und durch die Aktualisierung der Gewichtungen der Einzelmerkmale an die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse anzupassen, dann wird er auch zukünftig ein wesentlicher Grundstein für die Zuchtarbeit in der biologischen Milchviehzucht darstellen.

Summary

Biological total merit index for Simmental, Brown Swiss and Gelbvieh cattle

The organic total merit index (ÖZW) is a total merit index representing breeding goal in organic dairy cattle breeding. ÖZW presents biological ranking of the actual a.i. bulls and is an important tool for selecting a.i. bulls for organic dairy farms.

ÖZW is described in detail and it is shown that ÖZW is not equivalent with an ecological breeding program. Because of low number of registered cows in biological farms such a program will not be successful. Participation in the existing breeding program is already realized and should be further developed.

If it is possible to improve ÖZW by using the results of newly developed breeding value estimations and by adjusting the actual weights for single traits, then ÖZW will be a powerful tool for organic breeding in dairy cattle.

Einleitung

Ein Gesamtzuchtwert ist ein Selektionsindex, der das Zuchtziel einer Rasse darstellt. In einem Gesamtzuchtwert werden alle wichtigen Merkmale aufgrund ihrer wirtschaftlichen Bedeutung gewichtet und in einer Zahl kombiniert. Dies ermöglicht eine objektive Reihung der Zuchttiere innerhalb einer Population (Miesenberger, 1999). Der ökologische Gesamtzuchtwert (ÖZW) ist ein Gesamtzuchtwert, der den Zielsetzungen und Rahmenbedingungen des ökologischen Landbaus entspricht. Er verkörpert somit

die Zuchtzielsetzung in der ökologischen Milchviehhaltung (Baumung und Sölkner, 1999). Der ÖZW stellt eine „ökologische Reihung“ der aktuellen Besamungsbullen dar und dient dem ökologisch arbeitenden Milchviehbetrieb als Hilfsmittel bei der Bullenauswahl auf seinem Betrieb.

In den folgenden Ausführungen soll der ÖZW beschrieben und dessen Bedeutung für die praktische Zuchtarbeit dargestellt werden. Während ein Rückblick auf die Entwicklung des ÖZW dessen Notwendigkeit aufzeigt, machen aktuelle Entwicklungen im Bereich der Zuchtwertschätzung die Notwendigkeit der wissenschaftlichen Weiterentwicklung deutlich.

1. Die Historische Entwicklung des Ökologischen Gesamtzuchtwertes

Die Notwendigkeit der Entwicklung eines Ökologischen Gesamtzuchtwertes lässt sich besser verstehen, wenn man sich die Situation in der Rinderzucht zu Anfang der 90er Jahre vor Augen hält.

Zuchtfortschritt wurde zu diesem Zeitpunkt vorrangig im Bereich der Milch- und Fleischleistungseigenschaften angestrebt. Während Verbesserungen der Milchleistung, der täglichen Zunahmen, der Ausprägung des Schlachtkörpers und der Melkbarkeit im Vordergrund standen, spielten sogenannte Fitnessmerkmale in der Rinderzucht keine oder nur eine untergeordnete Rolle. Da keine Zuchtwertschätzungen für Fitnessmerkmale vorhanden waren, fehlten die Möglichkeiten, um züchterische Fortschritte in der Fruchtbarkeit, im Kalbeverhalten, in der Langlebigkeit und allgemein im Bereich der Stoffwechselstabilität und Vitalität zu erreichen. Die Entwicklung von Zuchtwertschätzungen in diesen Gebieten begann erst Mitte der 90er Jahre und ist auch heute noch ein wichtiges Arbeitsgebiet der Rinderzucht.

Im Gegensatz dazu standen die Anforderungen an die Milchkuh im ökologischen Betrieb. Der züchterische Schwerpunkt lag hier nicht nur im Bereich der Milch- und Fleischleistung. Leistungsfähigkeit stand und steht gleichrangig neben Tiergesundheit und Langlebigkeit, eine Auffassung, die sich in den letzten Jahren auch in der konventionellen Rinderzucht durchgesetzt hat. Entscheidend für die Wirtschaftlichkeit des ökologischen Milchviehbetriebes ist nicht die sehr hohe absolute Milchleistung, sondern eine Milchleistung, die dem Standort und der Fütterung angepasst ist. Hierzu ist Langlebigkeit kombiniert mit einer guten Milchleistung besser geeignet als Höchstleistung in wenigen Laktationen. Das Ziel höchste Lebensleistung mit acht oder mehr Laktationen kann dabei nur mit gesunden und fruchtbaren Kühen mit korrektem Körperbau erbracht werden. Gefordert wird eine flache Laktationskurve, d.h. eine gute Persistenz. Dies wirkt einer starken Stoffwechselbelastung zu Beginn der Laktation entgegen und ermöglicht es, das Tier auch in der Anfangsphase der Laktation wiederkäuergerecht zu füttern.

Um die Vorstellungen der ökologischen Betriebe bei der Bullenauswahl berücksichtigen zu können, fehlten aber die notwendigen Informationen. Aus diesem Grund erfolgte die Entwicklung eines ökologischen Gesamtzuchtwertes im Rahmen des anwendungsorientierten Forschungsprojekts „Ökologische Tierzucht und Tierhaltung“ des Staatsministeriums Ernährung, Landwirtschaft und Forsten an der damaligen Bayerischen Landesanstalt für Tierzucht in Grub unter Leitung von Dr. Günter Postler. Diese Arbeiten erfolgten in enger Zusammenarbeit mit der Fachgruppe ökologischer Landbau, der Arbeitsgruppe ökologische Rinderzucht und den Verbänden Bioland, Naturland, Demeter und Biokreis. Der neu zu entwickelnde ökologische Gesamtzuchtwert sollte dabei den Anforderungen an das Zuchtziel für ökologische Betriebe sehr nahe kommen (Postler, 1999).

1.1 Der ÖZW als Maßzahl für das ökologische Zuchtziel

Im Zuchtziel für ökologische Betriebe stehen Leistungs- und Fitnessmerkmale gleichrangig nebeneinander. Dies kommt im ÖZW zum Ausdruck, in dem die Teilbereiche Leistung und Konstitution gleichwertig kombiniert werden (Abbildung 1).

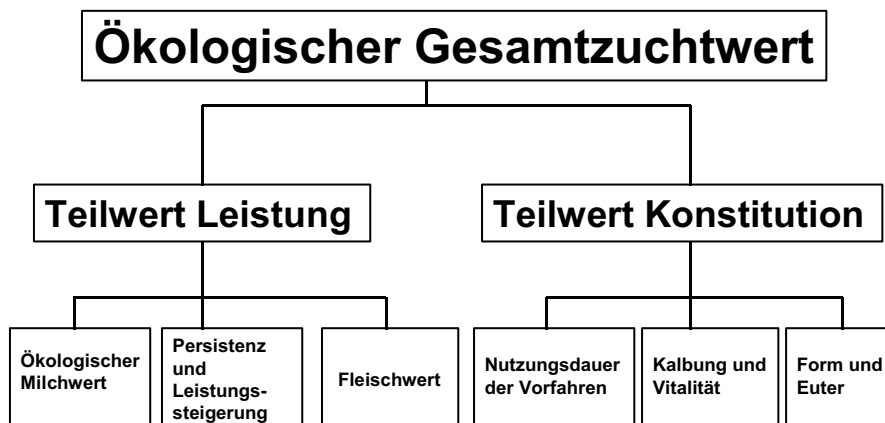


Abb. 1: Die Zusammensetzung der Ökologischen Gesamtzuchtwertes

Aber auch innerhalb dieser Teilwerte wurde versucht, den speziellen Anforderungen ökologischer Betriebe gerecht zu werden (Naderer et al., 2002). So werden im Gegensatz zum konventionellen Milchwert, im ökologischen Milchwert die 2. und die „3. und weitere Laktationen“ stärker gewichtet. Der Zuchtwert für die „3. und die weitere Laktationen“ erhält die höchste Gewichtung, um die Bedeutung der Lebensleistung herauszustellen.

Im Teilzuchtwert „Persistenz und Leistungssteigerung“ werden die Persistenz und die Leistungssteigerung von der 1. zur 2., bzw. von der 2. zur 3. Laktation berücksichtigt. Während der Zuchtwert Persistenz das Durchhaltevermögen auf Basis der Zuchtwerte innerhalb der Laktationen charakterisiert, soll durch die Einbeziehung der Leistungssteigerungen eine Überbewertung der Einsatzleistung vermindert werden.

Die Nutzungsdauer der Vorfahren gibt Hinweise auf die Langlebigkeit und Nutzungsdauer der Töchter eines Bullen. Um dem Effekt einer langlebigen Kuhfamilie als positive Aussage über die Nutzungsdauer der Vorfahren Rechnung zu tragen, wird den weiblichen Vorfahren eine größere Bedeutung beigemessen. Im Bereich der Kalbung und Vitalität werden sowohl das Kalbeverhalten und die Totgeburtenrate als auch die Fruchtbarkeit berücksichtigt. Dabei wird der maternalen Komponente (Bulle als Vater der Kuh) die größte Bedeutung beigemessen, da eine regelmäßige Fruchtbarkeit sowie problemlose Abkalbungen für die Lebensdauer einer Kuh von entscheidender Wichtigkeit sind. Mithin berücksichtigt werden ebenfalls die Zellzahl als Hinweis auf die Eutergesundheit und die Verbleiberate der Töchter als Information für die Fitness. In den Teilbereich Form und Euter gehen verschiedene Einzelmerkmale, die das Euter und das Fußwerk beschreiben, ein. Ergänzt wird die Euterbewertung durch den Zuchtwert Melkbarkeit. Die verschiedenen Teilwerte werden unterschiedlich statistisch gewichtet und zum ökologischen Gesamtzuchtwert zusammengefasst (Tabelle 1). Wie bei allen Relativzuchtwerten liegt der Mittelwert des

ÖZW bei 100, wobei die positiven Vererber Zuchtwerte größer als 100 und Negativ-Vererber Zuchtwerte unter 100 erhalten.

Tabelle 1: Gewichtung der Teilzuchtwerte im Ökologischen Gesamtzuchtwert

	Fleckvieh	Braunvieh	Gelbvieh
Teilwert Leistung:			
Ökologischer Milchwert	25%	30%	25%
Persistenz u. Leistungssteigerung	10%	10%	10%
Fleischwert	15%	10%	15%
Teilwert Konstitution:			
Nutzungsdauer der Vorfahren	10%	10%	10%
Kalbung und Vitalität	25%	25%	25%
Form und Euter	15%	15%	15%
Ökologischer Gesamtzuchtwert	100%	100%	100%

2. Die Bedeutung des Ökologischen Gesamtzuchtwertes in der Praxis

2.1 Der ÖZW als Instrument für die Bullenauswahl

Listen mit den Ökologischen Gesamtzuchtwerten für die Rassen FV, BV und GV werden jeweils halbjährlich im Juni und im Dezember veröffentlicht. Die Veröffentlichung erfolgt als Informationsschrift, die an die verschiedenen Verbände für ökologischen Landbau und von dort an ökologisch arbeitende Milchviehbetriebe weitergegeben wird. Sie dient sowohl den Beratern für ökologischen Landbau als auch den praktischen Züchtern als Grundlage für die Bullenauswahl am Betrieb. Inzwischen wurde bereits die stattliche Auflage von mehr als 1000 Exemplaren beim Fleckvieh und von mehreren Hundert Exemplaren beim Braunvieh erreicht. Aber nicht nur ökologische Betriebe nutzen diese Bullenliste, sie wird auch von konventionellen Züchtern als zusätzliche Information berücksichtigt.

Neben der Reihung der Bullen (Abbildung 2) bekommt der interessierte Züchter weitere Informationen über die Einzelleistungen, die Abstammung und die Samenverfügbarkeit der Bullen sowie eine graphische Darstellung der Leistungsinformationen, die die Vererbungsschwerpunkte des entsprechenden Bullen auf einen Blick deutlich macht. Natürlich richtet sich auch im ökologischen Betrieb die Anpaarung an den Stärken und Schwächen der zu besamenden Kuh und nicht ausschließlich an der Rangierung nach ÖZW aus.

Die 12 besten Braunviehbullen nach dem Ökologischen Gesamtzuchtwert (ÖZW) – Stand: November 2002

Nr.	Bulle Name	Nr	*	Sv	ET	Bes.Station							Teilwert	Teilwert	ÖZW	VR	ZW
							ÖMW	PL	FW	NDV	KV	FE	Leistung	Konstitution		48 Mon.	ND
1	Pazel M	72835		1		Greifenberg	119	107	103	102	129	116	113	129	127	86	107
2	Vinius	72885		1		Greifenberg	121	110	103	93	128	107	116	122	124	80	100
3	Vinbrei	78775		1		Memmingen	119	103	118	109	111	120	116	119	122	75	104
4	Simvitel	78380		1		Memmingen	119	120	92	113	109	123	114	121	122	76	124
5	Dozela	78395		1		Memmingen	119	93	94	116	129	102	108	127	122	78	91
6	Nofak	348028		1		Memmingen	118	92	89	99	135	106	106	129	122	85	106
7	Vineb M	78615		1		Memmingen	116	99	105	93	112	123	110	117	117	77	98
8	Vivo	78975		1		Memmingen	121	104	101	99	110	110	113	112	115	82	113
9	Strifin	348401	*	1		Memmingen	118	101	108	104	100	123	112	111	114	77	111
10	Huvic	72260		1		Greifenberg	114	105	81	101	125	100	104	119	114	84	134
11	Vinikt	79095		1		Memmingen	114	97	103	95	103	130	107	114	113	77	98
12	Jup	72490		1		Greifenberg	115	92	98	108	114	104	106	115	113	81	126

* bei den so gekennzeichneten Bullen liegen noch keine 10 abgeschlossenen Laktationsleistungen nach dem 3. Kalb vor BS = Brown-Swiss in %
Erläuterung der Abkürzungen:

ET = Bulle stammt aus Embryotransfer

ÖMW = Ökologischer Milchwert, PL = Persistenz und Leistungssteigerung, FW = Fleischwert,

NDV = Nutzungsdauer der Vorfahren, KV = Kalbung und Vitalität, FE = Form und Euter, ÖZW = Ökologischer Gesamtzuchtwert

VR48Mon = Verbleiberate der Töchter bei 48 Monaten, ZW ND = Zuchtwert Nutzungsdauer

Sv = Samenverfügbarkeit (1 = Samen ausreichend vorhanden, 2 = Engpässe sind zu erwarten, 3 = nur noch Einzelportionen verfügbar)

Abb. 2: Aktuelle Bullenliste in der halbjährlichen Veröffentlichung vom Dezember 2002.

2.2 Der ÖZW als Grundlage für ein „Ökologisches Zuchtprogramm“?

Der ÖZW beinhaltet eine „ökologische Reihung“ der vorhandenen Stiere, aber keine neue Zuchttrichtung. Dies heißt, dass die nach dem Zuchtziel in der konventionellen Rinderzucht gezüchteten Stiere nach ökologischen Kriterien gereiht sind. Die Anforderungen an die Milchkuh unterscheiden sich aber sehr wohl zwischen konventionell und ökologisch arbeitenden Betrieben, insbesondere wenn es um die Höhe der Milchleistung geht. Es stellt sich somit die Frage, ob unterschiedliche Leistungsgrenzen auch unterschiedliche Zuchttiere verlangen. Brauchen wir also ein eigenes Zuchtprogramm für Biobetriebe? Wäre ein solches Zuchtprogramm durchführbar und welche Anforderungen müsste es erfüllen? Ein entscheidende Grundlage für ein erfolgreiches Zuchtprogramm ist die Größe der Zuchtpopulation. Zur Zeit werden in Bayern annähernd 14.000 Herdbuchkühe in Biobetrieben gehalten. Schon aus dieser Zahl ist ersichtlich, dass eine Bullenprüfung in erforderlichem Umfang nicht möglich ist. Dies sei an einem Zahlenbeispiel verdeutlicht. Bei einem Prüfbullenanteil von 25% stehen insgesamt 3500 Kühe für Testanpaarungen zur Verfügung. Unterstellt man 80% Besamungserfolg und einen Anteil weiblicher Kälber von 50% dann sind dies 1400 Prüfbullentöchter für die Bullenprüfung. Sollen, wie in Zuchtprogrammen üblich, ca. 100 Prüfbullentöchter pro Bulle geprüft werden und unterstellt man einen Selektionserfolg von ca. einem Drittel, so könnte man pro Jahr nur 4-5 geprüfte Bullen mit Besamungserlaubnis erzeugen. Dies führt zu stark eingeschränkten Selektionsmöglichkeiten und bei einem verstärkten Einsatz dieser wenigen Bullen zu einer Inzuchtsteigerung. Alternativ zu einem eigenen Zuchtprogramm bietet sich aber die Einbindung in das bestehende Zuchtprogramm an.

2.3 Einbindung ökologischer Betriebe in das bestehende Zuchtprogramm

Schon jetzt werden Empfehlungen für die gezielte Paarung von Bullenmüttern aus ökologisch wirtschaftenden Betrieben gegeben. Hierbei ist die Anpaarung mit ÖZW-Bullen anzustreben, um so Prüfbullen für den Testeinsatz zu erzeugen. Voraussetzung für den Testeinsatz ist dabei die Bereitschaft der Besamungsstationen zur Bullenprüfung. Da auch in der konventionellen Rinderzucht ein verstärktes Interesse an Eigenschaften wie Nutzungsdauer und Fitness besteht, könnten Bullen aus den oben genannten Anpaarungen auch bei den Besamungsstationen in Zukunft verstärkt Interesse finden. Gerade Kühe mit Eigenschaften, die dem Zuchtziel im Biobetrieb entsprechen, tragen zur Verbesserung des Fitnesskomplexes in der ganzen Population bei.

Nach einem abgeschlossenen Testeinsatz stellt sich Bullen mit herausragenden Fitnesseigenschaften, aber unterdurchschnittlichen Milchwerten die Hürde der Besamungserlaubnis. In Bayern erfolgt die Vergabe in Abhängigkeit vom Gesamtzuchtwert, der stark von der Milchleistung beeinflusst wird. Hier sollte man konventionellen Bullen, die dem ökologischen Zuchtziel entsprechen, die aber den Anforderungen hinsichtlich der Milchleistung nicht entsprechen, eine Chance auf den Zweiteinsatz geben, so dass sie den ökologischen Betrieben zur Verfügung stehen.

Aber selbst nach der Erteilung der Besamungserlaubnis sind entsprechende Bullen für die Besamungsstationen nicht immer von Interesse. Dies ist zur Zeit nur dann der Fall, wenn der entsprechend getestete Bulle nicht nur für Biobetriebe sondern auch für konventionelle Betriebe interessant ist, d.h. wenn eine ausreichende Anzahl Spermaportionen verkauft werden kann. Nur dann ist die Haltung eines solchen Bullen wirtschaftlich.

Eine Alternative könnte es aber sein, eine ausreichende Menge an Sperma einzufrieren, um ökologischen Betrieben die Möglichkeit zu geben, diese Stiere zu nutzen. Den Besamungsstationen bietet sich dadurch die Chance, die Weiterentwicklung dieser Stiere zu beobachten. Die Selektionsentscheidung fällt bei den Stieren meist schon aufgrund der Töchterleistung in der 1. Laktation, so dass Leistungssteigerungen bei den Töchtern in weiteren Laktationen zu spät kommen, da der Stier bereits geschlachtet ist. Durch die Einlagerung von Sperma interessanter Stiere könnte die Selektionsentscheidung nach, z.B. der dritten

Laktation noch einmal überprüft werden. Da zwischen den Zuchtwerten in den einzelnen Laktationen sehr hohe genetische Korrelationen bestehen, ist zwar zu erwarten, dass nur sehr wenige Besamungsbullen die Hürde Besamungserlaubnis zu diesem späten Zeitpunkt überspringen werden. Die, im Vergleich zur Wartebullenhaltung, geringen Kosten bei der Spermalagerung, machen dieses System aber dennoch attraktiv. Damit gingen Stiere, die sich durch eine Leistungssteigerung in späteren Laktationen auszeichnen, nicht verloren. Insbesondere die Töchter dieser Stiere entsprechen dem Zuchtziel hohe Lebensleistung im ökologischen Betrieb, wären aber auch für konventionell züchtende Betriebe von Interesse.

2. 4 „Ökologisch geeignete“ Stiere in der Zuchtpopulation

Die zuweilen geäußerte Befürchtung, dass sich aufgrund einseitiger Leistungszucht in den bayerischen Rinderpopulationen in absehbarer Zukunft keine geeigneten Stiere für ökologische Betriebe mehr finden werden, ist meiner Meinung nach unbegründet. Auch im konventionellen Zuchtprogramm werden Fitnessseigenschaften zu über 50% berücksichtigt. Von einer einseitigen Leistungszucht kann daher keine Rede sein. Die Zucht ist nicht mehr am Milchwert sondern am Gesamtzuchtwert ausgerichtet. Dadurch konvergieren das ökologische und das konventionelle Zuchtziel und es besteht auch innerhalb der Rassen eine ausreichende Variation, um geeignete Bullen für alle Betriebstypen zu finden. Die Prüfung von Bullen aus Anpaarungen an herausragende Kühe in Öko-Betrieben und die Nutzung von Bullen mit sehr hohen ökologischen Zuchtwerten trägt zur Erhöhung dieser Variation bei.

3. Wissenschaftliche Weiterentwicklung des Ökologischen Gesamtzuchtwertes

3.1 Zuchtwerte statt umweltbeeinflusster Leistungsmerkmale

Seit der Einführung des Ökologischen Gesamtzuchtwertes ist der Bereich der Fitness-, Vitalitäts- und Gesundheitsmerkmale auch in der konventionellen Zucht verstärkt in den Vordergrund gerückt. Es wurden zahlreiche Zuchtwertschätzungen für Fitnessmerkmale entwickelt und eingeführt.

Während früher die Selektion nach Milchzuchtwerten im Vordergrund stand, erfolgt heute die Zucht in fast allen wichtigen Rinderpopulationen auf der Basis von Gesamtzuchtwerten (Krogmeier, 2001). Diese auf neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhenden Entwicklungen im Bereich der Zuchtwertschätzung müssen auch bei der Berechnung des Ökologischen Gesamtzuchtwertes berücksichtigt werden. Abbildung 3 verdeutlicht dies am Beispiel der Nutzungsdauer, die im ÖZW im Teilwert „Nutzungsdauer der Vorfahren“ berücksichtigt wird.

Als Hilfsmerkmale im derzeitigen ÖZW dienen die Verbleiberate der Töchter eines Bullen und die Anzahl an Laktationen einer Kuh. Diese Merkmale sind allerdings stark durch die Umwelt beeinflusst. So erhalten Kühe mit hoher Milchleistung häufig eine Sonderbehandlung. Während eine durchschnittliche Kuh, die zweimal nicht aufgenommen hat, zum Schlachten geht, wird eine hochleistende Kuh noch mehrmals besamt. Kühe mit schlechter Leistung gehen aufgrund von zu wenig Milch zum Schlachten, und nicht wegen mangelnder Vitalität und Lebenskraft oder aufgrund schlechter Fruchtbarkeit oder Kalbeschwierigkeiten. Die Aussagekraft der Verbleiberate und der Anzahl an Laktationen ist also stark milchleistungs- und umweltbeeinflusst und kann nur als Anhaltspunkt für das genetischen Leistungsvermögen dienen.

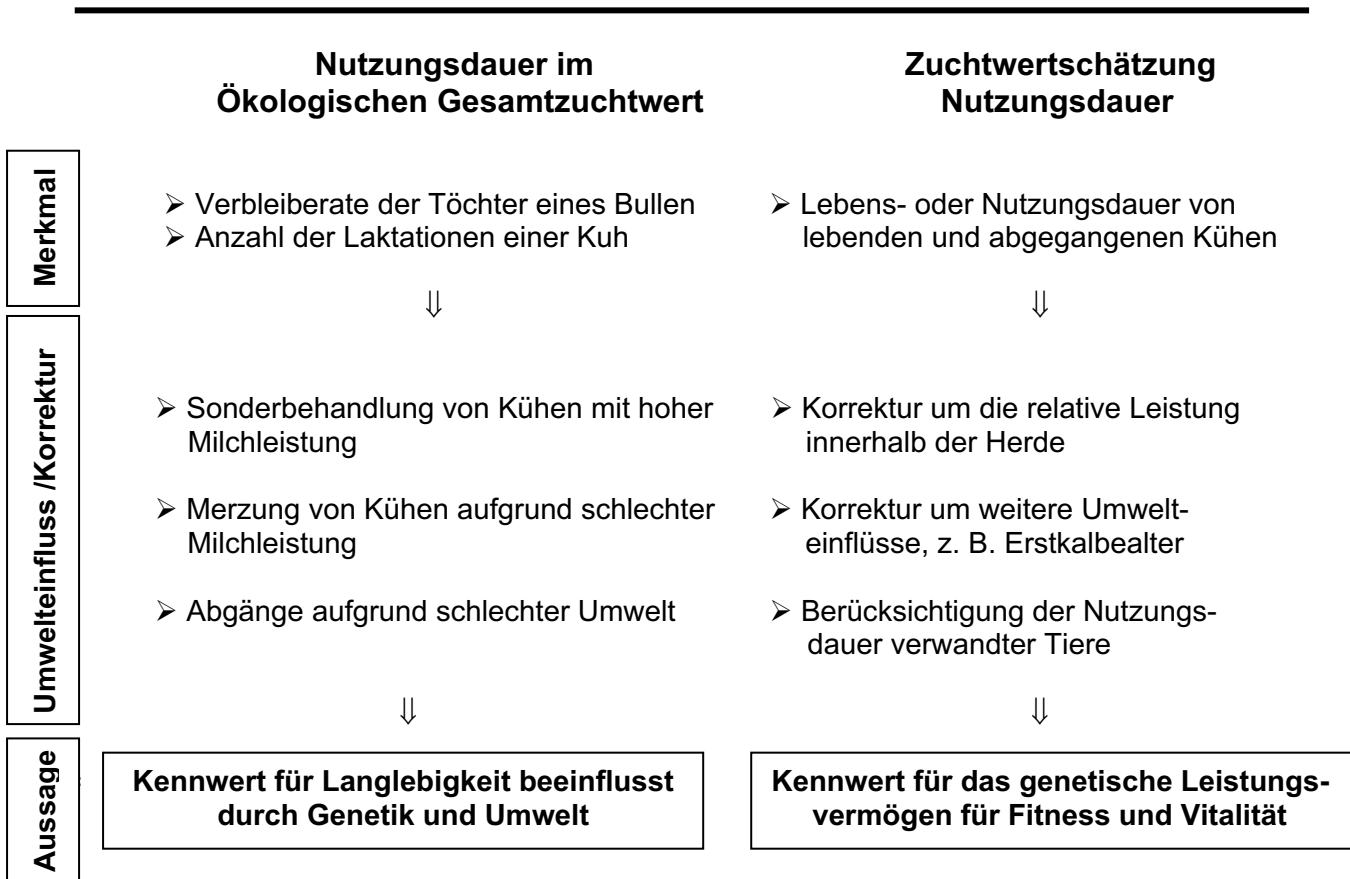


Abb. 3: Unterschiede zwischen der Nutzungsdauer im ÖZW und dem Zuchtwert Nutzungsdauer

Inzwischen hat die Nutzungsdauer in der Rinderzucht eine große Bedeutung erlangt und es wurde eine Zuchtwertschätzung für dieses Merkmal entwickelt, deren Vorteile aus Abbildung 3 hervorgehen. Bei den möglichen Ursachen für das Ausscheiden einer Kuh ist zwischen leistungs- und fitnessabhängigen Faktoren zu unterscheiden. Eine „freiwillige“ (leistungsabhängige) Merzung liegt vor, wenn eine gesunde aber unwirtschaftliche Kuh aus der Herde ausscheidet, während der Abgang einer profitablen, aber z.B. unfruchtbaren Kuh eine unfreiwillige (leistungsunabhängige) Merzung darstellt. Tierzüchterisch interessant ist deshalb die sogenannte funktionale oder leistungsunabhängige Nutzungsdauer, bei der der Effekt der leistungsbedingten Merzung im Rahmen der Zuchtwertschätzung rechnerisch ausgeschaltet wird (Fürst et al., 1999).

Der Zuchtwert Nutzungsdauer, in dessen Berechnung weitere Umwelteinflüsse ausgeschaltet und sämtliche Verwandtschaftsinformationen berücksichtigt werden, ist somit ein Maßstab für das genetische Leistungsvermögen für Nutzungsdauer aufgrund von Fitness und Vitalität. Er stellt somit eine wichtige Information für das Zuchtziel Lebensleistung dar.

Tabelle 2: Vergleich der Gewichtung der Einzelmerkmale beim Fleckvieh zwischen Ökologischem und „Konventionellem“ Gesamtzuchtwert

Merkmal	Ökologischer Gesamtzuchtwert	„Konventioneller“ Gesamtzuchtwert
(Ökol.) Milchwert	25%	39,3%
Fleischwert	15%	16,4%
Persistenz	6%	1,8%
Leistungssteigerung	4%	-
Nutzungsdauer	15%	13,7%
Fruchtbarkeit	5%	8,9%
Kalbeverlauf	5%	2,1%
Totgeburtenrate	5%	4,9%
Zellzahl	5%	8,9%
Melkbarkeit	3%	3,8%
Exterieur	12%	ü. Nutzungsdauer

Aufgrund der Entwicklung weiterer Zuchtwertschätzungen sollten beim ÖZW auch in weiteren Bereichen umweltbeeinflusste Leistungsdaten durch Zuchtwerte ersetzt werden. Durch die Einführung einer verbesserten Zuchtwertschätzung für Eutergesundheit werden jetzt die Merkmale der Melkbarkeit und der Eutergesundheit (Zellzahl) simultan geschätzt. Hierdurch werden mögliche negative Folgen eines erhöhten Milchflusses auf die Eutergesundheit berücksichtigt. Ein weiterer großer Fortschritt war die Einführung einer Zuchtwertschätzung für die Persistenz, die das Durchhaltevermögen einer Kuh auf Basis der Zuchtwerte charakterisiert. Eine weitere Neuerung im Bereich der Zuchtwertschätzung ist die Einbeziehung aller Laktationen in die ZWS Milch nach dem Testtagsmodell. Dies ist eine deutliche Verbesserung im Vergleich zum bisherigen Laktationsmodell in dem nur die 1. bis 4. Laktation berücksichtigt wurden. Eine Schätzung des genetischen Leistungsvermögens für die Milchleistung aufgrund aller Laktationen einer Kuh entspricht sehr viel stärker dem Zuchtziel auf Lebensleistung im ökologischen Milchviehbetrieb.

Die oben aufgeführten Verbesserungen müssen bei der Berechnung des ökologischen Gesamtzuchtwertes berücksichtigt werden, um so dessen Aussagekraft nachhaltig zu verbessern.

3.2 Überprüfung und Aktualisierung der Gewichtungen der Einzelmerkmale

Die Gewichtungen der Einzelmerkmale im ÖZW und im konventionellen Gesamtzuchtwert haben sich in den letzten Jahren stark angeglichen (Tabelle 2). Zwar zeigt sich im konventionellen GZW noch eine etwas stärkere Gewichtung der Milchleistung, bestimmte Fitnessbereiche (Zellzahl, Fruchtbarkeit) werden aber schon jetzt im konventionellen GZW stärker berücksichtigt.

Bei der Aufnahme der neu entwickelten Zuchtwerte in die Berechnung des ÖZW wird sich die Reihung der Besamungsstiere nach GZW und ÖZW weiter annähern. Damit wird sich zwangsläufig die Frage stellen, ob die Veröffentlichung eines separaten ökologischen Gesamtzuchtwertes überhaupt noch zeitgemäß ist. Wenn die Gesamtzuchtwerte identisch oder nahezu identisch sind, arbeiten wir dann in der ökologischen und der konventionellen Rinderzucht nicht mit den gleichen Zuchtzielen?

Wenn sich auch die Zuchtziele zwischen ökologisch und konventionell angenähert haben, so gibt es meiner Meinung nach, in Teilbereichen dennoch deutliche Unterschiede. Die Forderung der ökologischen Rinderzucht nach einer dem Standort und der Fütterung angepassten Milchleistung unter besonderer Berücksichtigung der Lebensleistung, Nutzungsdauer und Tiergesundheit muss deshalb in einem eigenen ökologischen Gesamtzuchtwert zum Ausdruck gebracht werden. Der bisherige ÖZW ist in Bayern in der

Praxis etabliert und akzeptiert und es gibt ähnliche Bestrebungen in anderen Rinderpopulationen (Bapst, 2001). Wenn der ÖZW an die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse angepasst wird, dann wird er auch zukünftig ein wesentliches Hilfsmittel für die Zuchtarbeit im ökologischen Milchviehbetrieb sein.

4. Literatur

Bapst, G. (2001): Mit ÖZW einen Schritt weiter in Richtung biologische Milchviehzucht
Schweizer Braunvieh, 5/6 2001, 4-5

Baumung, R. und J. Sölkner (1999): Ökologischer Gesamtzuchtwert – was müsste anders sein?
4. Seminar des genetischen Ausschusses der ZAR 1999, Seminarunterlagen, 38-46

Fürst, C.; Egger-Danner, C.; Sölkner, J. und A. Eßl (1999): Zuchtwertschätzung für Nutzungsdauer
1. Seminar des genetischen Ausschusses der ZAR 1996, aktualisiert 1999 ([www:\zar.at](http://www.zar.at))

Krogmeier, D. (2001): Züchterische Strategien zur Verbesserung von Gesundheit und Fitness beim Rind
Züchtungskunde 73, 442-453

Miesenberger, J. (1999): Der ökonomische Gesamtzuchtwert
4. Seminar des genetischen Ausschusses der ZAR 1999, Seminarunterlagen, 15-26

Naderer, J.; Anzenberger, H. und D. Krogmeier (2002): Der ökologische Gesamtzuchtwert für Fleckvieh
– Ausgabe Dezember 2002
Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Tierzucht

Postler, G. (1999): Verlässliche Dauerleistung statt fragwürdiger Höchstleistung:
ökologische Rinderzucht
Ökologie & Landbau 112, 11-15

