

Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen

Versuchsbericht 2006

- **Versuchs- und
Demonstrationsvorhaben
auf Leitbetrieben**
- **Versuche und Erhebungen
zum Ökologischen
Land- und Gartenbau**

Einleitung

Der vorliegende Versuchsbericht soll als knapp kommentierte Zusammenstellung von Versuchsansätzen und -ergebnissen einen Einblick in das Spektrum der Feldversuche geben, die vom Institut für Organischen Landbau und der Landwirtschaftskammer NRW im Jahr 2006 auf Leitbetrieben durchgeführt wurden.

Zusätzlich wurden weitere Untersuchungen und Erhebungen zum ökologischen Land- und Gartenbau der Landwirtschaftskammer aufgenommen. Diese Auswertungen waren bisher lediglich in fachspezifischen Versuchsberichten oder in den Wochenzeitschriften veröffentlicht. Durch den gemeinsamen Bericht sollen die Arbeiten zum Ökologischen Landbau in Nordrhein-Westfalen komprimiert zusammengefaßt werden, um sie Beratern und Landwirten als Informations- und Diskussionsgrundlage zur Verfügung zu stellen.

Die Bearbeiter der jeweiligen Versuche sind mit Anschrift und Telefonnummer in den Kopfzeilen genannt, so daß sie für Rückfragen und Diskussionen zur Verfügung stehen. Weitere Informationen über aktuelle Versuchs- und Demonstrationsvorhaben sowie Termine für Versuchsbesichtigungen und Fachtagungen im Rahmen des Leitbetriebe-Projektes erhalten Sie an folgenden Stellen:

LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NRW
Dr. Edmund Leisen

Nevinghoff 40
48135 Münster
Tel.: 0251 2376-594; Fax: 0251 2376-841
E-Mail: edmund.leisen@lwk.nrw.de

LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NRW
Dipl.-Ing. agr. Andreas Paffrath

Gartenstr. 11
50765 Köln-Auweiler
Tel: 0221 5340-212, Fax: 0221 5340-299
E-Mail: andreas.paffrath@lwk.nrw.de

INSTITUT FÜR ORGANISCHEN LANDBAU
Dipl.-Ing. agr. Christoph Stumm

Katzenburgweg 3
53115 Bonn
Tel.: 0228 73 2038; Fax: 0228 73 5617
E-Mail: leitbetriebe@uni-bonn.de

Die Versuchsergebnisse sowie aktuelle Empfehlungen und Veranstaltungen finden Sie auch auf unserer Homepage www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de.

Versuchsbericht 2006

Landwirtschaftskammer NRW (LWK), Institut für Organischen Landbau (IOL)

➤ Standorte und Betriebsstruktur der Leitbetriebe (IOL).....	1
➤ Witterungsverlauf 2006	6

Getreide und Körnerleguminosen

➤ Sortenprüfung Winterweizen (LWK)	9
➤ Frühe Aussaat von Winterweizen (IOL).....	20
➤ Sortenprüfung Dinkel (LWK).....	29
➤ Sortenprüfung Wintergerste (LWK)	33
➤ Einsatz von Hederich - Kainit in Winterweizen (LWK).....	36
➤ Kainiteinsatz zur Unkrautkontrolle in Sommergetreide (IOL)	38
➤ Gemengeanbau von Hafer und Leindotter (IOL)	42
➤ Ackerbohnen-Sortenprüfung (LWK)	45
➤ Ackerbohnen - Mechanische Unkrautkontrolle (IOL).....	49
➤ Sojabohnen- Sortenprüfung (LWK)	52

Kartoffeln

➤ Sortenprüfungen Kartoffeln (LWK)	56
➤ Degustationen Kartoffeln (LWK).....	65
➤ Wirkung verschiedener Zwischenfrüchte auf die Folgefrucht Kartoffeln (LWK)	70
➤ Wirkung von Vorkeimung, organischer Stickstoffdüngung und einer Kupferbehandlung auf Ertrag und Qualität von Kartoffeln (LWK).....	75
➤ Untersaaten zur Reduzierung der Spätverunkrautung in Kartoffeln (IOL).....	79

Gemüsebau

➤ Sortenprüfung Speisemöhren (LWK)	84
--	----

Fruchtfolge

➤ Systemvergleich wendende und nicht-wendende Bodenbearbeitung unter Anbaubedingungen des Ökologischen Landbaus (LWK).....	89
--	----

Futterbau

➤ Ertragsleistung von Futterflächen und Getreide (LWK).....	94
➤ Futterwert und Mineralstoffgehalte von Grünland- und Kleeegrassilagen bei unterschiedlichem Schnitttermin in Niederungen und Mittelgebirgslagen 2006 (LWK)....	98
➤ Futterwert von Silagen auf Ökobetrieben 2006 im Vergleich zu vorhergehenden Jahren (LWK).....	100
➤ Mineralstoffversorgung von Futterpflanzen auf Ökobetrieben: Mengen- und Spurenelemente (LWK).....	103
➤ Erfahrungen zum Anbau von Esparsette (<i>Onobrychis viciifolia</i>) (IOL)	105
➤ Flächenproduktivität bei unterschiedlichen Kraftfuttergaben (LWK).....	111
➤ Praxiserhebung zum Ökomaisanbau 2006 (LWK)	115

Tierhaltung

➤ Regulierung der Clostridienbelastung in der Milch Erfahrungen aus der Winterperiode 2006/2007 (LWK)	120
➤ Milchleistung und Gesundheit bei unterschiedlichem Weideanteil in der Sommerration (LWK)	124
➤ Zuchttrichtung, Milchleistung und Gesundheit im Vergleich (LWK).....	126
➤ Leistungs- und Gesundheitsparameter von Milchviehherden im Vergleich zu Kraftfuttergaben und Weideanteil (LWK).....	130
➤ Milchleistung und Gesundheit auf Betrieben mit behornten und unbehornten Tieren (LWK)	139
➤ Milchleistung und Gesundheit auf Betrieben mit unterschiedlichem Erstkalbealter bei mittlerer Züchtung (LWK).....	141
➤ Fett/Eiweiß-Verhältnis, Milchleistung und Gesundheit im Vergleich (LWK)	143
➤ Milchwahnstoffgehalte, Milchleistung und Gesundheit im Vergleich (LWK)	145
➤ Entwicklung der Tiergesundheit bei weitestgehend homöopathischer Behandlung mit dem Schwerpunkt Eutergesundheit (LWK).....	148
➤ Untersuchungen zur Wirtschaftlichkeit von Milchleistung, Weidegang und Kraftfuttermenge im Öko-Landbau (LWK)	149
➤ Leistung und Gesundheit im Vergleich zu Standortbedingungen (LWK)	154
➤ Produktionsstruktur und Kostenanalyse unterschiedlicher Typen ökologisch wirtschaftender Milchviehbetriebe (IOL)	157
➤ Umweltwirkungen unterschiedlich intensiv wirtschaftender Milchviehbetriebe im Ökologischen Landbau in NRW (IOL)	162
➤ Legehennenhaltung (LWK)	167

Standorte und Betriebsstruktur der Leitbetriebe 2006



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

LB 1 (Hennef, Versuchsbetrieb Wiesengut, Martin Berg: 02242 - 913 42 81)

Rhein-Sieg *Großlandschaft:* Niederrheinische Bucht, *Höhe ü. NN:* 65 m, *Durchschnittstemperatur:* 9,5 °C, *Jahresniederschlag:* 700–750 mm, *Bodenart:* lehmig-schluffige bis sandig-schluffige Auensedimente, *Bodenpunkte:* 20–70 (Ackerzahl), 38–66 (Grünlandzahl), *Tierhaltung:* Mutterkühe, Ochsen- und Färsenmast, *Fruchtfolge:* Rotklee gras, Kartoffeln, Winterweizen mit Zwischenfrucht, Ackerbohnen mit Untersaat oder Zwischenfrucht, Sommerweizen, Winterroggen mit Untersaat Rotklee gras

LB 2 (Much, Höfferhof, Wilfried Tölkes: 02295 - 6151)

Rhein-Sieg *Großlandschaft:* südliches Bergisches Land, *Höhe ü. NN:* 150–220 m, *Durchschnittstemperatur:* 8 °C, *Jahresniederschlag:* 1100 mm, *Bodenart:* sandiger Lehm, Lehm, *Bodenpunkte:* 55 (Ackerzahl), *Betriebschwerpunkte:* Milchkühe, Grünland bzw. Klee gras (mehrfährig), Silomais, Winterweizen, Kartoffeln, Lupine

LB 3 (Kaarst, Lammerthof, Heiner Hannen: 02131 - 7574 70)

Neuss *Großlandschaft:* Niederrheinische Bucht, *Höhe ü. NN:* 40 m, *Durchschnittstemperatur:* 9,5 °C, *Jahresniederschlag:* 700 mm, *Bodenart:* sandiger Lehm bis Lehm, *Bodenpunkte:* 70 (Ackerzahl), *Betriebschwerpunkte:* Gemüse, Kartoffeln, Winterroggen, Dinkel, Sommerweizen, Legehennen

LB 4 (Willich, Stautenhof, Christoph Leiders: 02156 - 911 553)

Viersen *Großlandschaft:* Niederrheinische Bucht, *Höhe ü. NN:* 45 m, *Durchschnittstemperatur:* 9,3 °C, *Jahresniederschlag:* 700 mm, *Bodenart:* sandiger Lehm, *Bodenpunkte:* 60–80 (Ackerzahl), *Betriebsschwerpunkte:* Sauen, Mastschweine, Kartoffeln, Winterweizen, Körnermais, Ackerbohnen

LB 5 (Niederkrüchten, Willi Bolten: 02163 - 818 98)

Viersen *Großlandschaft:* Niederrheinisches Tiefland, *Höhe ü. NN:* 60 m, *Durchschnittstemperatur:* 9,6 °C, *Jahresniederschlag:* 750 mm, *Bodenart:* lehmiger Sand bis sandiger Lehm, *Bodenpunkte:* 50–75 (Ackerzahl), *Betriebsschwerpunkte:* Feldgemüse (Kohl, Möhren), Kartoffeln, Sommerweizen, Ackerbohnen

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

LB 6 (Düren, Neuer Hof, Familie Bochröder: 02421 - 517 74)

Düren *Großlandschaft:* Zülpicher Bucht, *Höhe ü. NN:* 100 m, *Durchschnittstemperatur:* 9,5 °C, *Jahresniederschlag:* 550 mm, *Bodenart:* Lößlehm, *Bodenpunkte:* 80 (Ackerzahl), *Betriebsschwerpunkte:* Milchvieh, Schweine, Feldfutter (Luzerne), Zuckerrüben, Kartoffeln, Getreide

LB 7 (Weeze, Johannes Büsch: 02837 - 2050)

Kleve *Großlandschaft:* Niederrhein, *Höhe ü. NN:* 50 m, *Durchschnittstemperatur:* 9,4 °C, *Jahresniederschlag:* 750 mm, *Bodenart:* lehmiger Sand bis Sand, *Bodenpunkte:* 25-65 (80) (Ackerzahl), *Betriebschwerpunkte:* Milchvieh, Legehennen, Dauergrünland, Rotkleegras, Sommerweizen, Winterweizen, Silomais, Winterroggen

LB 8 (Nordkirchen, Paul Altfeld: 02596 - 994 07)

Coesfeld *Großlandschaft:* Südwestliches Münsterland, *Höhe ü. NN:* 70 m, *Durchschnittstemperatur:* 9,4 °C, *Jahresniederschlag:* 700 mm, *Bodenart:* stark toniger Lehm, *Bodenpunkte:* 55 (Ackerzahl), *Betriebsschwerpunkte:* Legehennen, Mutterkühe, Rotkleegras, Winterweizen, Triticale, Winterroggen, Körnermais, Ackerbohnen

LB 9 (Rosendahl, Franz-Josef Barenbrügge: 02566 - 967 49)

Coesfeld *Großlandschaft:* Westliches Münsterland, *Höhe ü. NN:* 65 m, *Durchschnittstemperatur:* 9,4 °C, *Jahresniederschlag:* 750 mm, *Bodenart:* Sand, sandiger bis lehmiger Lehm, z.T. anmoorig, *Bodenpunkte:* 30–50 (Ackerzahl), *Betriebsschwerpunkte:* Milchvieh, Rotkleegras, Silomais, Winterweizen, Triticale, Ganzpflanzensilage

LB 10 (Rheda-Wiedenbrück, Herrmann Vollmer, 05242 - 377 611)

Gütersloh *Großlandschaft:* Ems Niederung, *Höhe ü. NN:* 72 m, *Durchschnittstemperatur:* 7,8 °C, *Jahresniederschlag:* 800 mm, *Bodenart:* Sand, lehmiger Sand, sandiger Lehm, *Bodenpunkte:* 15–50 (Ackerzahl), *Betriebsschwerpunkte:* Milchvieh, Zucht, Sommerweizen, Winterroggen, Dinkel, Silomais, Futterrüben, Kartoffeln

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

LB 11 (Versmold, Matthias Hoffmeier, 05423 - 2158)

Gütersloh *Großlandschaft:* Münsterland, *Höhe ü. NN:* 72 m, *Durchschnittstemperatur:* 9,2 °C, *Jahresniederschlag:* 770 mm, *Bodenart:* Sand, lehmiger Sand, Lehm, *Bodenpunkte:* 30–70 (Ackerzahl), *Betriebsschwerpunkte:* Kartoffeln, Gemüsebau, Jungpflanzenanzucht, Winterroggen, Lupinen, Rinder

LB 12 (Dörnetrup, Schloß Wendlinghausen, Joachim von Reden: 05265 - 7682)

Lippe *Großlandschaft:* Lippisches Bergland, *Höhe ü. NN:* 200 m, *Durchschnittstemperatur:* 8,5 °C, *Jahresniederschlag:* 800 mm, *Bodenart:* Lehm, *Bodenpunkte:* 35-75 (Ackerzahl), *Betriebsschwerpunkte:* Rotklee gras, Winterweizen, Winterroggen, Dinkel, Hafer, Winterraps, Mark-
erbsen, Buschbohnen, Möhren, Kartoffeln

LB 13 (Altenheerse, Georg Tewes: 05646 - 8304)

Höxter *Großlandschaft:* Östliches Eggegebirge, *Höhe ü. NN:* 200-280 m, *Durchschnittstemperatur:* 8 °C, *Jahresniederschlag:* 800 mm, *Bodenart:* Lehm, toniger Lehm, *Bodenpunkte:* 25-70 (Ackerzahl), *Betriebs-
schwerpunkte:* Milchvieh, Getreide, Saatgutvermehrung, Rotklee gras, Grünland, Silomais, Winterweizen, Ackerbohnen, Buschbohnen

LB 14 (Haddenhausen, Friedrich Kinkelbur: 05734 - 1611)

Minden *Großlandschaft:* Am Fuße des Wiehengebirges, *Höhe ü. NN:* 60 m, *Durchschnittstemperatur:* 9 °C, *Jahresniederschlag:* 720 mm, *Bodenart:* sandiger Lehm (Löß), z.T. anmoorig, *Bodenpunkte:* 50-70 (Ackerzahl), *Betriebsschwerpunkte:* Milchvieh, Grünland, Rotklee gras, Winterweizen, Sommerweizen, Winterroggen, Silomais, Kartoffeln

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Leitbetrieb	Kreis	Betrieb	Lage (m. ü. NN)	Temperatur (°C)	Niederschlag (mm)	Milchvieh (GV)	Mutterkühe (GV)	Schweine (GV)	Hühner (GV)	Feldgemüsebau	Gesamtfläche (ha)	Ackerfläche (ha)	Dauergrünland (ha)	Bodenart	Bodenpunkte	Kulturen
1	Rhein-Sieg	Wiesengut	65	9,5	750		60				76	60	16	IU, sU	20-70	KG, KA, WW, AB, SW
2	Rhein-Sieg	Tölkes	200	8	1100	95					108	65	43	sL, L	55	KG, SM, WW, KA, LU
3	Neuss	Hannen	40	9,5	700				2	X	38	38		sL, L	70	GM, KA, WR, DI, SW
4	Viersen	Leiders	45	9,3	700			75			44	36	8	sL	60-80	KG, KA, WW, KM, AB
5	Viersen	Bolten	60	9,6	750					X	200	200		IS, sL	50-75	FG, KA, SW, AB
6	Düren	Bochröder	100	9,5	550	130		3	1	X	100	62	38	L	80	LG, ZR, KA, GE
7	Kleve	Büsch	50	9,4	750	40					41	20	21	IS, S	25-65	KG, WW, SM, AB, WR
8	Coesfeld	Altfeld	70	9,4	700		90		12		117	53	64	tL	55	KG, WW, TR, WR, KM, AB
9	Coesfeld	Barenbrügge	65	9,4	750	130					98	93	5	S, sL, IL	30-50	KG, SM, WW, TR, GPS
10	Gütersloh	Vollmer	72	7,8	800	45					34	16	18	S, IS, sL	15-50	KG, SW, WR, DI, SM, KA
11	Gütersloh	Hoffmeier	72	9,2	770		15			X	26	26		S, IS, L	30-70	KG, GM, KA, GE, LU
12	Lippe	von Reden	200	8,5	800		15			X	297	285	12	L	35-75	KG, GE, FG, RA, KA
13	Höxter	Tewes	250	8	1000	80				X	120	80	40	L, tL	25-70	KG, SM, WW, AB, FG
14	Minden	Kinkelbur	60	9	720	90					112	67	45	sL, L	50-70	KG, GE, SM, KA

Abkürzungen: KG-Klee gras, LG-Luzerne gras, FG-Feldgemüse, GM-Gemüse, KA-Kartoffeln, ZR-Zuckerrüben, AB-Ackerbohnen, LU-Lupine, RA-Raps, GE-Getreide
 WW-Winterweizen, SW-Sommerweizen, DI-Dinkel, WR-Winterroggen, TR-Triticale, SM-Silomais, KM-Körnermais, GPS-Ganzpflanzensilage
 GV: Ökologischer Landbau - Kalkulationsdaten, KTBL 2002, S. 219

Witterungsverlauf 2006

Im Projekt Leitbetriebe Ökologischer Landbau werden die Niederschlagsdaten von einigen Landwirten selbst erfasst. Im Ökozentrum Köln-Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW werden die Witterungsdaten mittels Wetterstation gemessen.

Das Jahr 2006 begann mit sehr kalten Monaten Januar und Februar, in denen auch geringe Niederschläge fielen (siehe Abb. 1-3, Station Köln-Auweiler). Ende März stiegen die Temperaturen langsam an und erreichten langjährige Mittelwerte. Dann gab es auf den meisten Standorten sehr ergiebige Niederschläge (Tab. 1). Die Monate Juni und Juli waren zu trocken, der Juli zeichnete sich durch extrem heiße Temperaturen aus.

Im August gab es einen radikalen Wetterumschwung. Die Temperaturen sanken unter die langjährigen Mittelwerte. Es fielen Niederschläge, die doppelt so hoch waren wie die Durchschnittswerte. Auf den Betrieben wurden in diesem Monat Regenmengen von 138 bis 185 mm gemessen.

Der weitere Witterungsverlauf gestaltete sich niederschlagsarm mit warmen Temperaturen. Es wurde eine der wärmsten Herbstperioden, die bisher gemessen wurden.

Tabelle 1: Niederschläge 2006, gemessen auf verschiedenen Leitbetrieben

Standort	Nieder- krüchten	Büttgen	Auweiler	Batenhorst
Kreis	Viersen	Neuss	Köln	Gütersloh
Betrieb	LB 5	LB 3	Ökoz. LWK	LB 10
Januar	22	n.e.	21	25
Februar	29	25	56	89
März	56	n.e.	66	105
April	31	n.e.	56	79
Mai	122	125	100	108
Juni	101	21	27	59
Juli	13	36	30	85
August	144	165	185	138
September	4	16	32	24
Oktober	44	42	46	43
November	33	75	59	91
Dezember	44	49	45	62
Summe	640		722	906
langjähriges Mittel *	763	759	854	760

* Viersen: Klima Atlas NRW Mönchengladbach

n.e. = nicht erfasst

Neuss: Messtation DWD, Düsseldorf

Köln: Eigene Wetterstation GBZ, LWK NRW

Gütersloh: Messtation DWD

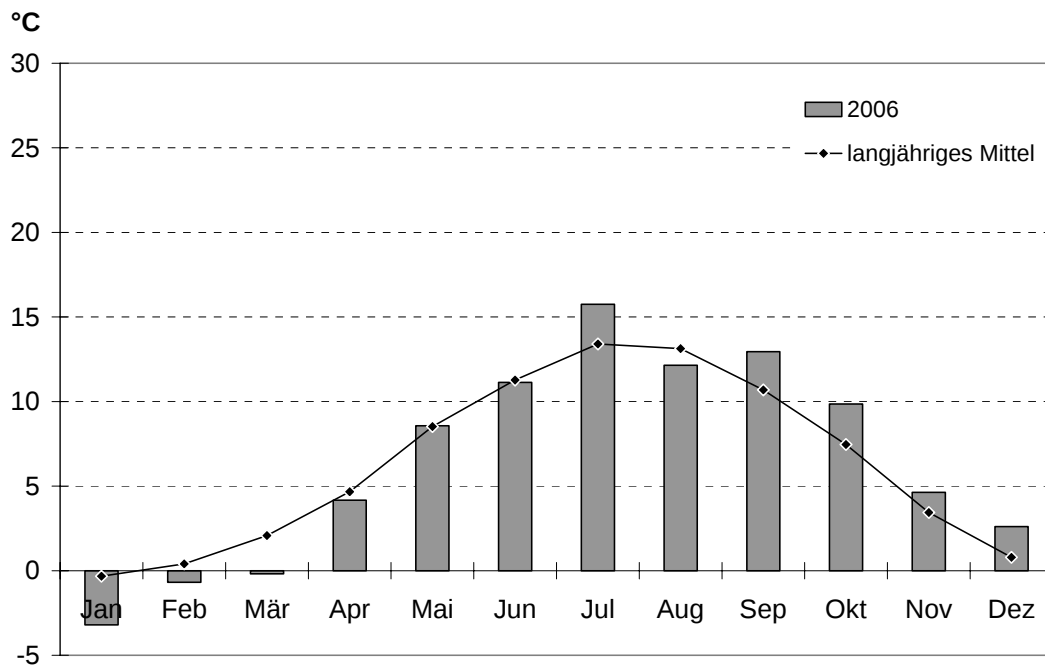


Abbildung 1: Minimum Temperaturen 2006, Ökozentrum Köln-Auweiler

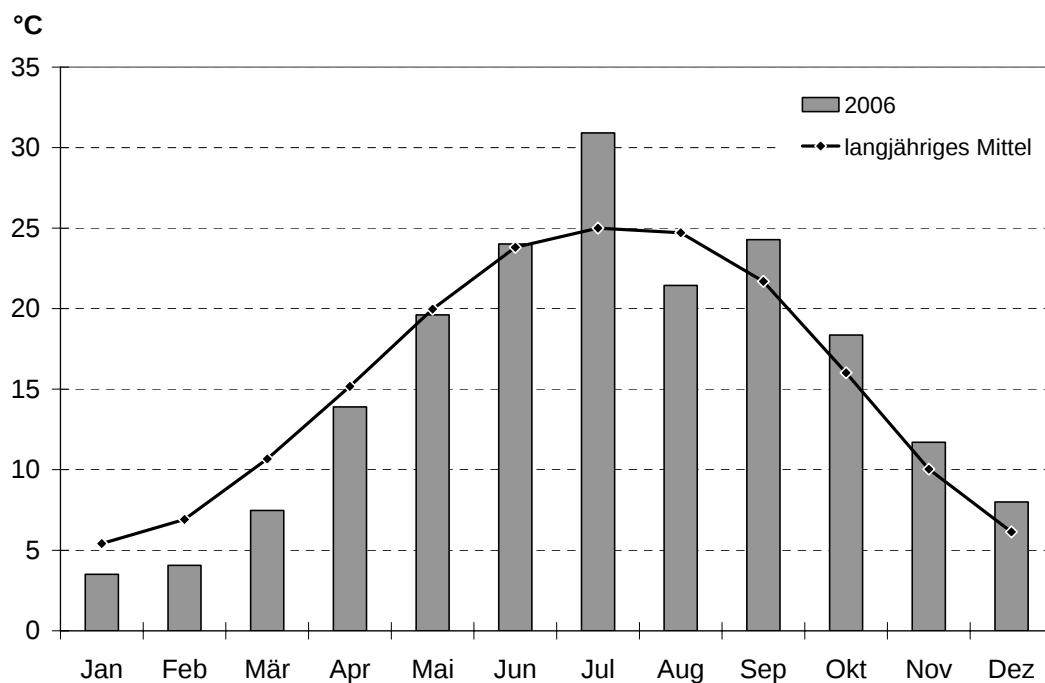


Abbildung 2: Maximum Temperaturen 2006, Ökozentrum Köln-Auweiler

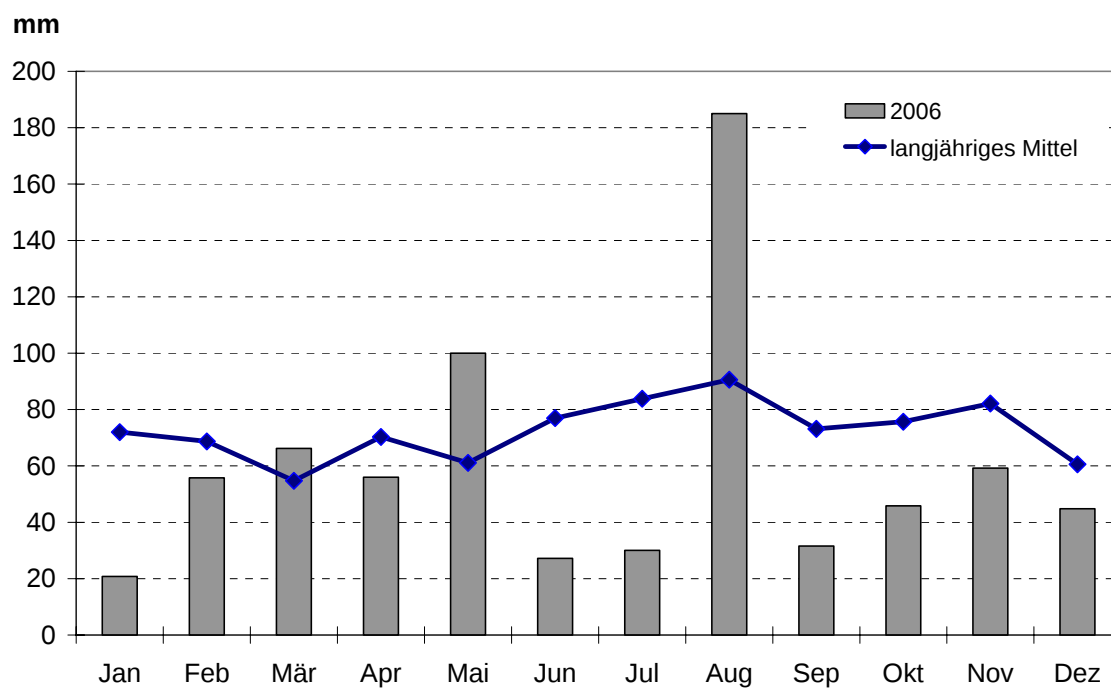


Abbildung 3: Niederschläge 2006, Ökozentrum Köln-Auweiler

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Sortenprüfung Winterweizen

Einleitung

Auf vier Standorten in Nordrhein-Westfalen werden in Landessortenversuchen und Wertprüfungen des BSA verschiedene Winterweizensorten auf ihre Eignung für den Ökologischen Landbau geprüft.

Material und Methoden

Anlage (Blockanlage, 4 Wdh.) und Durchführung der Sortenprüfungen erfolgt nach den Richtlinien des Bundessortenamtes (BSA). Erfasst werden Aufwuchs, Gesundheit, Ertrag und Qualität (Protein).

Tabelle 1: Standorte der Winterweizen-Sortenversuche NRW 2006

Standort Kreis	Wending- hausen (Lippe)	Lichtenau (Paderborn)	Belecke (Soest)	Weeze (Kleve)
Höhe (m ü.NN)	155	340	328	50
NS (JM in mm)	864	930	840	750
Temp. (JM in mm)	9,7	8	8,7	9,4
Bodenart	sL	L	L	IS
Ackerzahl	65	42	62	40
Vorfrucht	Kleegras	Kleegras	Wi-Raps	Kleegras
Saatzeitpunkt	07.10.05	19.10.05	30.09.05	27.10.05
Erntezeitpunkt	08.08.06	24.08.06	19.08.06	20.07.06
Nmin 0 – 90 cm (kg N/ha)	30	57	44*	45
pH	6,6	6,1	6,2	5,7
P ₂ O ₅ mg/100g	14	20	10	14
K ₂ O mg/100g	8	13	17	7
MgO mg/100g	7	11	6	9

* 0-60cm

Ergebnisse

Die extreme Witterungssituation beeinflusste in diesem Jahr die Winterweizenernte auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben regionsabhängig sehr unterschiedlich. Von vier Standorten in NRW, auf denen Winterweizensorten geprüft werden, wurden auf zwei Standorten höhere, auf den anderen zwei Betrieben geringere Erträge als im letzten Jahr eingefahren. Die Qualitäten liegen im Mittel der letzten Jahre.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Auf den vier Versuchsstandorten (Tab. 1) erfolgte die Aussaat zwischen dem 30.09. in Belecke (Soest) und dem 27.10. in Weeze (Kleve) am Niederrhein. Die N_{min} -Gehalte bis 90 cm lagen im Frühjahr nach Vorfrucht Klee gras bei 30 kg N/ha in Wendlinghausen (Lippe), 45 kg N/ha in Weeze (Kleve) und 57 kg N/ha auf dem Naturlandbetrieb in Lichtenau (Paderborn). Auf dem Bioland-Betrieb in Belecke wurde nach Vorfrucht Winterraps in der Bodenschicht bis 60 cm ein N_{min} -Gehalt von 44 kg N/ha nachgewiesen. Auf dem viehlosen Betrieb in Wendlinghausen erfolgte aufgrund der zu erwartenden geringen Stickstoff-Nachlieferung aus dem Boden eine zusätzliche organische Düngung mit Hornspänen. Der verzögerte Vegetationsbeginn im Frühjahr zeigte sich in Lichtenau besonders stark.

Auf zwei Standorten lagen die Erträge mit Einbußen bis 47% deutlich niedriger als im letzten Jahr. In Belecke wurden im Mittel der Verrechnungssorten 51,1 dt/ha (2005: 65,2 dt/ha) und Lichtenau sogar nur 34,6 dt/ha (2005: 50,9 dt/ha) gedroschen. Im Gegensatz hierzu konnte in Wendlinghausen mit 52,7 dt/ha eine höhere Erntemenge eingefahren werden als im Jahr 2005 (40,9 dt/ha). In Weeze blieben die Erträge mit 53,7 dt/ha auf ähnlichem Niveau wie im letzten Jahr (51,4 dt/ha). Abbildung 1 verdeutlicht die Erträge auf den verschiedenen Standorten im Vergleich der Jahre.

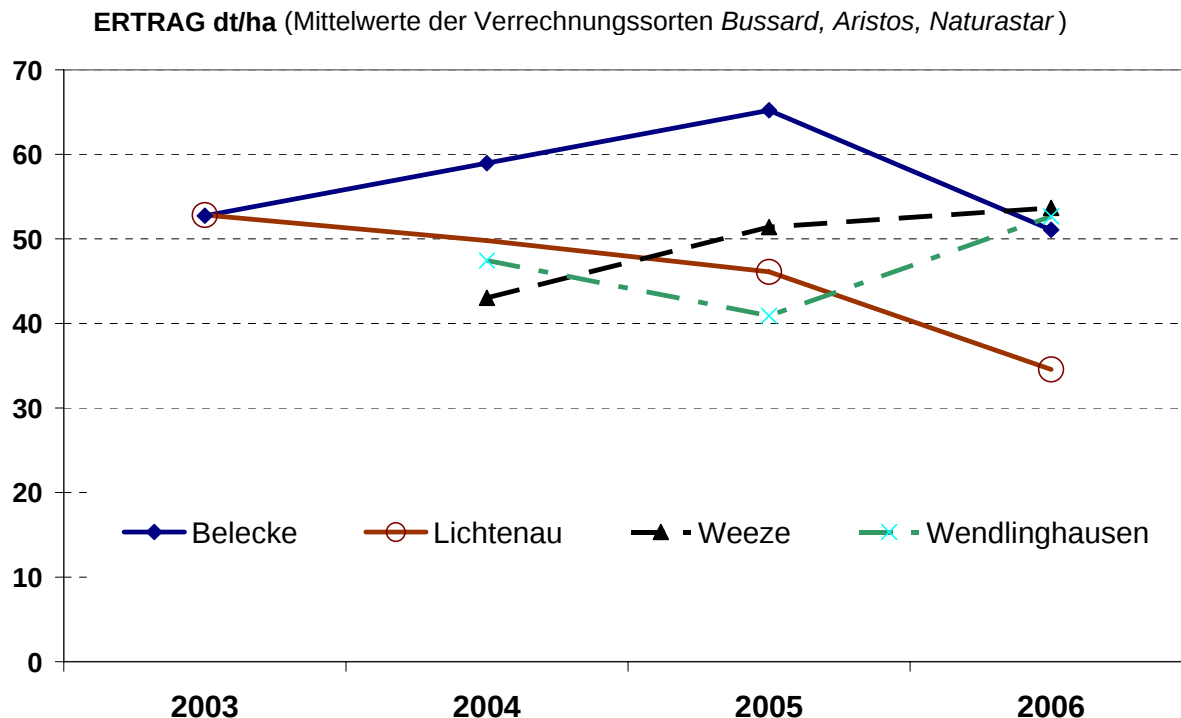


Abbildung 1: Jahresvergleich der Erträge auf den Versuchsstandorten, Landessortenversuche Winterweizen NRW

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tabelle 2: Ertragsstruktur der einzelnen Standorte 2006**

	Wendling- hausen	Lichtenau	Belecke	Weeze
Ertrag dt/ha	52,7	34,6	51,1	53,7
Ähren/m²	425		497	385
Kornzahl/Ähre	26		21	31
TKM (g)	47,6	44,0	48,7	45,7

Krankheitsbefall

Wie im letzten Jahr blieb der Krankheitsdruck auch in diesem Jahr relativ gering mit keinen deutlichen Sortenunterschieden (Tab. 3). Blattseptoria trat auf allen Standorten auf, Spelzenbräune vorwiegend in Belecke und Lichtenau und Braunrost nur in Weeze. Bei sehr geringem bis niedrigem Krankheitsdruck (1-3) zeigten Capo, Batis, Aszita, Drifter und Hermann den geringsten Befall. Mit Blattseptoria war die Sorte Cetus am stärksten befallen.

Auf dem Standort am Niederrhein (Weeze) konnte bereits am 20. Juli, in Lichtenau erst Ende August gedroschen werden. Auswuchs zeigte sich bei einigen Sorten vorwiegend in Belecke und Lichtenau.

Ertragsleistung der Sorten

Von den langjährig geprüften Elitesorten konnte sich bisher keine mit besonders guten Erträgen hervorheben. Bei oft starken Standortschwankungen tendierten Achat und Empire zu leicht besseren Erträgen in dieser Klasse (Tab. 4 u. 5). Bussard, Privileg und besonders Wenga liegen auf niedrigem Ertragsniveau. Die Sorte Wenga enttäuschte jetzt bereits im zweiten Jahr in der Ertragsleistung.

Von den zweijährig geprüften E-Sorten brachte Quebon im letzten Jahr auf allen, in diesem Jahr nur auf zwei Standorten Erträge über dem Durchschnitt. Unter den schwierigen Verhältnissen in diesem Jahr in Lichtenau blieb sein Ertragsniveau unterdurchschnittlich. Auf diesem Standort erreichten nur die erst einjährig geprüften Sorten Magister (nur auf zwei Standorten geprüft) und Astardo Ertragsleistungen über dem Durchschnitt. Ob diese Sorten für schwierige Standorte besonders geeignet sind, müssen sie aber noch langjährig unter Beweis stellen.

Von den A-Sorten sind die Sorten Aristos und Batis im Ertragsniveau weiterhin auf allen Standorten ungeschlagen. Die Sorte Tiger blieb in diesem Jahr im Gegensatz zu den Vorjahren mit Erträgen über dem Durchschnitt nur im mittleren Bereich. Von den vereinzelt geprüften B-Sorten zeigte keine Sorte eine überdurchschnittliche Tendenz. Die C-Sorte Hermann erreicht trotz überdurchschnittlicher Erträge nicht das Niveau der A-Sorten Batis und Aristos.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 3: Krankheitsbonituren – Mittel der Standorte 2006**

Sorte		Befall mit		
		Blattseptoria	Spelzenbräune	Braunrost
Akteur	E	2,8	2,5	1,6
Astardo	E	3,1	2,5	1,2
Bussard*	E	3,1	2,1	2,6
Cetus	E	4,5	3,3	1,0
Empire	E	3,1	2,8	1,8
Magister	E	3,0	3,3	1,5
Privileg	E	3,5	2,3	1,6
Qualibo	E	2,8	2,5	1,3
Quebon	E	2,5	2,6	1,7
Wenga	E	2,8	2,9	1,9
Achat	(E)	3,3	2,2	2,0
Capo	(E)	3,5	1,0	1,8
Aristos*	A	2,4	2,3	1,7
Batis	A	2,8	1,0	2,6
Impression	A	3,5	3,1	1,0
Naturastar*	A	3,3	2,5	2,2
Tiger	A	3,5	2,1	2,1
Tommi	A	3,5	2,1	1,9
Türkis	A	2,3	2,5	1,9
Aszita	B	3,8	1,0	2,3
Drifter	B	2,8	1,0	2,6
Solitär	B	3,5	2,8	1,0
Hermann	C	3,0	1,0	1,9

** Blattseptoria-Bonitur ohne Standorte Wendlinghausen und Lichtenau,
Spelzenbräune ohne Standort Weeze

1 = kein Befall, 5 = mittlerer Befall, 9 = sehr starker Befall

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tabelle 4: Ertragsergebnisse Winterweizen dt/ha 2004-2006**

Standort		Wendling- hausen	Lichtenau	Belecke	Weeze	Mittel		
Kreis		Lippe	Paderborn	Soest	Kleve	2006	2005	2004
Boden/Ackerzahl		sL/65	L/42	L/62	IS/40	4**	4**	4**
Akteur	E	47,9	33,5	50,0	53,5	46,2	45,5	49,5
Astardo	E	52,1	35,2	50,3	49,7	46,8		
Bussard*	E	47,5	31,7	41,4	51,2	43,0	43,7	47,5
Cetus	E		30,0	46,8		(38,4)		
Empire	E	49,3	32,8	49,9	52,3	46,1	47,9	51,2
Magister	E		37,6	49,0		(43,3)		
Privileg	E	46,5	33,3	49,5	54,9	46,0	45,6	46,3
Qualibo	E	48,0	30,6	47,7	56,8	45,8	46,8	47,8
Quebon	E	50,8	28,8	54,3	56,8	47,7	53,4	
Wenga	E	44,2	27,4	38,6	45,3	38,9	(37,4)	
Achat	(E)	54,4	32,2	48,8	53,3	(47,2)	48,6	53,5
Capo	(E)	53,5			53,3	(53,4)	47,7	47,7
Aristos*	A	58,0	39,1	58,6	58,5	53,5	58,0	56,5
Batis	A	59,4			61,4	(60,4)	55,9	54,8
Impression	A		30,4	50,8		(40,6)		
Naturastar*	A	52,5	32,9	53,3	51,3	47,5	47,2	46,0
Tiger	A	49,0	36,7	47,9	56,5	47,5	51,8	51,0
Tommi	A	47,7	33,9	47,3	59,6	47,1	(44,5)	
Türkis	A	50,1	33,0	54,1	49,3	46,6	50,7	
Aszita	B	49,6			46,5	(48,1)		
Drifter	B	51,6			56,7	(54,2)	(39,4)	
Solitär	B		34,9	50,7		(42,8)		
Hermann	C	49,4			60,1	(54,7)	(51,9)	
Standardmittel		52,7	34,6	51,1	53,7	48,0	49,6	50,0
GD 5 % rel.		6,5	16,2	8,6	13,9			

* Verrechnungssorten

**Anzahl Standorte

() Ergebnis von weniger als 4 Standorten

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tabelle 5: Ertragsergebnisse Winterweizen relativ (%) 2004-2006**

Standort		Wending- hausen	Lichtenau	Belecke	Weeze	Mittel		
Kreis		Lippe	Paderborn	Soest	Kleve	2006	2005	2004
Boden/Ackerzahl		sL/65	L/42	L/62	IS/40	4**	4**	4**
Akteur	E	91	97	98	100	96	92	99
Astardo	E	99	102	98	93	98		
Bussard*	E	90	92	81	95	90	88	95
Cetus	E		87	92		(90)		
Empire	E	94	95	98	97	96	96	102
Magister	E		109	96		(101)		
Privileg	E	88	96	97	102	96	92	93
Qualibo	E	91	89	93	106	95	94	96
Quebon	E	97	83	106	106	99	108	
Wenga	E	84	79	76	84	81	(75)	
Achat	(E)	103	93	96	99	98	98	107
Capo	(E)	102			99	(100)	96	95
Aristos*	A	110	113	115	109	112	117	113
Batis	A	113			114	(114)	113	110
Impression	A		88	99		(95)		
Naturastar*	A	100	95	104	96	99	95	92
Tiger	A	93	106	94	105	99	104	102
Tommi	A	91	98	93	111	98	(90)	
Türkis	A	95	95	106	92	97	102	
Aszita	B	94			87	(90)		
Drifter	B	98			106	(102)	(79)	
Solitär	B		101	99		(100)		
Hermann	C	94			112	(103)	(105)	
Standardmittel in dt/ha (= 100%)		52,7	34,6	51,1	53,7	48,0	49,6	50,0

* Verrechnungssorten

**Anzahl Standorte

() Ergebnis von weniger als 4 Standorten

Proteingehalte

Im letzten Jahr waren die Qualitäten vor allem durch starken Auswuchs deutlich vermindert und die Verwendung als Backweizen stand bei vielen Chargen in Frage. In diesem Jahr lagen die Qualitäten auf den Versuchsstandorten im Mittel der Jahre, obwohl auch diesmal wieder einige Sorten auf zwei Standorten deutlichen Auswuchs aufwiesen. Der Proteingehalt lag in diesem Jahr im Mittel der Verrechnungssorten bei 9,7% (Tab. 6). Bei den meisten Elite-Weizensorten konnten Proteingehalte zwischen 10,0 und 11,0 % gemessen werden. Den höchsten Gehalt wies der ertragsschwache

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Wenga auf. Qualibo, Quebon und Achat hatten im Mittel der Standorte Proteingehalte unter 10% (9,7-9,9%). Im A-Weizen-Bereich konnten die Sorten Naturastar und Tiger mit Proteingehalten von jeweils 10,1% im Mittel der Standorte durchaus mit denen der E-Weizensorten mithalten. Bei den ertragsstarken Sorten Aristos und Batis muss man geringere Rohproteingehalte in Kauf nehmen. Die auf zwei Standorten geprüfte B-Weizensorte Aszita überraschte mit Proteingehalten von durchschnittlich 10,9%. Auch die ebenfalls nur auf zwei Standorten angebaute C-Weizensorte Hermann wies mit 10,0% für diese Kategorie vergleichsweise gute Proteingehalte auf.

Feuchtklebergehalte

Ökologisch erzeugte Ware wird häufig zu Vollkornmehlen und Schroten verarbeitet, für die die Qualitätsansprüche geringer sind als für die Vermahlung zu Typenmehlen. Für eine bessere Beurteilung der Backfähigkeit wird der Feuchtklebergehalt als Kriterium mitbewertet. Feuchtklebergehalte über 20% sichern die Verwendung als Qualitätsweizen.

Nicht erreicht wurde diese Anforderung im Mittel der Standorte von den E-Sorten Qualibo und Quebon sowie von den A-Sorten Aristos und Tommi (Tab. 6). Für die Vermahlung zu Auszugsmehlen mit hohem Aschegehalt sind allerdings mindestens 26% Feuchtklebergehalt erforderlich. Diese hohen Gehalte erreichten in diesem Jahr nur die Sorten Wenga, Empire und Naturastar jeweils auf dem Standort Beleck, Naturastar auch in Weeze.

Von den E-Weizensorten erzielte der im zweiten Jahr geprüfte Wenga auf allen Standorten mit die besten Feuchtklebergehalte. Von den mehrjährig geprüften E-Sorten wiesen Bussard und Capo die besten Feuchtkleberwerte auf. Im langjährigen Vergleich schneidet die A-Weizensorte Naturastar aber etwas besser ab als Bussard und übertrifft hiermit auch die meisten anderen Elitesorten. Nicht nur im Proteingehalt, auch bei der Feuchtkleberqualität überzeugte die B-Sorte Aszita, allerdings im ersten Jahr auf nur zwei Standorten geprüft.

Fallzahlen

Die Fallzahl ist das Kriterium für die Auswuchsschädigung. Die festgelegte Mindest-Fallzahl von 220 wurde von fast allen Sorten auf allen Standorten eingehalten (Tab. 7). Auf dem Standort Beleck ermittelte man mit einem Wert von 282 im Mittel der Verrechnungssorten die geringsten Fallzahlen. Die Sorten Cetus, Tommi und Türkis mit Fallzahlen von 150, 151 und 181 zeigten auf diesem Standort die stärksten Auswuchsschäden. Unter einer Fallzahl von 180 sind Partien kaum noch zu verbacken. Auch auf dem Standort Lichtenau hatte Tommi eine sehr geringe Fallzahl von 196.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 6: Rohprotein- und Feuchtklebergehalte, Landessortenversuche NRW Winterweizen 2004-2006

		Rohproteingehalt %								Feuchtklebergehalt %							
Jahr	Standorte	2006				2006	2005	2004	Mittel 04-06	2006				2006	2005	2004	Mittel 04-06
		WEND	BEL	LICH	WEZ	4**	4**	4**		WEND	BEL	LICH	WEZ	4**	4**	4**	
Akteur	E	10,3	10,7	10,0	10,7	10,4	9,3	11,0	10,2	22,4	22,4	19,4	25,0	22,3	17,7	23,9	21,3
Astardo	E	9,6	11,3	10,4	10,4	10,4				22,5	25,5	17,6	22,9	22,1			
Bussard*	E	9,5	10,8	9,4	10,4	10,0	9,2	11,3	10,2	20,9	24,1	19,2	26,8	22,8	17,8	25,1	21,9
Cetus	E		10,8	10,4		(10,6)					25,3	17,3		(21,3)			
Empire	E	10,0	11,4	9,7	10,4	10,4	9,5	10,9	10,2	23,7	26,0	15,0	20,6	21,3	17,8	23,1	20,7
Magister	E		10,8	9,5		(10,2)					24,1	16,2		(20,2)			
Privileg	E	10,0	10,3	10,0	9,7	10,0	9,1	10,3	9,8	23,1	21,8	14,2	21,9	20,3	16,2	20,3	18,9
Qualibo	E	9,6	9,9	9,4	9,9	9,7	9,3	10,6	9,9	19,7	22,2	16,6	20,5	19,8	17,8	22,3	19,9
Quebon	E	9,2	10,1	10,1	10,3	9,9	9,3		(9,6)	18,2	21,4	17,0	22,8	19,9	15,3		17,6
Wenga	E	10,4	11,9	10,8	10,9	11,0	10,1		(10,6)	23,7	27,9	22,1	25,2	24,7	20,6		22,6
Achat	(E)	8,8	10,9	9,5	9,9	9,8	9,2	10,9	9,9	19,0	24,5	18,3	25,3	21,8	17,1	23,3	20,7
Capo	(E)	10,2			11,2	(10,7)	9,6	11,5	(10,6)	23,0			24,6	(23,8)	17,4	25,6	(22,3)
Aristos*	A	8,3	9,8	8,8	9,2	9,0	8,3	10,1	9,1	16,8	21,7	13,4	19,8	17,9	14,2	20,3	17,5
Batis	A	8,4			9,3	(8,9)	8,2	9,9	(9,0)	20,4			19,9	(20,2)	15,5	20,5	(18,7)
Impression	A		10,3	9,5		(9,9)					22,0	23,1		(22,6)			
Naturastar*	A	9,3	10,9	9,5	10,8	10,1	9,0	11,4	10,2	20,8	26,4	20,7	26,5	23,6	20,0	23,4	22,3
Tiger	A	9,4	10,8	9,4	10,8	10,1	9,1	10,6	9,9	19,8	23,9	14,9	23,4	20,5	17,2	23,7	20,5
Tommi	A	8,9	9,9	9,2	9,4	9,4	8,7		(9,0)	18,1	21,4	14,8	19,9	18,6	13,9		16,2
Türkis	A	9,5	10,2	9,6	10,2	9,9	8,9		(9,4)	19,1	23,4	19,7	24,6	21,7	16,5		19,1
Aszita	B	10,7			11,1	(10,9)				25,2			24,1	(24,7)			
Drifter	B	8,5			9,3	(8,9)	8,8		(8,8)	18,4			23,4	(20,9)	11,4		(16,1)
Solitär	B		9,9	9,4		(9,7)					19,7	15,7		(17,7)			
Hermann	C	9,7			10,2	(10,0)	9,1		(9,5)	18,9			18,3	(18,6)	10,6		(14,6)
Standardmittel		9,0	10,5	9,2	10,1	9,7	8,8	10,9	9,8	19,5	24,1	17,8	24,4	21,4	17,3	22,9	20,6

*Verrechnungssorten

**Anzahl Standorte

() Mittel von weniger Standorten

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 7: Ergebnisse der Qualitätsuntersuchungen, Landessortenversuche NRW Winterweizen 2006

Sorte		Fallzahl					Sedimentationswert					Tausendkornmasse g				
		WEND	BEL	LICH	WEZ	Mittel	WEND	BEL	LICH	WEZ	Mittel	WEND	BEL	LICH	WEZ	Mittel
Akteur	E	317	271	328	313	307	27	33	25	29	29	48	46	46	49	47
Astardo	E	322	277	341	318	315	30	34	26	37	32	50	49	45	48	48
Bussard*	E	310	285	279	324	300	24	33	26	25	27	46	46	44	43	45
Cetus	E		150	267		209		38	29		34		54	49		51
Empire	E	367	294	315	357	333	26	35	24	25	28	49	49	41	46	46
Magister	E		290	341		316		34	20		27		50	46		48
Privileg	E	326	306	298	377	327	28	35	26	32	30	48	44	44	49	46
Qualibo	E	304	264	342	300	303	27	34	25	31	29	48	51	43	49	48
Quebon	E	340	270	272	369	313	27	34	28	37	32	49	45	44	46	46
Wenga	E	330	304	295	381	328	34	42	29	36	35	48	47	42	45	46
Achat	(E)	329	289	355	324	324	25	35	29	31	30	49	46	45	44	46
Capo	(E)	326			336	331	30			35	33	49			46	47
Aristos*	A	280	292	298	287	289	19	29	20	30	25	52	52	48	53	51
Batis	A	283			302	293	18			24	21	52			48	50
Impression	A		305	336		321		35	22		29		46	44		45
Naturastar*	A	324	270	319	315	307	24	30	24	32	28	45	48	40	41	44
Tiger	A	346	233	290	339	302	27	33	26	29	29	51	52	46	48	49
Tommi	A	232	151	196	352	233	25	33	22	25	26	49	44	43	45	45
Türkis	A	313	181	272	361	282	24	31	25	28	27	46	49	44	46	46
Aszita	B	327			381	354	28			30	29	46			45	46
Drifter	B	342			305	324	19			22	21	48			45	47
Solitär	B		278	280		279		30	23		27		45	40		42
Hermann	C	314			335	325	12			20	16	49			49	49
Standard-mittel*		305	282	299	309	299	22	31	23	29	26	48	49	44	46	46

* Verrechnungssorten: Bussard, Aristos, Naturastar

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Fazit und Ausblick

Nach den Ergebnissen der Sortenprüfungen können die Sorten für den Ökologischen Anbau wie folgt bewertet werden, wobei nur langjährige Ergebnisse wirklich aussagekräftig sind.

Bussard E Diese ältere bewährte, frühere Standardsorte liefert gute und sichere Backqualitäten. Die Erträge sind unterdurchschnittlich. Die langstrohige Sorte neigt laut BSA-Liste zu Lager, Braunrost und Septoriabefall. Auf den Versuchsstandorten in NRW war der Befall immer gering.

Achat (E) ist eine mittellange, relativ frühreife EU-Sorte. Im langjährigen Vergleich die ertragsstärkste Elitesorte im Versuch, auch wenn sie in den letzten zwei Jahren im Schnitt nur mittlere Erträge aufwies. Die Eiweißwerte sind ähnlich hoch wie die von Bussard, die Feuchtklebergehalte niedriger.

Akteur E Diese etwas längere Sorte hatte auch im dritten Prüfwahl unterdurchschnittliche Erträge bei mittleren Qualitätseigenschaften. Laut Liste des BSA hat sie eine hohe Anfälligkeit für Gelbrost.

Capo (E) Die EU-Sorte ist vom Wuchs her lang und bestockt gut. Bei guten Bestandesdichten aber niedriger Tausendkornmasse brachte die Sorte langjährig unterdurchschnittliche Erträge. Sie hatte aber in den letzten Jahren hohe Feuchtkleber- und mittlere bis gute Eiweißgehalte.

Exquisit (E) Inzwischen nicht mehr im Prüfsortiment, erzielte diese mittellange Sorte in früheren Prüfwahlen Erträge unter dem Durchschnitt bei hohen Tausendkornmassen. Die Feuchtkleber und Eiweißgehalte waren hoch und sicher.

Empire E Diese längere Sorte reift etwas später ab. Im Vergleich der E-Weizensorten hat sie noch akzeptable Erträge bei mittleren Qualitätseigenschaften.

Magister E Erreichte im ersten Jahr auf zwei Standorten geprüft im Durchschnitt ein mittleres Ertragsniveau bei mittleren Qualitäten. Auf dem Grenzstandort erzielte sie einen über-durchschnittlichen Ertrag, den sie aber noch langjährig beweisen muss.

Privileg E Auch im dritten Prüfwahl sowohl im Ertrag als auch bei den Qualitätsmerkmalen Protein und Feuchtklebergehalt unter dem Durchschnitt. Die laut BSA-Liste hohe Körnerzahl/Ähre konnte sie auf den Versuchsstandorten nicht erbringen.

Qualibo E Diese Sorte erreichte auch im zweiten Prüfwahl nur unterdurchschnittliche Erträge und Qualitäten. Laut BSA-Liste ist sie stark lageranfällig.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Wenga E Die Sorte wurde als qualitätsstark besonders für den Ökoanbau gelobt. Im zweiten Jahr der Prüfung konnte sie diese guten Qualitätseigenschaften auch bestätigen. Diese gehen allerdings zu Lasten des Ertrages - sie hatte das niedrigste Ertragsniveau. Im Bestand präsentiert sie sich optisch oft mangelhaft.

Aristos A bestockt gut, reift früher ab und macht ein großes Korn. Die Sorte konnte wie Batis im Ertrag langjährig überzeugen bei allerdings unterdurchschnittlichen Eiweiß- und Rohproteingehalten.

Ludwig A Langjährig geprüft aber nicht mehr im Prüfsortiment. Die Sorte bestockt etwas schwächer, ist länger, aber standfest und hat hohe Tausendkornmassen. Rohprotein- und Feuchtklebergehalte waren stabil hoch bei unterdurchschnittlichen bis mittleren Erträgen.

Batis A Diese längere Sorte erzielt bereits langjährig hohe überdurchschnittliche Erträge. Sie bestockt gut und hat ein schönes großes Korn, das in der Direktvermarktung gut ankommt. Die Qualitätsmerkmale sind unterdurchschnittlich.

Naturstar (früher Ökostar) A Diese speziell für den Ökoanbau gezüchtete Sorte erreicht standortabhängig oft schwankende, in seiner langjährigen Prüfzeit mittlere bis unterdurchschnittliche Erträge. Die Rohprotein- und besonders die Feuchtklebergehalte dieser längeren Sorte erreichten aber gute bis sehr gute Werte, die die Qualitäten der meisten E-Weizen übertreffen.

Tiger A Diese Sorte bestockt schwächer und ist lang aber standfest. Sie hat eine hohe Tausendkornmasse und hatte standortabhängig schwankende, im Mittel der letzten Jahre mittlere bis überdurchschnittliche Erträge. Protein- und Feuchtklebergehalte liegen im Mittel.

Tommi A Im zweiten Jahr geprüft erzielte die Sorte bisher mittlere bis unterdurchschnittliche Ertragsleistungen bei geringen Qualitätseigenschaften. Mit den in diesem Jahr niedrigsten Fallzahlen zeigte sie die höchste Auswuchsneigung.

Türkis A Ebenfalls zum zweiten Mal im Prüfsortiment erreichte standortabhängig unter- bis überdurchschnittliche Erträge mit mittleren Protein- und Feuchtklebergehalten.

Frühe Aussaat von Winterweizen

Einleitung

Die im Ökologischen Landbau in NRW in der Regel Mitte Oktober durchgeführte Aussaat von Wintergetreide führt wegen der nur geringen Stickstoffaufnahme vor Winter häufig zu Nährstoffverlagerung bzw. Auswaschung ins Grundwasser. Die Stickstoffmineralisation im Spätsommer und Herbst bleibt zu großen Teilen ungenutzt.

Josef Braun, Biolandbauer aus Freising entwickelte aus langjährigen Beobachtungen zur Bodenfruchtbarkeit ein für seinen Standort angepaßtes System zur frühen Aussaat von Wintergetreide in Mischkultur im kontinentalen Klimaraum. Zusammen mit einer abfrierenden Zwischenfrucht und einer Klee-gras-Kräuteruntersaat wird der Winterweizen zum 20. August gesät und der Aufwuchs (bei ca. 30 cm Bestandeshöhe) vor Winter einmal gemulcht.

Aktuell werden im Rahmen des Leitbetriebprojektes Modifikationen zur standortangepassten Nutzung dieser Anbaustrategie (u.a. mit späterer Aussaat) im Rheinland geprüft.

Hypothesen

1. Eine frühe Aussaat von Winterweizen mit Untersaat nutzt die Vegetationszeit im Herbst und den vor Winter mineralisierten Stickstoff effizienter als die im Ökologischen Landbau standortübliche spätere Aussaat; Auswaschungsverluste über Winter werden durch Frühsaat reduziert.
2. Ohne mechanische Unkrautregulierung ermöglicht der Anbau von Wintergetreide mit Untersaat eine wirksame Kontrolle der Ackerbegleitflora.
3. Der Stickstoff der abfrierenden Untersaat steht der Kultur in der folgenden Vegetationszeit zur Verfügung, höhere Kornerträge werden erzielt.

Material und Methoden

Standorte

Zwei Feldversuche mit 4 Wiederholungen wurden auf dem Leitbetrieb Büsch (Kreis Kleve) und dem Versuchsbetrieb Wiesengut/Hennef (Rhein-Sieg Kreis) jeweils nach Vorfrucht Ackerbohnen angelegt. Nachdem 2004/5 die Varianten „Frühe Aussaat (Anfang September) mit und ohne Untersaat“ gegen die Kontrolle „Betriebsübliche Aussaat Mitte Oktober“ getestet wurden, kamen im Herbst 2005 insgesamt 10 Varianten zur Aussaat (Tab. 1).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Varianten: Termine von Aussaat und Bearbeitung im Herbst 2005.** Aussaatzeitpunkte werden mit Monatsdekaden abgekürzt (bspw. 01/09: 1.-10. September).

Varianten	Beschreibung der Varianten	Büsch	Wiesengut
1	Aussaatzeitpunkt Anfang September 01/09 mit Untersaat Buchweizen BW gemulcht Mitte Oktober	06. September 18. Oktober	05. September 17. Oktober
2	wie 1, ohne mulchen		
3	Aussaatzeitpunkt Anfang September 01/09 mit Untersaat Phacelia PH gemulcht Mitte Oktober	06. September 18. Oktober	05. September 17. Oktober
4	wie 3, ohne mulchen		
5	Aussaatzeitpunkt Anfang September 01/09 ohne Untersaat KO gemulcht Mitte Oktober	06. September 18. Oktober	05. September 17. Oktober
6	wie 5, ohne mulchen		
7	Aussaatzeitpunkt Ende September 03/09 mit Untersaat Buchweizen BW	22. September	23. September
8	Aussaatzeitpunkt Ende September 03/09 mit Untersaat Phacelia PH	22. September	23. September
9	Aussaatzeitpunkt Ende September 03/09 ohne Untersaat KO	22. September	23. September
10	Aussaatzeitpunkt Mitte Oktober 02/10 betriebsübliche Aussaat KO	11. Oktober	12. Oktober

Zu allen Terminen erfolgte die Aussaat der Sorte *Pegassos* mit 350 keimfähigen Körnern je m² mit einer Parzellendrillmaschine der Firma Hege nach Pflugfurche und Rotortiller (Büsch) bzw. Kreiselegge (Wiesengut).

Folgende Parameter wurden in beiden Versuchen erhoben: Sproßtrockenmasse und Stickstoffaufnahme im Sproß (Weizen, Untersaat und Unkraut), Mineralischer Stickstoff in der Bodenlösung (NH₄-N und NO₃-N), Stängeldicke und Internodienlänge Winterweizen, Kornertrag Winterweizen und Ertragsparameter.

Ergebnisse

Stickstoffaufnahme vor Winter

In den früh gesäten Varianten wurden im Zeitraum bis zur betriebsüblichen Aussaat Winterweizen Mitte Oktober bis zu 70 kg N/ha in die Weizensprossmasse aufgenommen (Tab. 2). Die Stickstoffaufnahme der Untersaaten und des Unkrautes war bis zu diesem Zeitpunkt geringer als 1 kg N/ha und wurde daher nicht dargestellt.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 2: N-Aufnahme in den Weizenspross (kg/ha): Einfluss von Saatzeit und Untersaaten.** 18. bzw. 17. Oktober 2005 auf den Standorten Büsch und Wiesengut respektive.

Saatzeit Untersaat Mulch	01/09						03/09			02/10
	BW		PH		KO		BW	PH	KO	KO
	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Büsch	67,6	-	66,2	-	70,4	-	24,9	21,4	22,0	-
Wiesengut	52,4	-	54,2	-	60,7	-	12,3	10,2	14,1	-

BW: Buchweizen, PH: Phacelia, KO: Kontrolle ohne Untersaat

In den früh gesäten Varianten wurde bis Ende November mit bis zu 118 kg je ha signifikant mehr Stickstoff in die Sprossmasse (Winterweizen, Untersaat und Unkraut) aufgenommen als in der Kontrolle (Aussaat Winterweizen betriebsüblich, zweite Oktoberdekade). Auf dem Standort Wiesengut wurden zusätzlich bis zu 60 kg N je ha in der Sprossmasse von Ausfall-Ackerbohnen festgestellt (s. Tab. 3).

Tab. 3: N-Aufnahme Spross (kg/ha): Einfluss von Saatzeit, Untersaaten und Mulch. Termine: 23. bzw. 28. November 2005, Standorte Büsch bzw. Wiesengut. Varianten mit * unterscheiden sich signifikant von der Kontrolle (betriebsübliche Aussaat zweite Oktoberdekade: 02/10), $\alpha = 0,05$, Dunnett-Test.

Standort	Saatzeit Untersaat Mulch	01/09						03/09			02/10
		BW		PH		KO		BW	PH	KO	KO
		+	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Büsch	WW	75,8	97,4	50,6	66,7	55,6	110,5	72,7	39,2	75,8	12,4
	Untersaat	-	-	1,5	49,7	-	-	-	61,5	-	-
	Unkraut	0,8	8,0	2,3	5,5	5,2	7,9	6,3	2,1	3,2	1,3
	Summe	76,6 *	105,4 *	54,4	121,9 *	60,8 *	118,4 *	79,0 *	105,8 *	79,0 *	13,7
Wiesengut	WW	55,1	57,4	50,9	67,5	62,4	65,6	50,2	32,2	50,7	7,9
	Untersaat	3,6	-	0,6	1,1	3,3	3,5	1,0	0,5	1,3	-
	Unkraut	0,6	18,3	6,5	27,3	-	-	1,7	16,6	-	-
	Summe	59,3 *	75,7 *	58,0 *	95,9 *	65,7 *	69,1 *	52,9 *	49,3 *	52,0 *	7,9
	<i>Ackerbohnen</i>	-	29,2	-	59,9	-	36,4	-	-	-	-

BW: Buchweizen, PH: Phacelia, KO: Kontrolle ohne Untersaat

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN*Mineralischer Stickstoff in der Bodenlösung*

Durch verfrühte Aussaat von Winterweizen konnten im Vergleich zur Kontrolle auf beiden Standorten bis zu 80 kg N je ha vor der Verlagerung in tiefere Bodenschichten bewahrt werden (s. Tab. 4 & Abb. 1). Die Unterschiede zwischen den Varianten „mit und ohne Untersaaten“ sowie zwischen „mit und ohne Mulch“ waren gering.

Tab. 4: Mineralischer Stickstoff im Boden in Abhängigkeit von der Bodentiefe: Einfluss von Saatzeit, Untersaaten und Mulch. Winterhalbjahr 2005/6 Standort Wiesengut. Varianten mit * unterscheiden sich signifikant von der Kontrolle (betriebsübliche Aussaat zweite Oktoberdekade: 02/10), $\alpha = 0,05$, Dunnett-Test.

Standort	Saatzeit		01/09						03/09			02/10
	Untersaat		BW		PH		KO		BW		PH	KO
	Mulch		+	-	+	-	+	-	-	-	-	-
20.10.05	30 cm	Bodentiefe	31,6 *	-	24,4 *	-	23,8 *	-	58,0	67,8	50,9	83,7
	60 cm		20,8 *	-	18,9 *	-	22,3 *	-	35,9	45,7	36,1	42,6
	90 cm		19,3	-	18,8	-	20,3	-	19,2	23,9	24,1	24,0
20.11.05	30 cm	Bodentiefe	18,9	32,2	24,1	21,2	25,1	37,8	18,4	15,1	16,1	23,8
	60 cm		7,9 *	8,9 *	7,8 *	10,0 *	8,5 *	13,6 *	14,4 *	13,0 *	15,4 *	74,5
	90 cm		10,3 *	10,1 *	11,8 *	10,9 *	8,6 *	13,6 *	17,0 *	18,0 *	16,6 *	30,9
23.03.06	30 cm	Bodentiefe	19,0	32,3 *	18,2	26,1 *	18,1	27,7 *	15,5	18,8	13,0	12,3
	60 cm		6,5	28,9 *	7,3	28,9 *	8,8	32,0 *	5,0	16,8	7,1	7,0
	90 cm		4,6	19,5	8,0	11,8	17,7	24,4	3,8	19,6	7,3	17,0

BW: Buchweizen, PH: Phacelia, KO: Kontrolle ohne Untersaat

Die erwartete deutlich höhere N-Mineralisation nach Winter aus den abgemulchten bzw. abgefrorenen Untersaaten der früh gesäten Varianten wurde nicht bestätigt. Signifikant erhöhte Nmin-Werte wurden im Frühjahr nur in der oberen (0-30 cm) und mittleren Bodenschicht (30-60 cm) der Varianten „Saatzeit 01/09, nicht gemulcht“ am Standort Wiesengut festgestellt (s. Tab. 4). Dieser Effekt lässt sich mit der N-Aufnahme der Ausfall-Ackerbohnen erklären, die sich nur in den früh gesäten, nicht gemulchten Varianten entwickeln konnten (Korrelationskoeffizienten von N-Aufnahme Ackerbohnen und Nmin-Gehalt (Bodentiefe 0-30 cm $r = 0,56$ *** bzw. 30-60 cm $r = 0,62$ *, $n = 40$. *** = höchst signifikant bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha = 0,001$).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

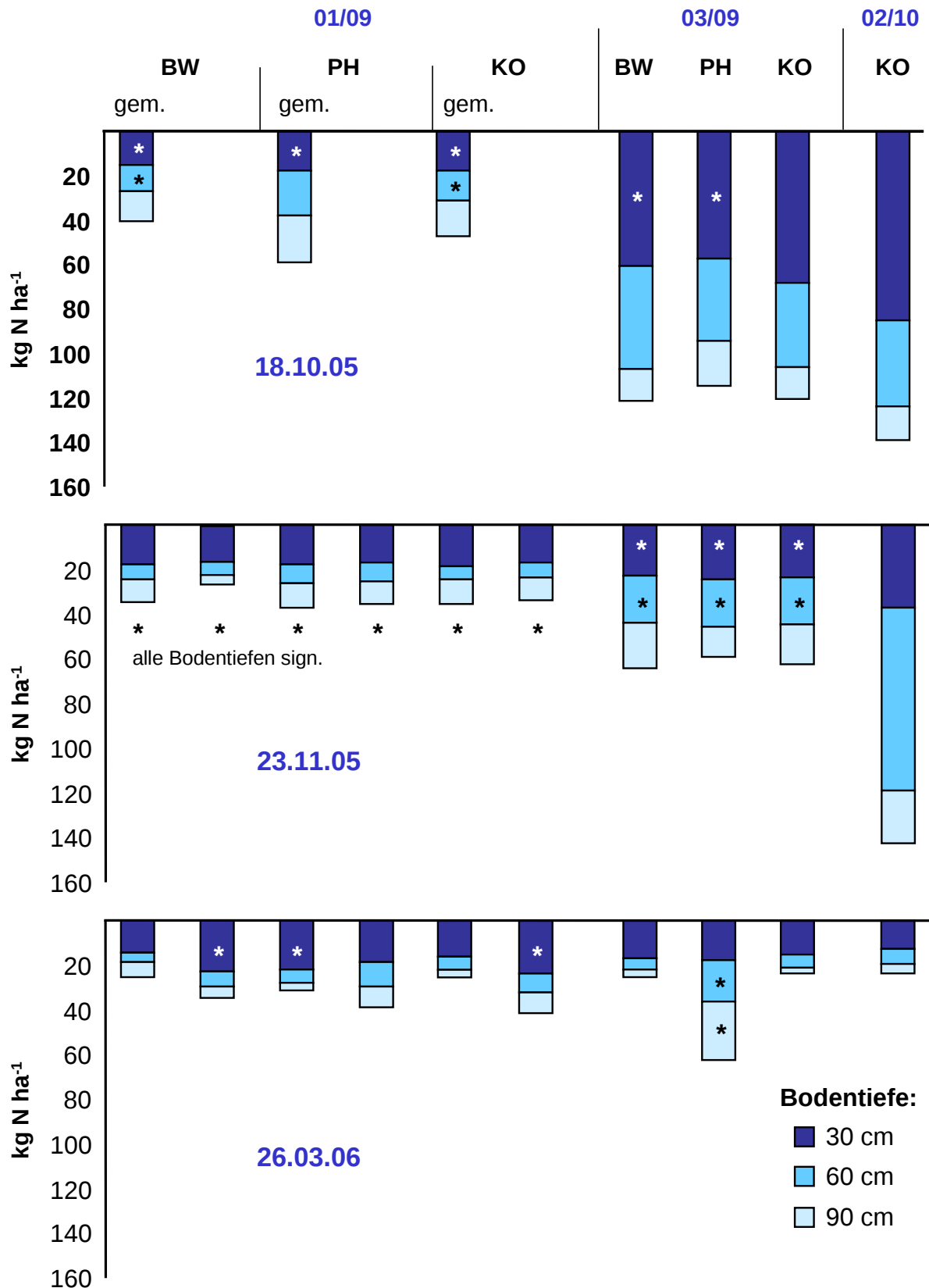


Abb. 1: Mineralischer Stickstoff im Boden in Abhängigkeit von der Bodentiefe: Einfluss von Saatzeit, Untersaaten und Mulch. Winterhalbjahr 2005/6 Standort Büsch. Varianten mit * unterscheiden sich signifikant von der Kontrolle (betriebsübliche Aussaat zweite Oktoberdekade: 02/10), $\alpha = 0,05$, Dunnett-Test. BW: Buchweizen, PH: Phacelia, KO: Kontrolle ohne Untersaat.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN*Ackerbegleitflora*

An beiden Versuchsstandorten wurde ein vglw. niedriger Unkrautdruck beobachtet. Signifikante Unterschiede im Vergleich zur Kontrolle wurden auf beiden Standorten nur zur ersten Zeiternte in jeweils einer Variante festgestellt (Tab. 5). Die Unkrauttrockenmasse wurde durch die früh gesäten und gemulchten Varianten (Saatzeit 01/09, Mulch) zu beiden Zeiternten am Standort Büsch im Vergleich zur Kontrolle leicht reduziert. Am Standort Wiesengut wurde dieser Effekt nicht festgestellt.

Tab. 5: Unkrauttrockenmasse (dt/ha): Einfluss von Saatzeit, Untersaaten und Mulch. Frühjahr 2006, Standorten Büsch und Wiesengut. Varianten, die mit * gekennzeichnet sind unterscheiden sich signifikant von der Kontrolle (02/10, betriebsübliche Aussaat zweite Oktoberdekade), $\alpha = 0,05$, Dunnett-Test.

Standort	Saatzeit Untersaat Mulch	01/09						03/09			02/10
		BW		PH		KO		BW	PH	KO	KO
		+	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Büsch	11. Mai	0,6	3,7	2,2	1,9	1,9	5,8 *	2,8	2,9	4,1	2,4
	07. Juni	1,4	3,6	1,6	1,3	1,9	7,0	4,1	1,4	4,7	3,2
Wiesengut	03. Mai	2,1		3,1		3,8		4,0	4,3 *	3,8	1,5
	08. Juni	1,4		5,0	1,5	4,4	1,9	3,1	3,7	4,4	2,2

BW: Buchweizen, PH: Phacelia, KO: Kontrolle ohne Untersaat

Stängeldicke und Internodienlängen Winterweizen

Da im ersten Versuchsjahr 2004/5 die Bestände in den Varianten mit früher Aussaat zum Teil ins Lager gingen und dies auch am Standort Wiesengut vor der Ernte 2006 in einigen Parzellen der Fall war, wurden Stängeldicke und Internodienstreckung des Weizens untersucht.

Tab. 6: Stängeldicke an der Halmbasis (Durchmesser in cm): Einfluss von Saatzeit, Untersaaten und Mulch. 07. und 08. Juni 2006, Standorte Büsch bzw. Wiesengut.

Saatzeit Untersaat Mulch	01/09						03/09			02/10
	BW		PH		KO		BW	PH	KO	KO
	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Büsch	4,4	4,9	4,5	4,9	4,0	4,6	4,2	5,1	4,0	4,4
Wiesengut	4,6	-	4,5	4,7	4,6	5,2	4,6	4,6	4,6	4,7

- mangels homogener Fläche nicht bonitiert. BW: Buchweizen, PH: Phacelia, KO: Kontrolle ohne Untersaat

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Aus den Ergebnissen zu Srängeldicke und Internodienlänge von Winterweizen lässt sich keine Erklärung für die höhere Lagerneigung der verfrüht gesäten Varianten ableiten. Ein signifikanter Unterschied im Stängeldurchmesser zwischen den früh gesäten Varianten und der Kontrolle wurde auf keinem der beiden Standorte (Tab. 6) festgestellt. In den Varianten mit früher Aussaat wurden im Vergleich zur Kontrolle z.T. signifikant kürzere Internodien bonitiert (Abb. 2). Vergleichbare Befunde wurden am Standort Wiesengut ermittelt (nicht dargestellt). In den folgenden Untersuchungen gilt es zu prüfen, inwieweit ein erhöhter Infektionsdruck mit bodenbürtigen Schaderregern bei früh gesättem Winterweizen für die erhöhte Lagerneigung dieser Varianten verantwortlich sein kann.

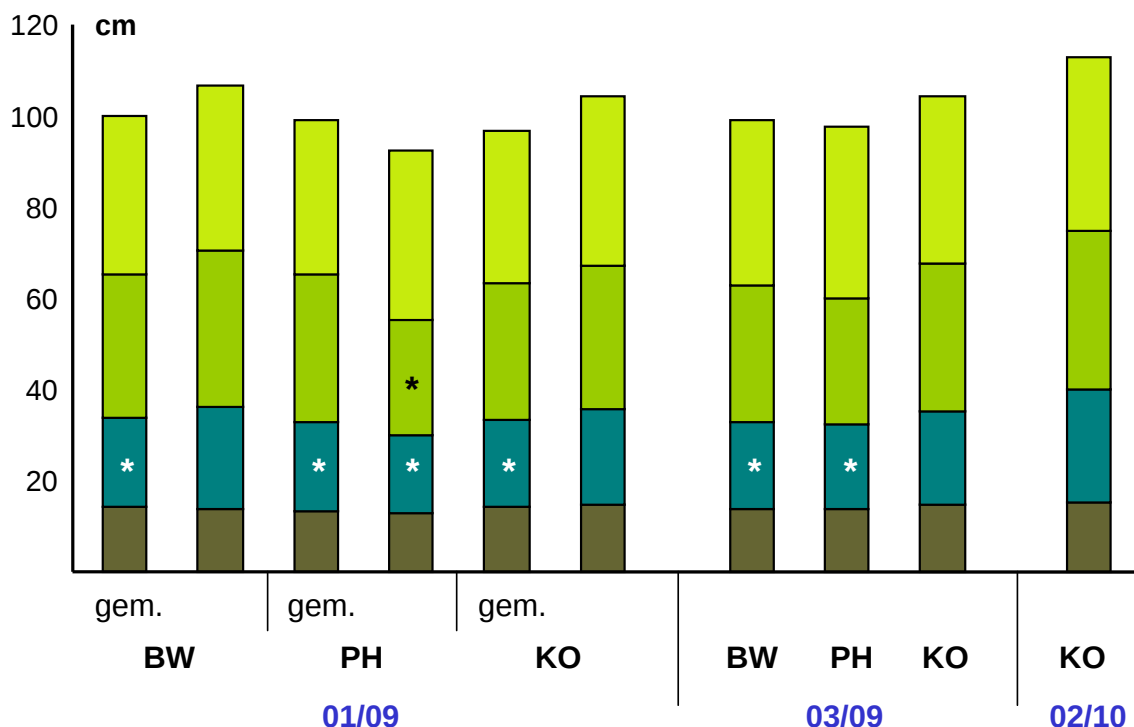


Abb. 2: Internodienlänge von Winterweizen (cm): Einfluss von Saatzeit, Untersaaten und Mulch (gem.) 07. Juni 2006, Standort Büsch. Varianten, die mit * gekennzeichnet sind, unterscheiden sich signifikant von der Kontrolle (02/10, betriebsübliche Aussaat zweite Oktoberdekade), $\alpha = 0,05$, Dunnett-Test. BW: Buchweizen, PH: Phacelia, KO: Kontrolle ohne Untersaat

Kornertrag und Ertragsparameter

Mit Ausnahme der Varianten „Saatzeit dritte Septemberdekade: 03/09“ am Standort Büsch wurde in allen früh gesäten Varianten ein z.T. signifikant geringerer Kornertrag erzielt als in der Kontrolle (s. Tab. 7). Auf dem Leitbetrieb Büsch wurde der Ertrag in den Varianten „Saatzeit erste Septemberdekade“ um durchschnittlich 17 % im Vergleich zur betriebsüblichen Aussaat reduziert. Am Standort Wiesengut wurde ein Ertragsrückgang durch verfrühte Aussaat von Winterweizen zwischen 9 und 26 dt/ha im Vergleich zur Kontrolle festgestellt.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 7: Kornertrag (86 % TM) und Ertragsparameter Winterweizen auf zwei Standorten. Ernte am 20. bzw. 18. Juli 2006 auf den Betrieben Büsch und Wiesengut respektive. Varianten, die mit * gekennzeichnet sind, unterscheiden sich signifikant von der Kontrolle (02/10, betriebsübliche Aussaat zweite Oktoberdekade), $\alpha = 0,05$, Dunnett-Test.

Standort	Saatzeit Untersaat Mulch	01/09						03/09			02/10
		BW		PH		KO		BW	PH	KO	KO
		+	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Büsch	Kornertrag (dt/ha)	51,0	51,4	46,1 *	47,4	47,2	46,8 *	63,8	62,6	61,4	58,1
	TKM (g)	49,0 *	49,5 *	49,5 *	49,1 *	47,7 *	48,0 *	50,8	53,3	51,1	53,1
	Ähren/m ²	840,6 *	-	777,1 *	-	792,7 *	-	720,8 *	607,3	801,0	537,5
	Körner/Ähre	12,5 *	-	12,0 *	-	12,8 *	-	17,5	20,1	15,4 *	20,4
Wiesengut	Kornertrag (dt/ha)	25,4 *	39,9	40,1	37,0	30,7 *	34,7 *	27,7 *	30,8 *	22,8 *	48,9
	TKM (g)	45,2	47,6	48,3	48,1	45,4	45,5	46,7	46,9	45,0	47,2
	Ähren/m ²	433,3	-	479,2	-	344,4 *	-	473,6	481,3	499,3	490,3
	Körner/Ähre	11,9 *	-	17,6	-	19,7	-	12,3 *	14,9	10,2 *	21,3

– mangels homogener Fläche nicht bonitiert. BW: Buchweizen, PH: Phacelia, KO: Kontrolle ohne Untersaat

Auf beiden Standorten wurde der Kornertrag signifikant (Wiesengut) bzw. höchst signifikant (Büsch) von der Tausendkornmasse (TKM) bestimmt (s. Tab 8). Als weiterer ertragslimitierender Faktor wurde, wie schon im Vorjahr, die Anzahl Körner je Ähre identifiziert, dieser wurde auf dem Standort Büsch z.T. durch eine höhere Ährendichte kompensiert (vgl. Tab. 7 & 8).

Tab. 8: Korrelationskoeffizienten von Ertrag und Ertragsparametern.* = signifikant, $\alpha = 0,05$; * = höchst signifikant, $\alpha = 0,001$.**

	TKM	Ähren/m ²	Körner/Ähre
Ertrag (dt/ha) Büsch	0,69 *** (n = 40)	- 0,33 (n = 28)	0,74 *** (n = 28)
Ertrag (dt/ha) Wiesengut	0,35 * (n = 40)	0,27 (n = 28)	0,73 *** (n = 26)

Die früh gesäten Varianten erreichten bereits vor Winter das Ende der Bestockung und damit den Beginn der Ährenanlage. Kurztagsbedingungen führen in diesem Entwicklungsstadium jedoch zu reduzierten Kornanlagen insbesondere bei Weizensorten aus gemäßigten Breiten (VINCE-PRUE & COCKSHULL 1981). Die Anfang September gesäten Varianten befanden sich im März bei niedrigen Bodentemperaturen mit reduzierter Nährstoffmineralisierung bereits im Entwicklungsstadium „Schossen“ und

somit unter suboptimaler Nährstoffversorgung zum Zeitpunkt der Ährenausbildung. Durch den Rückschnitt/Mulch im Oktober konnten Bestockungstriebe niedriger Ordnung in ihrer Ährenanlage nicht mit der N-Nachlieferung im Frühjahr synchronisiert werden.

Zusammenfassung

- In den früh gesäten Varianten wurden vor Winter über 100 kg N/ha mehr in die Sprossmasse aufgenommen als in der Kontrolle.
- Durch die frühe Aussaat von Winterweizen konnten bis zu 80 kg N/ha vor der Verlagerung in tiefere Bodenschichten bewahrt werden als in der Kontrolle.
- Die Varianten „Saat Anfang September: 01/09“ und „Mulch Mitte Oktober“ reduzierten die Unkrauttrockenmasse ähnlich effizient wie die Kontrolle.
- In allen früh gesäten Varianten wurde ein z.T. signifikant geringerer Kornertrag erzielt als in der Kontrolle, mit Ausnahme der Varianten, die Ende September auf dem Leitbetrieb Büsch gesät wurden. Der Kornertrag wurde signifikant von der Anzahl Körner je Ähre und der Tausendkornmasse bestimmt.
- Durch den Rückschnitt/Mulch im Oktober konnten Bestockungstriebe niedriger Ordnung in ihrer Ährenanlage nicht mit der N-Nachlieferung im Frühjahr synchronisiert werden.

Ausblick

Eine wirtschaftlich interessante Möglichkeit zur Reduzierung von Auswaschungsverlusten über Winter (bspw. nach Kartoffeln oder Ackerbohnen) kann die frühe Aussaat von Winterweizen nur dann bieten, wenn mit diesem Verfahren ein vergleichbarer Ertrag erzielt werden kann wie mit der im Ökologischen Landbau in NRW betriebsüblichen Aussaat Mitte Oktober.

Neben den im vorliegenden Bericht beschriebenen Varianten werden aktuell unterschiedliche Saatstärken von Winterweizen in zwei Exaktversuchen auf dem Leitbetrieb Büsch und dem Wiesengut geprüft.

Literatur

VINCE-PRUE, D. & K.E. COCKSHULL (1981): Photoperiodism and crop production. In: Johnson, C.B. (ed.). Physiological processes limiting plant productivity. Butterworths, London. 175-197

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Sortenprüfung Dinkel

Einleitung

Im Rahmen der Landessortenversuche werden auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen seit drei Jahren verschiedene Dinkelsorten auf ihre Eignung für den Ökologischen Landbau geprüft.

Material und Methoden

Auf einem Naturland-Betrieb im Kreis Paderborn fand 2006 die Sortenprüfung Dinkel unter den Anbaubedingungen des Ökologischen Landbaus statt. Folgende Sorten bildeten das Prüfsortiment:

- 1 Franckenkorn
- 2 Oberkulmer Rotkorn
- 3 Schwabenkorn
- 4 Schwabenspelz
- 5 Ceralio
- 6 Alcor
- 7 Badengold

Untersuchungsparameter waren Pflanzenentwicklung, -gesundheit, Ertrag, Qualität und Aufwuchs.

Versuchsanlage: Blockanlage, 4 Wiederholungen

Standort: Lichtenau, Kreis Paderborn

Höhenlage m ü. NN: 320

Niederschlag mm: 930

Temperatur °C: 8,0

Bodenart / Ackerzahl: L / 42

Standarduntersuchung Boden: 28.03.2006

pH	mg/100 g Boden			N _{min} - Untersuchung (kg N/ha)			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	0-30cm	30-60cm	60-90cm	Summe
6,1	20	13	11	22	17	18	57

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Pflanzenbauliche Daten:

Vorfrucht:	Kleegras
Aussaat:	19.10.2005
Aussaatmenge:	420 Kö/m ²
Ernte:	24.08.2006

Ergebnisse

Nach Vorfrucht Kleegras lagen die N_{min}-Gehalte im Frühjahr auf dem Lehm-Standort in Lichtenau bei 57 kg N/ha in 0-90 cm Tiefe. Im Mittel der Verrechnungssorten erreichten die Erträge 2006 mit 36,5 dt/ha das Niveau von 2004. Im Jahr 2005 konnten bei fast allen Sorten über 40 dt/ha geerntet werden. Dafür waren die Proteingehalte 2006 wieder höher.

Die Bestände blieben in diesem Jahr weitgehend gesund. Es trat so gut wie kein Befall mit Mehltau oder Braunrost auf. Der Befall mit Spelzenbräune lag auf niedrigem Niveau und zeigte keine deutlichen Sortenunterschiede. Die Klebergehalte lagen meist über denen des Weizens. Bei einigen Sorten wiesen niedrige Fallzahlen auf die hohe Auswuchsanfälligkeit hin.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 1: Ertragsergebnisse Sortenversuch Dinkel NRW 2004-2006

Sorte	Ertrag mit Spelz 86%TS (Veesenertrag)								Rohprotein			
	absolut. dt/ha				relativ %*				%			
	2006	2005	2004	Mittel	2006	2005	2004	Mittel	2006	2005	2004	Mittel
Franckenkorn*	32,9	46,3	38,7	39,3	97	107	107	104	11,9	11,1	11,6	11,5
Oberkulmer Rotkorn*	35,2	40,1	33,6	36,3	103	93	93	96	12,8	12,6	12,9	12,8
Schwabenkorn	35,9	40,9		(38,4)	105	95		(99,4)	12,5	12,4		(12,5)
Schwabenspelz	29,5	38,7	33,2	33,8	87	89	92	89	11,9	11,1	12,5	11,8
Ceralio	27,5	45,7	29,1	34,1	81	106	80	90	12,2	11,3	11,7	11,7
Alcor	37,0	42,2	41,5	40,2	109	98	115	106	11,2	10,6	11,9	11,2
Badengold	35,9			(35,9)	105			(105)	10,9			(10,9)
Standardmittel*	34,1	43,2	36,2	37,8	100				12,4	11,9	12,3	12,2
<i>GD 5% rel</i>					<i>18,5</i>	<i>12,9</i>	<i>14,8</i>					

* Verrechnungssorten:

Franckenkorn, Oberkulmer Rotkorn

() Mittel von weniger als drei Jahren

Tabelle 2: Qualitäten und Krankheiten, Sortenversuch Dinkel NRW 2006

Sorte	2006							
	TM Korn	Kleber	Abstehtnote	Sedi.-Wert	Fallzahl	Boniturwerte**		
	%	%			sec.	Mehltau	Braunrost	Spelzenbräune
Franckenkorn*	84,0	27,5	3,5	13	228	1	1	4
Oberkulmer Rotkorn*	84,4	28,3	3,5	17	201	1	2	3
Schwabenkorn	84,2	27,9	3,5	17	254	1	1	3
Schwabenspelz	83,4	24,9	3,8	17	201	1	1	3
Ceralio	84,4	26,8	3,5	14	172	1	1	4
Alcor	82,9	23,7	3,8	15	267	1	1	4
Badengold	83,5	21,9	3,8	13	191	1	1	3
Standardmittel*	84,2	27,9	3,5	15	215			

** 1=kein Befall, 5=mittlerer Befall, 9=sehr starker Befall

Fazit und Ausblick

So schnitten die Sorten im Einzelnen ab:

Franckenkorn hatte bisher hohe Erträge mit niedrigen Protein- und Klebergehalten und geringer bis mittlerer Lageranfälligkeit. Trotz des nur durchschnittlichen Ertrages 2006 im Mittel bewährte ertragsstärkste Sorte.

Oberkulmer Rotkorn zeigte bei sehr hohen Qualitäten insgesamt unterdurchschnittliche Erträge. Geht sehr leicht ins Lager. Besonders langstrohige, alte Sorte.

Schwabenkorn, im zweiten Jahr geprüft, schnitt ertraglich nur durchschnittlich ab, hatte aber immer die höchsten Proteingehalte.

Schwabenspelz erwies sich als eine der standfestesten Sorten, erbrachte aber im Mittel die geringsten Ertragsleistungen und mittlere Proteingehalte.

Ceralio, der 2004 eine geringe Standfestigkeit zeigte, konnte die gute Ertragsleistung des letzten Jahres nicht wiederholen. Er brachte insgesamt die zweitschlechteste Ertragsleistung. Die Qualitätseigenschaften liegen im mittleren Bereich.

Alkor hatte im Mittel der drei Prüffahre überdurchschnittliche, in 2006 und 2004 sogar die höchsten Erträge. Von den dreijährig geprüften Sorten war Alkor aber die Sorte mit den niedrigsten Proteingehalten.

Badengold stand 2006 im ersten Prüffahr und brachte den zweitbesten Ertrag auf die Waage. Ähnlich behauptete sie sich bisher auch auf Standorten in Niedersachsen. Sie hatte allerdings die schlechtesten Qualitäten.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Untersuchung des Institutes für Biologisch-Dynamische Forschung e.V. Darmstadt/Bad Vilbel im Rahmen des Forschungsvorhabens (03OE657) des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (BÖL) des BMVEL

Sortenprüfung Wintergerste

Einleitung

Im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau wird in einem Forschungsvorhaben eine Evaluierung auf Flug- und Hartbrandanfälligkeit verschiedener Wintergerstensorten durchgeführt. Die Projektleitung liegt beim Institut für Biologisch-Dynamische Forschung (IBDF) e.V. in Darmstadt (Dr. H. Spieß / Dr. Lorenz). Es gibt sieben Versuchsstandorte in der BRD. Die Landwirtschaftskammer NRW betreut einen Versuch auf dem Öko-Versuchsstandort Köln-Auweiler.

Material und Methoden

Folgende Wintergerstensorten wurden 2006 im einfaktoriellen Feldversuch geprüft:

1 Franziska mz	8 Passion zz
2 Lomerit mz	9 Verticale zz
3 Merlot mz	10 Astrid zz
4 Theresa mz	11 Cabrio zz
5 Alissa mz	12 Carrero zz
6 Laurena mz	13 Reni zz
7 Duet zz	14 Tafeno zz

Untersuchungsparameter waren Pflanzenentwicklung, -gesundheit, Ertrag, Qualität und Aufwuchs.

Versuchsanlage: Blockanlage, 3 Wiederholungen

Standort: Zentrum für Ökologischen Landbau Köln-Auweiler

Standarduntersuchung Boden: 20.03.2006

pH	mg/100 g Boden			N _{min} - Untersuchung (kg N/ha)			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	0-30cm	30-60cm	60-90cm	Summe
6,7	18	21	9	11	9	5	25

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Pflanzenbauliche Daten:

Vorfrucht:	Ackerbohnen
Aussaat:	30.09.2005
Bodenbearbeitung:	Pflug, 2 x Kreiselegge
Aussaatmenge:	400 Kö/m ²
Unkrautregulierung:	Disteln schneiden 20.06.2006
Ernte:	10.07.2006

Ergebnisse

Geprüft wurden in Auweiler sechs mehrzeilige und acht zweizeilige Wintergerstensorten. Die Bestände entwickelten sich trotz des nassen, kalten Frühjahrs sehr gut. Beim Feldaufgang zeigten sich keine Sortenunterschiede. Während der Abreife im Juli herrschten extrem trockene Witterungsbedingungen. Keine der geprüften Sorten ging ins Lager. Die Neigung zum Halmknicken war bei den Sorten Franziska und Merlot wie bereits im letzten Jahr am geringsten. Passion und Verticale zeigten im 2-jährigen Vergleich die stärkste Anfälligkeit zum Halmknicken (Tab. 1). Infektionen mit Flugbrand wurden in diesem Jahr nicht beobachtet. Im letzten Jahr gab es bei allen mehrzeiligen sowie den zweizeiligen Sorten Duet und Verticale keine Infektion. Bei allen anderen zweizeiligen Sorten wurden vereinzelt mit Flugbrand befallene Ähren bonitiert.

Mit 68,3 dt/ha im Mittel der Verrechnungssorten wurde in diesem Jahr ein sehr gutes Ertragsergebnis erzielt. Die Sorte Theresa schnitt in diesem Jahr ertraglich am besten ab. Lomerit lag wie im Jahr zuvor ebenfalls über dem Durchschnitt. Das gute Ertragsniveau bestätigte Lomerit auch auf anderen Standorten im Bundesgebiet bei guter Winter-, aber geringerer Standfestigkeit.

Merlot hat gute bis sehr gute Resistenzen gegen Krankheiten. Wegen seiner geringeren Winterhärte eignet sich die Sorte aber nicht für alle Standorte und enttäuschte in Auweiler ertraglich. Die in Auweiler nicht geprüften mehrzeiligen Sorten Action, Merilyn und Laverda sowie die zweizeilige Sorte Queen Sorte Ludmilla brachten, allerdings erst einjährig geprüft, auf den Standorten in Hessen überdurchschnittliche Ertragsleistungen. Theresa ist eine ältere ertragsstabile Standardsorte, die durch neuere Sorten mit besseren Erträgen und Qualitäten immer mehr verdrängt wird.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tabelle 1: Ergebnisse des Sortenversuches Wintergerste; Standort Köln-Auweiler 2005 und 2006**

Sorte	Kornertrag (86% TM) dt/ha			Ertrag relativ* %			TKM g			Flug- brand**		Halm- knicken**	
	2006	2005	Mittel	2006	2005	Mittel	2006	2005	Mittel	2006	2005	2006	2005
Franziska* mz	73,8	47,0	60,4	108	98	104	45,9	47,2	46,5	1,0	1,0	2,0	2,0
Lomerit* mz	71,9	53,5	62,7	105	112	108	49,4	48,3	48,9	1,0	1,0	3,7	3,0
Merlot* mz	59,3	42,9	51,1	87	90	88	45,1	48,0	46,5	1,0	1,0	2,0	2,0
Arkona mz		49,4			103			50,5			1,0		3,3
Nikel mz		52,2			109			49,9			1,0		2,7
Fee mz		44,0			92			43,2			1,0		2,7
Theresa mz	81,2			119			42,7			1,0		2,3	
Alissa mz	62,8			92			40,4			1,0		4,0	
Laurena mz	65,2			95			47,8			1,0		3,0	
Duet zz	57,8	37,1	47,5	85	78	82	44,7	48,6	46,7	1,0	1,0	4,0	3,7
Passion zz	66,0	37,4	51,7	97	78	89	44,0	50,7	47,3	1,0	2,0	3,3	3,0
Verticale zz	64,1	47,8	56,0	94	100	96	51,9	56,7	54,3	1,0	1,0	5,0	4,0
Astrid zz	60,5	40,4	50,5	89	85	87	50,4	53,9	52,1	1,0	2,0	3,7	3,0
Cabrio zz	63,0	42,5	52,8	92	89	91	46,2	50,5	48,3	1,0	1,3	3,3	3,0
Carrero zz	70,5	42,7	56,6	103	89	97	49,1	56,6	52,8	1,0	1,7	2,7	2,3
Madou zz		32,2	32,2		67			51,2			1,3		5,0
Reni zz	66,1	42,3	54,2	97	89	93	52,4	61,1	56,8	1,0	1,7	2,0	3,0
Tafeno zz	66,8			98			46,0			1,0		3,7	
Versuchsmittel	66,4	43,7	52,3				46,8	51,2	50,0	1,0	1,3	3,2	3,0
Standardmittel*	68,3	47,8	58,1		100		46,8	47,8	47,3	1,0	1,0	2,6	2,3
GD 5%				10,8	13,3								

* Verrechnungssorten Franziska, Lomerit, Merlot
mz = mehrzeilig, zz = zweizeilig

** 1 = sehr gering, 5 = mittel, 9 = sehr hoch

Fazit und Ausblick

Betrachtet man die Ergebnisse der bundesweiten Sortenversuche, so ergeben sich für die langjährig geprüften Sorten folgende Empfehlungen:

Ein gutes, stabiles Ertragsniveau haben die Sorten Lomerit, Queen, Theresa, Cosima, Reni und Franziska. Hohe Proteingehalte weisen die Sorten Verticale, Tafeno, Naomie und Candesse auf. Von den empfohlenen Sorten stehen allerdings laut organicXseeds (www.organicxseeds.de) z.Zt. nur Lomerit, Theresa und Reni als ökologisches erzeugtes Saatgut zur Verfügung

Einsatz von Hederich - Kainit in Winterweizen

Einleitung

Im viehlosen ökologischen Landbau kann Kalium über betriebseigene organische Düngemittel aus der Tierhaltung nicht wieder zurückgeführt werden. Der Einsatz zugelassener Kalium- Zukaufdünger kann daher sinnvoll sein.

Im Versuch soll geprüft werden, ob Hederich-Kainit als K – Dünger einen positiven Einfluss auf den Ertrag und die Qualität von Winterweizen hat. Gleichzeitig verspricht die Düngung mit Hederich-Kainit eine geringere Verunkrautung Dies wurde im Vergleich ohne Düngung und mit mechanischer Unkrautregulierung beobachtet.

Material und Methoden

Winterweizensorte *Batis*, Düngung und Unkrautregulierung mit Hederich-Kainit (K_2O), Ausbringung in taunasse Bestände im Keimblattstadium der Unkräuter.

Varianten 2006:

- | | |
|--------------|-------------------------------|
| 1. Kontrolle | 3. Striegel/ Kainit (8 dt/ha) |
| 2. Striegel | 4. Kainit (8 dt/ha) |

Untersuchungsparameter waren Ertrag und Inhaltstoffe des Weizens sowie der Unkrautbesatz.

Versuchsanlage: Streifen, 4 Wdh.

Standort: Zentrum für Ökologischen Landbau Köln-Auweiler

Standarduntersuchung Boden: 20.03.2006

pH	mg/100 g Boden			Nmin- Untersuchung (kg N/ha)			
	P_2O_5	K_2O	MgO	0-30cm	30-60cm	60-90cm	Summe
6,1	11	15	8	17	28	39	62

Pflanzenbauliche Daten:

Vorfrucht:	Kartoffeln
Aussaat:	14.11.2005
Düngung:	10.04.2006 8 dt/ha Hederich-Kainit (K_2O)
Bodenbearbeitung:	Pflug, Kreiselegge
Saatstärke:	400 Kö/m ²
Unkrautregulierung:	Hederich-Kainit am 10.04.2006 Var. 3 u. 4, Striegel am 19.04.2006 Var. 2 u. 3
Unkrautbonitur:	19.4. und 27.04.2006
Ernte:	19.08.2006

Ergebnisse

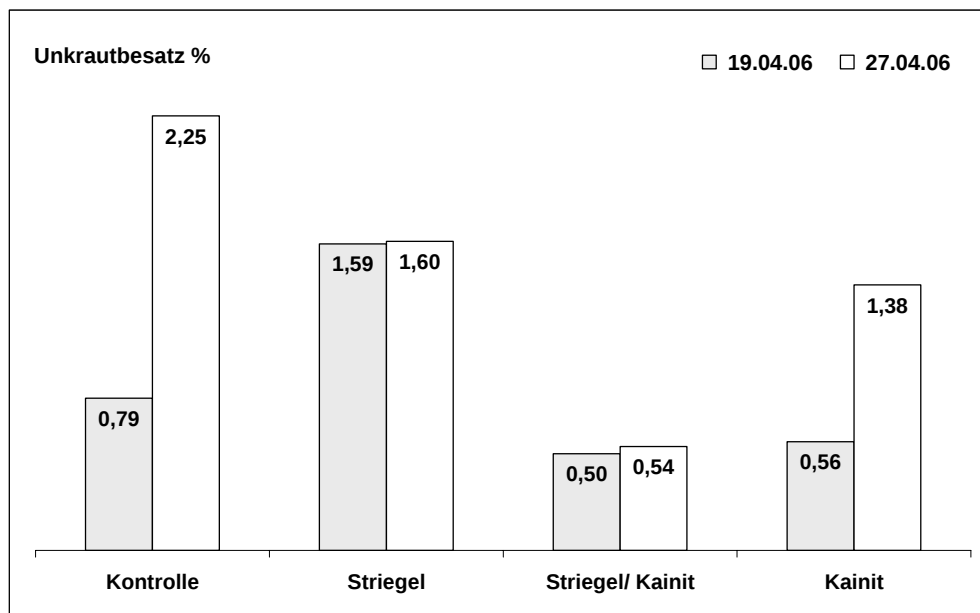


Abbildung 1: Unkrautbesatz vor und nach Striegeln (Kainit am 10.4.06, Striegel am 19.4.06)

Tabelle 1: Ertrag und Inhaltstoffe von Winterweizen nach Einsatz von Hederich-Kainit, 2006

	Variante				Mittel
	Kontrolle	Striegel	Striegel/ Kainit	Kainit	
Ertrag (86% TM) dt/ha	53,4	54,4	53,5	53,4	53,7
Protein %	12,1	11,9	11,6	11,7	11,8
K-Entzug kg/ha	31,5	24,5	26,7	30,4	28,3
K %	0,59	0,45	0,50	0,57	0,53
Mg %	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09
P %	0,30	0,26	0,28	0,32	0,29
Na %	0,03	0,03	0,03	0,05	0,04
Ca %	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05

Fazit

Eine Düngergabe von 8 dt/ha Hederich – Kainit (K_2O) zeigte keinen Einfluss auf den Ertrag, den Proteingehalt und die Inhaltsstoffe K, Mg, P, Na und Ca von Winterweizen. Der Unkrautdeckungsgrad war in allen Varianten mit unter 3 % sehr gering. Tendenziell hatte Hederich-Kainit einen geringeren Unkrautbesatz als die unbehandelte Kontrolle und die Variante mit Striegeleinsatz. Durch zusätzlichen Striegeleinsatz wurde das geringere Verunkrautungs niveau länger gehalten.

Kainiteinsatz zur Unkrautkontrolle in Sommergetreide

Einleitung

Ver mehrt werden Ackersenf (*Sinapis arvensis* L.) bzw. Hederich (*Raphanus raphanistrum* L.) von Seiten der Praxis als Problemunkraut wahrgenommen. Der im Ökologischen Landbau als Dünger zugelassene Kainit entwickelt bei Feuchtigkeitskontakt eine ätzende Wirkung, die zweikeimblättrige Unkräuter schädigt. Getreide ist aufgrund seiner Morphologie (aufrechte Blattstellung) und der ausgeprägten Wachsschicht gegenüber der Einwirkung von Kainit vglw. unempfindlich. Nach dem erfolgreichen Einsatz von Kainit zur Kontrolle der Rauhaarigen Wicke (*Vicia hirsuta*) in Wintergetreide im Rahmen einer Dissertation am Institut für Organischen Landbau (Lukashyk 2005) wurden 2006 Versuche auf zwei Leitbetrieben im Rheinland angelegt um die Wirkung unterschiedlicher Mengen Kainit-Staub (10 % K₂O, 5 % MgO, 23 % Na, 4 % S) auf die Unkrautflora und die Kulturpflanzen (Sommergetreide) zu untersuchen.

Hypothesen

1. Die Düngewirkung von Kainit lässt Mehrerträge von Getreide erwarten, wenn Unkräuter durch die Düngung nicht gefördert werden.
2. Durch optimierten Einsatz von Kainit (Staub) werden dikotyle Unkräuter verätzt abgetötet oder in Entwicklung und Wachstum gehemmt.
3. Getreide ist gegenüber der Einwirkung von Kainit vglw. unempfindlich. Die nur geringe Schädigung des Getreides verschafft diesem einen Entwicklungsvorsprung verbunden mit einer hohen Konkurrenzkraft gegenüber den Unkräutern

Material & Methoden

Für die Versuche auf den Leitbetrieben Leiders (Kreis Viersen) und Hannen (Kreis Neuss) wurden Ackerschläge mit weitgehend homogener Verunkrautung mit Ackersenf (s. Tab. 1 & 2, Bonitur am 24. April) ausgewählt. In Blockanlagen mit vier Wiederholungen wurde die Wirkung unterschiedlicher Dosierungen von Kainit-Staub (400, 800 kg/ha) auf Sommerweizen und die Unkrautflora im Vergleich zu einer Kontrollvariante ohne Kainiteinsatz getestet.

Die Ausbringung erfolgte mit einem selbstgebauten Versuchsdüngerstreuer in den Morgentau an sonnigen, trockenen Tagen; auf beiden Standorten am 25. April 2006 im Zweiblattstadium (EC 12) des Ackersenf, sowie zusätzlich am Standort Leiders in zwei weiteren Varianten am 09. Mai 2006 im Fünfbblattstadium (EC 15) des Ackersenf. Der Unkrautdeckungsgrad wurde vor sowie 10 bzw. 14 Tage nach der Applikation erhoben.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Die Unkrautrockenmasse wurde weitere sechs Wochen später ermittelt. Der Einfluss der Maßnahme auf die Kultur wurde anhand von Weizendeckungsgrad und -rockenmasse ebenfalls zu den vorgenannten Zeitpunkten bestimmt. Eine Ertragserhebung konnte aufgrund der starken Niederschläge im August 2006 nicht mehr durchgeführt werden.

Ergebnisse*Kulturpflanzen- und Unkrautdeckungsgrad*

Auf dem Betrieb Hannen beeinflusste die Ausbringung von 400 (33,2 kg K/ha) bzw. 800 kg Kainit-Staub je Hektar (66,4 kg K/ha) in Sommerweizen den Deckungsgrad der Kulturpflanze und des Unkrautes 10 bzw. 14 Tage nach der Ausbringung nicht signifikant (s. Tab. 1). Lediglich eine tendenzielle Reduzierung des Unkrautdeckungsgrades ist zu beiden Zeitpunkten erkennbar.

Tab. 1: Unkrautdeckungsgrad (%) in Sommerweizen (SW) an drei Boniturterminen.

Leitbetrieb Hannen. Kainitbehandlung am 25. April 2006. Signifikante Unterschiede zwischen den Varianten wurden nicht festgestellt ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Varianten	24. April		04. Mai		09. Mai	
	SW	Unkraut	SW	Unkraut	SW	Unkraut
Kontrolle	16,5	3,4	41,9	12,8	58,8	12,4
400 kg/ha	14,6	3,1	33,8	9,6	51,9	9,5
800 kg/ha	15,3	3,1	37,5	6,8	50,6	9,6
	n.S.	n.S.	n.S.	n.S.	n.S.	n.S.

Am Standort Leiders wurde der Unkrautdeckungsgrad sowohl 10 Tage als auch zwei Wochen nach der Ausbringung durch eine Ausbringung von Kainit-Staub in hoher Aufwandmenge (800 kg/ha) verglichen mit niedriger Dosierung (400 kg/ha) und der Kontrolle signifikant reduziert. Der Weizendeckungsgrad war zum zweiten Boniturtermin (9. Mai) signifikant durch die hohe Kainitgabe im Vergleich zur Kontrolle erhöht.

Tab. 2: Unkrautdeckungsgrad (%) in Sommerweizen an drei Boniturterminen.

Leitbetrieb Leiders. Kainitbehandlung am 25. April 2006. Varianten, die mit verschiedenen Buchstaben gekennzeichnet sind, unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Varianten	24. April		04. Mai		09. Mai	
	SW	Unkraut	SW	Unkraut	SW	Unkraut
Kontrolle	14,4	11,9	27,5	31,9 a	42,5 b	47,5 a
400 kg/ha	15,0	14,4	31,3	26,3 a	50,6 ab	35,0 a
800 kg/ha	13,8	9,6	31,9	7,6 b	66,4 a	7,9 b
	n.S.	n.S.	n.S.			

Sprossstrockenmasse Sommerweizen und Unkraut

Zwei Monate nach Ausbringung des Kainit-Staubes wurde am Standort Hannen eine signifikant höhere Weizensprossmasse in der Variante mit hoher Aufwandmenge (800 kg/ha) im Vergleich zur Kontrolle festgestellt. Die Unkrautstrockenmasse nahm tendenziell mit gesteigerter Aufwandmenge ab.

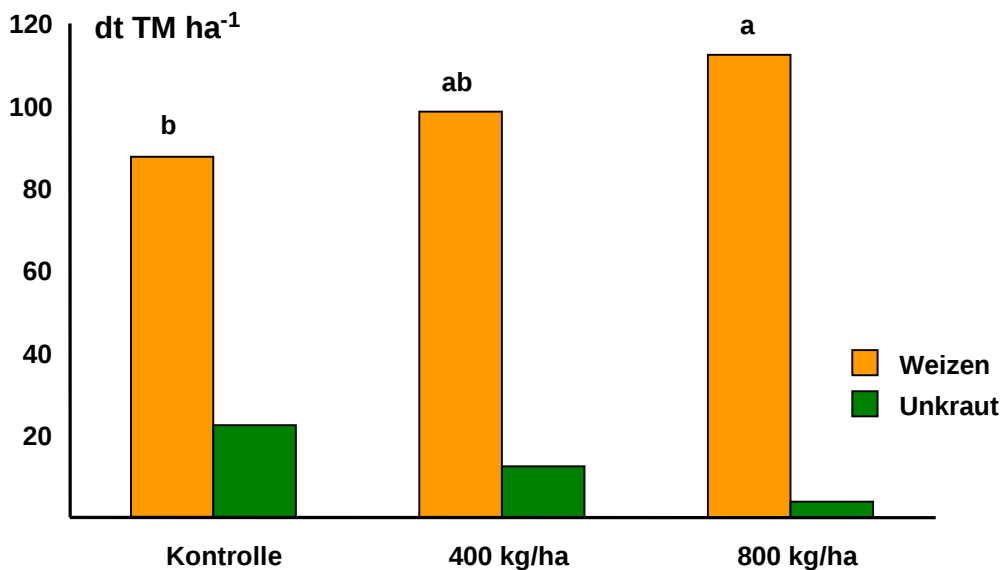


Abb. 1: Weizen- und Unkrautstrockenmasse am 29. Juni 2006 auf dem Leitbetrieb Hannen. Die Ausbringung des Kainit-Staubes erfolgte am 25. April 2006. Varianten, die mit verschiedenen Buchstaben gekennzeichnet sind, unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Auf dem Standort Leiders wurde Ende Juni ebenfalls eine tendenziell höhere Weizensprossmasse mit zunehmender Aufwandmenge festgestellt. Die Ausbringung der hohen Dosierung Kainit-Staub (800 kg/ha) reduzierte die Unkrautstrockenmasse zum selben Zeitpunkt signifikant im Vergleich zur Kontrolle unabhängig vom Ausbringungstermin (EC 12 oder EC 15 von Ackersenf).

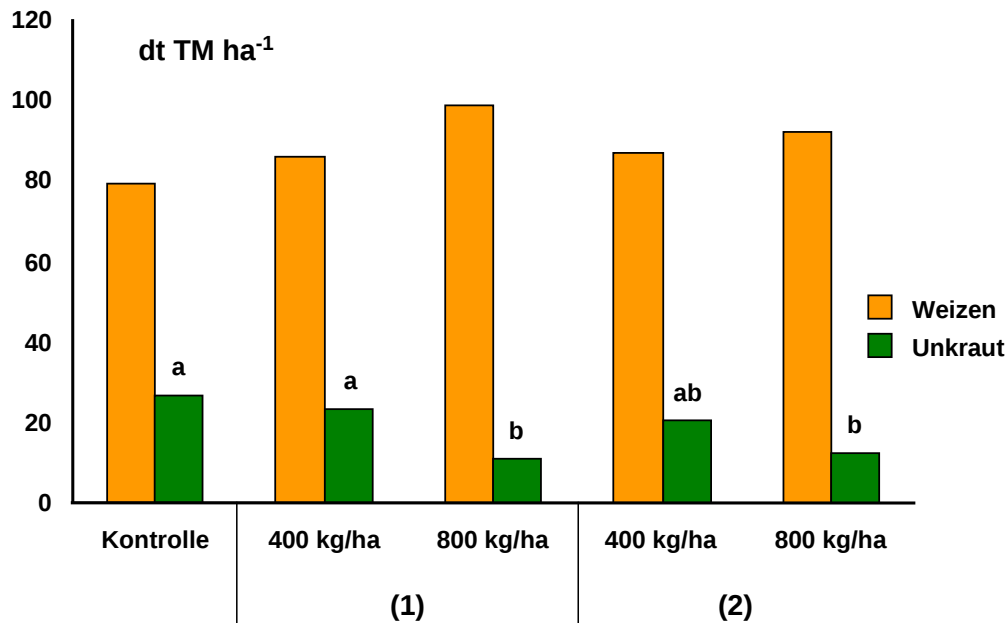


Abb. 2: Weizen- und Unkrautrockenmasse am 29. Juni 2006 auf dem Leitbetrieb Leiders. Ausbringungstermine von Kainit: 25. April (1) sowie am 09. Mai (2). Varianten, die mit verschiedenen Buchstaben gekennzeichnet sind, unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Fazit

Die Ausbringung von Kainit-Staub in einer Dosierungshöhe von 800 kg/ha in den Morgentau an sonnigen, trockenen Tagen (Ausbringungszeitpunkte EC 12 und EC 15 des Ackersenf) reduzierte 2006 auf einem Standort die Unkrautentwicklung bei vglw. geringem Unkrautdruck signifikant. Auf dem zweiten Standort wurde eine tendenzielle Reduzierung des Unkrautdeckungsgrades festgestellt. Eine relevante Schädigung des Sommerweizen durch die Kainitgaben wurde in beiden Versuchen nicht beobachtet. Der verglichen mit der Kontrolle signifikant höhere Weizendeckungsgrad auf einem Standort bzw. die signifikante Steigerung der Sprosstrockenmasse auf dem anderen Standort weisen auf Wachstumsvorteile für den Sommerweizen aufgrund reduzierter Unkrautkonkurrenz und/oder Düngerwirkung hin. Da das Interesse der Praxis an der unkrautreduzierenden Wirkung einer witterungs- und termingerechten Ausbringung von Kainit sehr hoch ist, werden die bislang eingesetzten Mengen Kainit-Staub (400 und 800 kg/ha) auch im kommenden Jahr zu Sommergetreide auf mehreren Standorten in NRW geprüft.

Literatur

Lukashyk, P. (2005): Problemunkräuter im Organischen Landbau: Entwicklung von Strategien zur nachhaltigen Regulierung von Ackerkratzdistel *Cirsium arvense* (L.) Scop. und Rauhaarige Wicke *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray. Institut für Organischen Landbau, Bonn.

Gemengeanbau von Hafer und Leindotter

Einleitung

Der Anbau von Ölpflanzen zur Energiegewinnung ist bislang im Ökologischen Landbau wenig entwickelt. Die Gründe dafür sind vielfältig: Probleme bei der Regulierung von Schaderregern, starke Verunkrautung, Konkurrenz um Fläche für die Erzeugung von Lebensmitteln und mangelnde Wirtschaftlichkeit. Der Anbau von Gemengen kann mit geringerer Anfälligkeit gegenüber Schaderregern und höheren Erträgen bzw. Gewinnen je Flächeneinheit verbunden sein.

Laufende Versuche und Praxiserfahrungen aus Bayern, Brandenburg und Schleswig-Holstein identifizieren Leindotter (*Camelina sativa* L.) und Hafer (*Avena sativa* L.) als günstige Gemengepartner belegen aber auch die Notwendigkeit einer Standort angepassten Anbaustrategie. Ölerträge bis 100 l/ha, entsprechend etwa dem Energiebedarf zur Bewirtschaftung der selben Fläche, konnten ohne nennenswerte Ertragseinbußen in der Hauptfrucht erzielt werden (Braun 2002). Leindotter ist gegenüber Hafer nur wenig konkurrenzkräftig. Die Abreife erfolgt etwa zum gleichen Zeitpunkt und die Ernteprodukte können aufgrund der unterschiedlichen Korngrößen technisch relativ einfach getrennt werden.

Hypothesen

- Unkräuter werden wirkungsvoll kontrolliert.
- Einbußen beim Haferertrag treten durch den Gemengeanbau mit Leindotter nicht auf.
- Im Gemengeanbau mit Hafer kann ein Ölertrag bis zu 100 l/ha erzielt werden.

Material und Methoden

Einfaktorieller Feldversuch mit vier Wiederholungen auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef/Sieg mit Hafer und Leindotter in Reinsaat sowie in verschiedenen Mischungsverhältnissen. Folgende Parameter wurden vegetationsbegleitend erhoben: Feldaufgang, Unkrautrockenmasse und Kornertrag.

Ergebnisse

Bestandesdichte

Die Bestandesdichten von Hafer und Leindotter am 09. Mai 2006 wurden durch die Aussaatstärken signifikant beeinflusst. (Tab. 1).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Einfluss der Saatstärke auf die Bestandesdichte (Wiesengut, 09. Mai 2006). Unterschiedliche Buchstaben in einer Spalte kennzeichnen Varianten mit einem signifikantem Unterschied bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Variante	Saatstärke (Körner/m ²)		(Pflanzen/m ²)	
	Hafer	Leindotter	Hafer	Leindotter
1	300	–	303 a	–
2	–	450	–	119 a
3	300	450	286 a	80 ab
4	300	225	283 a	43 b
5	225	450	234 b	73 ab
6	225	225	214 b	56 b
7	150	450	158 c	96 ab
8	150	225	144 c	48 b

Unkrautrockenmasse

Die signifikant höchste Unkrautrockenmasse wurde erwartungsgemäß in der Variante „Leindotter Reinsaat“ festgestellt. Alle anderen Varianten unterscheiden sich nicht signifikant in der Unkrautrockenmasse (Abb. 1).

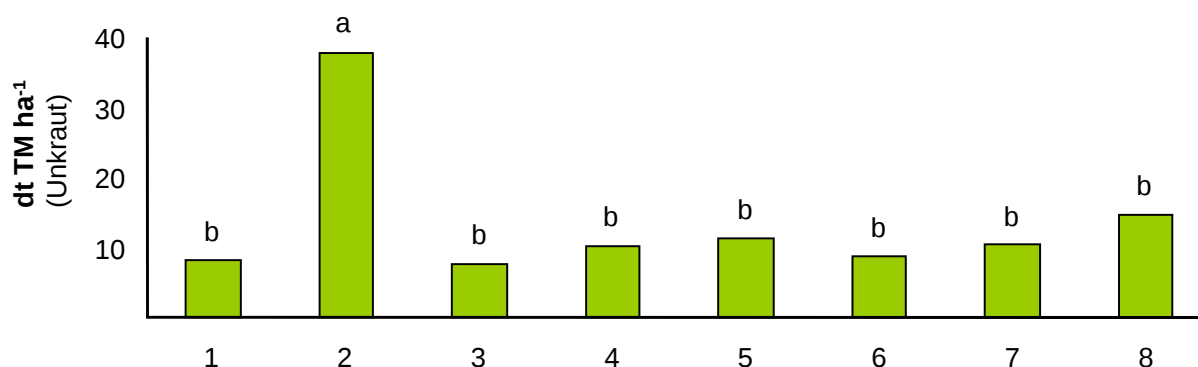


Abb. 1 Unkrautrockenmasse (Wiesengut, 09. Mai 2006). Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen Varianten mit einem signifikantem Unterschied bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Eine unkrautunterdrückende Wirkung des Leindotters, bspw. in Bestandeslücken des Hafers, wie sie von der „Interessengemeinschaft Mischfruchtanbau (IGM)“ beobachtet wurde (STEPHAN 2004) konnte im eigenen Versuch nicht bestätigt werden.

Kornertrag

Der Kornertrag des Hafers wurde von den unterschiedlichen Menge- und Saatstärkenkombinationen nicht signifikant beeinflusst. Der höchste Leindotterertrag wurde mit 2,5 dt/ha in der Reinsaat-Variante erzielt. Bei einer angenommenen Öl-

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

ausbeute des Leindotters von 30 % (PAULSEN & SCHOCHOW 2004) wurde beim Anbau im Gemenge mit Hafer ein maximaler Ölertrag von 36 Liter je ha erzielt (Variante 7: Hafer 150 Körner/m², Leindotter 450 Körner/m²).

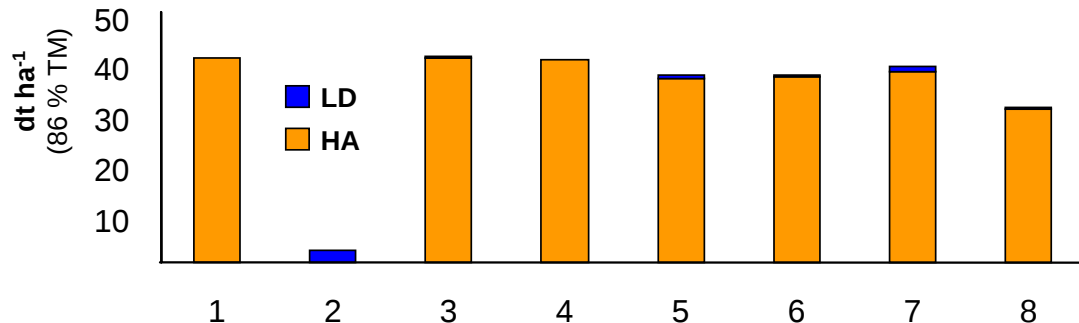


Abb. 2 Ertrag (86 % TM) von Hafer (HA) und Leindotter (LD) am 25. Juli 2006 auf dem Wiesengut.
Signifikante Unterschiede zwischen den Hafer- bzw. Leindottererträgen wurden nicht festgestellt.

Zusammenfassung

- Die Unkrauttrockenmasse war in der Variante „Leindotter Reinsaat“ signifikant am höchsten. Alle anderen Varianten unterschieden sich in diesem Parameter nicht. Eine besondere Konkurrenzkraft des Leindotters wurde nicht beobachtet.
- Der Hafer-Kornertrag wurde durch die unterschiedlichen Gemenge- und Saatstärkenkombinationen nicht signifikant beeinflusst.
- Der höchste Leindotterertrag wurde in der Reinsaat-Variante erzielt. Im Gemengeanbau wurde ein maximaler Ölertrag von 36 Litern je ha aus den erzielten Erträgen errechnet. Die deutlich höheren Erträge aus der Literatur konnten nicht bestätigt werden.

Aus drei Versuchen in zwei Jahren (s. auch Versuchsbericht 2005) konnte unter den gegebenen Standortbedingungen weder ein pflanzenbauliches noch ökonomisches Potential für den Anbau von Leindotter im Gemenge mit Hafer abgeleitet werden.

Literatur

Braun, S. (2002): Praktische Grundlagen zum Wiedererlangen der natürlichen Fruchtbarkeit der Erde. (Abruf 13. März 2007) <http://www.equilibris-mus.de/de/themen/oeko-alternativen/jb-fruchtbarkeit-erde.htm>

Paulsen, H. M. & M. Schochow (2004): Mischfruchtanbau mit Ölpflanzen, Gää-Journal, 3, 18-20

Stephan, M. (2004): Mischfruchtanbau – eine Anbauform der Zukunft, Gää-Journal, 3, 14-17

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ackerbohnen-Sortenprüfung

Einleitung

Die Ackerbohne ist im Ökologischen Landbau sowohl ein wertvoller Eiweißlieferant für die Fütterung als auch ein wichtiger Leguminosenbestandteil in der Fruchtfolge. Im vierten Folgejahr wurden 2006 verschiedene Ackerbohnen Sorten unter ökologischen Anbaubedingungen in Köln-Auweiler geprüft.

Material und Methoden

Das Prüfsortiment bestand aus folgenden Sorten:

1 Limbo	4 Scirocco	7 Condor	10 Taxi
2 Devine	5 Cristo	8 Valeria	11 Espresso
3 Bilbo	6b Aurelia	9 Gloria	12 Fuego

Versuchsanlage: Blockanlage, randomisiert, 4 Wiederholungen

Standort: Zentrum für Ökologischen Landbau Köln-Auweiler

Standarduntersuchung Boden: 20.03.2006

pH	mg/100 g Boden			N _{min} - Untersuchung (kg N/ha)			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	0-30cm	30-60cm	60-90cm	Summe
6,5	14	13	8	18	28	48	94

Pflanzenbauliche Daten:

Vorfrucht:	Kartoffeln
Bodenbearbeitung:	1 x Federzinkengrubber, 1 x Kreiselegge
Aussaat:	22.03.2006
Reihenabstand:	35 cm
Saatdichte:	40 Körner/m ²
Tiefe:	8 cm
Düngung:	keine
Kulturschutznetze:	23.03.2006
Unkrautregulierung:	1 x Maschinenhacke, 1x Bügelhacke, 2x Striegel, 1 x Disteln schneiden
Ernte:	9.08.2006

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ergebnisse

Im Jahr 2006 litten die Ackerbohnen unter den kalten feuchten Frühjahrsbedingungen und den trockenen und heißen Monaten Juni und Juli. Auf eine Beregnung wurde trotzdem verzichtet. Zur Unkrautregulierung kam zwei Mal der Striegel und zwei Mal die Bügelhacke zum Einsatz. Geerntet werden konnte am 9. August, noch bevor die regenreiche Phase eintrat. Trotz der extremen Witterungsbedingungen lagen die Erträge nur geringfügig unter denen der letzten Jahre (Standardmittel 34,0 dt/ha).

Überdurchschnittliche Erträge erzielten v.a. die Sorten Fuego, Espresso, Crisbo und Limbo (Tab. 1). Deutlich unter dem Durchschnitt lagen die Erträge von Aurelia, Valeria und Taxi. Die höchsten Rohproteingehalte wiesen Gloria (35,6%) und Valeria (34,2%), den niedrigsten Gehalt die Sorte Taxi auf. Wegen des hohen Proteingehaltes erreichte die Sorte Gloria bei nur mittleren Erträgen mit 1003 kg/ha den höchsten Rohproteinertrag.

Gute Rohproteinträge hatten auch Limbo, Crisbo, Fuego und Espresso. Die Sorte Valeria konnte ihre geringen Erträge auch nicht mit dem hohen Proteingehalt kompensieren. Im Mittel erzielten 3-jährig geprüft Bilbo und Gloria, nach 2 Prüffahren Fuego die höchsten Rohproteingehalte mit Werten über 1000 kg/ha.

Die höchsten Proteingehalte wiesen die tanninarmen Sorten Gloria, Valeria und Aurelia auf. Im Mittel der Versuchsjahre zeigen die drei Sorten unterdurchschnittliche Erträge bei überdurchschnittlichen Proteingehalten. Die einzige vicinarmer Sorte Divine zeigte sich 2006 ertragsschwach bei niedrigem Proteingehalt.

Um die Saatgutkosten gering zu halten, lohnt ein Blick auf die unterschiedlichen Tausendkornmassen. Je nach Sorte kann dadurch die notwendige Saatgutmenge deutlich schwanken. Im Jahr 2006 hatten die erstmalig getesteten Sorten Crisbo und Taxi das niedrigste Tausendkorngewicht.

Tabelle 1: Sekundäre Inhaltstoffe von Ackerbohnen

Sekundäre Inhaltstoffe	Sorte
tanninhaltig (buntblühend)	Condor, Divine, Espresso, Fuego, Limbo, Musik, Samba, Scirocco
tanninarm (weißblühend)	Aurelia, Columbo, Gloria, Valeria, Tattoo
vicinarm	Divine (aber tanninhaltig)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tabelle 2: Ergebnisse der Ackerbohnen-Sortenprüfung NRW 2004-2006**

Sorte	Ertrag (86% TS) dt/ha				Ertrag relativ %	Rohprotein % i.d.TM				Rohprotein- ertrag TM kg/ha	TKM g
	2006	2005	2004	Mittel		2006	2005	2004	Mittel		
Divine*	31,6	34,7	35,6	34,0	95	30,4	31,3	29,5	29,4	882	452
Limbo*	35,8	41,9	34,5	37,4	105	31,6	31,9	28,1	30,0	979	466
Scirocco*	34,5	35,5	36,8	35,6	100	30,1	31,8	28,6	29,4	918	454
Aurelia	24,2	41,1	29,2	31,5	88	31,8	33,1	31,4	31,5	877	427
Bilbo	34,6	42,9	41,3	39,6	111	31,0	32,3	30,1	31,1	1060	446
Condor	31,7	42,6	31,9	35,4	99	30,5	31,2	30,1	29,9	932	431
Crisbo	35,9			35,85	(106)	31,5			(31,5)	(946)	(361)
Espresso	36,8	39,8		38,3	(107)	30,9	30,3		(30,6)	(985)	(462)
Fuego	37,1	41,9		39,52	(111)	30,5	30,6		(30,6)	(1021)	(493)
Gloria	33,9		37,8	35,9	103	35,6		33,9	33,3	1079	376
Samba		35,3	30,2	32,8	90		31,6	28,5	28,9	855	491
Taxi	29,9			29,94	(88)	29,4			(29,4)	(727)	(393)
Valeria	26,9	39,6	27,5	31,3	88	34,2	34,3	31,6	33,4	896	427
Standard- mittel	34,0	37,4	35,6	36,0	100	30,7	31,6	28,8	29,6	927	457
GD 5%: 5,4 6,2 4,5											

* Verrechnungssorten: Divine, Limbo, Scirocco

() Ergebnisse von weniger als 3 Jahren

Fazit und Ausblick

Nach den Versuchsergebnissen sind die Ackerbohnen Sorten für den Ökologischen Landbau wie folgt zu bewerten:

- Aurelia** (EU) Sie ist tanninarm, hatte im Sortenversuch schwankende Erträge, zumeist unterdurchschnittlich bei gutem Proteingehalt.
- Bilbo** Etwas längere Sorte. Von der Blüte und Reife vergleichbar mit Gloria. Im beiden Prüfjahren höchste Korn- und Proteinerträge.
- Condor** Aufgrund der späten kurzen Blüte braucht sie während der Hülsenbildung eine gute Wasserversorgung, sommertrockene Standorte daher problematisch. Standfest trotz längerer Wuchshöhe. Mittlere bis gute Erträge bei gutem Proteinertrag.
- Crisbo** Etwas kürzere, sehr ertragstarke Sorte mit hohem Proteingehalt.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Divine	(EU) Einzige vicinarne Sorte. Vom Wuchs her vergleichbar mit Music, bei etwas späterer Blüte. Mittlere Ertragsleistung bei geringen bis mittleren Proteingehalten. Sie hat eine starke Anfälligkeit für Botrytis und eine hohe Tausendkornmasse.
Espresso	Frühe Blüte, standfest, mittlere Anfälligkeit für Botrytis und Rost, geringe bis mittlere Rohproteingehalte bei gutem Ertrag. Im Versuch geringe Tausendkornmasse.
Fuego	Frühe Blüte, mittlere Pflanzenlänge, hohe Standfestigkeit, mittlere bis geringe Rohproteingehalte, hohe Rohproteinerträge durch hohen Kornertrag.
Gloria	Mittellange, weniger standfeste, tanninarne Sorte. Mittlere bis unterdurchschnittliche Erträge, hatte 2004 in Auweiler die höchsten Proteingehalte und Erträge.
Limbo	Längere, standfeste, etwas spätere Sorte. Mittlere bis gute Erträge und Proteingehalte. Die hohe Tausendkornmasse kann sich auf die Saatgutkosten verteuern und auf die Trocknung negativ auswirken. Geringe Anfälligkeit für Botrytis.
Music	(EU) Vom Wachstum her vergleichbar mit Samba. Zeigte bisher eine mittlere Ertrags- und Proteinleistung.
Scirocco	Kurze, standfeste Sorte mit stabilen, überdurchschnittlichen Erträgen auch auf leichteren Standorten. Neigt zu Bohnenrost.
Samba	Mittellange Sorte mit mittlerer Standfestigkeit und mittlerer Ertragsleistung. Hatte in Auweiler im Mittel den niedrigsten Rohproteinertrag. Hohe Tausendkornmasse.
Taxi	Kurze, standfeste Sorte. Eher ertragsschwach bei geringem Proteingehalt.
Valeria	Eine tanninarne Sorte. Im ersten Prüfljahr hatte sie den geringsten Ertrag, im Folgejahr den besten Proteingehalt bei gutem Ertrag.

Ackerbohnen - Mechanische Unkrautkontrolle

Einleitung

Ein Hauptproblem bei der Unkrautregulierung in Körnerleguminosen ist die Kontrolle der Ackerbegleitflora in der Reihe, häufig auftretend als Spätverunkrautung mit Weißem Gänsefuß (*Chenopodium album*). In den meisten Betrieben wird als einzige mechanische Maßnahme zur Unkrautregulierung der Striegel eingesetzt.

Nach positiven Erfahrungen auf den Praxisflächen des Versuchsbetriebes Wiesengut der Universität Bonn in Hennef mit dem Eigenbau einer Gänsefußhacke (zusätzliche Montage vibrierender Striegelzinken, die in die Reihen wirken) wurde ein Vergleich dieser Neuentwicklung mit dem Striegel in Exaktversuchen im Jahr 2006 durchgeführt.

Hypothese

Im Vergleich zur alleinigen zweimaligen mechanischen Unkrautkontrolle mit dem Striegel reduziert die Gänsefußhacke mit vibrierenden Striegelzinken bzw. die Kombination beider Maßnahmen das Unkrautwachstum signifikant.

Material und Methoden

Einfaktorielle Blockanlage mit drei Wiederholungen

1. Striegel (2 x)
2. Gänsefußhacke mit vibrierenden Striegelzinken (1 x)
3. Striegel (2 x) & Gänsefußhacke mit vibrierenden Striegelzinken (1 x)

Tab. 1: Bearbeitungsmaßnahmen auf dem Standort Wiesengut, Versuchsjahr 2006

Maßnahme	Wiesengut
Saat	24. März (Sorte Limbo)
1. Striegeleinsatz	26. April
2. Striegeleinsatz	09. Mai
1. Hackeinsatz	12. Mai
Ernte	04. August

Die oben beschriebenen Geräte wurden nicht zu allen Terminen parallel eingesetzt (s. Tab. 1). Somit ist kein direkter Vergleich der Maßnahmen „Striegel“ und „Hacke“ unter *ceteris paribus* Bedingungen sondern nur ein Systemvergleich möglich.

Folgende Parameter wurden über die Vegetationszeit erhoben: Feldaufgang, Unkrautdeckungsgrad, Unkrauttrockenmasse, Dichte und Länge Weißer Gänsefuß, Ertrag und Ertragsparameter.

Ergebnisse

Feldaufgang

Die Aussaat auf dem Wiesengut erfolgte in allen Varianten mit einer auf die Hackabstände abgestimmten Einzelkornsämaschine. Die Bestandesdichte betrug am 28. April 2006 im Mittel aller Parzellen 33,5 Pflanzen je m².

Unkrautentwicklung

Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Varianten bezüglich Unkrautdeckungsgrad, Unkrauttrockenmasse sowie Dichte und Länge des Weißen Gänsefußes festgestellt (s. Tab. 2). Der vglw. späte (12. Mai) Einsatz der „Hacke mit vibrierenden Zinken“ erzielte den gleichen Behandlungserfolg wie die beiden zeitlich früher terminierten Striegelgänge (26. April, 9. Mai) und belegt damit die Vorteile der größeren Unabhängigkeit der Hacke hinsichtlich Witterung und Bestandesentwicklung. Die Kombination beider Strategien konnte den Unkrautdeckungsgrad, die Unkrauttrockenmasse und die Dichte des Weißen Gänsefußes nur tendenziell reduzieren.

Tab. 2: Einfluss verschiedener mechanischer Maßnahmen zur Regulierung der Ackerbegleitflora auf Unkrautdeckungsgrad (UDG) und Unkrauttrockenmasse (UTM) am 14.07 sowie auf Dichte und mittlere Pflanzenlänge des Weißen Gänsefußes (CHEAL) am 15.08. Signifikante Unterschiede wurden nicht festgestellt. ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Variante	UDG (%)	UTM (dt/ha)	CHEAL	
			Dichte	Mittlere Länge (cm)
Striegel	16,3	20,9	0,9	60,5
Hacke	14,6	19,5	0,8	84,3
Hacke & Striegel	12,1	18,5	0,6	61,6
	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Kornertrag und Ertragsparameter

Auf dem Standort Wiesengut wurde ein mittlerer Kornertrag (86 % TM) von 36,4 dt/ha erzielt. Signifikante Unterschiede zwischen den Varianten wurden weder im Ertrag noch in den ertragsbestimmenden Parametern ermittelt. Es wurden tendenzielle Ertragsvorteile der Varianten mit Hackeinsatz festgestellt (s. Tab. 3).

Tab. 3: Ertrag und Ertragsparameter (TKM = Tausendkornmasse, Pflanzen/m², Körner/Pflanze).
Standort Wiesengut, Ernte am 04. August. Unterschiede waren nicht signifikant (n.s.).

Variante	Ertrag 86 % TM (dt/ha)	TKM (g)	Pflanzen/m ²	Körner/Pflanze
Striegel	33,0	483,3	35,3	19,2
Hacke	37,1	495,0	40,7	18,6
Hacke & Striegel	39,0	502,6	34,7	22,8
	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Zusammenfassung

- Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Varianten hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Unkrautentwicklung festgestellt.
- Der einmalige späte Einsatz der „Hacke mit vibrierenden Zinken“ erzielte den gleichen Behandlungserfolg wie die beiden zeitlich früher terminierten Striegelgänge und unterstreicht damit die Vorteile der Hacke hinsichtlich des möglichen Einsatzzeitraumes.
- Signifikante Unterschiede zwischen den Varianten wurden weder im Ackerbohnenenertrag noch in den ertragsbestimmenden Parametern ermittelt.
- Tendenzielle Vorteile für die Kombination beider Maßnahmen wurden sowohl anhand der Parameter der Unkrautkontrolle als auch beim Ackerbohnenenertrag festgestellt.

Ausblick

Nachdem im Versuchsjahr 2005 signifikante Vorteile für die „Hacke mit vibrierenden Zinken“ sowohl bei der Wirkung auf das Unkraut als auch beim Ertrag festgestellt wurden (s. Versuchsbericht 2005, S. 46-48), wird im kommenden Versuchsjahr 2007 erneut die Wirkung der beschriebenen Maßnahmen, jedoch unter *ceteris paribus* Bedingungen geprüft.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Sojabohnen- Sortenprüfung

Einleitung

Die Forderung nach 100% Bio-Fütterung bedingt eine Versorgung mit hochwertigen Futterpflanzen. Dieser Forderung kommen Sojabohnen im ganz Besonderen nach. Der Anbau von Sojabohnen war bisher im Allgemeinen wärmeren Regionen vorbehalten. Seit 6 Jahren werden im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler neue Sojasorten auf ihre Eignung für die klimatischen Bedingungen des Rheinlandes getestet. Prüfparameter sind Gesundheit, Abreife Ertrag und Qualität.

Material und Methoden

Untersuchungsparameter: Pflanzengesundheit, Abreife, Ertrag, Qualität (Rohprotein, Rohfett).

Im Prüfsortiment 2006:

1 London	4 Merlin	7 Color
2 Gentleman	5 OAC Erin	
3 Gallec	6 Lotus	

Versuchsanlage: Blockanlage, randomisiert, 4 Wiederholungen

Standort: Zentrum für Ökologischen Landbau Köln-Auweiler

Standarduntersuchung Boden: 20.03.2006

pH	mg/100 g Boden			Nmin- Untersuchung (kg N/ha)			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	0-30cm	30-60cm	60-90cm	Summe
6,2	12	12	7	10	13	41	64

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Pflanzenbauliche Daten:**

Vorfrucht:	Sommergerste
Bodenbearbeitung:	Pflug, 1 x Kreiselegge
Saatgutbehandlung:	Rhizobien-Impfung vor der Saat
Aussaat:	04.05.2006
Tiefe:	3 cm
Reihenabstand:	35 cm
Unkrautbekämpfung:	05.05.06 Netze aufgelegt, 14.06. Maschinenhacke
Beregnung:	24.07. und 26.07.2006 jeweils 25 mm
Ernte:	26.10.2006

Ergebnisse

In allen sechs Jahren der Sojabohnen-Sortenprüfungen auf dem ökologischen Versuchsgut Köln-Auweiler entwickelten sich die Sojabohnen sehr gut. Eine ausreichende Knöllchenbildung wurde durch eine Impfung mit Knöllchen-Bakterien (Force 48) sichergestellt. Auf den Kleinparzellen mussten Keimpflanzenverluste durch Vogelfraß mit Kulturschutznetzen verhindert werden. Zur Unkrautregulierung wurde eine Bearbeitung mit der Maschinenhacke durchgeführt, auf zusätzliche Handarbeit konnte in diesem Jahr verzichtet werden. Eine Beregnung sollte ursprünglich nicht erfolgen. Die Sommertrockenheit des Jahres 2001 führte aber zu Ertragsdepressionen, so dass im extremen Trockenjahr 2003 zur Ertragssicherung beregnet wurde. Auch im Jahr 2006 wurde an zwei Terminen beregnet.

Tabelle 1: Ertrag und Qualität der 2006 geprüften Soja-Sorten

Sorte	Ertrag (91%TM) dt/ha	Ertrag relativ* %	Rohprotein- gehalt (TM) %	Rohprotein- ertrag (TM) kg/ha	TKM g	Rohfett (TM) %
London	29,4	137	35,0	1030	169	18,6
Merlin*	26,4	123	36,9	972	191	18,6
Color	19,5	91	38,1	745	215	17,8
Gentleman	17,1	79	36,3	618	185	19,2
OAC Erin*	16,7	78	36,3	605	169	17,2
Gallec	25,6	119	44,4	1136	209	14,6
Lotus	19,6	91	38,1	747	233	17,1
Standard- mittel	21,5	100	37,7	821	213	17,8
GD 5%	6,1					

* Verrechnungssorten Merlin, OAC Erin

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Im Jahr 2006 lagen die Erträge mit 21,5 dt/ha (Mittel der Verrechnungssorten) deutlich niedriger als in den Jahren zuvor, bei ebenfalls niedrigeren Rohproteingehalten. Für den niedrigen Durchschnittsertrag sorgte das schlechte Abschneiden der Verrechnungssorte Erin, die den niedrigsten Kornertrag, und bei sehr geringem Proteingehalt auch den niedrigsten Rohproteinertrag aufwies. Trotz des niedrigen Proteingehaltes erreichte die Sorte London aufgrund des hohen Ertragsniveaus den zweitbesten Rohproteinertrag (Tab 1). Der höchste Proteingehalt wurde bei der Sorte Gallec gemessen, die bei relativ hohem Kornertrag auch den höchsten Rohproteinertrag aufwies.

Beim Aufwuchs und bei der Abreife zeigten sich sortenspezifisch starke Unterschiede. Die sehr frühen (000) Sorten reiften erwartungsgemäß schneller ab als die frühen (00) Sorten. Eссор und Gallec zeigten die geringste Lageranfälligkeit.

Von den langjährig getesteten Sorten stehen einige bereits nicht mehr als Saatgut zur Verfügung. Überdurchschnittliche Erträge und hohe Proteingehalte brachte in den letzten Jahren die Sorte Merlin und die als Bio-Saatgut verfügbare Gallec. Die Sorte OAC Erin hat sich bei jahresabhängig schwankenden Proteingehalten ertraglich weniger bewährt.

Fazit und Ausblick

Unter Versuchsbedingungen konnte in Köln-Auweiler gezeigt werden, dass ein Sojabohnenanbau auch unter den klimatischen Bedingungen des Rheinlandes besonders mit den früh reifenden 000-Sorten möglich ist. Probleme mit Vogelfraß, Verunkrautung und später Abreife sind allerdings zu beachten. Diese Probleme gibt es zum Teil aber auch bei anderen Körnerleguminosen. Zur Verwendung in der Fütterung müssen Sojabohnen zusätzlich getoastet werden. Ob Sojabohnen im Ökologischen Landbau überhaupt notwendig sind, ist grundsätzlich zu diskutieren. Beim Einsatz als Futtermittel müssen die Vor- und Nachteile von Anbau und Qualitäten gegeneinander abgewogen werden. Für den Speisemarkt ist nur die weiße Lupine eine Alternative, die sich im Anbau aufgrund ihrer Anfälligkeit für Anthracnose nicht bewährt hat.

In der Praxis wurde der Anbau von Sojabohnen bisher auf zwei Leitbetrieben in NRW durchgeführt. Auf einem Leitbetrieb in Büttgen (Kreis Neuss) traten starke Probleme mit Unkräutern und Vogelfraß auf. Dies führte im Jahr 2003 zu geringen Erträgen und 2004 zum Umbruch des Bestandes führte. Der zweite Leitbetrieb in Much (Rhein-Sieg-Kreis) baute Sojabohnen zum ersten Mal im Jahr 2004 an. Auf diesem, für Sojabohnen schon grenzwertigem Standort gab es keine Probleme mit Unkräutern oder Vogelfraß. Hier entwickelten sich die Sojapflanzen aufgrund der Witterung zuerst zögerlich, bildeten dann aber einen guten Bestand. Die Abreife erfolgte unter problematischen Klimabedingungen recht spät, sodass die Druschreife erst Mitte Oktober gegeben war. Die Ernte konnte trotzdem erfolgreich durchgeführt werden. Im Jahr 2005 verunkrautete der Bestand so stark, dass eine Ernte problematisch war; allerdings wurde in diesem Jahr auch keine gezielte Unkrautregulierung durchgeführt. Im Jahr 2006 fand kein Praxisanbau auf den Leitbetrieben statt.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 2: Ergebnisse der Sojabohnen-Sortenprüfungen 2002-2006

Sorte	Ertrag dt/ha 91% TM						Ertrag relativ* %						Rohproteingehalt % TM						Trockenmasse % TM					
	2002	2003	2004	2005	2006	Mittel	2002	2003	2004	2005	2006	Mittel	2002	2003	2004	2005	2006	Mittel	2002	2003	2004	2005	2006	Mittel
Amphor			24,5	18,9		21,7			90	80		85			45,4	45,3		45,4			83,6	80,7		82,2
Dodo	27,2	23,9				25,5	101	82				91	44,3	41,7				43,0	77,5	83,1				80,3
Dolly	26,1	29,4	30,3	23,0		27,2	97	101	111	97		102	45,0	41,5	43,9	42,8		43,3	79,9	82,8	84,0	79,0		81,4
Essor	34,2	31,2	31,2	25,6		30,6	127	107	114	108		114	43,6	42,0	43,8	45,8		43,8	81,5	84,3	84,4	80,9		82,8
London				27,6	29,4	28,5				116	137	126				42,4	35,0	38,7				79,2	82,5	79,2
Merlin*	29,2	28,7	32,3	25,5	26,4	28,4	108	99	118	108	123	110	43,1	42,2	43,5	44,6	36,9	42,1	79,5	83,7	83,0	78,7	82,3	81,2
Color					19,5	19,5					91	91					38,1	38,1					79,5	79,5
Gentleman					17,1	17,1					79	79					36,3	36,3					81,8	81,8
OAC Erin*	24,8	29,5	22,3	21,9	16,7	23,0	92	101	82	92	77	90	43,7	40,3	42,9	46,0	36,3	41,8	75,5	82,4	82,7	79,3	81,0	80,0
Gallec Bio			29,8	27,1	25,6	27,5			109	114	119	114			42,5	45,2	44,4	44,0			83,0	81,1	82,0	82,1
Lotus					19,6	19,6					91	91					38,1	38,1					81,5	81,5
Northern Conquest	26,3					26,3	97					97	43,4					43,4	74,9					74,9
Quito	37,8	35,1				36,5	140	121				130	44,8	41,7				43,3	75,9	84,9				80,4
York	42,5	33,2				37,9	157	114				135	43,6	40,4				42,0	80,4	83,8				82,1
Versuchsmittel	31,0	30,1	28,4	24,2	22,0	26,4							43,9	41,4	43,7	44,6	37,9	41,7	78,1	83,6	83,5	79,8	81,5	80,7
Standardmittel*	27,0	29,1	27,3	23,7	21,5	25,7			100				43,4	41,3	43,2	45,3	36,6	41,9	77,5	83,1	82,9	79,0	81,7	80,6
GD 5%:	4,9	2,7	4,2	2,7	6,1		9,1	14,8	11,2															

* Verrechnungssorten: Merlin, OAC Erin

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Sortenprüfungen Kartoffeln****Einleitung**

Auf zwei Standorten in Nordrhein-Westfalen wurden 2006 in Landessortenversuchen und einer Wertprüfung des BSA Kartoffelsorten auf ihre Eignung für den Ökologischen Landbau geprüft.

Material & Methoden

Folgende Sorten wurden 2006 an den Standorten Niederkrüchten/Viersen (VIE) und Gütersloh-Batenhorst (GT) geprüft:

Sorte	Reife- gruppe ²	Kochtyp ³	VIE	GT	Sorte	Reife- gruppe ²	Kochtyp ³	VIE	GT
Anuschka	sf	f		x	Edelstein	mf	f	x	x
Salome	sf	f		x	Freya	mf	m	x	
Agave	f	vf		x	Granola	mf	vf		x
Agila	f	f		x	Lambada	mf	vf	x	x
Belana	f	f	x	x	Likaria	mf	m		x
Cilena	f	f		x	Lolita	mf	vf	x	x
Delikat	f	vf		x	Nicola *	mf	f	x	x
Gala	f	vf		x	Quarta	mf	vf		x
Gunda	f	m		x	Rafaela	mf	f	x	
Karlana	f	m		x	Red Fantasy	mf	vf		x
Marabel *	f	vf	x	x	Red Lady	mf	vf	x	
Mirage	f	f	x		Rubinett	mf	vf		x
Princess	f	f	x	x	Satina	mf	vf		x
Tabea	f	vf		x	Skala	mf	vf	x	x
Triumpf	f	vf		x	Solara	mf	vf		x
Vienna	f	f	x		Steffi	mf	vf	x	x
Agria *	mf	vf	x	x	Tosca	mf	vf	x	
Andante	mf	f	x	x	Jelly	ms	vf	x	
Ditta	mf	f	x	x					

¹ Verrechnungssorten

² Reifegruppe: sf = sehr früh, f = früh, mf = mittelfrüh, ms = mittelspät bis spät

³ Kochtyp: f = festkochend, vf = vorwiegend festkochend, m = mehlig kochend

Untersuchungsparameter waren Aufwuchs, Pflanzengesundheit, Knollengesundheit, Ertrag, Sortierung, Stärkegehalt.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tabelle 1: Standortdaten der Kartoffel-Sortenversuche NRW 2006**

Standorte	Leitbetrieb 5	Leitbetrieb 10
Kreis	Viersen (VIE)	Gütersloh (GT)
Ort	Niederkrüchten	Batenhorst
Versuch	LSV	LSV / WP
Anlage / Wdh.	Block / 4	Block / 4
Bodenart	LS	S
AZ	52	26
Bodenuntersuchung	17.05.2006	17.05.2006
N _{min} kg/ha 0-60cm	326	115
pH	6,1	5,6
P ₂ O ₅ mg/100g Boden	10	18
K ₂ O mg/100g Boden	13	28
MgO mg/100g Boden	3	4
Vorfrucht	Kohl	Hafer + ZF ÖR+SoWicken
Vorgekeimt	ja	ja
Pflanzung	20.04.2006	21.04.2006
Reihenabstand	0,75	0,75
Düngung	Ka-Schlempe	250 dt Rindermist zur VF
Ernte	18.09.2006	19.8. früh, 5.9. mittelfrüh

Ergebnisse

Auf zwei Leitbetrieben wurden die vorgekeimten Knollen am 20. bzw. 21. April gepflanzt (Tab. 1). In Niederkrüchten fand auf dem viehlosen Bioland-Betrieb ein Landessortenversuch statt. Auf dem Bioland-Milchviehbetrieb in Rheda-Wiedenbrück stand eine umfangreiche Sorten- und Wertprüfung des Bundessortenamtes im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (BÖL). Die N_{min}-Messung Mitte Mai nach Vorfrucht Kohl und einer organischen Düngung mit Kartoffelschlempe (80 kg N/ha) ergab auf dem sandigen Lehm in Niederkrüchten eine unerwartet hohe Mineralisation von 326 kg N/ha. Auf dem Sand-Standort in Rheda-Wiedenbrück wurden zum selben Zeitpunkt N_{min} Werte von 115 kg N/ha nach Vorfrucht Hafer/Wicken und einer Stallmisdüngung gemessen. Die N_{min}-Probe im Mai zur Abschätzung der tatsächlichen Stickstoffnachlieferung zu Kartoffeln hat sich im ökologischen Landbau bewährt.

Vereinzelt auftretende Krautfäuleinfektionen trockneten immer wieder rasch ein, so dass die Bestände im Gegensatz zum vorigen Jahr sortenabhängig einen zwischen 10 und 26 Tage längeren Krautbestand zeigten. Abbildung 1 zeigt die Vegetationszeit einiger Sorten auf dem Standort Rheda-Wiedenbrück, gemessen vom Auflaufen bis zum Absterben des Krautes. Die Sorte Cilena konnte mit einem um 11 Tage längeren Krautwachstum gegenüber 2005 am wenigsten von den günstigeren Witterungsbedingungen profitieren, während die keimträgen Sorten Granola und Steffi im Vergleich zum Vorjahr ihren Krautbestand um 20 bis 26 Tage längerer hielten. Die mittelfrühen Sorten hatten unter ökologischen Anbaubedingungen nicht unbedingt eine längere Vegetationszeit als die frühen Sorten.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

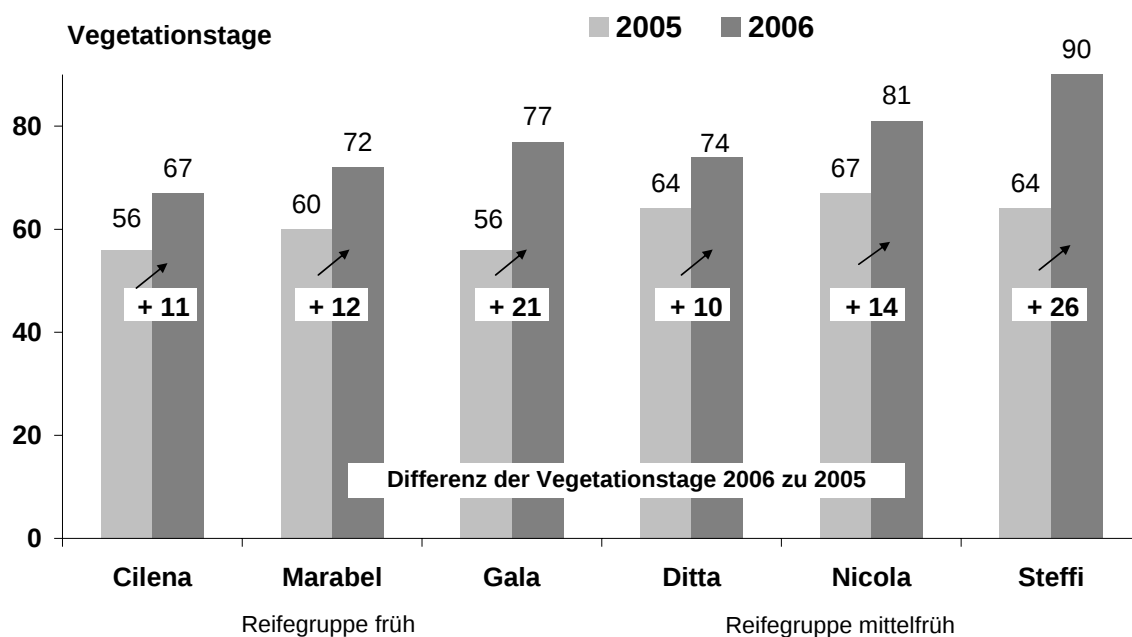


Abbildung 1: Vegetationstage im Vergleich der Sorten und Jahre, Standort Rheda-Wiedenbrück

Das Ertragsniveau lag im Mittel der Verrechnungssorten Agria, Nicola und Marabel auf dem rheinischen Standort in Niederkrüchten mit 405 dt/ha etwas höher als im letzten Jahr (Tab. 2). Hauptsächlich Nicola hatte deutlich höhere Erträge, während Marabel gegenüber dem letzten Jahr ertraglich abfiel. Etwas anders sah es in Rheda-Wiedenbrück aus. Hier wurden in diesem Jahr mit 567 dt/ha Spitzenenerträge erzielt. Alle drei Verrechnungssorten legten hier gegenüber dem letzten Jahr zu, die Sorte Marabel am deutlichsten und Nicola am geringsten.

Tabelle 2: Vergleich der Einzelergebnisse der Verrechnungssorten in verschiedenen Jahren

Sorte	Rohertrag dt/ha						
	Niederkrüchten (Kreis Viersen)				Rheda-Wiedenbrück (Kreis Gütersloh)		
	2006	2005	2004	2003	2006	2005	2004
Agria	424,1	396,8	167,9	454,2	568,0	344,9	409,1
Marabel	392,8	469,7	152,8	450,4	636,7	396,3	482,0
Nicola	397,6	279,1	130,2	385,3	496,3	390,9	403,2
Mittel	404,8	381,9	150,3	430,0	567,0	377,4	431,5

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tabelle 3: Ertragsergebnisse der Sortenprüfungen Kartoffeln im Ökologischen Landbau in NRW 2004-2006, vorgekeimtes Pflanzgut**

Sorte	Reife- gruppe ²	Kochtyp ³	Rohertrag dt/ha		Marktfähiger Ertrag relativ							
			2006		2006		2005		2004		2004-2006	
			VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	Mittel Standorte	Anzahl Versuche
Anuschka	sf	f		455,4		81		102			90	2
Salome	sf	f		460,0		76		97		94	87	3
Agave	f	vf		534,6		94		108			100	2
Agila	f	f		682,0		121						1
Belana	f	f	293,0	477,9	65	73	90	90	45		80	5
Cilena	f	f		365,9		50		78			62	2
Delikat	f	vf		521,8		94		78			87	2
Gala	f	vf		519,9		80		110		111	98	3
Gunda	f	m		460,3		76		77			76	2
Karlana	f	m		442,7		77		96			85	2
Marabel ¹	f	vf	392,8	636,7	96	112	124	105	101	113	110	6
Mirage	f	f	309,9		68							1
Princess	f	f	302,4	538,2	75	90	98	100	59		90	5
Tabea	f	vf		581,3		103						1
Triumpf	f	vf		500,1		88	99	92	53	94	85	5
Vienna	f	f	316,3		68							1
Agria ¹	mf	vf	424,1	568,0	111	104	106	93	121	95	103	6
Andante	mf	f	381,5	615,0	91	108	86	94	31		97	5
Ditta	mf	f	324,2	431,4	80	74	96	98		103	87	5
Edelstein	mf	f	336,1	544,2	85	95	67	72	47	77	78	6
Freya	mf	m	273,3		70		92				81	2
Granola	mf	vf		566,8		99		96			98	2
Lambada	mf	vf	309,3	511,1	73	83	78	94			82	4
Likaria	mf	m		433,2		73		69			71	2
Lolita	mf	vf	405,7	528,6	95	88	78	92			88	4
Nicola ¹	mf	f	397,6	496,3	93	84	70	101	78	93	87	6
Quarta	mf	vf		409,7		72		104			85	2
Rafaela	mf	f	438,2		109		126				117	2
Red Fantasy	mf	vf		548,6		98						1
Red Lady	mf	vf	359,3		90							1
Rubinett	mf	vf		442,9		80						1
Satina	mf	vf		528,1		96		108			101	2
Skala	mf	vf	386,7	507,3	99	91	103	101	127		103	5
Solara	mf	vf		415,0		65		90			75	2
Steffi	mf	vf	408,9	662,8	100	120	94	103			106	4
Tosca	mf	vf	387,6		97							1
Jelly	ms	vf	421,5		110		113		106		110	3
Standardmittel¹ dt/ha			404,8	567,0	377	536	373	366	133	419		
<i>GD 5%</i>					<i>13,5</i>	<i>13,8</i>	<i>15,1</i>	<i>15,0</i>	<i>16,5</i>	<i>9,1</i>		

¹ Verrechnungssorten: Agria, Marabel, Nicola

GT = Gütersloh

VIE = Viersen

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Von denen auf beiden Standorten geprüften Sorten hatten nur Steffi und Agria überdurchschnittliche Erträge sowohl in Niederkrüchten als auch in Rheda-Wiedenbrück. Marabel, Andante und Lolita blieben auf mittlerem Ertragsniveau.

Das beste Ergebnis brachte die ganz neue, frühe, festkochende Sorte Agila auf die Waage, allerdings nur auf einem Standort geprüft. Auch die frühe, vorwiegend festkochende Sorte Tabea präsentierte sich unter den neuen Sorten überdurchschnittlich, während die festkochende Sorte Vienna unterdurchschnittlich abschnitt. Ihre überdurchschnittlichen Erträge bestätigte im zweiten Prüffahr in Niederkrüchten die neuere Sorte Rafaela (früher Octavia).

Die niedrigsten Erträge hatte die alte Sorte Cilena die zudem auch mit 27% den höchsten Anteil an Untergrößen aufwies (Tab. 3). Belana und Ditta brachten auf beiden Standorten unterdurchschnittliche Erträge bei insgesamt aber hohem Ertragsniveau.

Viele Sorten hatten Untergrößenanteile über 10%. Besonders auffällig waren hier die Sorten Cilena (27%) in Gütersloh und Princess (28%) in Viersen. Einen höheren Anteil Untergrößen hatte auch Belana (16 und 18%) und die nur in Viersen geprüfte neue Sorte Vienna (19%). Die höchsten Anteile an übergroßen Knollen verzeichneten die alle nur auf einem Standort geprüften Sorten Freya (38%), Jelly (37%) und Satina (32%).

Mit im Schnitt 13,9% lagen in diesem Jahr die Stärkewerte in Gütersloh im Mittel der Verrechnungssorten um ca. einen halben Prozentpunkt höher als im letzten Jahr. Von den festkochenden Sorten hatte Edelstein dort mit 15% den höchsten Stärkegehalt. In Viersen lagen die Stärkewerte im Verrechnungsmittel bei 13,6%, und damit deutlich höher als im letzten Jahr (9,9%). Kochtests in den letzten Jahren zeigten aber, dass ein höherer Stärkegehalt bei dieser Sorte die festkochenden Eigenschaften kaum beeinflusst. Noch niedrigere Stärkewerte als die dafür bekannte Princess (10 und 10,3%) zeigte die Sorte Rafaela (9,8%). Zu niedrige Stärkegehalte können die Glasigkeit fördern und die Lagerfähigkeit beeinflussen.

Auf dem Sand-Standort in Rheda-Wiedenbrück zeigten einige Sorten extrem hohen Durchwuchs sowie Zwiewuchs. In stärkerem Ausmaß betroffen waren die Sorten Granola, Princess, Lolita, Satina, Agave und Ditta. Andante, Gala und Triumph zeigten diese Symptome überhaupt nicht. Stark eisenfleckige Knollen hatten auf diesem Standort Nicola (43%), Granola (30%), Marabel und Anuschka (je 12%). In Niederkrüchten waren die Qualitäten dagegen deutlich besser.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tabelle 4: Größensortierung und Stärkegehalt der Kartoffeln aus den Sortenprüfungen im Ökologischen Landbau 2005 in NRW**

Sorte	Untergrößen (< 30/35 mm) %		Übergrößen (> 55/60 mm) %		Stärke %	
	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT
Anuschka		4		8		12,1
Salome		12		3		12,3
Agave		5		8		11,7
Agila		5		14		12,1
Belana	16	18	1	1	13,4	13,3
Cilena		27		1		13,1
Delikat		4		9		14,9
Gala		17				10,3
Gunda		12		2		15,3
Karlana		7		4		16,1
Marabel ¹	8	6	4	7	12,4	13,1
Mirage	17		1		12,2	
Princess	28	11		1	10,0	10,3
Tabea		5		8		12,5
Triumpf		5		16		10,8
Vienna	19		2		10,9	
Agria ¹	2	2	20	13	14,4	14,6
Andante	10	6	6	7	13,2	13,9
Ditta	7	8	8	4	13,4	12,9
Edelstein	5	6	10	7	14,4	15,0
Freja	4		38		15,6	
Granola		6		10		13,5
Lambada	11	13	2		14,1	14,2
Likaria		10		3		13,7
Lolita	12	10	3	6	13,4	14,1
Nicola ¹	12	9	5	5	13,9	14,1
Quarta		5		4		14,6
Rafaela	6		12		9,8	
Red Fantasy		4		6		13,1
Red Lady	5		11		12,4	
Rubinett		3		8		14,9
Satina		2		32		13,1
Skala	4	4	14	16	14,4	14,0
Solara		15		1		14,0
Steffi	8	3	5	7	14,6	14,5
Tosca	6		5		13,4	
Jelly	2		37		14,1	
Standardmittel¹	7	5	10	9	13,6	13,9

¹ Verrechnungssorten: Agria, Marabel, Nicola

GT = Gütersloh, VIE = Viersen

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Fazit & Ausblick

So sind die Sorten aus Sicht des Ökologischen Anbaus zu bewerten:

Agria Sie verliert im Ökologischen Anbau immer mehr an Bedeutung. Die vorwiegend festkochende Sorte besitzt sehr gute Lagereigenschaften und bringt konstant gute Erträge, hauptsächlich auf besseren Standorten. Sie neigt zu einem hohen Anteil an Übergrößen und zu Wachstumsrissen. Sie ist sehr schorfanfällig. Hohlherzigkeit und Eisenfleckigkeit können vereinzelt zum Problem werden.

Andante Diese mittelfrühe festkochende Sorte hat eine langovale Knolle mit gelber Fleischfarbe. Sie hatte mittlere bis leicht unterdurchschnittliche Erträge und schnitt auf leichtem Boden besser ab. In den letzten Jahren trat vereinzelt Schorf auf. In den Versuchen zeigte sie eine sehr geringe Neigung zu Zwiewuchs. Sie hat eine geringe Keimfreudigkeit und gute Lagereigenschaften.

Belana Sie ist festkochend und gehört in die frühe Reifegruppe. Mit ihrer ovalen Knollenform, sehr flacher Augentiefe und einer gelben Fleischfarbe präsentiert sie sich optisch recht gut. Sie ist deutlich keimträger als in der BSA-Liste angegeben. Eine Vorkeimung, gute Nährstoff- und Wasserversorgung können den Ertrag verbessern. Insgesamt blieb das Ertragsniveau aber unterdurchschnittlich. Geschmacklich schnitt sie bisher immer gut ab.

Cilena Diese alte Sorte steht nur noch vereinzelt zum Vergleich im Prüfsortiment. Sie ist sehr anfällig für Krautfäule und bringt nur geringe Erträge mit vielen kleinen Knollen. Die festkochende, gut schmeckende Sorte wird aber vor allem für die Direktvermarktung noch häufig angebaut.

Ditta Diese mittelfrühe, festkochende, alte Sorte hatte im Ökologischen Landbau bisher vorwiegend im Süden Bedeutung und findet nun auch hier immer mehr Liebhaber. Im Mittel der Jahre erzielte sie keine Spitzenerträge bei allerdings guter Sortierung. Ihre Anfälligkeit für Schorf und Rhizoctonia war gering bis mittel. In diesem Jahr hatte sie mit Zwiewuchs zu kämpfen. Sie hat schöne, langovale, glattschalige Knollen mit flachen Augen.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Edelstein Die seit 2002 zugelassene Sorte steht in Konkurrenz zu alten Sorten wie Cilena und Charlotte und glänzte besonders durch gutes Abschneiden bei den Speisetests. Sie braucht eine gute Nährstoff- und Wasserversorgung. In der Knollenform ist sie sehr gefällig. Sie zeigt eine recht hohe Schorf-toleranz. Auch höhere Stärkegehalte gefährden ihre Kochfestigkeit nicht. Die mittelfrühe Sorte mit gelber Fleischfarbe enttäuschte aber bisher mit geringen Erträgen und einem hohen Anteil an Untergrößen, allerdings immer noch deutlich besser als Cilena.

Gala Sie war auf dem westfälischen Standort zum dritten Mal in der Prüfung, gehört zur frühen Reifegruppe, ist vorwiegend festkochend, hat eine rundovale Knollenform mit flachen Augen und eine gelbe Fleischfarbe. Sie bringt gute Erträge mit guter Sortierung. Ihre Stärkegehalte liegen meist im unteren Bereich.

Jelly Sie gehört schon zur mittelspäten Reifegruppe und war in Viersen im dritten Jahr in der Prüfung. Hier konnte die vorwiegend festkochende Sorte auch unter schwierigen Witterungs- und Nährstoffbedingungen mit überdurchschnittlichen Erträgen überzeugen, bei allerdings hohen Anteilen an Übergrößen. Sie hatte einen geringen Schorfbefall und einen Stärkegehalt über dem Standardmittel. Beim Geschmackstest landete die ovale, gelbe Knolle im Mittelfeld.

Lolita Eine langovale, gelbfleischige, ansprechende Sorte. Sie glänzte mit guten Ergebnissen in den Speisetests, lag ertraglich aber unter dem Durchschnitt. Sie ist stärker anfällig für Zwiewuchs.

Marabel Diese frühe, vorwiegend festkochende Sorte erzielte in allen Prüfjahren auch unter schwierigen klimatischen und nährstoffarmen Verhältnissen auf allen Standorten überdurchschnittliche Erträge. Im bundesweiten Vergleich unter Öko-Bedingungen zeigte sie jahres- und standortabhängig einen höheren Anteil an Übergrößen. Ihr äußeres Erscheinungsbild gefällt durch schöne, formstabile Knollen mit geringem Schorf- und Rhizoctonia-Befall. Auf sehr leichten Standorten trat vereinzelt Eisenfleckigkeit auf.

Nicola War lange Jahre im Ökologischen Landbau Standardsorte. Sie setzt früh Knollen an und brachte langjährig zuverlässige Erträge. In den letzten Jahren fiel sie besonders auf dem Standort Viersen aber kontinuierlich unter Durchschnitt. Sie hat wenig äußere Mängel und einen hohen Anteil mittelgroßer Knollen. Die Sorte ist anfällig für Eisenfleckigkeit. Ihre Stärkegehalte schwanken standortabhängig sehr stark und erreichen vereinzelt Werte, die die Kochfestigkeit beeinträchtigen.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Rafaela (früher Octavia) Diese neue, gelbfleischige, festkochende Sorte mit ovaler Knollenform ist vergleichbar mit der Sorte Princess. Bisher zweijährig in Viersen geprüft hatte sie deutlich bessere Erträge als Princess bei ähnlich niedrigen Stärkewerten. Laut Bundessortenliste hat sie eine mittlere bis starke Anfälligkeit für Schorf, was im Versuch noch nicht beobachtet wurde. Sie muss weiterhin geprüft und auch geschmacklich bewertet werden.

Princess Die frühe Salatsorte mit dunkelgelber Fleischfarbe, ovalen Knollen und genetzer Schale ist inzwischen häufig im Ökologischen Anbau zu finden. Sie hat einen sehr frühen Knollenansatz mit schneller Ertragsbildung und braucht deshalb früh Nährstoffe und Wasser. Standort-abhängig hat sie sowohl unter- als auch überdurchschnittliche Erträge. Sie hat eine sehr hohe Neigung zum Durchwuchs, was sich in diesem Jahr besonders mit einer hohen Anzahl Durchwuchskartoffeln sowie glasiger und losschaliger Ware bemerkbar machte. Ihr Stärkegehalt lag stets auf sehr niedrigem Niveau und fiel öfters unter 10%. Dies kann zu Geschmacksbeeinträchtigungen und schlechterer Lagerfähigkeit führen.

Skala Seit 2004 im Prüfsortiment brachte diese mittelfrühe, vorwiegend festkochende, gelbfleischige Sorte mittlere bis leicht überdurchschnittliche Erträge. Sie hatte vergleichsweise hohe Stärkegehalte und landete beim Testessen im letzten Jahr auf einem der vorderen Plätze. Sie hat meist wenig unter-, dafür öfters übergroße Knollen.

Steffi Auf Grund ihrer hohen Krautfäuletoleranz eigentlich eine für den Ökologischen Anbau besonders geeignete Sorte. Wegen der geringen Infektion konnte sie diese Eigenschaft in diesem Jahr nicht richtig ausspielen. Trotzdem brachte sie mittlere bis überdurchschnittliche Erträge bei guter Sortierung. Laut BSA-Liste neigt sie stark zu Eisenfleckigkeit, was auch auf dem hierfür anfälligen Standort nicht beobachtet werden konnte. Dafür scheint sie schorfanfälliger als laut Liste angegeben. In Verruf kam Steffi durch ihr schlechtes Abschneiden bei den Speisetests. Ursache hierfür könnte sein, dass sie durch ihre lange Abreife oft nicht richtig ausgereift war. Lässt man ihr die ausreichende Reifezeit und verbringt sie noch etwas Zeit im Lager, schneidet sie bei den Speisetests nicht schlecht ab. Bei einem Speisetest mit unterschiedlichen Kochvarianten konnte sie als Salzkartoffel ein deutlich besseres Ergebnis erreichen als als Pellkartoffel. Dies könnte ein Zeichen für einen höheren Bitterstoffgehalt in der Schale sein.

Degustationen Kartoffeln

Einleitung

Ein wichtiges Kriterium für die Wahl einer Kartoffelsorte ist ihr Geschmack. Dieser kann bei derselben Kartoffelsorte u.a. in Abhängigkeit von Jahr, Standort und Lagerung variieren. Mit den jeweiligen Prüfsortimenten der Landssortenversuche zum Ökologischen Landbau werden daher regelmäßige Speisetests durchgeführt.

Material und Methoden

Die Testessen entsprechen keinen wissenschaftlichen Kriterien und sind daher als Beliebtheitstests zu werten. Durch die Langjährigkeit und Häufigkeit der Tests können jedoch gute Aussagen über die Beliebtheit einer Sorte bzw. über Einflussfaktoren auf den Geschmack gemacht werden (z. B. Standort).

Verkostungen:

aus Ernte	Datum	Teilnehmer	Anzahl Teiln.	aus Ernte	Datum	Teilnehmer	Anzahl Teiln.
2006	15.10.06	Verbraucher	74	2005	18.10.05	Testesser	12
2006	03.09.06	Verbraucher	113	2005	18.10.05	Testesser	12
2006	20.08.06	Verbraucher	121	2005	21.02.06	Testesser	13
2006	20.08.06	Verbraucher	121	2005	01.06.05	Verbraucher	124
2006	20.11.06	Testesser	13	2006	14.12.06	Testesser	24
2005	28.11.05	Testesser	24	2006	06.03.07	Testesser	12

Ergebnisse

Die Sorten aus dem Sortenversuch vom Sand-Standort in Westfalen wurden sowohl am 20.11.2006 als auch nach einer Lagerung im Kühlhaus am 06.03.2007 geschmacklich bewertet. Bei beiden Terminen stellten die Prüfer nur geringe Geschmacksunterschiede fest. Bei einer Notenskala von 1 (sehr gut) bis 5 (schlecht) gab es zwischen der besten und der schlechtesten Sorte bei beiden Terminen nur einen Unterschied von 1,3 (Tab. 1).

Aufgrund der geringen Unterschiede in der Beurteilung der Sorten kann grob in einen Teil mit besserer Benotung und einen Teil mit schlechterer Benotung eingeteilt werden. Zu den Sorten, die bei den Testessern in Westfalen geschmacklich besser ankamen, gehören Princess, Belana, Agria, und Agila. Die Sorten Andante, Agave und Steffi

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

landeten auf den letzten Plätzen. Auch die bekannte und bewährte Sorte Nicola konnte hier nicht überzeugen. Sie hatte von diesem Standort stark mit Eisenflecken zu kämpfen, was den Geschmack sicherlich negativ beeinflusste.

Durch Lagerung können sich die Geschmackseigenschaften verbessern oder verschlechtern. Nach der dreimonatigen Lagerung im Kühlhaus gab es aber bei fast allen Sorten keine Unterschiede in der geschmacklichen Beurteilung. Lediglich die Sorten Lolita und Skala wurden der nach Lagerung im Geschmack besser eingestuft.

Die Geschmacksbeurteilung der Sorten durch die Verkostung von Pellkartoffeln wird in Fachkreisen schon länger diskutiert. Literaturrecherchen ergaben, dass der unterschiedlich hohe Solaniningehalt in der Schale den Geschmack beeinflussen kann. Die Sorte Steffi wurde daher probeweise einmal als Pellkartoffel und einmal als Salzkartoffel gekocht verkostet. Als Salzkartoffel wurde sie mit einem Notenunterschied von 0,6 besser bewertet. Dies könnte genannte Vermutung bestätigen. Weitere Tests sind hierzu notwendig.

Die Sorten aus dem Sortenversuch im Rheinland wurden von den dortigen Testessen mit einer deutlich größeren Notenspanne von 2,1 bewertet. Die Sorte Belana schnitt mit der Note 1,6 am besten ab (Tab. 2). Es folgte ein Feld von ähnlich gut bewerteten Sorten. Hierzu gehörten Freya, Jelly, Nicola und Andante. Die Sorten Rafaela, Tosca und Princess wurden am schlechtesten eingestuft.

In Abbildung 3 sind die Ergebnisse der Testessen dargestellt, die in NRW in den Jahren 2005 und 2006 von der Landwirtschaftskammer mit ökologischen Kartoffeln durchgeführt wurden. Bei insgesamt zehn ausgewerteten Testessen fanden Verkostungen mit unterschiedlichen Sortimenten und Testern statt. Von der Beliebtheit im Geschmack liegen hier Freya, Cilena, Laura, Belana und Edelstein ganz vorne. Rafaela, Andante, Agave und Princess schneiden am schlechtesten ab.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 1: Ergebnisse der Kartoffeltestessen am 20.11.2006 und 06.03.2007 mit Sorten aus dem Landessortenversuch 2006 in Rheda-Wiedenbrück (GT), Bodenart: Sand

An beiden Terminen getestete Sorten:

Rang gesamt	Sorte	Koch- typ	Reife Gruppe	Note 20.11.2007	Note 06.03.2007	Mittel
1	Princess	f	f	2,3	2,3	2,3
	Belana	f	f	2,3	2,4	
2	Lolita	mf	vf	2,8	2,0	2,4
	Agila	f	f	2,4	2,5	
3	Agria	mf	vf	2,3	2,6	2,5
4	Red Fantasy	mf	vf	2,7	2,5	2,6
	Lambada	mf	vf	2,7	2,5	
5	Skala	sf	f	3,2	2,3	2,7
	Gunda	f	m	2,8	2,7	
6	Gala	f	vf	2,6	3,1	2,8
	Ditta	mf	f	2,8	2,8	
7	Anuschka	sf	vf	3,0	3,2	3,1
	Marabel	f	vf	3,1	3,1	
8	Nicola	mf	f	3,3	3,3	3,3
	Andante	mf	f	3,6	3,1	

An nur einem Termin getestete Sorten:

Rang beim jeweiligen Termin	Sorte	Koch- typ	Reife Gruppe	Note 20.11.2007	Note 06.03.2007
2	Tabea	vf	f	2,6	
4	Rubinett	vf	mf	2,8	
8	Steffi	vf	mf	3,3	
9	Agave	vf	f	3,4	
6	Karlina	mf	m		2,7
8	Solara	mf	vf		3,0
10	Salome	sf	f		3,2

Geschält und ungeschält am 20.11.2006 getestete Sorten:

Rang	Sorte	Koch- typ	Reife Gruppe	Note	beste Bewertung	schlechteste Bewertung
4	Steffi geschält	vf	mf	2,7	2	4
8	Steffi ungeschält			3,3	2	5

Tabelle 2: Kartoffeltestessen vom 14.12.2006 mit Sorten aus dem Landes-sortenversuch 2006 in Niederkrüchten (VIE), Bodenart: lehmiger Sand

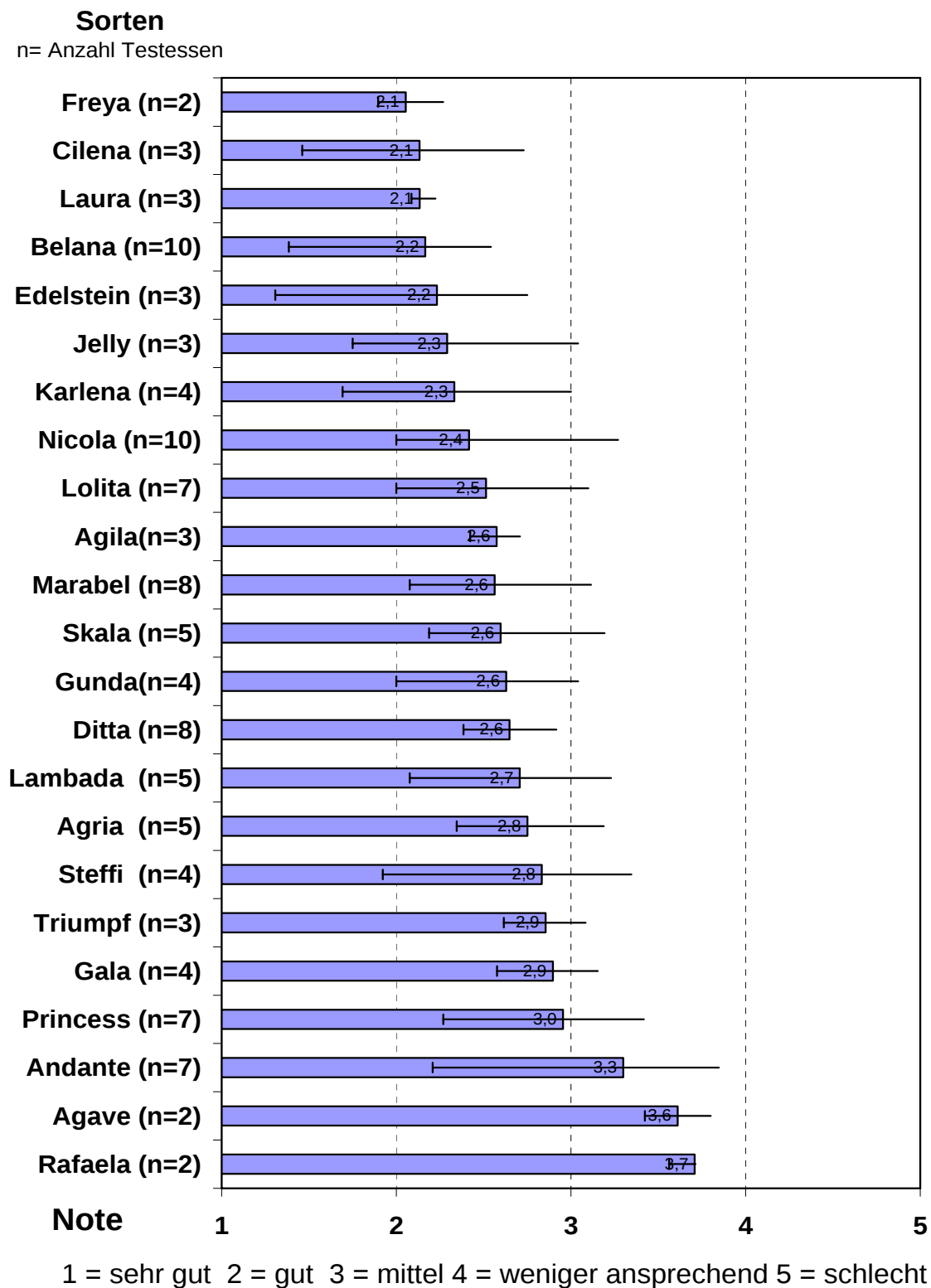
Rang	Sorte	Reifegr.	Kochtyp	Note	beste Note	schlechteste Note
1	Belana	f	f	1,6	1,0	3,0
2	Freya	mf	m	2,0	1,0	3,0
3	Jelly	ms	vf	2,1	1,0	3,0
4	Nicola	mf	f	2,1	1,0	3,0
5	Skala	mf	vf	2,2	1,0	4,0
6	Andante	mf	f	2,2	1,0	3,0
7	Lolita	mf	vf	2,3	1,0	4,0
8	Ditta	mf	f	2,6	1,0	5,0
9	Mirage	f	f	3,0	2,0	4,0
10	Princess	f	f	3,1	2,0	5,0
11	Tosca	mf	vf	3,3	1,0	5,0
12	Rafaela	mf	f	3,7	1,0	5,0

Fazit und Ausblick

Von den neueren geprüften Sorten konnten Belana, Edelstein, Jelly und Lolita gute Ergebnisse in der geschmacklichen Beurteilung erzielen. Auch die rotschalige Laura landete bisher im Geschmack immer auf den obersten Rängen. Im Anbau konnte bisher aber nur Jelly mit guten Erträgen und Qualitäten überzeugen. Belana ist sehr spät in der Entwicklung und braucht gute Standortverhältnisse. Eine Vorkeimung ist bei ihr besonders empfehlenswert. Die Sorte Edelstein ist aufgrund schlechter Sortierung und hohem Rhizoctonia- Befall schon wieder zurückgedrängt. Ursache hierfür war meist eine mangelhafte Saatgutqualität. Auch die Sorte Lolita erreichte in den Sortenversuchen nur unterdurchschnittliche Erträge. Die häufig gefragte Princess leidet geschmacklich besonders oft auf Grund ihres niedrigen Stärkegehaltes und ihrer starken Neigung zu Glasigkeit.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb.: 1: Speisetests mit Kartoffeln aus ökologischem Anbau 2005 bis 2006 in NRW



Wirkung verschiedener Zwischenfrüchte auf die Folgefrucht Kartoffeln

Einleitung

Zwischenfrüchte haben eine wichtige Funktion, da sie die Auswaschung von Nährstoffen (insbesondere Nitrat) vermindern und das Bodenleben fördern. Im Versuch soll geklärt werden, welche Zwischenfrüchte den besten Einfluss auf Ertrag und die Qualität der nachfolgenden Kartoffeln haben und ob sie auch einen phytosanitären Effekt auf die Folgefrucht ausüben können. Dabei geht es insbesondere um die Frage, ob als Zwischenfrucht angebaute Pflanzen eine Feind- oder Fangpflanzenfunktion auf Drahtwürmer ausüben können.

Material und Methoden

Versuchsanlage: Feldversuche mit vier Wiederholungen, Demo-Anlagen auf zwei Standorten.

	Standort Auweiler / Köln	Standort Lengerich / Steinfurt
Varianten Zwischenfrüchte	Kontrolle mechanische Aufwuchskontrolle Ölrettich Phacelia+Perserklee Futtermalve+Alexandrinerklee Ackerbohnen Perserklee Buchweizen+Seradella	Kontrolle natürlicher Aufwuchs Ölrettich Phacelia Senf Lupine Perserklee Hafer Aktivhumusm. Camena
Bodenart / AZ	sL / 68	sL / 52
Vorfrucht	Wi-Gerste	Wi-Gerste
Aussaat ZF	25.08. 2005	18.08.2005
Pflanzung Kartoffeln	11.04.2006	07.09.2006
Ernte Kartoffeln	15.04.2006	29.09.2006

Erhoben wurden Aufwuchs, N-Gehalt der Zwischenfrucht, Beikrautbesatz bei Kartoffeln, Pflanzengesundheit, Ertrag, Qualität, Drahtwurmbefall und Rhizoctoniabefall.

Ergebnisse

Auf zwei Standorten in Nordrhein-Westfalen wurde geprüft, welche Zwischenfrüchte das beste Nährstoffaneignungsvermögen aufweisen und welche Auswirkung dies auf den Ertrag und die Qualität der nachfolgend angebauten Kartoffeln hat. Besonderes Augenmerk galt der Beobachtung eines evtl. auftretenden phytosanitären Effektes durch die Zwischenfrucht. Witterungsbedingt konnten die Zwischenfrüchte erst Mitte August in Westfalen und Ende August in Köln Auweiler ausgesät werden. Das günstige Wetter im Herbst ließ dann aber noch einen recht guten Aufwuchs bei fast allen Zwischenfrüchten zu. Lediglich die Kleearten hatten Entwicklungsprobleme.

Auf dem Standort Lengerich hatten Senf und die Aktivhumusmischung von Camena mit über 33 dt/ha TM den höchsten Trockenmasseaufwuchs. Die höchste Stickstoffbindung wiesen ebenfalls die Aktivhumusmischung sowie die Lupinen mit 105 und 102 kg N/ha auf. Auf der Kontrollfläche wurde ein natürlicher Aufwuchs zugelassen, der sich hauptsächlich aus Gerste, Kamille, Hirtentäschelkraut, Wicke, Vogelmiere und Taubnessel zusammensetzte. Hier erreichte der Aufwuchs einen Ertrag von 22 dt/ha TM, der 77 kg Stickstoff binden konnte. Den geringsten TM-Ertrag hatte auf beiden Standorten der Perserklee, der sich auch nur verhalten entwickelt hatte. Aufgrund des recht hohen Stickstoffgehaltes konnte er relativ gesehen noch gut Stickstoff im Aufwuchs speichern.

Die in Köln-Auweiler angebauten Ackerbohnen hatten mit 47 dt/ha nicht nur den höchsten TM-Ertrag, sondern auch den höchsten N-Gehalt, so dass sie im Aufwuchs 179 kg N/ha speichern konnten. Alle anderen in Auweiler angebauten Zwischenfrüchte hatten ähnlich hohe N-Bindungsmengen von 70 - 80 kg N/ha. Auf diesem Standort wurde die Kontrollfläche frei von Aufwuchs gehalten, um eine Wirkung auf den Drahtwurm im Boden beobachten zu können.

Die im Jahr 2006 nachfolgend angebauten Kartoffeln litten unter der extremen Trockenheit im Juni und Juli. Die Stickstoffaufnahme war deshalb witterungsbedingt begrenzt. Dafür trat kaum bzw. erst sehr spät die Krautfäuleinfektion auf. Auf dem Standort in Lengerich wurden keine signifikanten Ertragsunterschiede bei den Kartoffeln in Abhängigkeit von den unterschiedlichen Zwischenfrüchten festgestellt. Die Aktivhumusmischung von Camena zeigte trotz der hohen N-Bindung im Aufwuchs tendenziell die schlechteste Auswirkung auf den Kartoffelertrag. Am besten schnitten Senf und Hafer als Zwischenfrüchte vor Kartoffeln ab. Deutlich höhere Kartoffelerträge nach Anbau von Zwischenfrüchten gegenüber der hier „schwarz“ gehaltenen Kontrolle wurden in Köln-Auweiler geerntet. Dies bestätigt einmal mehr die Vorteile der Stickstoffkonservierung über Winter.

Innerhalb der Zwischenfruchtvarianten lagen alle Varianten auf ähnlich hohem Niveau mit Ausnahme der Buchweizen- Seradella- Mischung. Sie hatte die geringste Ertragsauswirkung auf die nachfolgenden Kartoffeln. Die Ackerbohnen, die deutlich mehr N

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

im Aufwuchs gebunden und auch den höchsten $N_{\min}$ -Gehalt zur Vegetation hatten (Abb.2), konnten dies nicht dementsprechend in Kartoffelertrag umsetzen. Das könnte sicher auch an dem witterungsbedingt geringen Mineralisationsvermögen im Sommer gelegen haben.

Ein Einfluss auf Größensortierung und Stärkegehalt der Kartoffeln konnte durch die unterschiedlichen Zwischenfrüchte nicht beobachtet werden. Ebenfalls konnte kein Effekt auf den Krankheitsbefall der Kartoffeln beobachtet werden, wobei der Krautfäulebefall in diesem Jahr praktisch nicht zum Tragen kam. Ein unterschiedlicher Einfluss der Zwischenfrüchte auf den Drahtwurmbefall konnte in Köln-Auweiler nicht statistisch abgesichert werden. Die Knollen auf der im Herbst Unkraut frei gehaltenen Kontrolle wiesen den höchsten Drahtwurmfraß, die nach Perserklee den geringsten auf (Abb. 3). In Lengerich war der Befall mit Drahtwurm praktisch nicht vorhanden.

Tabelle 1: Aufwuchs von verschiedenen Zwischenfrüchten

Zwischenfrucht	Wuchshöhe cm		TM-Gehalt %		Ertrag FM dt/ha		Ertrag TM dt/ha		N-Entzug kg/ha	
	LENG	AUW	LENG	AUW	LENG	AUW	LENG	AUW	LENG	AUW
Kontrolle *	35,0		15,6		142,4		22,1		67,5	
Phacelia	62,5		9,5		255,1		24,2		74,2	
Phacelia + Perserklee		76,0		12,5		264,0		33,0		80,9
Perserklee	20,0	13,5	13,0	13,7	102,8	137,0	13,0	18,8	46,9	71,4
Ölrettich	45,4	44,5	9,6	12,9	325,2	258,5	31,2	33,4	80,1	75,0
Lupine	87,5		10,0		289,3		28,8		101,5	
Aktivhumusmischung Camena	80,0		9,7		350,0		33,8		104,5	
Ackerbohnen		131,0		13,3		355,5		47,3		178,7
Buchweizen + Seradella		77,0		22,3		197,0		43,9		69,4
Futtermalve + Alexandrinerklee		35,0		15,5		160,5		24,8		77,0
Hafer	70,0		13,4		220,9		29,6		76,1	
Senf	140,0		14,7		226,2		33,2		82,3	

LENG = Lengerich, AUW = Auweiler

* Lengerich: natürlicher Bewuchs Gerste, Kamille, Hirtentäschel, Wicke, Vogelmiere, Taubnessel

Auweiler: unkrautfreie Brache

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 2: Ertrag, Qualität und N-Entzug von Kartoffeln nach verschiedenen Zwischenfrüchten

Zwischenfrucht	Ertrag dt/ha		Ertrag relativ**		Untergrößen %		Übegrößen %		Stärke %		N-Entzug kg/ha	
	LENG	AUW	LENG	AUW	LENG	AUW	LENG	AUW	LENG	AUW	LENG	AUW
Kontrolle *	244,4	246,0	100	100	24	27	3	0	11,7	15,1	***	
Phacelia	227,8		93		12		3		12,3			
Phacelia + Perserklee		339,1		138		24		0		14,7		95,0
Perserklee	232,7	311,3	95	127	9	22	3	0	12,3	15,9		118,3
Ölrettich	236,9	340,2	97	138	11	24	3	0	12,7	14,7		95,3
Lupine	244,0		100		14		3		12,5			
Aktivhumusmischung Camena	216,9		89		10		2		12,3			
Ackerbohnen		343,3		140		24		0		15,2		154,5
Buchweizen + Seradella		276,0		112		23		0		15,4		107,6
Futtermalve + Alexandrinerklee		336,7		137		24		3		15,4		131,3
Hafer	266,2		109		11		5		12,4			
Senf	275,2		113		14		2		12,3			

* Lengerich: natürlicher Bewuchs Gerste, Kamille, Hirtentäschel, Wicke, Vogelmiere, Taubnessel

Auweiler: unkrautfreie Brache

** Kontrolle des Standortes = 100% *** nicht gemessen

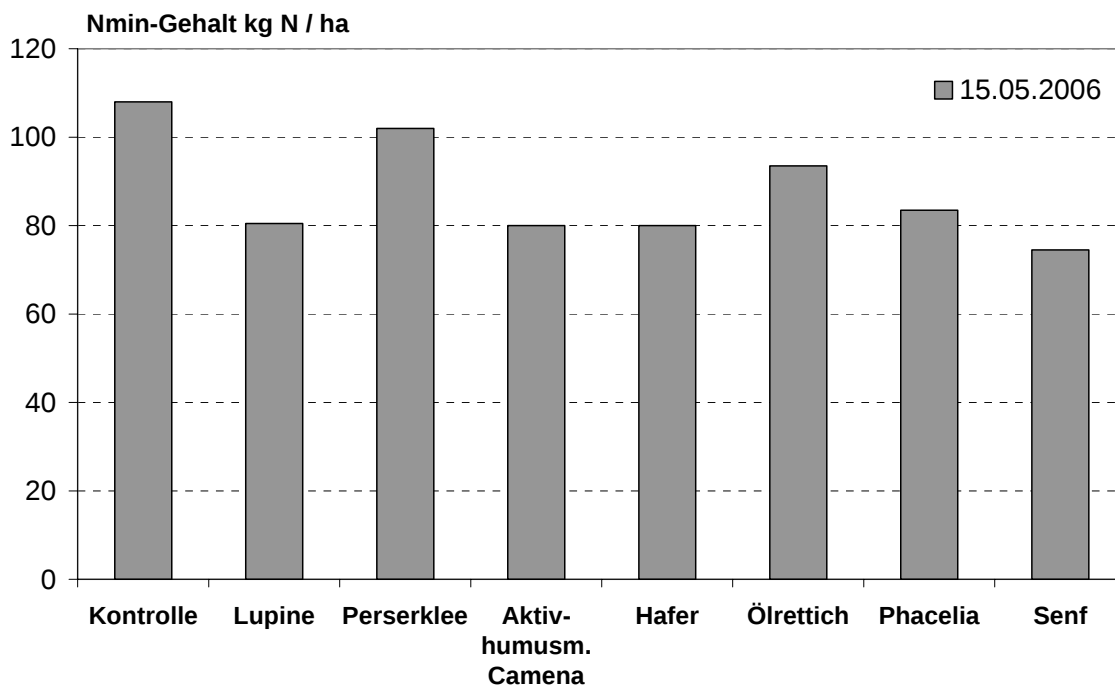


Abbildung 1: N_{min}-Gehalte im Boden (0-60 cm Tiefe) nach verschiedenen Zwischenfrüchten unter der Folgefrucht Kartoffel – Standort Lengerich

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

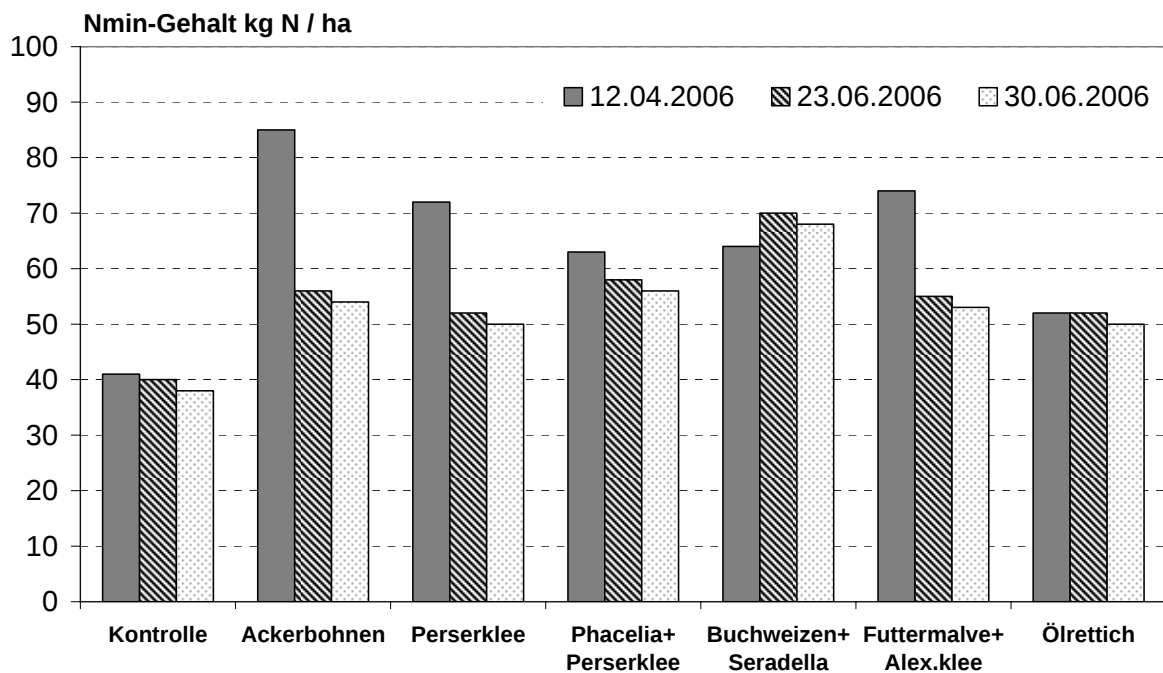


Abbildung 2: N_{min}-Dynamik im Boden (0-60 cm Tiefe) nach verschiedenen Zwischenfrüchten unter der Folgefrucht Kartoffel – Standort Köln-Auweiler

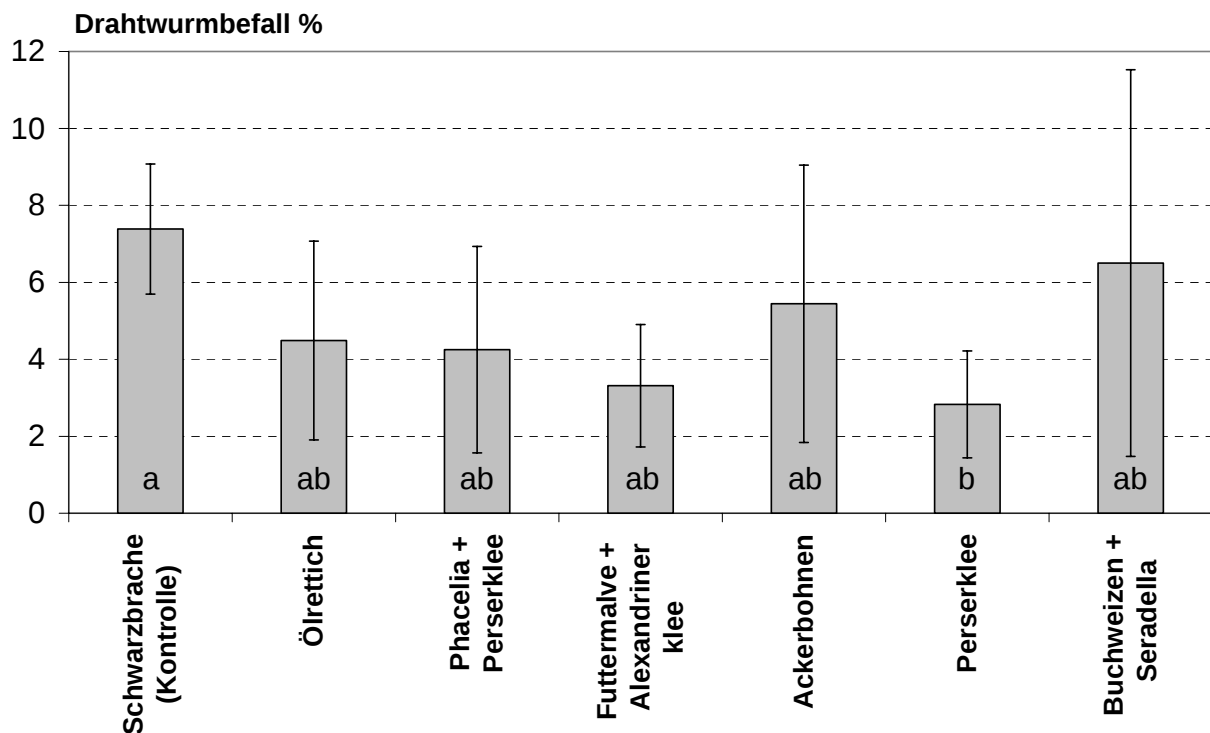


Abbildung 3: Drahtwurmbefall an Kartoffeln nach Anbau verschiedener Zwischenfrüchte -Standort Auweiler

Wirkung von Vorkeimung, organischer Stickstoffdüngung und einer Kupferbehandlung auf Ertrag und Qualität von Kartoffeln

Einleitung

Begrenzende Faktoren zur Erzielung optimaler Kartoffelerträge im ökologischen Landbau sind in erster Linie das frühe Absterben des Kartoffelkrautes durch Krautfäule (*Phytophthora infestans*) und die begrenzte Stickstoffnachlieferung besonders auf viehlos wirtschaftenden Betrieben. Welche Maßnahme bzw. welche Maßnahmenkombination den besten Betriebserfolg bringt, wurde auf dem Versuchsgut Köln-Auweiler unter den Bedingungen eines viehlosen ökologischen Betriebes zwei Jahre in Folge geprüft.

Material und Methoden

Versuchsfaktoren: A) Vorkeimung
B) Organische Düngung (80 kg N/ha Agrobiosol)
C) Kupferbehandlung (max. 6 x 500 g Cu/ha Cuprozin, nach Erstinfektion im Abstand von 7 Tagen)

Untersuchungsparameter waren Aufwuchs, Gesundheit, Ertrag, Sortierung, Knollengesundheit und Stärkegehalt. Folgende Varianten wurden bei der Sorte *Princess* geprüft:

		Vorkeimung	Düngung	Kupferbehandlung
1.	Kontrolle	ohne	ohne	ohne
2.		ohne	ohne	mit Cuprozin
3.		ohne	mit Agrobiosol	ohne
4.		ohne	mit Agrobiosol	mit Cuprozin
5.		mit	ohne	ohne
6.		mit	ohne	mit Cuprozin
7.		mit	mit Agrobiosol	ohne
8.		mit	mit Agrobiosol	mit Cuprozin

Versuchsanlage: Blockanlage, randomisiert, 4 Wiederholungen

Standort: Zentrum für Ökologischen Landbau Köln-Auweiler

Standarduntersuchung Boden: 20.03.2006

pH	mg/100 g Boden			N _{min} - Untersuchung (kg N/ha)			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	0-30cm	30-60cm	60-90cm	Summe
6,5	17	12	7	29	31	34	94

Pflanzenbauliche Daten:

Vorfrucht:	Sojabohnen
Bodenbearbeitung:	Pflug, Kreiselegge
Pflanzung :	10.04.2006
Düngung (Var. 3, 4, 7, 8):	Agrobiosol (80 kg N/ha) am 8.05.2006
Cuprozin- Behandlung (Var. 2, 4, 6, 8):	Cuprozin (je 500 g/ha) am 16.06., 23.06., 30.06., 7.07. und 14.07.2006
Kartoffelkäfer-Behandlung:	Novodor (2,5 l/ha) am 20.06., Neem-Azal (2,5l/ha) am 30.06.2006
Beregnung:	30 ml am 14.06., 20 ml am 17.07.2006
Unkrautregulierung:	1 x Striegeln mit Netzegge, 1 x Häufeln mit Sternhacke, 2 x Handhacke gegen Gänsedistel
Abgeschlegelt:	11.08.2006
Ernte:	5.09.2006

Ergebnisse

Die unterschiedlichen Witterungsverhältnisse in den Jahren 2005 und 2006 führten zu unterschiedlicher Effizienz der geprüften Maßnahmen in den einzelnen Jahren.

Im Jahr 2005 trat eine für den Standort mittelstarke Krautfäuleinfektion auf. Bis auf die reine Kupferbehandlung konnte durch alle Maßnahmen bzw. Kombinationen ein signifikanter Mehrertrag gegenüber der Kontrolle erreicht werden (Abb. 1). Für die Optimierung der Ertragsbildung sorgten in erster Linie der zweiwöchige Wachstumsvorsprung durch Vorkeimung sowie die verbesserte Nährstoffversorgung durch organische Stickstoffdüngung.

Im Jahr 2006 konnte sich die Krautfäuleinfektion bedingt durch die warme, trockene Witterungsphase im Juli nicht ausbreiten. Auch das Kraut der nicht vorgekeimten

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Partien, die wie im Vorjahr einen Wachstumsrückstand von 14 Tagen gegenüber den vorgekeimten Knollen aufwiesen, blieb fast über die gesamte natürliche Wachstumsphase gesund. Die Ertragsbildung wurde somit nicht durch Krautfäule unterbrochen. Im Jahr 2006 konnten daher sowohl durch die Vorkeimung als auch durch eine alleinige Kupferbehandlung keine höheren Erträge erzielt werden. Nur die organische Stickstoffdüngung brachte gegenüber der Kontrolle Mehrerträge von 17-20% (Abb. 1). Bei der dreifachen Kombination Vorkeimung - Düngung - Kupfer konnte allerdings nochmals ein deutlicher Ertragszuwachs beobachtet werden. Auch 2006 wurde durch eine Kupferbehandlung ein höherer Stärkegehalt in den geernteten Knollen gegenüber den unbehandelten Beständen beobachtet. Anders als im Jahr 2005 gab es 2006 durch die Vorkeimung mehr Unter- und weniger Übergrößen als bei der Ernteware nicht vorgekeimter Kartoffeln (Tab. 1).

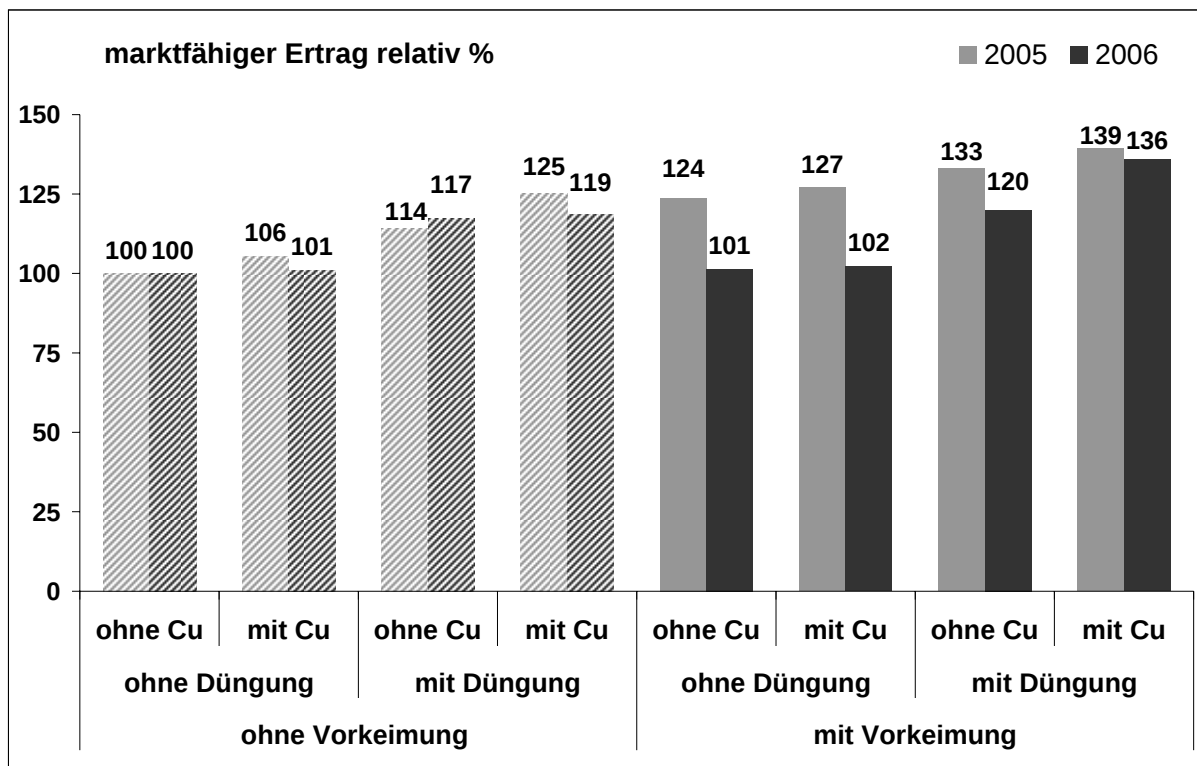


Abbildung 1: Relativer marktfähiger Kartoffelertrag in den Jahren 2005 und 2006 in Abhängigkeit von Vorkeimung, organischer Düngung und Kupferbehandlung

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tabelle 1: Einfluss von Vorkeimung, Düngung und Kupferspritzung auf Ertrag, Sortierung und Stärkegehalt von Kartoffeln 2005 und 2006**

Vorkeimung	Düngung	Kupfer- behandlung	Rohertrag dt/ha				Untergrößen %		Übergrößen %		Stärke %	
			2005	*	2006	*	2005	2006	2005	2006	2005	2006
ohne	ohne	ohne	335,7	a	259,8	a	6,6	9,6	11,3	9,0	9,2	10,8
		mit	351,8	a	258,3	a	5,9	8,1	11,9	13,4	10,6	11,4
	mit	ohne	386,0	b	291,1	abc	7,2	5,2	9,6	13,7	8,9	10,9
		mit	411,8	bc	305,8	bc	4,6	8,8	14,1	18,2	10,4	11,5
mit	ohne	ohne	400,3	b	276,4	ab	3,1	13,9	35,9	5,1	9,4	11,0
		mit	410,7	bc	280,2	ab	3,0	14,3	33,7	3,2	9,9	12,4
	mit	ohne	429,3	cd	318,7	c	2,8	11,6	33,6	5,6	8,9	11,2
		mit	449,0	d	362,3	d	2,7	11,9	37,1	5,3	9,9	11,6
GD 5%			8,1%		13,9%							

* Varianten mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant voneinander

Fazit und Ausblick

Beim Vergleich der anbautechnischen Maßnahmen Vorkeimung, organische Stickstoffdüngung und Kupferbehandlung sowie deren Kombinationen untereinander erwies sich im Mittel der Jahre 2005 und 2006 die organische Stickstoffdüngung als wichtigste Ertrag sichernde Maßnahme. Durch den deutlichen Wachstumsvorsprung vorgekeimter Pflanzknollen war die Vorkeimung bei Auftreten der Krautfäule im Jahr 2005 beste Einzelmaßnahme. Bleibt die Krautfäule aus (2006), sind durch Vorkeimung keine höheren Erträge zu erwarten. Eine alleinige Behandlung der Bestände mit Kupfer stellte auch im Jahr mit Krautfäuleinfektion keine Ertrag sichernde Maßnahme dar. Erst in Kombination mit verbesserter Nährstoffversorgung und/oder Vorkeimung waren Ertrag steigernde Effekte zu beobachten.

Die Sorte Princess setzt früh Knollen an und hatte ihre Ertragsbildung zu Beginn des Krautfäulebefalls weitestgehend abgeschlossen. Bei solchen Sorten ist es wichtig, bis zu diesem Zeitpunkt Maßnahmen wie Wachstumsvorsprung durch Vorkeimung sowie rechtzeitige Versorgung mit Stickstoff gewährleistet zu haben. Die Notwendigkeit eines zusätzlichen Kupfereinsatzes ist dann in Frage zu stellen. Es liegt die Vermutung nahe, dass der Einsatz von Kupfer nach Abschätzen der Ertragsbildung und der N-Nachlieferung zu Infektionsbeginn sortenspezifisch unterlassen bzw. reduziert werden kann.

Untersaaten zur Reduzierung der Spätverunkrautung in Kartoffeln

Gelingt es im Ökologischen Kartoffelanbau, die Unkräuter durch mechanische Maßnahmen bis zum Bestandesschluss zu kontrollieren, bleibt das Problem der einsetzenden Spätverunkrautung nach dem Krautabsterben als Folge von Krautfäulebefall (*Phytophthora infestans*). Zu den dominierenden Unkrautarten gehört dabei aufgrund seiner starken Konkurrenzkraft und hohen Reproduktionsrate der Weiße Gänsefuß (*Chenopodium album*), welcher sich nach dem Krautabsterben zu einer ernsthaften Ernteerschweris entwickeln kann.

Untersaaten in Kartoffeln wurden bislang primär zur Reduzierung von Erosion und zur Minderung hoher Restnitratmengen nach ökologisch angebauten Kartoffeln untersucht (Kainz et al. 1997, Haas 1999). Diese erfolgreichen Ansätze wurden von großen Teilen der Praxis mit skeptischen Blick verfolgt, bis zwei Betriebe in Westfalen in Zusammenarbeit mit einem Berater der Landwirtschaftskammer NRW (Leisen & Peine 2003) die Idee aufgriffen. Sie berichteten von reduzierter Spätverunkrautung und günstigen Erntebedingungen mit geringerer Klutenbildung. Nachdem auf diesen Betrieben im ersten Jahr Phacelia und Ölrettich versuchsweise per Hand zum letzten Häufelgang und zu Beginn der Krautfäule in kleinen Teilschlägen gesät worden waren, wurde im zweiten Jahr Ölrettich, als die erfolgversprechendere Variante z.T. bereits großflächig mit einem Exaktstreuer ausgebracht. Mit wachsendem Interesse wurden die positiven Berichte dieser beiden Betriebsleiter von den Berufskollegen verfolgt und eine Prüfung verschiedener Untersaaten für die eigenen Standortbedingungen angeregt.

Daher wurden folgende Hypothesen verfolgt:

1. Untersaaten reduzieren wirkungsvoll die Spätverunkrautung in Kartoffeln
2. Ölrettich und Senf reduzieren die Spätverunkrautung am stärksten
3. Buchweizen, Phacelia und Sonnenblumen bieten wirkungsvolle Alternativen für Gemüsebaubetriebe

Material und Methoden

Auf insgesamt acht Standorten in NRW wurden im Versuchsjahr 2006 Untersaaten zu verschiedenen Saatterminen in Blockanlagen mit vier Wiederholungen getestet. Ölrettich (Saatmenge 25 kg/ha), Senf (20 kg/ha), Buchweizen (60 kg/ha) Phacelia (20 kg/ha) und Sonnenblumen (50 kg/ha) wurde in Versuchspartzen (3 x 6 m) zum letzten Häufelgang oder zu Beginn der Krautfäule von Hand ausgebracht.

Die Sprossmasse von Untersaat und Unkraut wurde kurz vor der Ernte auf $2 \times 0,25 \text{ m}^2$ je Parzelle beerntet und bei 105°C getrocknet. Die Dichte und Länge des Weißen Gänsefußes wurde auf der kompletten Parzellenfläche bonitiert, wobei Pflanzen $< 20 \text{ cm}$ aufgrund üppiger Untersaatenbestände schwer zu erfassen waren und daher in die Bonitur nicht mit aufgenommen wurden. Um die Wirkung des in der Praxis üblichen Abschlegelns bzw. Ausreißens auf das Samenpotential des Weißen Gänsefußes zu untersuchen, wurden beide Maßnahmen simuliert und die Keimfähigkeit direkt nach der Probenahme und nochmals nach 4 Wochen Lagerung untersucht. In jeweils einem Versuch je Versuchsjahr wurden Ertrags- und Qualitätsparameter (Anteil fauler und grüner Knollen, Rhizoctonia und Drycore, Drahtwurm, Schorf und Stärkegehalt) der Kartoffeln erhoben.

Ergebnisse

In beiden Versuchsjahren wurde eine signifikante Reduzierung der Unkraut-trockenmasse durch Untersaaten festgestellt. Dabei bestätigte sich die Beobachtung der beiden Betriebsleiter aus Westfalen, wonach insbesondere Ölrettich eine besonders hohe Konkurrenzkraft gegenüber der Spätverunkrautung besitzt. Sowohl Ölrettich als auch Senf reduzierten die Verunkrautung am stärksten.

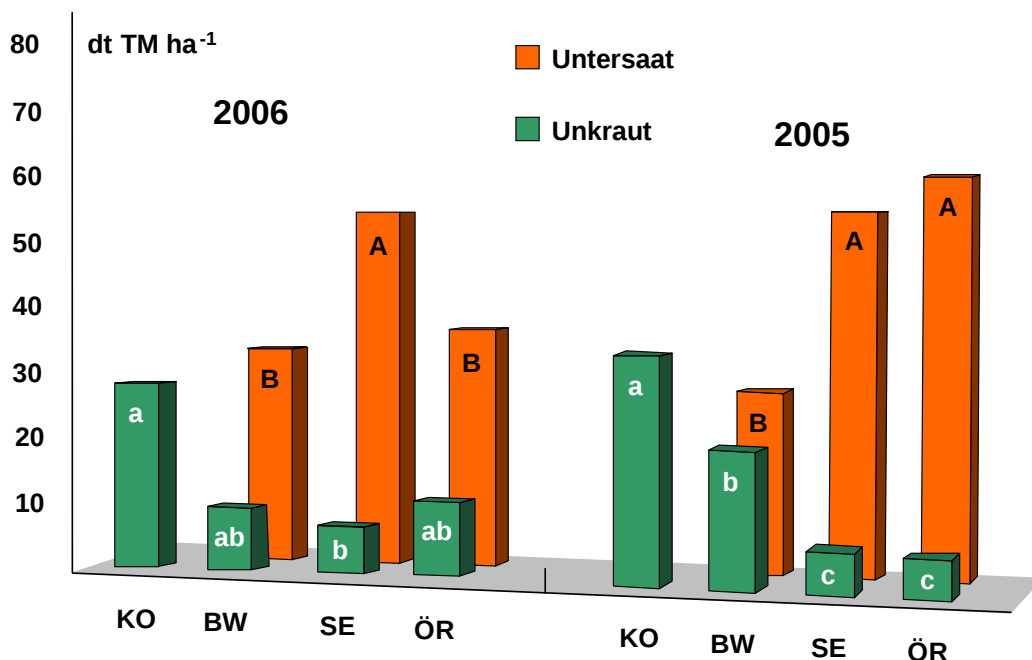


Abb. 1: Sprosstrockenmasse von Unkraut und Untersaaten (KO = Kontrolle ohne Untersaat, BW = Buchweizen, SE = Senf, ÖR = Ölrettich) in Kartoffeln jeweils kurz vor der Ernte. Leitbetrieb Leiders, Kreis Viersen. Varianten mit gleichen Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Im Versuchsjahr 2006 trat die Krautfäule aufgrund der Trockenheit im Juni und Juli auf den meisten Standorten erst relativ spät auf. Die Kartoffelbestände blieben oftmals bis in den August gesund. Die Untersaaten liefen bei fehlender Bodenfeuchte lückig auf und konnten sich in den dichten Kartoffelbeständen nur schwach etablieren.

Auf Standorten mit regional günstiger Niederschlagsverteilung, mit Beregnung oder in Kartoffelsorten mit relativ geringer Resistenz gegenüber der Krautfäule entwickelten sich jedoch auch 2006 konkurrenzkräftige Untersaaten (vgl. Abb. 1 & 2).

Für Gemüsebaubetriebe, die aufgrund hoher Kruziferenanteile in der Fruchtfolge Ölrettich und Senf als Untersaat nicht einsetzen können, wurden Buchweizen, Phacelia und Sonnenblumen getestet. Buchweizen reduzierte ebenso wie Ölrettich 2006 auf dem Leitbetrieb Vollmer die Spätverunkrautung im Vergleich zur Kontrolle ohne Untersaat signifikant (Abb. 2).

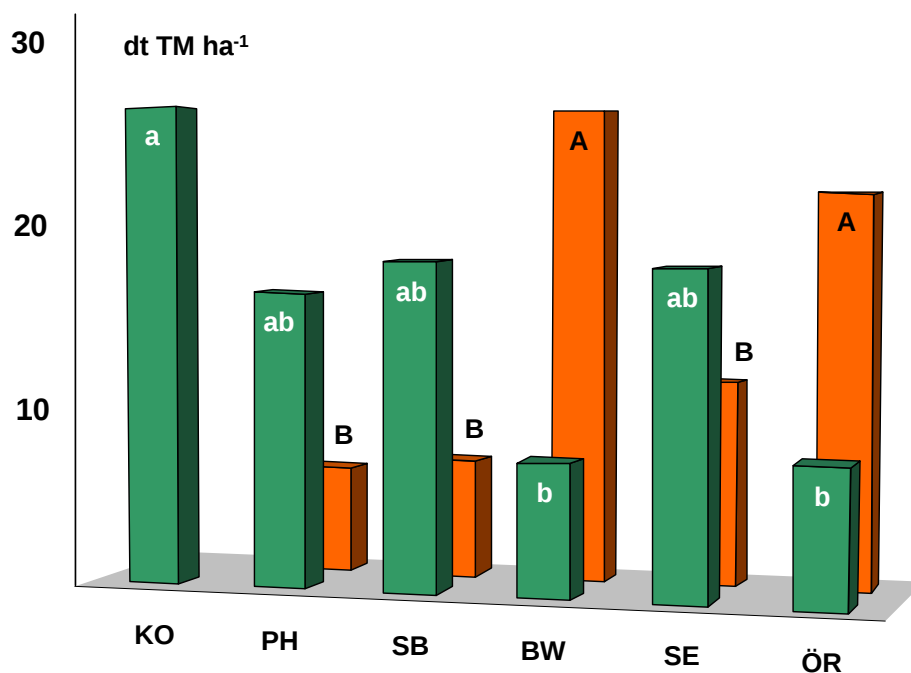


Abb. 2: Sprosstrockenmasse von Unkraut und Untersaaten (KO = Kontrolle ohne Untersaat, PH = Phacelia, SB = Sonnenblumen BW = Buchweizen, SE = Senf, ÖR = Ölrettich) in Kartoffeln. Leitbetrieb Vollmer, Kreis Gütersloh, 07. September 2006. Varianten mit gleichen Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Auch die Dichte des Weißen Gänsefußes wurde 2006 durch Untersaaten mit Ölrettich, Senf, Buchweizen und Sonnenblumen signifikant reduziert (s. Tab. 1).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Einfluss der Untersaaten auf Pflanzendichte und -länge des Weißen Gänsefußes Leitbetrieb Leiders, 12. September 2006. Varianten mit gleichen Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

	Variante	Dichte (Pflanzen/m ²)	Mittlere Pflanzenlänge (cm)
Untersaaten	Ölrettich	1,2 bc	59,2
	Senf	0,8 c	65,1
	Buchweizen	1,4 bc	62,8
	Sonnenblumen	1,4 bc	67,4
	Phacelia	1,5 ab	66,6
	Kontrolle	2,0 a	58,6
			n.s.

Bei der Lagerung von Weißem Gänsefuß im Felde als ganze Pflanzen oder gemulcht reiften die Samen nach, die Keimfähigkeit stieg innerhalb von 4 Wochen um etwa das doppelte an (s. Tab. 2). Somit scheinen weder das in der Praxis übliche Abschlegeln der Spätverunkrautung noch ein Ausreißen von Hand und Belassen im Felde geeignet das Samenpotential des Weißen Gänsefußes zu reduzieren.

Tab. 2: Lager- und Keimfähigkeitstest mit Weißem Gänsefuß.

Varianten	Keimfähigkeit (in %)
ganze Pflanzen ausgerissen (Mitte August)	6,8
ganze Pflanzen ausgerissen (Mitte August) anschließend 4 Wochen Bodenlagerung	17,8
ganze Pflanzen ausgerissen (Mitte August) anschließend gemulcht und 4 Wochen Bodenlagerung	14,5
ganze Pflanzen ausgerissen (Mitte September)	7,5

Für die Praxis kommen aus betriebswirtschaftlicher Sicht vornehmlich solche Aussaattermine in Frage, die keine zusätzliche Überfahrt notwendig machen. Dafür bieten sich der „letzte Häufelgang“ oder das „Krautabschlegeln“ an; die Kosten für die Maßnahme belaufen sich somit, je nach Wahl der Untersaat, auf lediglich 40 bis 80 € für das Saatgut. Wenn die Untersaaten vor dem Roden abgeschlegelt werden, ist die Ernte problemlos möglich. Die beiden Betriebsleiter aus Westfalen, die Untersaaten mit Ölrettich bereits mehrjährig erfolgreich einsetzen, beobachteten zudem Vorteile durch verringerte Klutenbildung.

Wichtig für die Umsetzung in die Praxis ist neben der erfolgreichen Unkrautkontrolle auch, dass die Untersaaten in den bisherigen Untersuchungen keinen negativen Einfluss auf den verkaufsfähigen Ertrag und die Qualität der Kartoffeln hatten.

Zusammenfassung

- Untersaaten reduzierten in beiden Versuchsjahren die Spätverunkrautung signifikant.
- Ölrettich und Senf unterdrückten die Spätverunkrautung am stärksten; Buchweizen scheint für Gemüsebaubetriebe geeignet.
- Untersaaten ermöglichen insbesondere in Kartoffelsorten, die eine schwache Resistenz gegen die Krautfäule besitzen, eine wirkungsvolle Möglichkeit zur Reduzierung der Spätverunkrautung.
- Einflüsse der Untersaaten auf den verkaufsfähigen Ertrag und den Befall mit Krankheiten und Schädlingen wurden bislang nicht beobachtet.

Ausblick

Die Untersaaten *Ölrettich*, *Senf*, *Buchweizen*, *Phacelia* und *Sonnenblumen* werden 2007 insbesondere unter den Aspekten *Kartoffelsortenwahl*, *Beregnung* und *Krautabschlegeln* geprüft. Weiterhin wird auf einem Leitbetrieb in diesem Jahr das Abflammen gegen die Spätverunkrautung (Mücke 2004) eingesetzt, woraus sich die interessante Möglichkeit ergibt, den Effekt dieser vglw. kostenaufwendigen Technik (150 €/ha) im direkten Vergleich zum Regulierungserfolg der Untersaaten zu testen.

Literatur

- Haas, G. (1999): Untersaaten in Kartoffeln zur Minderung von Nitratausträgen: Arten-eignung. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaft. 12, 121-122
- Kainz, M., Gerl G., Auerswald, K. (1997): Verminderung der Boden- und Gewässerbelastung im Kartoffelanbau des Ökologischen Landbaus. Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 85, 1307-1310
- Leisen, E., Peine, A. (2003): Ölrettich-Untersaaten zur Regulierung des Unkrautdruckes in Kartoffel-Fruchtfolgen. In: Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen, Versuchsbericht 2003 (Eigenverlag), 61
- Mücke, M (2004): Regulierung der Spätverunkrautung im ökologischen Kartoffelanbau durch Abflammen vor der Ernte – Einfluss der Maßnahme auf den Unkrautbesatz in Folgekulturen. In: Versuche im ökologischen Gemüsebau in Niedersachsen 2004. S. 125-130

Sortenprüfung Speisemöhren

Einleitung

Seit 1997 führt die Landwirtschaftskammer NRW Sortenprüfungen mit Speisemöhren unter ökologischen Anbaubedingungen durch. Untersucht wird, welche vorwiegend mittelfrühen Wasch- und Lagersorten sich hinsichtlich Gesundheit, Ertrag und Qualität am besten für den Ökologischen Landbau eignen.

Material und Methoden

Im Prüfsortiment 2006 standen vorwiegend mittelfrühe Wasch- und Lagersorten:

1 Bolero F1	5 Negozia F1	9 Jeanette F1
2 Noveno F1	6 Nipomo F1	10 Milan S
3 Nerac F1	7 Joshi F1	11 Fynn S
4 Nectar F1	8 Nebula F1	12 Cabana F1

Untersuchungsparameter waren Wachstum, Gesundheit, Ertrag und Qualität.

Versuchsanlage: Langparzellen, 3 Wiederholungen

Standort: Betrieb von Reden, Kreis Lippe

Standarduntersuchung Boden: 15.06.2006

pH	mg/100 g Boden			Nmin- Untersuchung (kg N/ha)			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	0-30cm	30-60cm	60-90cm	Summe
6,7	23	14	5	53	32	8	96

Pflanzenbauliche Daten:

Vorfrucht:	Hafer + ZF Senf
Aussaat:	10.06.2006
Düngung:	08.04.2006 Patentkali
Saatstärke:	1,44 cm Abstand i. d. Reihe, als Doppelreihe auf Dämmen (0,75m), 1,85 Mio. Kö/m ²
Unkrautregulierung:	Abflämmen: 1 x Voraufbau 06.6., 1 x nach Saat 16.06. 2 x Rollhacke, 2 x Handhacke, 2 x Fräse, 1 x Gruse -Pflegerät
Ernte:	10.10.2006

Ergebnisse

Nach einem recht kalten feuchten Frühjahrsbeginn konnten die Möhren am 10. Juni gesät werden und entwickelten sich gut. Die extrem trockenen Monate Juni und Juli und den kalten und nassen August überstanden die meisten Sorten sehr gut. Die hohen Niederschläge im August führten jedoch zu einem leichten Abspülen der Dämme, wodurch einige Sorten stärker aus der Erde herausragten. Dies führt dann vermutlich vereinzelt zu stärkerer Grünköpfigkeit.

Den höchsten Rohertrag erzielte die Sorte Joshi (Abb. 1, Tab. 1). Sie erreichte aufgrund ihres höheren Anteils an geplatzten Möhren (Tab. 2) jedoch nicht auch den höchsten marktfähigsten Ertrag. Diesen konnte die Sorte Nipomo für sich verbuchen, die sowohl im marktfähigen Ertrag als auch bei fast allen Bonituren sehr gut abschnitt. Allerdings zeigte sie eine sehr starke Innenvergrünung. Auf ähnlich hohem Niveau bezüglich der Marktware lagen die Sorten Noveno, Nebula, Nerac und Nectar.

Mit Abstand die geringste Grünköpfigkeit zeigte die Sorte Negovia, hatte aber einen höheren Anteil beiniger Wurzeln und war auch nicht sehr bruchfest. Mit zwischen 38 und 40% hatten die Sorten Fynn Milan und Joshi den höchsten Anteil grüner Köpfe (Abb. 2). Im Gesamtbild der Ernteware hinterließen Noveno, Nectar und Nebula einen besonders guten Eindruck.

Die sonst sehr gute Sorte Bolero zeigte, dass sie mit schwierigeren Witterungsbedingungen Probleme haben kann. Sie brachte einen unterdurchschnittlichen Ertrag mit vielen kleinen Möhren, sonst allerdings guten Boniturwerten. Von den zwei samenfesten Sorten erreichte keine einen Rohertrag über dem Mittel. Die Sorte Fynn hatte einen hohen Anteil geplatzter, die meisten beinigen und einen sehr hohen Anteil sowohl grünköpfiger als auch innen vergrünter Möhren. Die mit durchschnittlich 13,7 cm kürzeste Möhre (Abb. 3) im Versuch hinterließ von den zwei samenfesten Sorten den weitaus besseren Eindruck.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

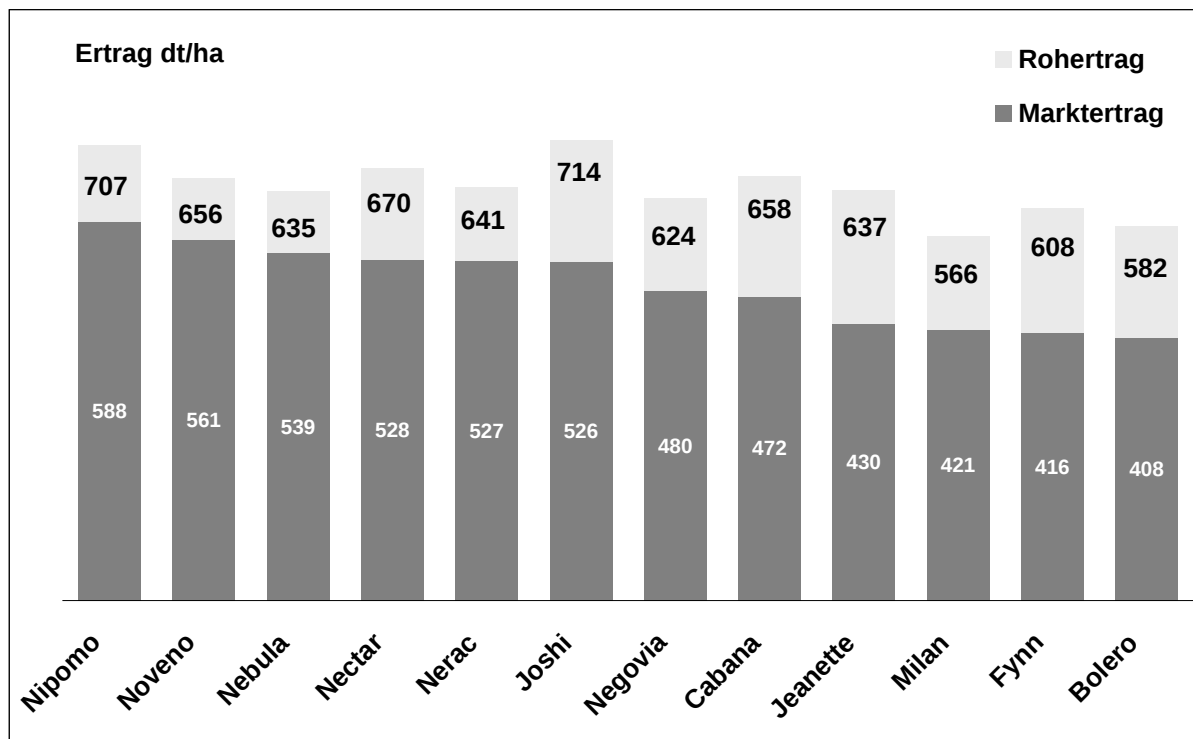


Abbildung 1: Roh- und Marktertrag der Möhrensorten 2006

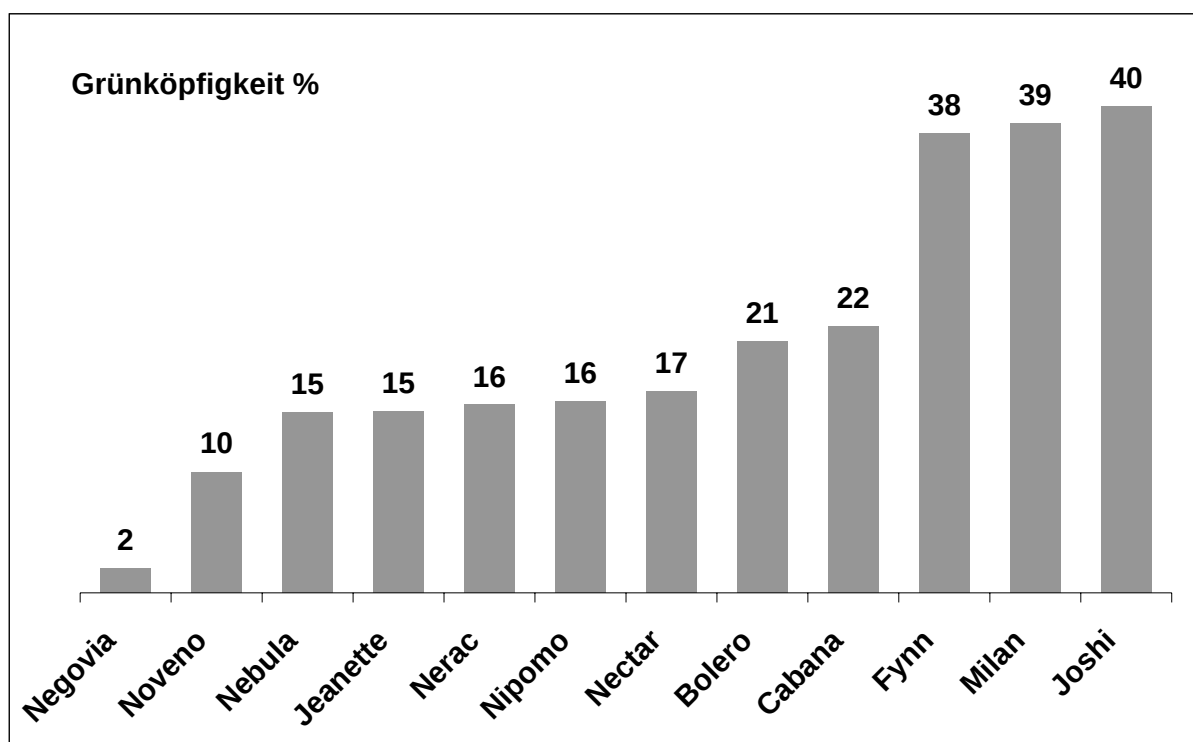


Abbildung 2: Grünköpfigkeit im Möhren-Sortenversuch 2006

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 1: Ertragsergebnisse in den Möhren-Sortenversuchen 2003-2006, Standort Kreis Lippe

Sorte	Rohertrag				Marktfähiger Ertrag relativ*				Anteil kleine, geplatzte, kranke			
	dt/ha				%				%			
	2006	2005	2004	Mittel	2006	2005	2004	Mittel	2006	2005	2004	Mittel
Bolero*	582	688	579	616	87	114	91	96	30	30	13	24
Joshi	714	640		677	112	91		94	26	40		33
Milan	566	424		495	90	57		74	26	44		35
Nebula	635	598		616	115	98		107	15	31		23
Nerac*	641	603	687	644	113	86	109	104	18	40	10	23
Nipomo	707	525	724	652	126	74	114	102	17	40	20	26
Noveno	656		649	653	120		103	113	15		8	11
Cabana	658			658	101				28			28
Fynn	608			608	89				32			32
Jeanette	637			637	92				33			33
Negovia	624			624	103				23			23
Nectar	670			670	113				21			21
Standard-mittel*	612	646	633	630	100				24	35	12	24
Versuchs-mittel	641	580	660	629					24	38	13	26

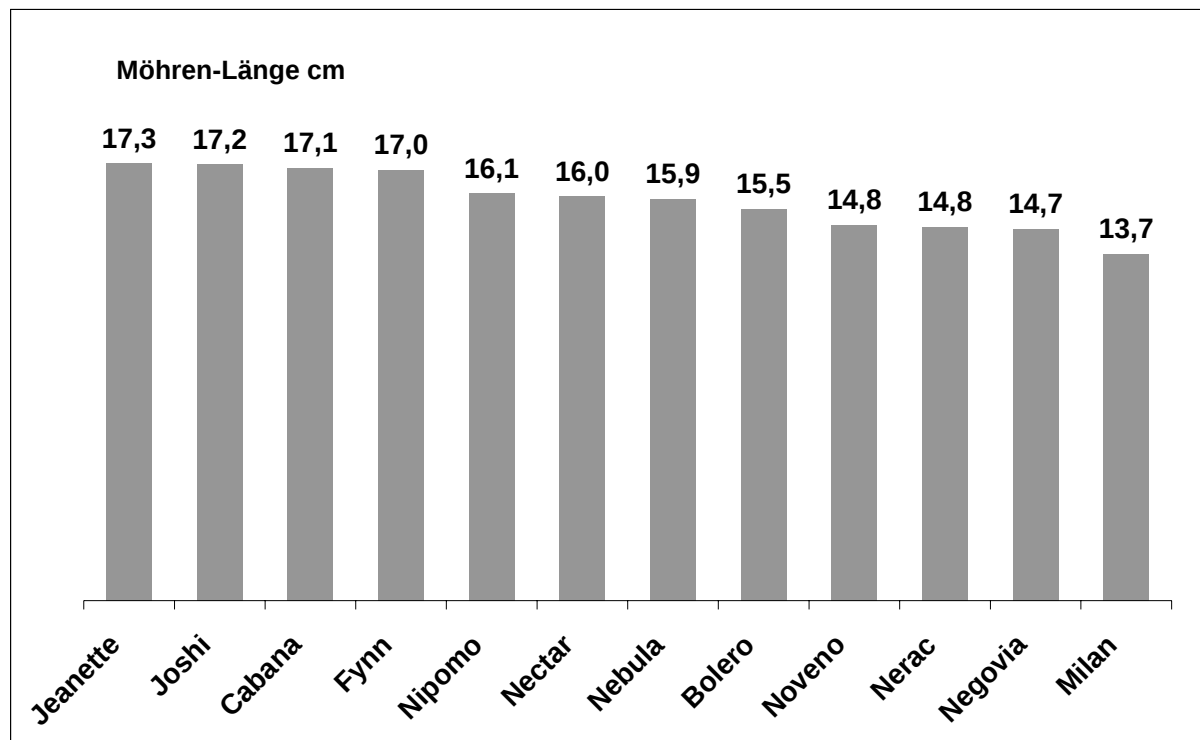


Abbildung 3: Durchschnittliche Länge der Möhren im Sortenversuch 2006

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 2: Boniturergebnisse im Möhren-Sortenversuch 2006

Sorte	Grün- köpfigkeit außen %	Vergrünung außen u. innen %	Kleine < 20mm Ø %	Aufgeplatzte %	Beinigkeit %	Möhren- fliege %
Bolero	21	32	30	0	3	2
Cabana	22	51	27	1	4	2
Fynn*	38	72	26	6	11	4
Jeanette	15	44	32	1	2	0
Joshi	40	70	20	7	2	2
Milan*	39	61	25	1	4	3
Nebula	15	48	14	1	2	0
Negovia	2	20	21	2	7	2
Nectar	17	35	21	0	2	1
Nerac	16	70	18	0	4	0
Nipomo	16	74	17	0	5	1
Noveno	10	27	15	0	1	0
Standard- mittel**	38	67	25	3	8	3
Versuchs- mittel	21	50	22	2	4	1

* samenfest ** Verrechnungssorten Fynn und Milan

Systemvergleich wendende und nicht-wendende Bodenbearbeitung unter Anbaubedingungen des Ökologischen Landbaus

Einleitung

Welche Auswirkungen hat eine wendende im Vergleich zur nicht wendenden Bodenbearbeitung auf Ertrag und Qualität der angebauten Früchte sowie auf Unkrautbesatz und Bodenparameter? Langjährige Prüfung unter viehlosen ökologischen Anbaubedingungen.

Material und Methoden

Im Jahr 2006 wurden auf dem seit 2000 geteilten Schlag in Köln-Auweiler Kartoffeln angebaut. Zwei Varianten mit je vierfacher Messwiederholung stehen zum Vergleich:

1. wendende und 2. nicht wendende, d.h. pfluglose Bodenbearbeitung.

Neben Ertrag und Qualität werden auf den Großparzellen Unkrautbesatz und Bodenparameter erhoben.

Fruchtfolge: 1999: Klee gras	2003: Ackerbohnen (AB)
2000: Weißkohl	2004: Winterroggen (WR) + ZF Wi-Wicken
2001: Kartoffeln (Ka)	2005: Weißkohl
2002: Winterweizen (WW) + US/ZF	2006: Kartoffeln

Standort: Zentrum für Ökologischen Landbau Köln-Auweiler

Standarduntersuchung Boden: 20.03.2006

Variante	pH	mg/100 g Boden			N _{min} - Untersuchung (kg N/ha)			
		P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	0-30cm	30-60cm	60-90cm	Summe
wendend	6,8	13	15	7	13	19	16	48
nicht wendend	6,7	16	18	8	18	15	10	43

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Pflanzenbauliche Daten:

Vorfrucht:	Weißkohl
Bodenbearbeitung:	Var. 1: Pflug am 27.03.2006 Var. 2: Netzegge am 24.04.2006
Saatbettbereitung:	1 x Kreiselegge. Var. 1 und 2
Aussaat:	11.04.2006
Reihenabstand:	0,75 cm
Abstand i. d. Reihe:	0,37 cm
Beregnung	12.07., 17.07.2006
Ernte:	07.09.2006

Ergebnisse

Nach bisher sieben Versuchsjahren befindet sich der Dauerversuch mit 5 Fruchtfolgegliedern jetzt in der zweiten Rotation. Bei nicht wendender Bodenbearbeitung wurden in allen Jahren von allen Früchten bisher geringere Erträge geerntet als bei der Bearbeitung mit dem Pflug. Besonders bei Weißkohl und Winterweizen gab es in den ersten Jahren unter pflugloser Bewirtschaftung deutliche Ertragseinbrüche (Abb. 1). In der zweiten Rotation waren die Ertragsunterschiede bei Kohl nur noch gering. Bei Kartoffeln gab es bisher die geringsten, signifikant nicht absicherbaren Ertragsunterschiede in Abhängigkeit vom Bodenbearbeitungssystem.

Die Verunkrautung zeigte sich bei Weißkohl und Ackerbohnen im nicht-wendenden System deutlich stärker. Bei Getreide gab es dagegen keine deutlichen Unterschiede. Messungen der mikrobiellen Biomasse ergaben in den ersten zwei Jahren (2000 und 2001) keine Unterschiede zwischen den beiden Bodenbearbeitungssystemen. In den Jahren 2002 und 2003 war bei nicht-wendender Bodenbearbeitung die biologische Aktivität in der oberen Bodenschicht (0 – 15) cm deutlich höher, in der Bodenschicht 15 – 30 cm niedriger als bei Einsatz des Pfluges (Abb. 3). In der oberen Bodenschicht gab es in den Jahren 2004 bis 2006 kaum Unterschiede. In der tieferen Bodenschicht wies die pfluglose Variante in den Jahren 2004 und 2005 eine höhere biologische Aktivität auf.

Kaum Unterschiede zwischen den beiden Bodenbearbeitungssystemen gab es in allen Jahren in den $N_{\min}$ -Gehalten des Bodens sowohl im Frühjahr als auch im Dezember (Abb. 2). Lediglich 2003 wurden nach Ackerbohnen unter nicht-wendender Bodenbearbeitung deutlich höhere $N_{\min}$ -Gehalte gemessen als nach Pflugeinsatz

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

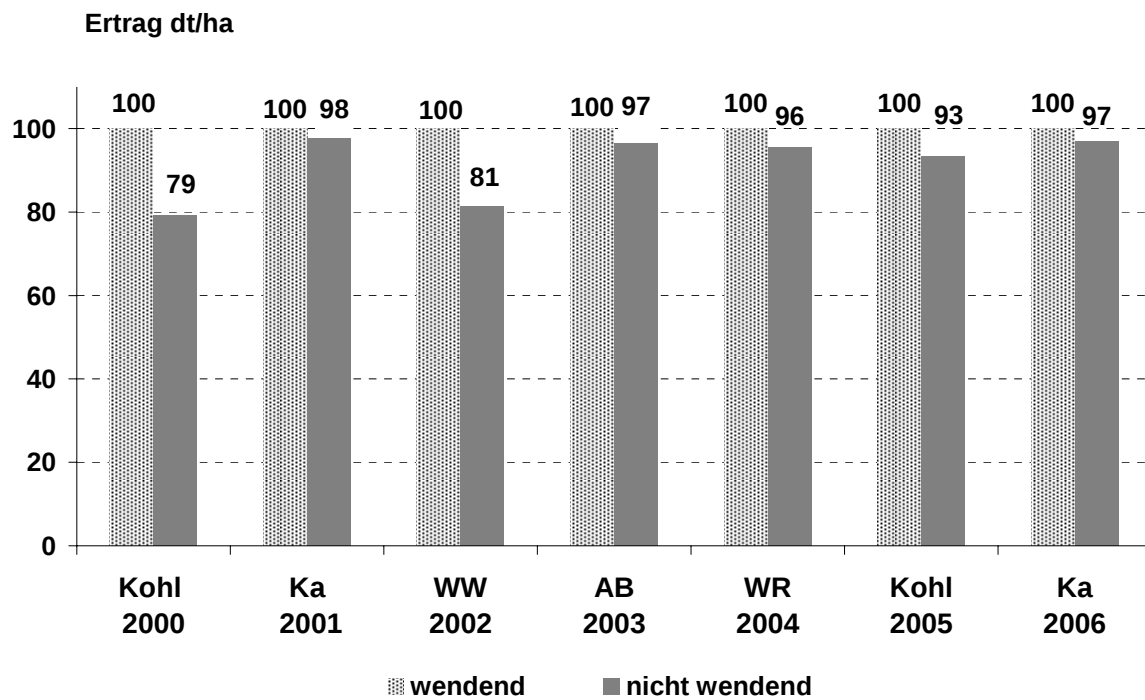


Abbildung 1: Erträge verschiedener Folgefrüchte im Vergleich von wendender und nicht wendender Bodenbearbeitung, 2000-2006

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

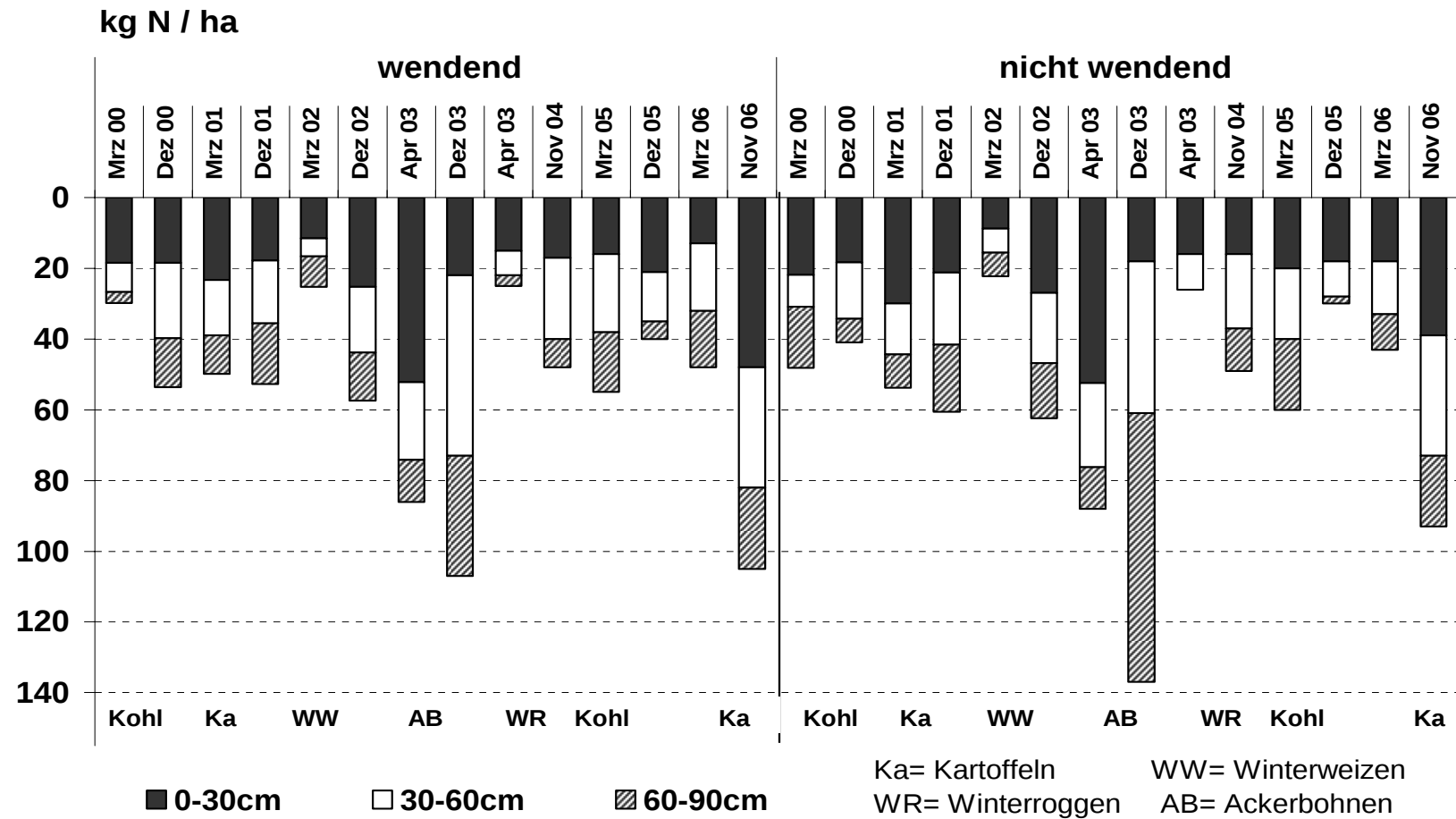


Abbildung 2: N_{min} -Dynamik in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung, 2000-2006

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

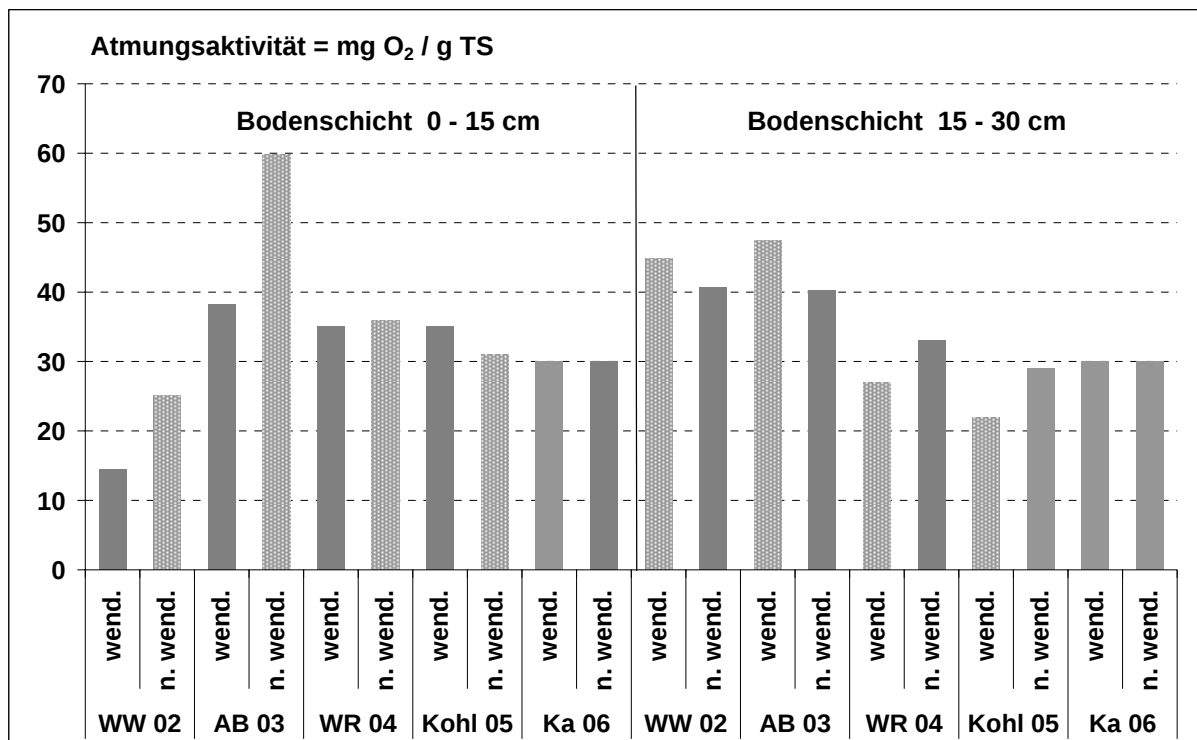


Abbildung 3: Mikrobielle Aktivität im Boden in Abhängigkeit von der Bodenbearbeitung, 2000-2006

Fazit und Ausblick

Erfahrungsgemäß dauert es einige Jahre, bis sich bei pflugloser Bearbeitung ein stabiles Bodengefüge eingestellt hat. Deshalb können auch nach sieben Jahren noch keine eindeutigen Aussagen zu Gunsten des einen oder anderen Bodenbearbeitungssystems gemacht werden. Bezüglich der Ertragsleistung und der Verunkrautung könnte eine Bearbeitung mit Pflug unter den gegebenen Anbaubedingungen aber von Vorteil sein.

Ertragsleistung von Futterflächen und Getreide auf unterschiedlichen Standorten

Problematik: Die Ertragsleistung der Fläche entscheidet über die langfristige Konkurrenzfähigkeit des Standortes und darüber welche Pachtpreise gerechtfertigt sind. Für Ackerflächen sind fast immer höhere Pachtpreise zu zahlen. Bei guter Wasserversorgung sind allerdings auch Grünlandflächen ertragreich.

Zielsetzungen

- Bewertung verschiedener Standorte hinsichtlich ihrer Ertragsfähigkeit
- Vergleich von Getreide und Futterflächen

Berechnungen

Energieertrag Grundfutterfläche (MJ NEL/ha): (Energiebedarf des Betriebes abzüglich Energiezufuhr über Kraft- und Saftfutter)/ ha Raufutterfläche

- Energiebedarf des Betriebes (MJ NEL/Betrieb): Energiebedarf Kühe + Energiebedarf für Aufzucht + Energiebedarf für sonstige Tiere
- Energiebedarf Kühe (MJ NEL/Tier): berechnet über Milchleistung entsprechend KTBL
- Energiebedarf Aufzuchttiere (MJ NEL/Tier): berechnet über Erstkalbealter entsprechend KTBL
- Energiezufuhr über Kraft- und Saftfutter (MJ NEL/Betrieb): zugekauft + selbst erzeugtes Futter in Energieeinheiten umgerechnet (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt)
- Grundfutterfläche (ha/Betrieb): Grünland + langjähriger Anbauumfang an Klee gras, Silomais, Getreide zur Silageerzeugung, Zwischenfrüchte (letzteres entsprechend Flächenleistung im Vergleich zur Klee grashauptfrucht), Naturschutzfläche entsprechend Flächenleistung (geschätzt anhand Viehbesatz, erzeugter Ballen oder Ladewagen); für Zu- und Verkauf an Grundfutter wurde eine Korrektur vorgenommen
- nicht berücksichtigt: Betriebe mit mehr als 10 % Naturschutzfläche

Anzahl beteiligter Betriebe

Leitbetriebe 2, 6, 7, 9, 10, 13, 14 (insgesamt 144 Betriebe)

Ergebnisse und Diskussion

Energieertrag der Grundfutterfläche

Der Energieertrag der Grundfutterfläche variiert zwischen 16700 und 59567 MJ NEL/ha (Tabelle 1). Die Tabelle zeigt für die einzelnen Regionen den Energieertrag im Vergleich zu Grünland- und Ackerzahlen, zur Aufteilung der Hauptfutterfläche sowie zum Kraftfuttereinsatz. Der Kraftfuttereinsatz ist ausgewiesen, weil bei hohen Kraftfuttermengen die Leistung von Kraftfutter überschätzt und damit die Leistung des Grundfutters unterschätzt werden kann.

Die **Grünland- und Ackerzahlen** haben zumindest im Mittel nur wenig Einfluss auf den Energieertrag. Entscheidend ist unter anderem eine gute Wasserversorgung über Niederschläge oder Grundwasseranschluss. Dagegen reichen hohe Ackerzahlen alleine nicht aus, wenn die Niederschläge für Graswachstum fehlen (hoher Wasserbedarf). So werden auf einem Trockenstandort mit tiefgründigem Lößboden (80 er Boden), aber nur jährlich 550 mm Niederschlag, nur 26000 MJ NEL/ha (dieser Extremstandort wurde in der Mittelwertbildung nicht berücksichtigt) erzielt, auf lehmigen Sanden mit Grundwasseranschluss sind es dagegen bei vergleichbarer Vegetationsdauer auf mehreren Betrieben über 40000 MJ NEL/ha.

Die höchsten Erträge werden in den **Niederlanden** (angrenzend an den Kreis Borken) erzielt. Vorteile bringen auf diesen Standorten die längere Vegetationszeit und wahrscheinlich auch eine in der Regel ausreichende Wasserversorgung.

Hohe Energieerträge werden auch auf Betrieben im **Westmünsterland und am Niederrhein** erreicht. Eine lange Vegetationszeit bei mittleren jährlichen Niederschlägen um 750 mm fördert das Wachstum. Im Münsterland fallen die Energieerträge bei vergleichbaren Niederschlägen niedriger aus.

Niedrige Energieerträge werden bei niedrigen aber auch hohen Grünlandzahlen im **nördlichen Niedersachsen** erzielt, obwohl dort die Vegetationszeit relativ lang ist. Auf junger Marsch und Flussmarsch sind dagegen teilweise sogar sehr hohe Erträge kennzeichnend.

Betriebe im **Mittelgebirge** zeigen bei niedrigeren Grünlandzahlen Energieerträge von meist unter 30000 MJ NEL/ha. Die Wasserversorgung ist in diesen Lagen meist ausreichend, begrenzend ist auf vielen Standorten die Vegetationszeit. Auf Betrieben mit besseren Böden und gleichzeitig nur mittlerer Höhenlage von um die 200 m über NN liegen die Energieerträge aber auch bei etwa 35000 MJ NEL/ha. Auf trockneren Standorten in Regenschattengebieten werden dagegen sowohl in Übergangs- als auch im Mittelgebirge durchweg weniger als 30000 MJ NEL/ha erreicht.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Energieertrag von Grundfutterflächen unterschiedlicher Regionen und Bodengüte**

Region	Anzahl Betriebe	GZ/AZ		Verteilung der Hauptfutterfläche (in %)				Energieertrag Grundfutterfläche (MJ NEL/ha)		Kraftfutter (dt/Kuh)
		Spanne	Mittel	Grünland	Klee-gras	Silo-mais	GPS	Spanne	Mittel	
Niederlande	7	humoser	Sand	42	51	5	2	46823-59567	52160	17
Niederrhein + Westmünsterland	12	25-47	36	56	23	10	2	32972-45902	36861	13
	10	50-80	61	52	23	15	6	37335-51613	46127	13
Mittl. + östl. Münsterland + Ostwestfalen + südl. Niedersachsen	7	22-30	27	53	27	10	3	29328-38087	32967	14
	15	31-44	38	55	27	8	3	25766-48275	35355	16
	9	50-65	56	60	24	13	0	31721-44830	31965	17
Nördl. Niedersachsen, Moor, Sand od. Leimboden	4	23-28	25	74	13	7	0	16700-27669	22150	15
	10	32-45	37	68	20	7	1	19036-39453	27767	18,0
	9	50-65	56	93	5	1	0	22067-32149	27222	16,6
Nördl. Niedersachsen, Fluß- od. junge Marsch	5	61-77	71	74	23	0	0	30496-48680	35540	12
Bergland (ohne Trockenlagen)	10	25-30	28	89	7	0	0	17030-37014	26793	17
	22	32-45	36	92	4	1	0	20648-40960	28616	15
	9	51-57	55	77	19	4	1	33269-42540	34968	13
Trockengebiete in Übergangs- oder Berglagen	15	18-37	31	73	20	2	1	17528-29886	23624	17

Energieertrag Grundfutter und Getreide im Vergleich

Der Kornertrag liegt je nach Standort zwischen 24 und 60 dt/ha (mehrfähriges Mittel nach Einschätzung der Landwirte und in Übereinstimmung mit der Auswertung mehrjähriger Sortenversuche im Öko-Landbau: Leisen (1999): insgesamt 343 Sortenversuche). Umgerechnet in Energie ergibt sich daraus auf der Mehrzahl der Betriebe ein geringerer Ertrag als beim Grundfutter. Je nach einzelbetrieblicher Situation wird auf der gleichen Fläche bei Grundfutter im Vergleich zu Kraftfutter ein Ertragsniveau von 48 % oder auch von 208 % erreicht. Eine Übersicht über die Ertragsleistung auf unterschiedlichen Standorten gibt Tab. 2.

Höhere Energieerträge bei Grundfutter gibt es vor allem bei der Mehrzahl der Betriebe auf Sandböden. Die Getreideerträge fallen hier meist niedriger, die Grundfüttererträge bei ausreichendem Grundwasseranschluss dagegen oft relativ hoch aus. Anders dagegen auf Trockenstandorten und flachgründigen Böden: Hier kann Getreide höhere Erträge erzielen, Gräsern und Klee fehlt vor allem im Sommer das Wasser. Auf den schweren Marschböden ist die Ertragsbildung von Grundfutter begrenzt, eventuell wegen

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

einer langsamen Frühjahrsentwicklung aufgrund kalter Böden. Mais bringt, dort wo er gelingt, auch im Ökologischen Landbau relativ hohe Flächenerträge, was auch die eigenen mehrjährigen Versuche belegen. Unter für Grünland und Klee gras günstigen Wachstumsbedingungen liefert allerdings auch dieses hohe Flächenleistungen. So erzielen bei den 7 holländischen Betrieben 4 Betriebe ohne Maisanbau Erträge von über 51000 MJ NEL/ha, von den 3 Betrieben mit Maisanbau liegt dagegen nur 1 Betrieb in diesem Bereich.

Tab. 2: Energieertrag Grundfutter und Getreide im Vergleich

	Getreideertrag				Grundfutterertrag			
	dt/ha		MJ NEL/ha		MJ NEL/ha		relativ; Grund- futterertrag = 100	
	Spanne	Mittel	Spanne	Mittel	Spanne	Mittel	Spanne	Mittel
Sandböden	25 - 50	38	17500-35000	26895	22026-65469	38144	83-208	142
Lehmböden	30 - 60	40	21000-42000	28306	16470-62719	31404	48-199	112
alte Marsch	30 - 45	36	21000-31500	25200	22710-36792	28192	85-175	115
Moor	24 - 55	37	16800-38500	25700	13697-42152	24745	49-151	100

Futterwert und Mineralstoffgehalte von Grünland- und Kleeegrassilagen auf Ökobetrieben bei unterschiedlichem Schnitttermin in Niederungen und Mittelgebirgslagen 2006

Fragestellungen:

In Niederungslagen konnte etwa die Hälfte der Betriebe beim 1. Aufwuchs bis zum 15.5.2006 schneiden, die übrigen witterungsbedingt erst nach dem 25.5.2006. Hier stellt sich die Frage:

Welchen Einfluss hatte der Schnitttermin auf Futterwert und Mineralstoffgehalte von Silagen?

Untersuchungsumfang:

- 41 Grünlandsilagen (39 mit Mineralstoffanalyse)
- 33 Kleeegrassilagen (31 mit Mineralstoffanalyse)

Untersuchungsparameter:

- Trockensubstanz, Rohasche, Rohprotein, nXP, RNB, Energiegehalt, Mineralstoffgehalt

Zusammenfassung der Ergebnisse

Bei **Grünland** enthielt der frühe 1. Schnitt im Mittel 6,3 MJ NEL/kg T und damit 0,5 MJ NEL/kg T mehr als beim späteren Schnitt (Tab. 1). Proteingehalt, nXP und RNB sowie Zuckergehalt fallen bei frühem Schnitt ebenfalls höher aus. Bei dem um 23 Tage späteren Schnitttermin wurden zumindest beim Energiegehalt noch größere Unterschiede erwartet. Ursachen für die vergleichsweise geringen Unterschiede liegen beim Pflanzenbestand, Standort und vor allem bei der kühlen Witterung, die zu einer vergleichsweise langsameren Alterung der Bestände beigetragen hat.

In **Mittelgebirgslagen** war die Alterung der Grünlandbestände bei vergleichbarem Schnitttermin Anfang Juni noch weniger fortgeschritten. Die Inhaltstoffe fallen noch höher aus als in den Niederungen.

Bei **Klee gras** enthielt der frühe 1. Schnitt im Mittel 6,2 MJ NEL/kg T und damit 0,6 MJ NEL/kg T mehr als beim späteren Schnitt (Tab. 2). Proteingehalt, nXP und RNB sowie Zuckergehalt fallen bei frühem Schnitt ebenfalls höher aus. Bei dem um 22 Tage späteren Schnitttermin wurden auch hier beim Energiegehalt noch größere Unterschiede erwartet. Ursachen für die vergleichsweise geringen Unterschiede liegen vor allem bei der kühlen Witterung, die zu einer vergleichsweise langsameren Alterung der Bestände beigetragen hat.

Die Gehalte der einzelnen **Mineralstoffe** veränderten sich durch die Verschiebung der Schnitttermine (Tab. 3 und Tab. 4). Der ältere Aufwuchs enthielt sowohl bei Grünland als

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

auch bei Klee gras weniger Phosphor und Kalium, dafür etwas mehr Kalzium. Ähnliche Veränderungen sind in der Literatur beschrieben (Voigtländer und Jacob, 1987: Grünlandwirtschaft und Futterbau).

Tabelle 1: Futterwert des ersten Schnittes von Grünlandsilagen in Niederungen und Mittelgebirge 2006

	mittlerer Schnitt-termin	Anzahl Proben		T-Gehalt %	Roh- asche (% in T)	Roh- protein (% in T)	nXP ¹⁾ (g/kg T)	RNB ²⁾ (g/kg T)	Zucker (% in T)	Energie (MJ NEL/ kg T)
Niederungen bis 15.5.	11. Mai	9	Mittel	43,4	10,4	15,4	137,3	2,7	7,9	6,3
			Maximum	53,8	12,7	20,3	139,3	10,2	11,6	6,5
			Minimum	32,5	7,8	9,3	131,9	-6,2	3,2	6,1
Niederungen nach 25.5.	03. Jun	12	Mittel	43,0	10,0	11,5	125,0	-1,5	5,8	5,8
			Maximum	52,5	13,3	12,8	133,5	0,7	11,6	6,3
			Minimum	18,9	7,9	8,6	108,9	-5,5	0,2	4,6
Mittelgebirge nach 25.5.	02. Jun	20	Mittel	44,3	9,6	12,8	131,0	-0,4	7,3	6,0
			Maximum	56,2	13,3	21,0	144,0	10,6	15,1	6,6
			Minimum	31,7	7,3	9,4	121,2	-4,8	1,5	5,6

1) nXP: nutzbares Protein am Darm

2) RNB: Stickstoffbilanz im Pansen

Tabelle 2: Futterwert des ersten Schnittes von Klee grassilagen in Niederungen 2006

	mittlerer Schnitt-termin	Anzahl Proben		T-Gehalt %	Roh- asche (% in T)	Roh- protein (% in T)	nXP ¹⁾ (g/kg T)	RNB ²⁾ (g/kg T)	Zucker (% in T)	Energie (MJ NEL/ kg T)
Niederungen bis 15.5.	09. Mai	16	Mittel	38,1	12,9	15,5	134,4	3,3	6,0	6,2
			Maximum	48,6	18,4	20,0	147,1	9,1	14,7	6,9
			Minimum	19,2	9,1	9,9	120,7	-3,5	0,2	5,7
Niederungen nach 25.5.	31. Mai	17	Mittel	40,6	12,3	12,4	122,0	0,4	4,8	5,6
			Maximum	63,8	24,1	19,8	137,1	11,0	13,3	6,1
			Minimum	25,9	5,7	6,2	91,5	-8,0	0,3	4,2

1) nXP: nutzbares Protein am Darm

2) RNB: Stickstoffbilanz im Pansen

Tabelle 3: Mineralstoffgehalte des ersten Schnittes von Grünlandsilagen in Niederungen und Mittelgebirge 2006

	mittlerer Schnitt-termin	Anzahl Proben		Ca	P	K g/100 g T	Mg	Na
Niederungen bis 15.5.	11. Mai	9	Mittel	0,56	0,33	2,81	0,17	0,09
			Maximum	0,84	0,44	3,60	0,23	0,16
			Minimum	0,37	0,22	1,61	0,12	0,04
Niederungen nach 25.5.	03. Jun	11	Mittel	0,60	0,29	2,34	0,16	0,14
			Maximum	0,81	0,33	3,04	0,21	0,34
			Minimum	0,45	0,24	1,43	0,13	0,06
Mittelgebirge nach 25.5.	02. Jun	19	Mittel	0,55	0,31	2,51	0,18	0,09
			Maximum	0,80	0,41	3,18	0,26	0,14
			Minimum	0,38	0,25	1,88	0,12	0,05

Tabelle 4: Mineralstoffgehalte des ersten Schnittes von Klee grassilagen in Niederungen 2006

	mittlerer Schnitt-termin	Anzahl Proben		Ca	P	K g/100 g T	Mg	Na
Niederungen bis 15.5.	09. Mai	16	Mittel	0,70	0,35	2,92	0,17	0,11
			Maximum	1,31	0,41	3,97	0,24	0,20
			Minimum	0,42	0,25	1,82	0,11	0,04
Niederungen nach 25.5.	31. Mai	15	Mittel	0,73	0,29	2,40	0,16	0,11
			Maximum	1,38	0,39	4,20	0,24	0,51
			Minimum	0,32	0,21	1,36	0,10	0,03

Futterwert von Silagen auf Ökobetrieben - 2006 im Vergleich zu vorhergehenden Jahren -

Fragestellungen:

- Welcher Futterwert wurde erzielt?
- Welche Folgerungen lassen sich daraus für Rationsplanung und Milchqualität ziehen?

Untersuchungsumfang 2006:

- 202 Klee gras- und Grünlandsilagen
- 5 Getreideganzpflanzensilagen
- 38 Silomaissilagen

Untersuchungsparameter:

- Trockensubstanz, Rohasche, Rohprotein, nXP, RNB, Energiegehalt

Zusammenfassung der Ergebnisse

Grünland- und Klee grassilagen (Tabellen 1a und 1b)

Allgemein: 2006 war für viele Betriebe ein schwieriges Futterjahr. In Niederungslagen konnte nur etwa die Hälfte der Betriebe Anfang Mai ernten, viele dagegen erst Anfang Juni. In Mittelgebirgslagen fiel die Ernteverzögerung dagegen geringer aus. **Im Mittel** aller Futterproben sind die Unterschiede zu den Vorjahren nur gering (zum Einfluss des Schnittermines siehe Kapitel: Futterwert und Mineralstoffgehalte von Grünland- und Klee grassilagen auf Ökobetrieben bei unterschiedlichem Schnitttermin in Niederungen und Mittelgebirgslagen 2006). Die späteren Schnitte erfolgten ebenfalls teils unter schwierigen Witterungs- und Bodenbedingungen.

Grünlandsilagen zeigten bei den Inhaltsstoffen 2006 im Vergleich zu den früheren Jahren im 1. Schnitt **im Mittel** leicht niedrigere Energie- und Proteingehalte. Bei hohen T-Gehalten und einer nicht ausreichenden Verdichtung kommt es auf vielen Betrieben zu Nacherwärmungen.

Klee grassilagen zeigten bei den Inhaltsstoffen 2006 im Vergleich zu den früheren Jahren im 1. Schnitt **im Mittel** ebenfalls leicht niedrigere Energie- und Proteingehalte. Auffallend sind in diesem Jahr allerdings in allen Schnitten die hohen Aschegehalte, gravierend vor allem in den letzten Schnitten. Vielfach konnte in diesem Jahr gerade das Ackerfutter bei nicht ausreichend abgetrockneten Böden nur mit erhöhten Schmutzgehalten geerntet werden. Hohe Aschegehalte, niedrige Zuckergehalte und stellenweise auch ein schlechter Silierverlauf haben die Futterqualität in diesem Jahr maßgeblich beeinträchtigt.

Hier zeigte sich 2006: Die Erfahrungen bei der Ernte und schon Ende September vorliegenden Analysen erleichtern nicht nur die Rationsplanung. Sie bilden für Landwirte und Verarbeiter auch Anstoß dazu, sich vor der Aufstallung im Herbst mit dem Thema Clostridienbelastung näher zu beschäftigen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tabelle 1a: Futterwert von Grünlandsilagen aus ökologischem Landbau 1997 bis 2006 in NRW**

	Anzahl Proben	T-Gehalt %	Roh-asche (% in T)	Roh-protein (% in T)	nXP ¹⁾ (g/kg T)	RNB ²⁾ (g/kg T)	Zucker (% in T)	Energie (MJ NEL/kg T)
1. Schnitt 2006	47	44,0	10,0	13,1	130	0,1	6,8	6,0
1997 - 2005	246	42,0	10,5	14,3	133,6	1,5	6,3	6,1
2. Schnitt 2006	26	43,1	10,1	13,2	131	0,2	6,8	6,1
1997 - 2005	140	47,9	11,2	14,2	129,1	2,3	7,7	5,7
3.+4.Schnitt 2006	34	43,9	12,8	17,3	132	6,5	4,0	5,8
2000 - 2005	46	44,7	12,1	15,7	132,4	5,2	5,6	5,8

Tabelle 1b: Futterwert von Kleegrassilagen aus ökologischem Landbau 1997 bis 2006 in NRW

	Anzahl Proben	T-Gehalt %	Roh-asche (% in T)	Roh-protein (% in T)	nXP ¹⁾ (g/kg T)	RNB ²⁾ (g/kg T)	Zucker (% in T)	Energie (MJ NEL/kg T)
1. Schnitt 2006	39	39,1	12,3	14,0	128	1,9	5,2	5,9
1997 - 2005	206	39,1	10,9	14,6	134	1,8	5,8	6,0
2. Schnitt 2006	28	44,1	12,0	15,8	134	3,9	4,5	6,0
1997 - 2005	115	40,6	11,3	15,6	132	3,3	4,5	5,9
3. Schnitt 2006	16	38,5	13,3	18,0	136	7,0	2,0	6,2
2000 - 2005	51	43,2	12,4	17,2	134	6,1	4,6	6,0
4./5.Schnitt 2006	12	36,7	18,1	19,1	136	8,8	1,4	6,3
2001 - 2005	34	41,5	13,6	19,0	138	8,4	4,8	6,2
1997 - 2006 Grünland und Klee gras								
Minimum		15,3	5,5	5,6	91,5	-8,2	0,15	4,2
Maximum		81,8	39,8	24,5	156	15,2	22,4	7,1

1) nXP: nutzbares Protein am Darm

2) RNB: Stickstoffbilanz im Pansen

Getreideganzpflanzensilage (Tabelle 2)

Getreideganzpflanzensilage konnte 2006 sauber geerntet werden (niedrige Aschegehalte), enthielten bei mittleren Energiegehalten von 5,5 MJ NEL/kg häufig aber wenig Protein.

Tabelle 2: Futterwert von Getreideganzpflanzensilagen aus ökologischem Landbau 1999 – 2006

2006: 5 Silagen

1999-2005: 41 Silagen

	T-Gehalt %	Rohasche (% in T)	Rohprotein (% in T)	nXP ¹⁾ (g/kg T)	RNB ²⁾ (g/kg T)	Energie (MJNEL/kg T)
Mittelwert 2006	42,1	7,8	8,5	111	-4,2	5,1
Minimum	26,5	3,3	6,6	105	-7,1	4,6
Maximum	56,3	13,3	9,7	119	-2,3	5,6
1999 - 2005	38,2	6,3	9,1	118	-4,5	5,5

1) nXP: nutzbares Protein am Darm,

2) RNB: Stickstoffbilanz im Pansen

Silomais (Tabelle 3)

Maissilagen enthielten 2006 im Mittel relativ viel Stärke, wobei es allerdings deutliche Unterschiede zwischen den Partien gab.

Tabelle 3: Futterwert von Maissilagen aus ökologischem Landbau 1999 – 2006

2006: 38 Silagen 1999 - 2005: 114 Silagen

	T-Gehalt	Rohasche	Rohprotein	nXP ¹⁾	RNB ²⁾	Stärke	Energie
	%	(% in T)	(% in T)	(g/kg T)	(g/kg T)	(% in T)	(MJNEL/kg T)
Mittelwert 2006	32,8	3,6	8,0	135	-8,7	32,8	6,7
Minimum	22,1	2,8	6,0	129	-11,0	15,6	6,4
Maximum	42,3	5,6	9,9	141	-5,8	40,4	7
1999 - 2005	32,6	3,8	6,4	132	-8,9	30,6	6,6

1) nXP: nutzbares Protein am Darm;

2) RNB: Stickstoffbilanz im Pansen

Fazit für die Fütterung

Die Bandbreite der Untersuchungsergebnisse zeigt, dass die angegebenen Mittelwerte für den Einzelbetrieb nicht als Basis für die Rationsplanung dienen können. Die Erfahrungen in der Praxis zeigen: Liegen einzelbetriebliche Daten vor, kann das Grundfutter optimal eingesetzt werden (Kombination verschiedener Partien, Verfütterung bei Gefahr der Nacherwärmung im Winter) und Kraftfutter nur gezielt verfüttert werden (ökologische und ökonomische Vorteile). Hier liegt wahrscheinlich auch der Grund, warum Arbeitskreisbetriebe mit entsprechender Beratung eine vergleichsweise ausgeglichene Energie- und Proteinversorgung übers ganze Jahr haben.

Mineralstoffversorgung von Futterpflanzen auf Ökobetrieben: Mengen- und Spurenelemente

Fragen: Sind Pflanzen und letztendlich auch die Tiere ausreichend mit Mineralstoffen versorgt?

Untersuchungsumfang (bei Mengenelementen) 2006:

- 84 Klee gras- und Grünlandsilagen
- 5 Silomais silagen

Ergebnisse

Die Tabellen 1 und 2 zeigen die Mineralstoffgehalte in Grünland/Klee grassilagen und Silomais. Tabelle 1 enthält zusätzlich die erforderlichen Gehalte in Rationen für Milchkühe. Eine Bewertung aus der Sicht der Pflanzenernährung speziell bei Grünland- und Klee grassilagen erfolgt in Tabelle 3.

Die Mineralstoffversorgung der Pflanzen aus Sicht der Tierernährung

Grünland und Klee grassilagen (Tabelle 1)

Aufgrund der Erfahrungen aus den letzten Jahren mit sehr unterschiedlichen Gehalten haben auch 2006 viele Landwirte ihre Futterproben auf Mineralstoffgehalt untersuchen lassen. Auf die Spurenelementanalyse wurde meist verzichtet, da hier in der Regel mit Mangel gerechnet wurde und deshalb eine Zufütterung fast immer zu empfehlen war. Knapp war meist Natrium. Einzelproben zeigten aber auch bei Kalzium, Phosphor und Magnesium zu niedrige Gehalte für eine ausgeglichene Tierernährung.

Getreideganzpflanzensilage (nicht dargestellt)

Aus der Ernte 2006 liegen nur einzelne Analysen vor. Die Ergebnisse der vergangenen Jahre zeigen aber: Niedrige Gehalte gibt es vor allem bei Magnesium und Natrium sowie bei Spurenelementen. Aber auch Kalzium und Phosphor sind relativ wenig vorhanden (siehe Bericht 2002).

Silomais (Tabelle 2)

Niedrige Gehalte gibt es auch hier vor allem bei Magnesium, Natrium und den Spurenelementen, aber auch bei Kalzium und Phosphor.

Mineralstoffversorgung der Pflanzen aus Sicht der Pflanzenernährung (Tab. 3)

Die Phosphorversorgung war 1997 und 1999 meist knapp (Versorgungsgrad < 100), in den übrigen Jahren in der Mehrzahl der Klee gras- und Grünlandsilagen besser.

Die Kaliumversorgung der Futterpflanzen war in allen 10 Untersuchungsjahren auf den meisten Flächen mehr als ausreichend und das auch bei relativ niedrigen Kaliumgehalten im Boden. In einzelnen Proben lassen die Gehalte aber auch auf deutlichen Kaliummangel schließen. Hier ist eine über die wirtschaftseigene Düngung hinausgehende Zufuhr von Kalium sinnvoll.

Schwefelmangel trat in allen Jahren eher selten auf.

Tabelle 1: Mineralstoffgehalt von Grünland- und Klee grassilagen

2006: 191 Silagen

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

1997 - 2005: 660 Silagen, (Spurenelemente: 106 Silagen, Se 21 Silagen)

	Calcium	Phosphor	Kalium (g / 100 g T)	Magnesium	Natrium	Kupfer	Eisen	Zink	Mangan	Selen
Mittelwert 2006	0,80	0,34	2,71	0,20	0,12					
Minimum	0,32	0,20	0,89	0,10	0,03					
Maximum	1,51	0,59	5,95	0,34	0,51					
Mittelwert 1997 - 2005	0,79	0,34	2,74	0,18	0,10	8	499	34	104	0,13
erforderliche Gehalte für Milchkühe¹⁾	0,40 – 0,61	0,25 – 0,38		0,15 – 0,16	0,12 – 0,14	10	50	50	50	0,2

1) niedriger Wert: Bedarf von Trockenstehern, hoher Wert: 35 kg Milchleistung

Tabelle 2: Mineralstoffgehalt von Maissilagen

2006: 38 Silagen

1999 - 2005: 57 Silagen (Spurenelemente: 5 Silagen)

	Calcium	Phosphor	Kalium (g / 100 g T)	Magnesium	Natrium	Kupfer	Eisen	Zink	Mangan
Mittelwert 2006	0,26	0,23	1,08	0,13	0,02				
Minimum	0,11	0,11	0,28	0,05	0,01				
Maximum	0,55	0,32	1,99	0,19	0,04				
Mittelwert 1999 - 2005	0,29	0,24	1,22	0,12	0,02	5	94	35	43

Tabelle 3: Versorgungsgrad¹⁾ von Grünland- und Klee-grassilagen mit Mineralstoffen aus der Sicht der Pflanzenernährung

Anzahl Proben			Versorgungsgrad		
			P	K	S
Kleegrass	1997	14	91	163	
Grünland	1997	12	95	143	
Kleegrass	1998	25	104	147	130
Grünland	1998	14	110	153	133
Grünland und Kleegrass	1999	49	90	141	108
	2000	82	109	156	155
	2001	103	103	147	136
	2002	124	116	159	131
	2003	69	104	140	
Grünland und Kleegrass	2004	84	103	160	
Grünland und Kleegrass	2005	68	100	145	130
Grünland und Kleegrass	2006	191	100	150	139
Anzustrebender Gehalt in mg/100 g T (entsprechend Versorgungsgrad = 100)			0,24 - 0,44 ²⁾	1,49 - 2,24 ²⁾	N/S = 15:1 ³⁾

1) Versorgungsgrad = 100 entspricht einer ausreichenden Versorgung mit dem entsprechenden Nährstoff

2) je nach Alter des Futters (RF-Gehalt) werden bei P und K unterschiedliche Gehalte angestrebt

3) N/S-Verhältnis als Maß der S-Versorgung

Erfahrungen zum Anbau von Esparsette (*Onobrychis viciifolia*) im Ökologischen Landbau

Einleitung und Zielsetzung:

Die mehrschürige Esparsette ist eine kalkliebende, tiefwurzelnde und trockenheitsresistente Futterleguminose, die derzeit in Deutschland ohne Bedeutung in der landwirtschaftlichen Praxis ist. Nachteilig aus pflanzenbaulicher Sicht sind die vergleichsweise geringe N₂-Fixierleistung, die geringe Ertragsleistung im Ansaatjahr und der geringe Wiederaufwuchs des zweiten Schnittes. Esparsettenheu ist ein diätetisch wertvolles Futter für Pferde, aber auch für Wiederkäuer. Aufgrund seines Tanningehaltes wirkt es Blähungen entgegen und verringert zudem den Befall mit gastrointestinalen Nematoden von Weidetieren. Ziel dieser Arbeit war es, Anbauerfahrungen mit Esparsette als Grundlage für Handlungsempfehlungen für die Praxis des Ökologischen Landbaus zu gewinnen. Verfolgt wurde die Hypothese, dass die Esparsette als wertvolles Pferdefutter bzw. Diätheu mit entsprechendem Vermarktungspotential in stadtnahen Gebieten als mehrjährige bodenfruchtbarkeitsfördernde Futterleguminose mit tiefem Wurzelwerk den auf vieh- bzw. wiederkäuerlosen Betrieben häufig unrentablen Rotklee- bzw. Luzernegrasanbau z.T. ersetzen kann. Zu diesem Zweck wurden Feldversuche auf verschiedenen Standorten im südlichen Rheinland angelegt.

Methoden:

Die Versuche wurden auf langjährig ökologisch bewirtschafteten Lößböden im Rhein-Siegkreis (NRW) während der Jahre 2003 - 2005 durchgeführt. Der Standort Wachtberg ist durch tiefgründigen Lößboden (P = 4,3 mg, K = 22,0 mg je 100g Boden, pH = 6,9 [0-30 cm Bodentiefe], Gesamtkalkgehalt: 13974 mg kg⁻¹) gekennzeichnet. Der Lößboden am Standort Hennef war mit einem pH- Wert von 6,3 (P = 6,5 mg, K = 17,2 mg je 100g Boden) und einem Gesamtkalkgehalt von 3207 mg kg⁻¹ deutlich kalkärmer. Die Vegetationsperiode 2004 war durch ein vergleichsweise kühles Frühjahr und durchschnittliche Niederschläge von April bis Juli (309 mm) gekennzeichnet. Das Versuchsjahr 2005 war mit 422 mm (April bis Juli) deutlich niederschlagsreicher und wies während der Hauptwachstumszeit durchschnittliche Temperaturen auf. Der Versuch am Standort Wachtberg wurde im Mai 2003 nach Feldgras und intensiver Bearbeitung der Grasnarbe (Grubber, Kreiselegge) gedrillt. Zur Aussaat kamen die mit Radicin N° 8 inokulierten Esparsettensorten *Visnowsky* und *Polish Giant* (Saatmenge 150 kg ha⁻¹) sowie Luzerne (Sorte *Planet*, 30 kg ha⁻¹) alle sowohl in Reinsaat als auch in Mischung mit Lieschgras (Sorte *Liglory*, 2 kg ha⁻¹). Die Varianten mit Lieschgras wurden wegen geringem Feldaufgang verworfen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Am Standort Hennef wurden insgesamt 4 Esparsetten Sorten (*Visnowsky*, *Tetim*, *Cotswold Common*, *Nova*) sowie die Luzernesorte *Planet* im Mai 2004 sowohl in Reinsaat als auch in Mischung mit Lieschgras nach Vorfrucht Sommergetreide (Pflug, Kreiselegge) analog zum Standort Wachtberg ausgesät. Erfasst wurden die Kultur- und Unkrautdeckungsgrade (Göttinger Schätzrahmen) sowie die Spross-Trockenmasse (3 x 0,25 m² je Parzelle, Trocknung bei 105°C). Die Daten wurden varianzanalytisch unter anschließender Verwendung des Tukey-Testes ($\alpha < 0.05$) ausgewertet.

Ergebnisse und Diskussion:*Standort Hennef*

Alle Esparsetten Sorten wiesen auf diesem Standort ein geringes Wachstum und entsprechend geringe Kulturdeckungsgrade auf. Zugleich war der Unkrautdeckungsgrad zu Beginn der Vegetationsperiode 2005 in den Varianten mit Esparsettenreinsaat mit durchschnittlich 29,9% deutlich höher als bei Mischsaat mit Lieschgras (14,5%). Die Varianten mit Luzerne wiesen sowohl in Rein- als auch in Mischsaat mit Lieschgras die geringsten Unkrautdeckungsgrade auf.

Tab. 1: Kultur- bzw. Unkrautdeckungsgrade (KGD bzw. UDG) und Spross –Trockenmasseerträge (TM) von vier Esparsetten Sorten (*Cotswold Common*, *Nova*, *Tetim*, *Visnowsky*) in Rein- bzw. Mischsaat mit Lieschgras (+) im Vergleich zu Luzerne am Standort Hennef 2005, Tukey-Test, ($\alpha < 0.05$).

Varianten	KDG (%) 6.4.05	UDG (%) 6.4.05	KDG (%) 20.7.05	UDG (%) 20.7.05	TM (dtha ⁻¹) 13.6.05	TM (dtha ⁻¹) 22.7.05
Lieschgras	59,8 bcd	18,1 bcde	33 e	44,8 a	62,8 a	5,1 c
Luzerne	56,7 bcde	15,7 cde	96 a	0 c	27,8 cd	45,3 a
Luzerne +	81,6 a	4,4 e	97,6 a	0 c	64,8 a	28,5 b
Cotswold	41,2 def	28,8 abc	48,6 bcd	31,3 ab	11,9 de	6,7 c
Cotswold +	62,2 abcd	17,9 bcde	42,5 cde	23 abc	55,2 ab	4,0 c
Nova	36,8 ef	35,4 a	47,4 bcd	31,1 ab	7,8 e	5,8 c
Nova +	66,9 abc	17,2 bcde	41,8 cde	14,6 bc	50,6 ab	3,4 c
Tetim	30,0 f	31,3 ab	42,3 cde	19,8 abc	8,3 e	6,2 c
Tetim +	65,8 abc	14,0 de	39,8 de	32,4 ab	49,2 ab	4,8 c
Visnowsky	47,2 cdef	24 abcd	60,1 b	16,2 bc	9,4 e	7,6 c
Visnowsky +	72,3 ab	8,9 e	54,8 bc	20,4 abc	42,5 bc	6,3 c

Die höchsten Trockenmasseerträge des ersten Schnittes (13. 6. 05) wurden in den Varianten Luzernegras mit 64,8 dt ha⁻¹ bzw. Luzernereinsaat (62,8 dt ha⁻¹) festgestellt, während die Varianten mit Esparsettenreinsaat maximal 11,9 dt ha⁻¹ (Cotswold

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Common) erzielten. Alle Esparsettensorten waren durch schwachen Wuchs und hellgrüne Blattfärbung gekennzeichnet, ein Sachverhalt, der auf unzureichende N₂-Fixierung bzw. Knöllcheninfektion und daraus resultierenden N- Mangel hinweist. Der Standort erwies sich somit als ungeeignet für den Anbau von Esparsette.

Standort Wachtberg

Im ersten Hauptnutzungsjahr (2004) wurden beim ersten Schnitt im Mittel aller Varianten mit 72,1 dt ha⁻¹ vglw. hohe Trockenmasserträge erzielt. Es wurden keine signifikanten Ertragsunterschiede zwischen den Esparsettensorten *Visnowsky* (75,0 dt ha⁻¹) und *Polish Giant* (72,3 dt ha⁻¹) bzw. Luzerne (69,1 dt ha⁻¹) festgestellt (Tab. 2). Zwei weitere Schnitte (3 und 4) mit insgesamt etwa 40 dt ha⁻¹ Ertrag wurden nur bei Luzerne durchgeführt.

Im zweiten Hauptnutzungsjahr (2005) wurde aufgrund zunehmender Verunkrautung in allen Varianten ein deutlich geringerer Ertrag festgestellt. Luzerne wies beim ersten Schnitt mit 24,3 dt ha⁻¹ einen signifikant höheren Trockenmassertrag als die Esparsetten-sorten *Visnowsky* (16,3 dt ha⁻¹) auf.

Der zweite Schnitt (29. 6. 05) war im Mittel aller Varianten mit 12,7 dt ha⁻¹ vglw. niedrig. Der Trockenmasseertrag von Luzerne war signifikant höher als bei der Esparsetten-sorten *Polish Giant*. Luzerne wies beim dritten Schnitt einen signifikant höheren Ertrag als beide Esparsetten-sorten auf. Während die Erträge des Jahres 2004 am Standort Wachtberg auf die grundsätzliche Anbauwürdigkeit der Esparsette hinweisen, führte die zunehmende Verunkrautung im zweiten Hauptnutzungsjahr, insbesondere mit Löwen-zahn (*Taraxacum ssp.*) zu deutlichen Ertragseinbußen aller Varianten. Die verglichen mit Luzerne mit zunehmender Schnittnutzung festgestellte deutliche Abnahme der Ertragsleistung ist ein erheblicher Nachteil der Esparsette. Das größte Anbauprob-lem besteht jedoch in der mangelnden Konkurrenz-kraft gegenüber Unkräutern.

Tab. 2: Trockenmassertrag von zwei Esparsetten-sorten (*Visnowsky*, *Polish Giant*) im Vergleich zu Luzerne (Planet) am Standort Wachtberg, Hauptnutzungsjahre 2004 - 2005, Tukey-Test, ($\alpha < 0.05$).

Variante	Spross- Trockenmasse (dt ha ⁻¹)				
	18.5.2004	5.7.2004	25.5.2005	29.6.2005	22.9.2005
Luzerne	69,1	48,3	24,3a	16,1a	24,0a
Visnowsky	75,0	36,8	16,3b	14,1a	13,1b
Polish Giant	72,2	31,8	20,2ab	7,9b	9,9b

Fazit:

Der ökologische Anbau von Esparsette ist anspruchsvoll und risikoreich. Es bedarf daher vor einer breiteren Einführung in die Praxis noch weiterer Untersuchungen, insbesondere hinsichtlich der nachhaltigen Unkrautkontrolle. Grundsätzlich ist jedoch der Esparsettenanbau auf trockenen, gut dränierten kalkreichen Lößböden möglich und bietet im Falle mangelnder Nutzungsmöglichkeiten für Luzerne eine interessante Option zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit. Voraussetzung ist eine effiziente präventive Unkrautkontrolle, begründet durch die langsame Entwicklung der Esparsette im Ansaatjahr sowie den geringen Sprossertrag des zweiten Schnittes. Als wichtige Maßnahme ist neben der Wahl geeigneter Standorte mit geringem Unkrautdruck das wiederholte Eggen vor der Aussaat zu nennen. Mischungen mit einem schwach wachsenden Futtergras erhöhen die Konkurrenzkraft gegenüber Unkräutern und wirken ertragssichernd.

Hier die wichtigsten Anbauinformationen in **Merkblattform**:



Allgemeines

Seit dem 18. Jh. in D angebaute, 3 - 6 Jahre ausdauernde konkurrenzschwache tiefwurzelnde Leguminose mit vglw. geringer Ertragsleistung, früher Bestandteil des Jura-Klee-Grasgemenges; auf luzernefähigen Böden vglw. geringe Erträge, auf flachgründigen kalkhaltigen Böden relativ ertragsstark; geringe Ertragsleistung im Ansaatjahr und nach dem ersten Schnitt; hervorragende Bienenweide, sehr hoher Futterwert insb. für Pferde, auch für Wiederkäuer; wegen seines hohen Gehaltes an kondensierten Tanninen, die antiblähend und wurmtreibend wirken, auch Gesundheu genannt;

Standortansprüche

Boden: flachgründige, kalkhaltige luftige Böden; auch Lößböden; keine Staunässe; pH - Wert > 6.5;

Klima: wärmere Lagen, trockenheitsresistent, frostunempfindlich;

Fruchtfolge

wie die meisten Leguminosen selbstunverträglich, Anbauabstand mindestens 6 Jahre, auch zu anderen Futterleguminosen;

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Bodenbearbeitung:

zielgerichtet auf Schaffung eines unkrautkeimarmen Saatbettes;
mehrmaliges Eggen vor der Aussaat (falsches Saatbett) empfehlenswert;

Sortenwahl:

geringe Auswahl, teures Saatgut
Sorten: *Visnowsky* (Tschechien)
Tetim (Italien)

Aussaat:

<u>Saatzeit:</u>	April bis Ende August
<u>angestrebte Bestandesdichte:</u>	70 - 150 Pflanzen je m ²
<u>Saatstärke:</u> Esparsette	120 - 150 kg ha ⁻¹ (unenthülst)
	70 - 80 kg ha ⁻¹ (enthülst)
Graspartner	2 - 3 kg ha ⁻¹ (Lieschgras)
	5 - 7 kg ha ⁻¹ (Wiesenschwingel)
<u>Saatgutumfung:</u>	empfohlen, Handelspräparate
<u>Saattiefe:</u>	1-2 cm

Düngung:

grundsätzlich wie bei allen Leguminosen; auf Phosphor, Kalium, Schwefel und Molybdän achten;

Schädlinge und Krankheiten:

angesichts des geringen Anbauumfangs (noch) unbedeutend;

Ernte & Ertrag:

Beginn Blüte bis Vollblüte, Hauptertrag unter Gunstbedingungen beim ersten Schnitt (bis 70 dt TM ha⁻¹);
zweiter Schnitt deutlich ertragsschwächer;

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Verwertung:

- Beweidung
- Qualitätsheu für Pferde
- Diätheu für Wiederkäuer

Futterwert (Orientierungsgröße):

frisches Heu, erster Schnitt, Sorte *Visnowsky*

- Trockenmasse: 78 - 85 %
- Rohfaser: 22 - 26 %
- v. Rohprotein 7 - 7.9 %
- v. Energie 7 - 7.6 MJ kg⁻¹
- kondensierte Tannine

Spezielle Anbauempfehlungen:

- Standorteignung auf Kleinparzellen überprüfen;
- unbedingte Vermeidung stark verunkrauteter Flächen, insbesondere Wurzelunkräuter;
- zunehmende Vergrasung durch Mischung mit hochwertigen, schwach wachsenden Futtergräsern ausgleichen, z. B. Wiesenschwingel oder Lieschgras;
- Aussaat nach früh räumenden Vorfrüchten und nachfolgender intensiver Bodenbearbeitung

Danksagung:

Das Projekt wurde dankenswerterweise im Rahmen des „Bundesprogramms Ökologischer Landbau“ von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung unterstützt.

Weiterführende Literatur / Informationen im Internet:

Neuhoﬀ, D. & K. Bücking: „Möglichkeiten zur Integration der Futterleguminose Esparsette (*Onobrychis viciifolia*) in Fruchtfolgen des Ökologischen Landbaus
Abschlußbericht des BÖL Projektes 030E081, demnächst auf der Homepage des IOL. <http://www.iol.uni-bonn.de/>

<http://www.cotswoldseeds.com/sainfoin.htm>

<http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Gbase/AddInfo/sainfoin.pdf>

Flächenproduktivität bei unterschiedlichen Kraftfuttergaben

Datengrundlage: Erhebungen von April 2004 bis März 2006

Kraftfuttermenge: eigenes und zugekauftes Kraftfutter einschließlich Saftfutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt)

Jahresmilchleistung: abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

Flächenproduktivität (kg ECM/ha): angewandt wurden 4 Berechnungen:

- **Berechnung 1: Flächenproduktivität Kühe aus Raufutter** (kg ECM/ha):
Grundfutterleistung / Raufutterfläche Kühe
Raufutterfläche Kühe: berechnet über Raufutterfläche des Betriebes und anteiligem Bedarf der Kühe an Raufutterenergie
- **Berechnung 2: Flächenproduktivität Kühe aus Raufutter und Kraftfutter** (kg ECM/ha): Gesamtmilchleistung/ (Raufutter- + Kraftfutterfläche, jeweils für Kühe);
Vorteile: 1. der Flächenbedarf für Kraftfutter wird berücksichtigt 2. Auf eine Umrechnung von Kraftfuttermenge in Milchmenge (2,1 l/kg) wird verzichtet
Kraftfutterfläche (ha/Betrieb): Flächenbedarf für zugekauftes + selbst erzeugtes Kraft- und Saftfutter unter Berücksichtigung des mehrjährigen Kornertrages
- **Berechnung 3: Flächenproduktivität Kühe incl. weiblicher Nachzucht aus Raufutter** (kg ECM/ha): Grundfutterleistung / Raufutterfläche Kühe incl. Nachzucht;
Vorteil: indirekt wird dadurch die Remontierungsrate und damit die Nutzungsdauer der Kühe mit berücksichtigt
Raufutterfläche Kühe incl. weiblicher Nachzucht: berechnet über Raufutterfläche des Betriebes und anteiligem Bedarf der Kühe incl. weiblicher Nachzucht an Raufutterenergie
- **Berechnung 4: Flächenproduktivität Kühe incl. weiblicher Nachzucht aus Raufutter und Kraftfutter** (kg ECM/ha): Gesamtmilchleistung/ (Raufutter- + Kraftfutterfläche, jeweils für Kühe incl. weiblicher Nachzucht);
Vorteile: Verbindet die Vorteile von Berechnung 2 und 3

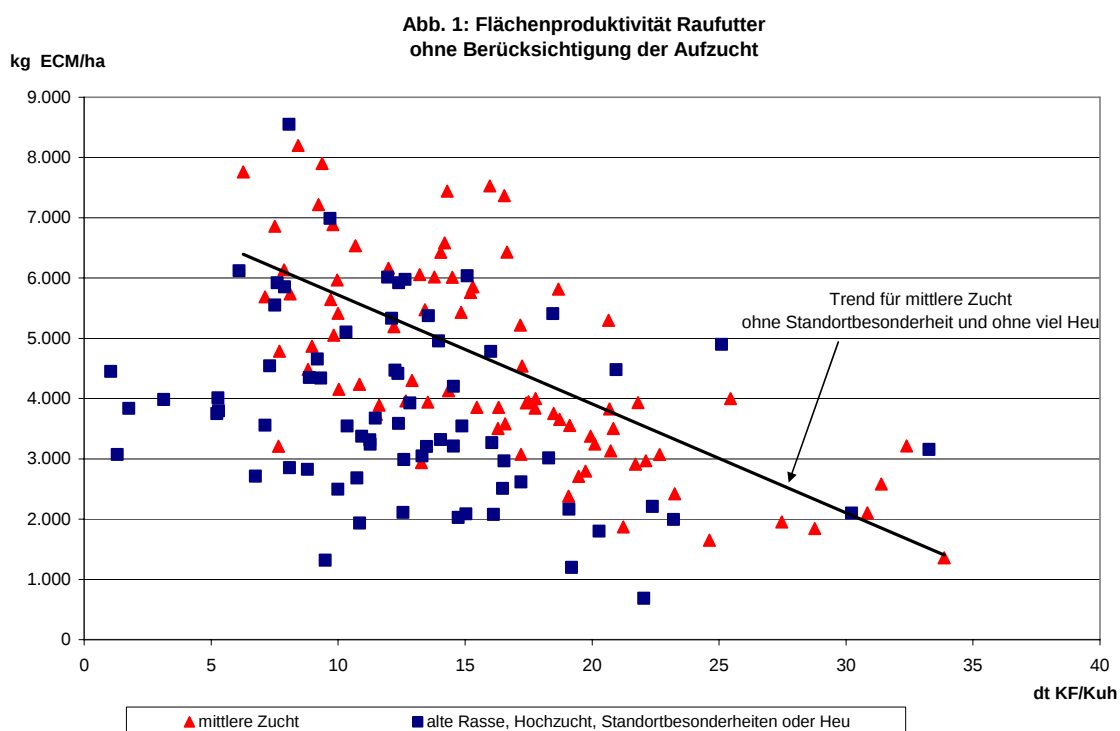
Anzahl beteiligter Betriebe

Leitbetriebe 2, 6, 7, 9, 10, 13, 14 (insgesamt 160 Betriebe)

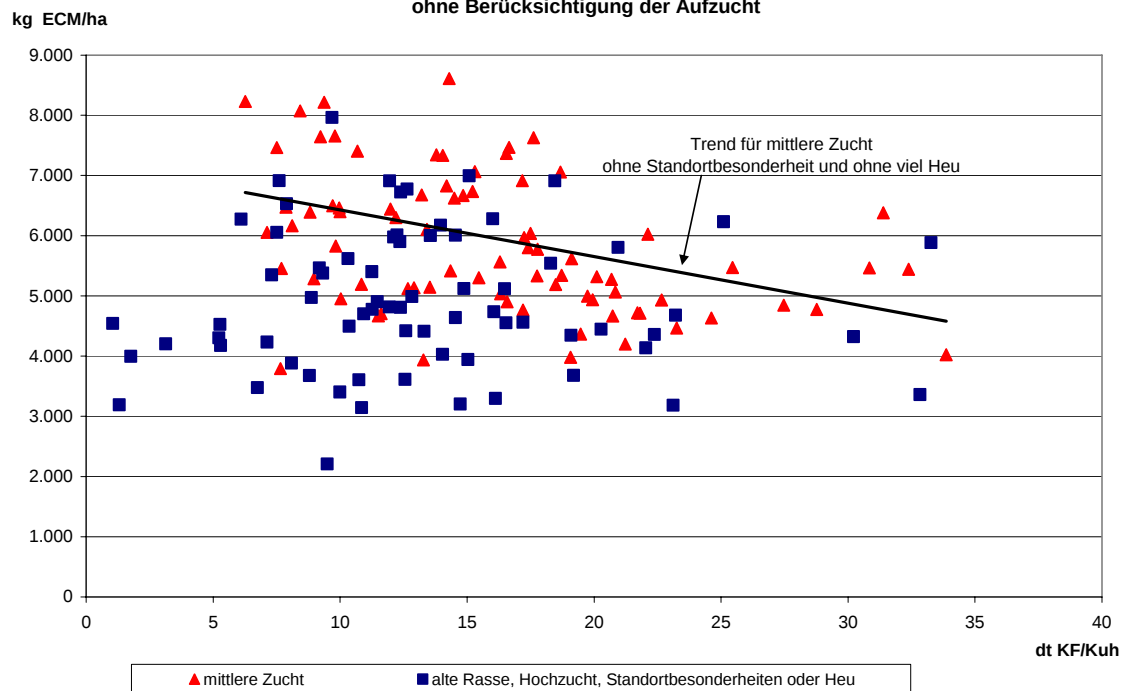
Ergebnisse und Diskussion

Bezogen auf die Raufutterfläche werden **ohne** Berücksichtigung des Futterbedarfs für die **Aufzucht** im Mittel bei 6 dt/Kuh 6442 kg ECM/ha, bei 25 dt/Kuh etwa 3006 kg ECM/Jahr erzielt (siehe Abb. 1). Einzelbetriebe erzielen auch über 7000 oder sogar 8000 kg ECM/ha. Wird der Flächenbedarf für Kraftfutter mit einberechnet sind es 6738 kg ECM/ha beziehungsweise 5267 kg ECM/Jahr (siehe Abb. 2). Mit zunehmendem Kraftfuttereinsatz sinkt also die Flächenproduktivität.

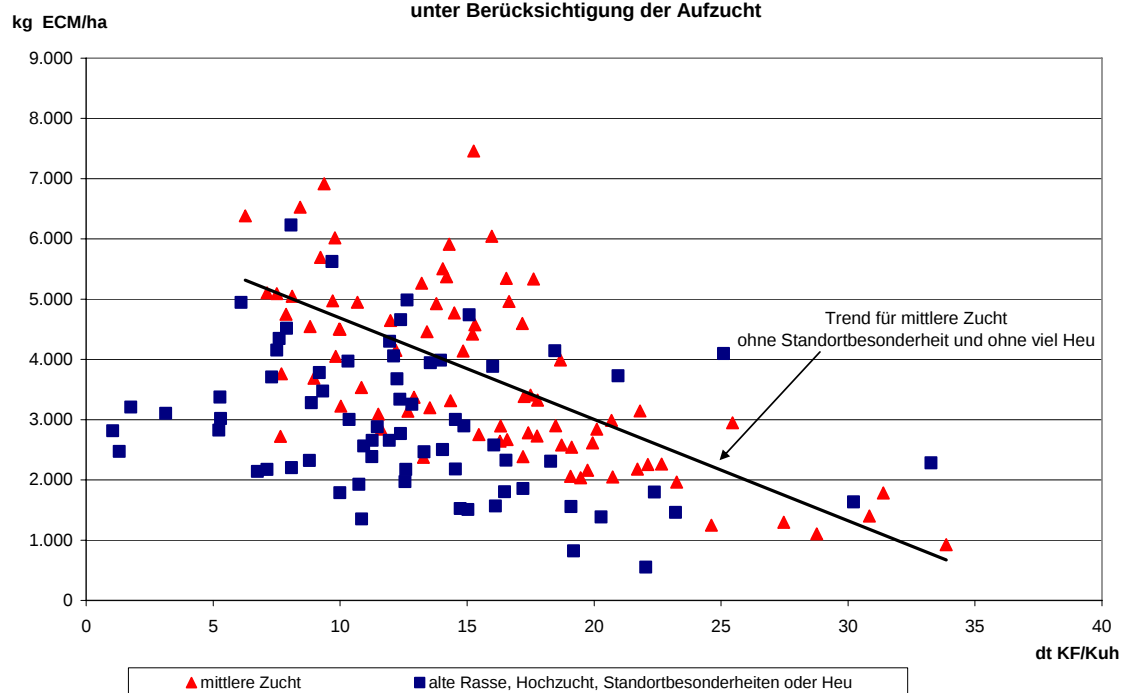
Bei der Berechnung der pro ha erzeugten Milch ist es sinnvoll den Futterbedarf für die Nachzucht zu berücksichtigen. Damit fließt der Einfluss unterschiedlicher Nutzungsdauer automatisch in die Berechnung mit ein. Bezogen auf die Raufutterfläche werden unter **Berücksichtigung** des Futterbedarfs für die **Aufzucht** im Mittel bei 6 dt/Kuh 5360 kg ECM/ha, bei 25 dt/Kuh etwa 2163 kg ECM/Jahr erzielt (siehe Abb. 3). Einzelbetriebe erzielen über 6000 oder sogar 7000 kg ECM/ha. Wird der Flächenbedarf für Kraftfutter mit einberechnet sind es 5758 kg ECM/ha beziehungsweise 4419 kg ECM/Jahr (siehe Abb. 4).

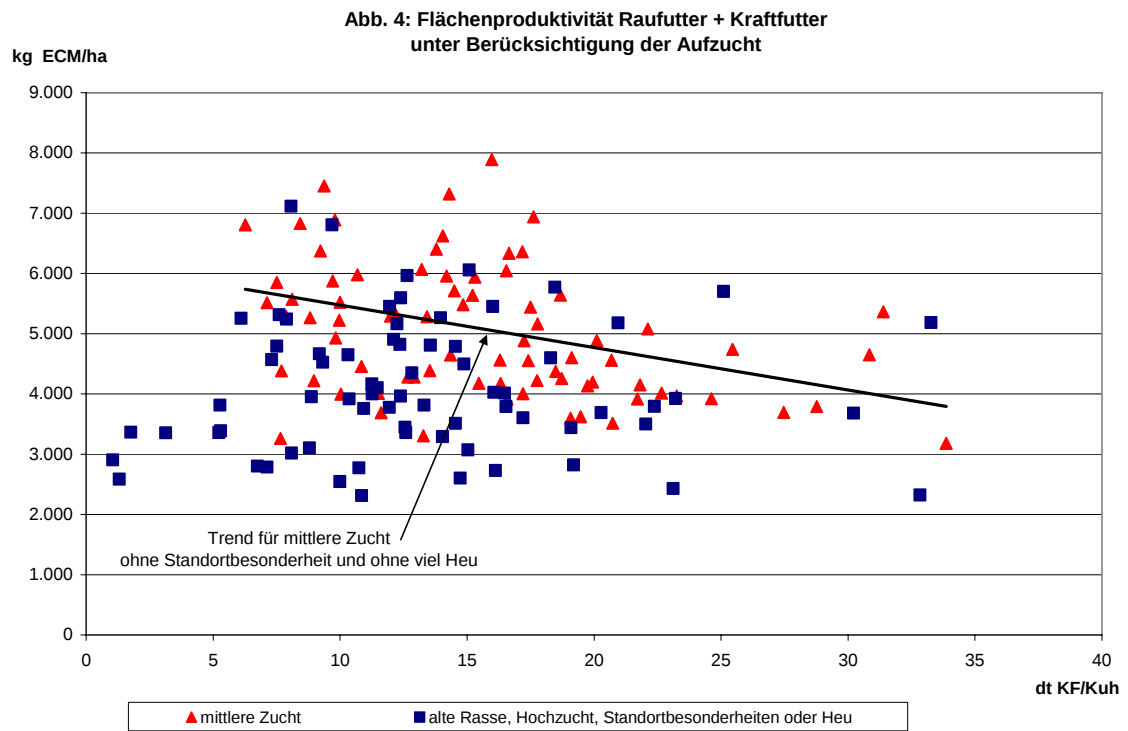


**Abb. 2: Flächenproduktivität Raufutter + Kraftfutter
ohne Berücksichtigung der Aufzucht**



**Abb. 3: Flächenproduktivität Raufutter
unter Berücksichtigung der Aufzucht**





Praxiserhebung zum Ökomaisanbau 2006

Zielsetzung

1. Ermittlung von Produktionsverfahren, die unter den besonderen Witterungsverhältnissen des Jahres 2006 am besten geeignet waren.
2. Aufdecken von Schwächen in der Produktionskette
3. Ableitung und Weitergabe von betriebsspezifischen Empfehlungen

Ausgangssituation

Das Maisjahr 2006 war besonders in Nordrhein-Westfalen durch länger anhaltende extreme Witterungsphasen bestimmt. Der abrupte Wechsel von Kälte, Nässe, Hitze und Trockenheit setzte die Maispflanzen häufig unter Stress. Niederschläge fielen als örtlich sehr unterschiedlich ergiebige Schauer, flächendeckende Landregen fielen praktisch aus. Entsprechend unterschiedlich waren die Entwicklungsbedingungen für den Mais von Ort zu Ort. Im Grenzbereich der Wasserversorgung und der Kältetoleranz entschieden oft kleinste Bodenunterschiede über Erfolg und Misserfolg. Die länger anhaltenden niedrigen Temperaturen in der ersten Junihälfte werden als Auslöser für die verbreitet aufgetretene Fingerkolbigkeit und das Absterben von Erstkolben angesehen. In den untersuchten Ökomaisbeständen waren fingerkolbige und kolbenlose Pflanzen allerdings kaum zu finden. Möglicherweise hat die späte Mineralisation hier positiv gewirkt. Immerhin hat eine überhöhte N-Versorgung fördernden Einfluss auf die Anlage von Fingerkolben.

Abhängig vom Saattermin erfolgte die Maisblüte in der Zeit von Anfang Juli bis in den August. Wo sie in der extrem heißen zweiten Julihälfte ablief, gab es auf leichten Standorten häufiger Befruchtungsstörungen.

Im feucht kühlen August regenerierten selbst stärker durch Dürre geschädigte Bestände erstaunlich gut. Der trockene warme September brachte überdurchschnittliche Reifefortschritte. Dabei war eine gewisse Angleichung von Beständen mit unterschiedlichen Saatterminen zu beobachten. Die Siloreife wurde Mitte September bis Mitte Oktober erreicht.

Die Erträge beim Ökomais reichten von mäßig bis sehr gut. Totalausfälle durch Dürre kamen auf den am Projekt beteiligten Betrieben nicht vor.

Untersuchungsschwerpunkte

- Produktionsverfahren (Sortenwahl, Bodenbearbeitung, Fruchtfolge, Düngung, Saatzeit, Saattiefe, Wildkrautregulierung, Vogel-, Wildschadenabwehr)
- Spezielle Probleme im schwierigen Maisjahr 2006

Beteiligte Betriebe

20 Betriebe in Niederungslagen, zwei in Übergangslagen, einer in einer Höhenlage

Ergebnisse und Empfehlungen

Fruchtfolge und Bodenbearbeitung

Zwei von drei am Projekt beteiligten Betriebsleitern bauten ihren Mais nach Klee gras an und setzten auf seine gute Nährstoffnachlieferung und relativ geringeren Unkrautdruck. Wegen des späten Vegetationsbeginns, bzw. des hohen Wasserentzuges eines ertragstarken Klee grasbestandes verzichteten fünf Betriebsleiter auf die Ernte. Der früh gesäte Mais entschädigte durch tiefere Durchwurzelung und bessere Dürretoleranz. Besonders schwere Böden waren nach einer Klee grasernte und zweiwöchiger Hitze so trocken, dass die Maisaussaat erst nach Wiederbefeuchtung in der letzten Maidekade möglich war. In den klutigen Böden liefen viele Keimlinge nicht auf. Schwere Böden sollten möglichst im Herbst/Winter gepflügt werden. Eine gute Frostgare fördert nicht nur den Feldaufgang, sondern erleichtert sehr die wirksame Arbeit von Striegel und Hacke.

Nährstoffversorgung und Düngung

In der Regel wurden zu Mais nach Klee gras 20-30 m³ Rindergülle (nach Getreide und Kartoffeln ca. 40 m³) bzw. 200-300 dt/ha Stallmist ausgebracht. Diese Mengen waren in den letzten Jahren völlig ausreichend für eine gute Ertragsbildung des Mais. In 2006 sahen einige Ökomaisbestände allerdings recht hungrig aus. Die spät einsetzende Mineralisation hat die Nährstofflieferung an die Maiswurzeln stark verzögert. Deutlich gelitten haben Pflanzen auf stark verdichteten Vorgewenden, über Spuren und nach Verschlämmung der Krume.

Auch 2006 versuchten einige Landwirte die Jugendentwicklung ihres Mais durch eine Unterfußdüngung mit einem zugelassenen Rohphosphat zu unterstützen. Die Maßnahme blieb wie in den Vorjahren ohne sichtbaren Effekt, wenig überraschend, da die Maispflanze nur wasserlösliches Phosphat aufnehmen kann. Dagegen konnte durch eine auf die Krume gestreute Algenkalkgabe die Bodenstruktur spürbar verbessern und den Striegeleinsatz erleichtern. Die Bedeutung einer guten Kalkversorgung der Böden wurde unter den schwierigen Bedingungen im Frühjahr besonders deutlich.

Sortenwahl

Alle am Projekt beteiligten Betriebe setzten Saatgut aus ökologischer Vermehrung ein. Das verfügbare Sortiment war entsprechend schmal. Nur wenige Ökolandwirte informieren sich in der Datenbank www.organicseeds.de über das Saatgutangebot für den ökologischen Anbau sondern verlassen sich auf den örtlichen Händler. Seit zwei Jahren ist im Ökomaisanbau ein deutlicher Trend zu neueren hochleistungsfähigen frühen Sorten zu beobachten. Neben der weiterhin wegen ihrer besonders frühen Reife besonders für spätere Saattermine bewährten Justina hatten die Sorten PR39G12 und Amadeo die weitaus größte Anbaubedeutung. Drei Landwirte bauten jeweils zwei Sorten (abwechselnd zwei Reihen) auf einem Schlag an. Erhofft wird ein gewisser Risikoausgleich. Grundsätzlich spricht viel für den sortenreinen Anbau. Sortengemische bereiten oft Schwierigkeiten bei der Festsetzung der optimalen Striegeltermine, führen zur Unterdrückung der schwächer wüchsigen Sorte und erschweren eventuell notwendige Saatgutrekamationen. Für den durchaus empfohlenen betrieblichen Sortenvergleich ist es sinnvoller die Kandidaten großflächig nebeneinander anzubauen. Bei der immer geringer

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

werdenden Zahl von offiziellen Sortenversuchen unter ökologischen Bedingungen sollten zur Information die Ergebnisse aus konventionellem Anbau genutzt werden. In der Regel sind die Empfehlungen übertragbar. Im Hinblick auf eine gute Unterdrückung von Spätverunkrautung sollten im Ökomaisanbau allerdings großrahmige gut beschattende Sorten vorgezogen werden.

Saattermin

Nach dem langen Winter und einem nassen Frühjahrsbeginn war eine zeitgerechte Bodenbearbeitung oft nicht möglich. Nur auf wenigen leichten Standorten wurde bereits Ende April Mais gesät. Die meisten befragten Betriebsleiter säten ihren Ökomais in der Zeit vom 5 – 15. Mai. Auf mehreren Schlägen kam das Saatgut allerdings erst im Juni in den Boden.

Während Fröhsaaten in der Regel gute Auflaufbedingungen fanden, zeigten Saaten der ersten Maidekade unter starker Trockenheit häufiger lückigen Feldaufgang. Der starke Wasserentzug von vorgeerntem Klee gras verschärfte die Situation. Auf verdichteten Vorgewenden, und über Spuren litt der Mais besonders stark. Nach dem Kälteeinbruch um den 20. Mai stagnierte die Maisentwicklung bis Mitte Juni. Wenn das Saatgut überhaupt schon gekeimt hatte, präsentierten sich blassgelbe und violette Jungpflanzenbestände.

Saatstärke und Saattiefe

Die Angaben zur Saatstärke bewegten sich zwischen 8 und 12 Körner/m². Höhere Saatstärke als vorbeugende Maßnahme gegen Vogelfraßverluste bzw. Verluste durch die Striegelarbeit werden allgemein als unwirksam abgelehnt.

Nach starkem Wasserentzug durch Klee gras bzw. Winterzwischenfrüchte sollte bei der Saatstärke etwas zurück gefahren werden.

Die letztjährig häufig gemachte Erfahrung, dass später und mit höherer Bestandesdichte angelegte Bestände besonders hoch wachsen, darf nicht zu falschen Schlüssen führen. Grundsätzlich wächst der später im Langtag gesäte Mais immer höher, besonders wenn er unter starker Konkurrenz steht. Leider verausgaben sich die Pflanzen dabei schnell zu Lasten der Kolbenbildung und Futterqualität. Die Bestände reagieren zudem sehr früh auf Dürrestress.

Für eine hohe Experimentierfreudigkeit im ökologischen Betrieb spricht, dass ein Landwirt seinen Mais in Engsaat mit 37,5 cm Reihenabstand angebaut hat. Die Vorfrucht Klee gras war früh eingefräst worden. Die am 4. Mai mit 12 Körnern/m² gesäten Sorten Amadeo und PR39G12 machten einen hervorragenden Eindruck. Die Bestände waren nach einmaligem Striegeleinsatz im Voraufbau, zweimaligem Einsatz im Nachaufbau und einer gesteuerten Scharhacke blitzsauber. Besonders bemerkenswert ist, dass das gute Ergebnis in einer Region zu verzeichnen ist, in der konventioneller Mais stärkste Dürreschäden erlitten hat. Die Beobachtung, dass allgemein der Ökomais seltener unter Wassermangel gelitten hat, kann durch den wassersparenden Effekt der mehrfachen Lockerung der obersten Bodenschicht erklärt werden.

Schwierige Wildkrautregulierung

Die Wildkrautbekämpfung gestaltete sich in den meisten Betrieben extrem schwierig. Nach dem Kälteeinbruch und häufigen Niederschlägen fanden nur die Unkräuter gute Wachstumsbedingungen und überwuchsen den Mais. Auf vielen Betrieben war der Einsatz des Striegels mangels ausreichender Bodenabtrocknung weder im Vor- noch im Nachauflauf möglich. Konnte der Striegel erst im Nachauflauf eingesetzt werden, war seine Wirkung bei Querverfahrt besser als bei einer Arbeit in Richtung der Maisreihen. Wenn auch Schar- und Rollhacken später zwischen den Reihen den Wildwuchs vernichten konnten, war auf vielen Schlägen in den Reihen die Konkurrenz für den Mais durch Gänsefuß, Windenknöterich und Nachtschatten sehr groß. Selbst das Anhäufeln mit der Rollhacke zeigte bei den schon zu weit entwickelten Wildkräutern wenig Bekämpfungseffekt. Besseren Erfolg brachte auf zwei Betrieben der mehrmalige Einsatz einer Fingerhacke. Der mehr als Notmaßnahme gedachte Einsatz eines Kartoffelhäufelgerätes führte zum fast vollständigen Abdecken von schon ca. 20 cm hohen Wildkräutern. Der Mais entwickelte sich über dem hohen Damm sehr gut.

Guten Bekämpfungseffekt erreichte auch das Abflammgerät im 1-2-Blattstadium des Mais. Häufiger als in den Vorjahren musste durch aufwendige Handhacke der schlimmste Unkrautdruck gemindert werden.

Häufiger Beulenbrand

In der Mehrzahl der Betriebe war der Beulenbrandbefall der Maisbestände zwar höher als in den Vorjahren, die Schäden hielten sich aber anders als in vielen konventionellen Maisbeständen in Grenzen. Da der Pilz über Pflanzenverletzungen infiziert, ist die Gefahr des Befalls von Ökomaisbeständen grundsätzlich besonders groß. Beim häufigen Einsatz von Striegel und Hacke sind Pflanzenverletzungen nicht zu vermeiden. Im vergangenen Jahr wurde stärkster Befall in durch Dürre stark vorgeschädigtem Mais beobachtet. Auf die wüchsigen Bedingungen im August reagierten diese Bestände mit üppiger Nachblüte aus nachgeschobenen Kolbenanlagen. Ihre wegen Pollenmangel unbestäubten Narbenfäden bildeten ideale Eintrittspforten für den Pilz.

Weniger Schäden durch Vogelfraß

Wenn auch wieder auf einigen Ökomaisbetrieben einzelne Flächen wegen Vogelfraß nachgesät werden mussten, waren die Schäden insgesamt geringer als in den Vorjahren. Offensichtlich verteilten sich die Krähen und Dohlen wegen der auch in den konventionellen Betrieben ungewöhnlich späten Maisaussaat. Mehrfach fiel auf, dass die Vögel weniger als sonst in großen Schwärmen sondern in kleinen Trupps oder paarweise auftraten. An einzelne Schutzmaßnahmen (Flugdrachen, Vogelscheuchen, Schussapparat, Aufhängen von Krähenattrappen) gewöhnen sich die lernfähigen Rabenvögel sehr schnell. Den besten Abwehrerfolg erreicht man durch den häufigen Wechsel verschiedener Maßnahmen.

Wildschweine nehmen zu

Auf vier der besuchten Betriebe haben Wildschweine erhebliche Schäden an den Maisbeständen angerichtet. Vorbeugend hilft nur ein rechtzeitig und ordnungsgemäß angebrachter Elektrozaun. Er zeigt aber nur Wirkung, wenn ein Abfließen des Stromes über eingewachsene Gräser und Kräuter durch regelmäßige Pflegemaßnahmen verhindert wird.

Untersaat bewährt

Dort wo Keimlinge wegen Nässe oder Dürre lückig aufgelaufen sind oder Vögel die Pflanzen dezimiert haben finden sich regelmäßig üppige Wildkrautbestände mit enormer Samenproduktion. Vorbeugend säen immer mehr Landwirte bei der letzten Hacke 5-8 kg/ha Deutsches Weidelgras unter. Die Maßnahme wird sehr empfohlen. Die stärkste Verunkrautungsgefahr besteht allerdings auf den stärker verdichteten Vorgewenden. Einzelne Landwirte sind dazu übergegangen, die Vorgewende komplett mit Klee gras einzusäen, eine wirksame Maßnahme gegen die starke Wildkrautvermehrung durch den Maisanbau.

Fazit für die Praxis

Trotz schwierigster Witterungsverhältnisse gelang es auf den meisten Untersuchungsbetrieben zufriedenstellenden bis sehr guten Silomais zu produzieren, oft allerdings unter Einsatz aufwendiger Handhacke. Auffallend geringere Trockenschäden beim Ökomais sind durch gute Bodenkultur, besonders durch die häufige Lockerung der Bodenoberfläche zu erklären. Bemerkenswert ist die hohe Bereitschaft der Ökolandwirte die betriebsspezifischen Produktionsverfahren ständig zu verfeinern und dazu Neues auszuprobieren.

Regulierung der Clostridienbelastung in der Milch

– Erfahrungen aus der Winterperiode 2006/2007

Problematik

Clostridien sind Bakterien, die sich anaerob (unter Sauerstoffabschluss) vermehren. Sie kommen natürlich im Boden, so wie in See- und Flusswasser vor. Somit sind sie Teil eines lebendigen Bodenlebens und gehören zum mikrobiellen Umsetzungsprozess. Es gibt 61 Clostridien-Stämme, davon gehören aber nur zwei zu den käseerschädlichen Clostridien. Sie verursachen bei Schnitt- und Hartkäse eine Buttersäuregärung. Es kommt zu sogenanntem Blähkäse, der verworfen werden muss.



Die Sporen der Clostridien, auch Buttersäurebazillen genannt, werden durch eine Pasteurisierung nicht abgetötet. In die Milch gelangen die Clostridien vor allem über den Kot, wenn belastetes Futter (insbesondere bei erhöhten Schmutzanteilen oder Fehlgärungen) aufgenommen wird. Die Übertragung der Sporen erfolgt in der Hauptsache vom Futter über Verdauungsorgane, Kot, Verschmutzung des Euters in die Milch. Im Kot werden die Clostridiensporen um das 10fache angereichert. Daneben ist auch eine direkte Übertragung über Personal und Futterreste möglich (näheres siehe Bericht von Dr. Leisen aus 2002: Einfluss von Futterqualität und Hygienebedingungen auf Clostridiengehalt sowie Zellgehalt und Keimzahl in der Milch von Öko-Betrieben Nordwestdeutschlands).

Die häufig schwierigen Witterungs- und Bodenverhältnisse während der Ernte 2006 ließen schon frühzeitig eine höhere Clostridienbelastung im nachfolgenden Winter erwarten. Dieser Tendenz musste durch gezielte Gegenmaßnahmen vorgebeugt werden.

Material und Methoden

Zur Abschätzung der Clostridienbelastung im Futter wurden Futterpartien in den unterschiedlichen Regionen Nordwestdeutschlands beprobt und an der LUFA NRW auf Futterwert untersucht. Beim Besuch von 140 Betrieben wurde sensorisch vor Ort die Buttersäurebelastung festgehalten. Die Clostridienuntersuchung in der Tankmilch jedes Betriebes erfolgte monatlich beim Landeskontrollverband NRW.

Ergebnisse und Diskussion

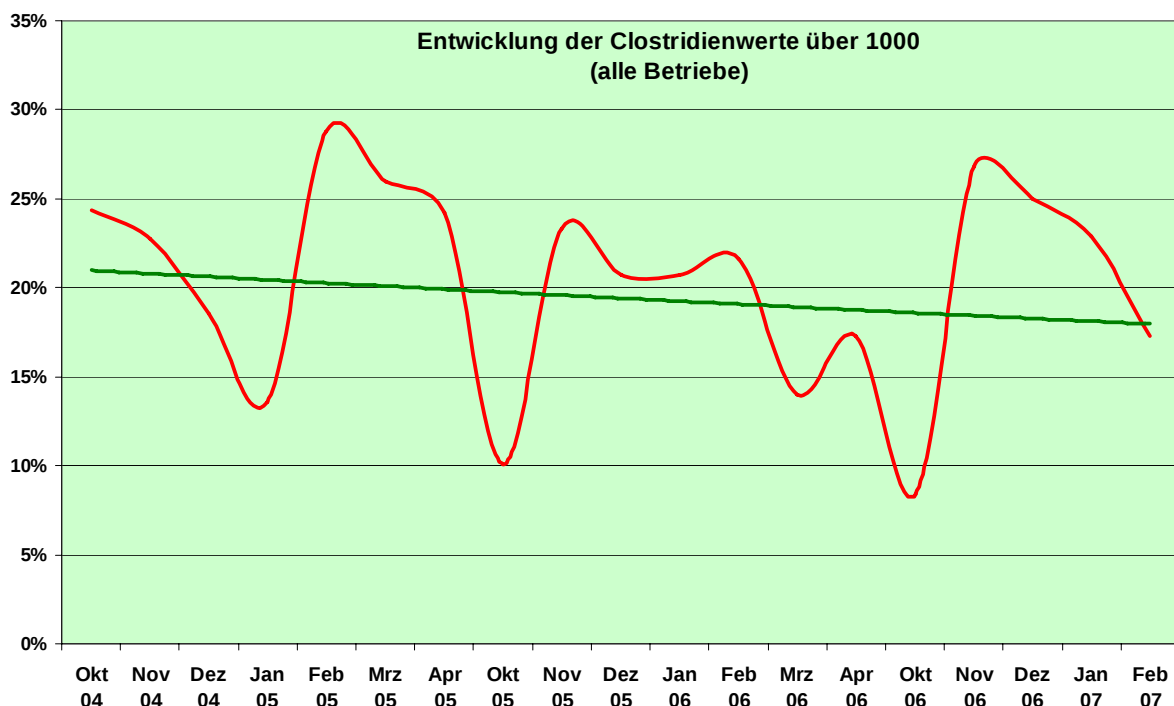
Futterwert und Gärqualität

Viele Grünlandaufwüchse konnten in diesem Jahr noch relativ gut eingefahren werden, leider jedoch nicht alle. Kleegrassilagen, vor allem von den letzten Schnitten, sind dagegen häufiger feucht und auch mit hohen Aschegehalten ausgefallen. (siehe Kapitel: Futterwert von Silagen auf Ökobetrieben). In den Proben wurde gerade in diesem Jahr häufiger als in den vergangenen 10 Jahren viel Buttersäure (Stoffwechselprodukt der Milchsäurebakterien) festgestellt. Einige Betriebe haben Silierhilfsmittel eingesetzt, die nach DLG-Klassifizierung speziell den Clostridienbesatz im Futter reduzieren.

Clostridiengehalte in der Milch im Vergleich zum Vorjahr

Durch die nicht einfache Situation und keine große Möglichkeit Futterpartien durch die Futterknappheit aus zu sortieren, ist der Clostridienbesatz im November hoch eingestiegen.

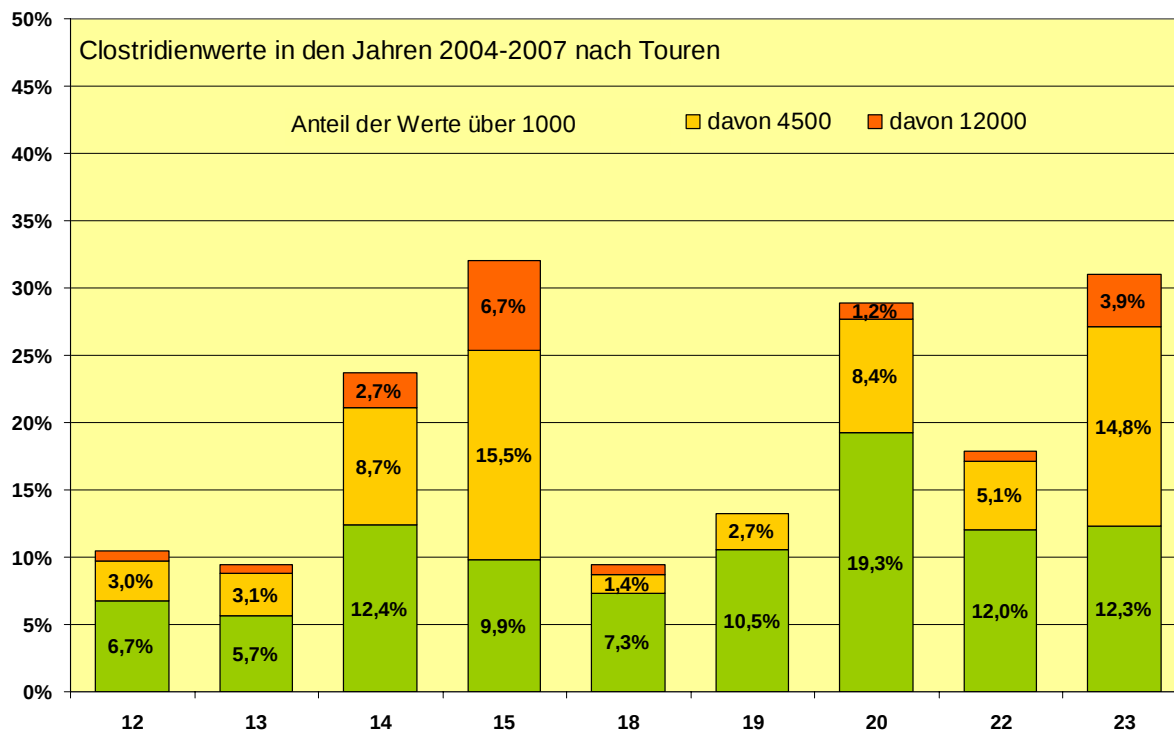
Deshalb waren Maßnahmen vor allem im Fütterungsmanagement und eine bessere Melkhygiene notwendig, um die Durchschnittswerte in der Sammelmilch zu senken.



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Die unten stehende Grafik zeigt den 3-jährigen Durchschnitt im Vergleich aller Touren. Es wird deutlich, dass es immer noch Betriebe und Touren gibt, die mit über 30 % erhöhten Werten, keine käsefähige Milch liefern.

Deshalb sind weitere Anstrengungen notwendig.



Clostridiengehalte in der Milch im Winter 2006/2007

Die Ergebnisse der einzelnen Monate zeigen, dass wir einen typischen Anstieg der Clostridien in der Winterfütterung haben. Der Oktober mit seinen noch sommerlichen Temperatur im Jahr 2006 hat die Weideperiode verlängert. Im November stieg der Anteil der Clostridienbelastung mit mehr als 1000 um das 3 -fache gegenüber dem Oktober an. Viele Betriebe mussten sich erst auf die neue Situation der sehr unterschiedlichen Futterpartien einschießen.

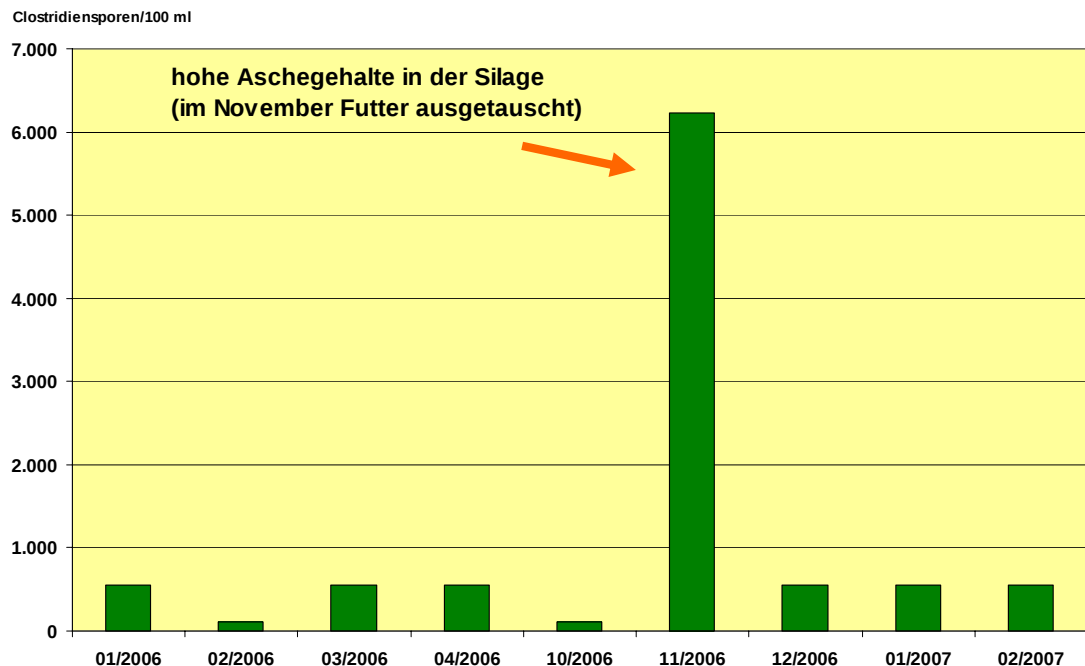
Monat	<1000	>1000	davon 4500	davon 12000
Okt 06	91,6%	8,4%	1,5%	0,0%
Nov 06	73,2%	26,8%	2,4%	0,0%
Dez 06	75,0%	25,0%	13,6%	2,3%
Jan 07	77,1%	22,9%	8,6%	3,6%
Feb 07	82,7%	17,3%	7,9%	0,8%

Besatz von käseereischädlichen Clostridien je 100 ml

Eine genauere Analyse der Zahlen zeigt, dass die erhöhten Werte in den einzelnen Touren auf einzelne Betriebe zurückzuführen sind. An diesem Punkt setzt dann auch die Beratung an. Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass es neben natürlichen Bedingungen, wie schlechtes Erntewetter usw. oft kleinere produktionstechnische Unachtsamkeiten sind, die erhöhte Werte nach sich ziehen.

Nachfolgend eine Grafik, die die Entwicklung am Beispiel eines Einzelbetriebes aufzeigt.

Beispielbetrieb



Der Beispielbetrieb hatte zu hohe Aschegehalte in der Silage die verfüttert wurde. Aschegehalte von 15% und mehr bedeuten in der Regel einen Schmutzeintrag bei der Ernte. Der Erdanteil in der Silage kann durch schlechte Witterung, durch zu tiefes mähen oder Unregelmäßigkeiten im Boden kommen. Der Erdanhang liefert Nesterweise immer ausreichend Clostridiensporen, die sich unter dem Luftabschluss im Silo ausreichend vermehren können. Dadurch ist eine Erhöhung der Clostridiensporen im Futter vorprogrammiert. Durch die schnelle Reaktion in der Fütterung konnte sich der Betrieb den vollen S-Zuschlag sichern. Gleichzeitig wird auch die Produktion in der Molkerei gesichert, was letztendlich der Molkerei und ihren Lieferanten zu Gute kommt.

Fazit

Die Erfahrungen aus 2006/2007 zeigen, dass bei stark belastetem Futter ein Futterwechsel, ansonsten aber eine entsprechende Melkhygiene, die Clostridienbelastung ausreichend vermindern kann. Die Auswertungen zeigen aber auch, dass es häufig einzelne Betriebe sind, die zu hohen Werten in der Sammelmilch beitragen. Nur die Analyse der Einzelursachen und eine entsprechende Beratung kann langfristig die Sicherheit geben, die für eine Hartkäseproduktion notwendig sind.

Milchleistung und Gesundheit bei unterschiedlichem Weideanteil in der Sommerration

Hypothesen

Weidehaltung fördert die Gesundheit von Kühen, die Jahresmilchleistung ist aber begrenzt.

Datengrundlage: Erhebungen von April 2004 bis März 2006, berücksichtigt: nur mittlere Zucht ohne überwiegende Heufütterung und ohne Standortbesonderheiten (Moore, Trockenlagen in Übergangslagen und Mittelgebirge)

Weideanteil an Sommerration: Anteil des Weidefutters an der Gesamtration (Weide + Grundfuttergabe im Stall + Kraftfutter), berechnet auf 6-monatige Sommerperiode.

Jahresmilchleistung: abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

Lebensleistung (kg ECM/Kuh): (Mittlere Milchleistung der letzten 12 Monate) x (Kuhzahl/ Bedarf an Aufzuchtrindern, ohne Zuchttiere); nicht berücksichtigt: Betriebe mit Färsenvornutzung, da hier der Bedarf für die eigene Nachzucht nicht abschätzbar war.

Kraftfuttermenge: eigenes und zugekauftes Kraftfutter einschließlich Saftfutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt).

Gesundheitsdaten: LKV-Daten und Tankmilchanalysen

Anzahl beteiligter Betriebe

Leitbetriebe 2, 6, 7, 9, 10, 13, 14 (insgesamt 93 Betriebe)

Ergebnisse und Diskussion

Betriebe mit viel Weidegang erzeugen die Milch mit weniger Kraftfutter. Die Jahresmilchleistung fällt niedriger aus, die Lebensleistung aufgrund höherer Nutzungsdauer tendenziell höher (Tab. 1).

Die Milchinhaltsstoffe zeigen über längere Zeit höhere Harnstoffgehalte bei etwa vergleichbarer Energieversorgung. Die Zellgehalte liegen trotz höherer Nutzungsdauer im mittleren Bereich, die Fruchtbarkeit fällt besser aus (Tab. 2).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1:

Weideanteil in Sommerration und Milchleistung im Vergleich bei mittlerer Züchtung

Zeitraum: April 2004 - März 2006

Anzahl Betriebe	Weideanteil in Sommerration	Mittel Standardabweichung	Weideanteil im Sommer (% T-Aufnahme)	Kraftfutter im Jahr (dt/Kuh)	Nutzungsdauer (in Jahren)	Jahres-Grundfutter- (kg ECM/Kuh)	Lebens-
34	unter 50 %	Mittel +/-	29 10	19,2 6,6	3,5 0,9	7.323 763	25.911 4.626
45	ab 50 %	Mittel +/-	67 15	13,7 5,0	3,9 1,3	6.875 501	26.577 5.637
14	ab 80 %	Mittel +/-	86 7	10,8 3,4	4,0 1,7	6.720 436	26.982 6.469

Tab. 2:

Weideanteil in Sommerration, Protein-, Energieversorgung und Gesundheitsparameter im Vergleich bei mittlerer Züchtung

Zeitraum: April 2004 - März 2006

Anzahl Betriebe	Weideanteil in Sommeration	Mittel Standardabweichung	Milchinhaltsstoffe								Gesundheitsparameter		
			Harnstoffgehalte		Fettgehalte		Fett/Eiweißverhältnis		Eiweißgehalt	Energieversorgung	Zellzahl Anteil >250000	Besamungsindex	Zwischenkalbezeit
			Tankmilch		LKV-Daten, Einzelkuhmessungen								
			< 15	> 30	< 3,5 %	> 5,0 %	< 1,0	> 1,5	< 3,2				
			(Tage pro Jahr)	(Anteil der Messergebnisse)					(in %)	(in Tagen)			
34	unter 50 %	Mittel +/-	28 37	20 27	12 6	14 5	5 4	10 5	36 9	25 3	27 9	1,93 0,28	408 24
45	ab 50 %	Mittel +/-	41 55	56 52	9 5	14 6	4 3	11 5	36 10	24 2	25 8	1,88 0,36	409 33
14	ab 80 %	Mittel +/-	33 48	93 61	9 7	14 5	4 4	11 5	37 12	23 2	27 8	1,77 0,27	403 30

Zuchtrichtung, Milchleistung und Gesundheit im Vergleich

Hypothesen

Die Zuchtrichtung kann sowohl die Jahres- als auch die Lebensmilchleistung beeinflussen.

Datengrundlage: Erhebungen von April 2004 bis März 2006

Zuchtrichtung: unterschieden wird entsprechend dem relativen Zuchtwert Milch der eingesetzten Bullen zwischen Hochzucht (RZMB ab 120), mittlerer Zucht (RZM 100 – 119) und alten Zuchtrichtungen oder Kreuzungen mit Fleckvieh.

Jahresmilchleistung: abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

Lebensleistung (kg ECM/Kuh): (Mittlere Milchleistung der letzten 12 Monate) x (Kuhzahl/ Bedarf an Aufzuchtrindern, ohne Zuchttiere); nicht berücksichtigt: Betriebe mit Färsenvornutzung, da hier der Bedarf für die eigene Nachzucht nicht abschätzbar war.

Kraftfuttermenge: eigenes und zugekauftes Kraftfutter einschließlich Saftfutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt).

Gesundheitsdaten: LKV-Daten und Tankmilchanalysen

Anzahl beteiligter Betriebe

Leitbetriebe 2, 6, 7, 9, 10, 13, 14 (insgesamt 107 Betriebe)

Ergebnisse und Diskussion

1. Leistung und Gesundheit im Vergleich zu Zuchtrichtung/Rasse

Je nach Zuchtrichtung fallen Leistung und Gesundheit unterschiedlich aus, allerdings auch die Fütterung (siehe Tab. 1 und 2):

- **Hochzucht:** niedriges Erstkalbealter, viel Milch bei viel Kraftfutter und wenig Weide, altersbedingt auch niedrige Zellgehalte
- **Mittlere Zucht:** mittleres Erstkalbealter, mittlere Jahresmilchleistung bei mittlerer Kraftfuttermenge (etwa 1300 kg ECM/Kuh und 8 dt Kraftfutter/Kuh weniger als bei Hochzucht), mittlere Energieversorgung
 - speziell Marsch: hohe Nutzungsdauer und Lebensleistung bei viel Weide, häufig hohen Harnstoffgehalten und mittleren Zellgehalten
 - speziell Mittelgebirge ohne Trockenlagen: niedrigere Lebensleistung infolge etwas unterdurchschnittlicher Nutzungsdauer

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

- **Alte Rasse und Fleckviehkreuzungen:** hohes Erstkalbealter, niedrige Jahresmilchleistung bei wenig Kraftfutter (etwa 1000 kg ECM/Kuh und 4 dt Kraftfutter/Kuh weniger als bei mittlerer Zucht). Bei der Frage der Zucht müssen hier neben der Milchleistung allerdings auch die höheren Schlachterlöse berücksichtigt werden.

Von Niedermoor- und armen Sandstandorten stehen nur wenige Betriebe für einen Vergleich zur Verfügung. Auffallend allerdings: Bei mittlerer Züchtung fallen Jahresleistung und Lebensleistung sehr niedrig aus. Alte Rassen und Fleckviehkreuzungen bringen hier vergleichbare Jahresleistungen wie auf den übrigen Standorten, Nutzungsdauer und Lebensleistung fallen sogar deutlich höher aus. Positiv auch: trotz alter Kühe nur mittlere Zellgehalte.

Tab. 1:

Milchleistung und Entwicklung von Aufzuchtrindern und Kühen bei unterschiedlicher Fütterung und Zucht

Zeitraum: April 2004 - März 2006

Zucht Standort	Anzahl Betriebe	Mittel Stand-ardab-weichung	Kraft-futter im Jahr (dt/Kuh)	Weide-anteil im Sommer (% T-Aufnahme)	Nutzungs-dauer (in Jahren)	Milchleistung			Erst-kalbe-alter (in Monaten)	Kraft-futter Rind (dt/Rind)
						Jahres-Grundfutter-	Lebens-			
						(kg ECM/Kuh)				
Hochzucht										
Niederung, Mittelgebirge	7	Mittel +/-	24,5 8,2	32 18	3,2 1,0	8.349 645	3.183 1.359	26.543 8.034	27 1	4,1 1,5
mittlere Zucht										
Marsch	12	Mittel +/-	17,0 6,8	71 23	4,3 1,3	6.975 541	3.344 1.152	29.547 8.327	30 3	5,1 2,9
Niederung	40	Mittel +/-	15,5 5,9	47 20	3,8 1,4	7.081 601	3.748 1.204	27.031 9.364	29 3	3,2 1,8
Mittelgebirge	28	Mittel +/-	16,7 6,9	47 22	3,3 1,0	7.054 791	3.530 1.050	23.487 6.974	30 2	3,6 2,4
alte Rasse oder Fleckviehkreuzung										
Niederung, Marsch, Mittelgebirge	15	Mittel +/-	12,8 4,5	61 24	3,8 4,8	5.991 653	3.226 830	22.847 22.848	32 5	3,7 2,1
mittlere Zucht, Niedermoor										
	2	Mittel +/-	12,3 6,0	54 21	3,7 0,4	4.951 479	2.417 890	18.975 3.676	36 3	4,1 0,3
alte Rasse oder Fleckviehkreuzung, Niedermoor und arme Sande										
	3	Mittel +/-	11,3 5,7	80 16	4,9 0,5	5.984 606	3.581 1.147	29.195 4.824	33 4	4,7 2,4

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab.2:

Kraftfuttereinsatz, Protein-, Energieversorgung und Gesundheitsparameter von Kühen im Vergleich bei unterschiedlicher Zucht

Zeitraum: April 2004 - März 2006

Zerstrahlm.: April 2004 - März 2006

Zucht Standort	Anzahl Betriebe	Mittel Stand-ard-ab-weichung	Kraft-futter im Jahr (dt/Kuh)	Harnstoffgehalte		Fettgehalte		Milchinnhaltsstoffe Fett/Eiweiß-verhältnis		Eiweiß-gehalt kg Milch bei 3,2 % Eiweiß	Energie-versorgung	Nutzungs-dauer (in Jahren)	Gesundheitsparameter			
				Tankmilch											Zellzahl Anteil >250000	Be-samungs-index
				< 15	> 30	< 3,5 %	> 5,0 %	< 1,0	> 1,5				< 3,2			
				(Tage pro Jahr)		(% der Messergebnisse)								(in %)		
Hochzucht Niederung, Mittelgebirge	7	Mittel +/-	24,5 8,2	21 25	10 15	13 7	12 5	6 4	7 4	32 10	29 4	3,2 1,0	20 5	1,76 0,18 (3 B.)		
mittlere Zucht Marsch	12	Mittel +/-	17,0 6,8	19 34	76 65	11 7	13 4	6 5	9 4	32 8	25 3	4,3 1,3	25 9	fast nur Bullen		
Niederung	40	Mittel +/-	15,5 5,9	48 56	33 40	11 5	16 8	4 3	12 7	37 8	24 2	3,8 1,4	27 8	1,95 0,36 (19 B.)		
Mittelgebirge	28	Mittel +/-	16,7 6,9	24 35	31 34	10 5	14 6	4 4	10 6	35 11	25 4	3,3 1,0	24 9	1,80 0,23 (13 B.)		
alte Rasse oder Fleckviehkreuzung																
Niederung, Marsch, Mittelgebirge	15	Mittel +/-	12,8 4,5	66 78	53 47	8 6	18 9	4 3	14 9	34 8	22 2	3,8 1,0	27 8	fast nur Bullen		
mittlere Zucht, Niedermoor																
Niedermoor	2	Mittel +/-	12,3 6,0	9 13	104 3	17 6	9 6	5 3	12 5	51 10	19 4	3,7 0,4	29 10	fast nur Bullen		
alte Rasse oder Fleckviehkreuzung, Niedermoor und arme Sande																
Niedermoor, arme Sande	3	Mittel +/-	11,3 5,7	58 72	55 50	12 7	11 3	4 5	5 5	38 4	21 4	4,9 0,5	28 16	1,75 0,31 (2 B.)		

2. Jahresmilchleistung, Kraftfuttermenge und Zuchtrichtung

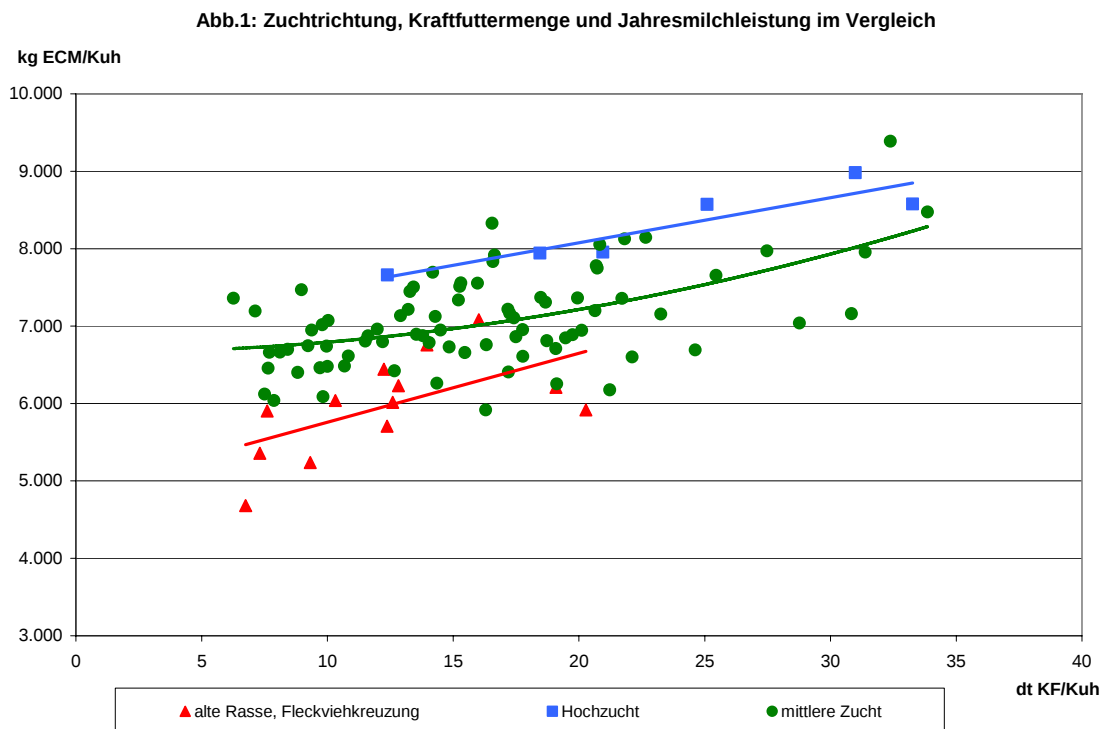
Berücksichtigt werden beim folgenden Vergleich nur Betriebe mit geringem Heuanteil und ohne Standortbesonderheiten (Moor, flachgründige Standorte in Trockengebieten).

Ein Vergleich von Betrieben mit unterschiedlicher Züchtung zeigt deutliche Unterschiede in der Milchleistung (siehe Abb. 1). Bei 12 dt/Kuh und Jahr an Kraftfutter werden folgende Milchmengen erzielt bei Betrieben mit:

- Hochleistungszucht: im Mittel 7610 kg ECM/Jahr
- mittlerer Zucht (mittlere Besamungsbullen mit relativem Zuchtwert für Milch von 106 bis 118 oder eigenem Zuchtbullen): 6853 kg ECM/Jahr. Die Ergebnisse 20004/2005 hatten gezeigt: Zwischen Besamungsbullen und eigenem Zuchtbullen gibt es im Mittel kaum einen Unterschied.
- alte Rasse oder Fleckviehkreuzung: 5936 kg ECM/Jahr.

In Vergleich mit der Literatur:

Beim Vergleich von milchbetonten Kühen (mindestens 75 % HF-Anteil) und Zweinutzungstyp (Fleckvieh und europäisches Braunvieh) fand HAIGER (1995) im Mittel von 8-jährigen Versuchen bei einer Kraftfuttergabe von durchschnittlich 7 dt/Kuh einen Unterschied in der Milchleistung von 1012 kg ECM/Kuh, bei GRUBER (1995) waren es im Mittel eines 7-jährigen Versuches bei einer Kraftfuttergabe von durchschnittlich 5 dt/Kuh etwa 1000 kg ECM/Kuh.



Leistungs- und Gesundheitsparameter von Milchviehherden im Ökologischen Landbau im Vergleich zu Kraftfuttergaben und Weideanteil

Zielsetzungen

Erstellung und Überprüfung von Beratungsempfehlungen

Hypothesen

- Auch mit **wenig Kraftfutter** werden im ökologischen Landbau schon vergleichsweise hohe Leistungen erzielt. Bei kleehaltigem Futter ist dies auf eine höhere Futteraufnahme zurück zu führen (Literaturübersicht von Paul, FAL: in 9 Fütterungsversuchen: + 15 – 30 % höhere Futteraufnahme).
- Bei **guter Grundfutterqualität** ist die Wirkung von Kraftfutter auf die Milchleistung nur vergleichsweise gering, vor allem bei Klee im Aufwuchs. So wurde bei Weideversuchen mit Pflanzenbeständen, die eine hohe Verdaulichkeit hatten, nur eine geringe Kraftfutterwirkung gefunden. Bei weniger guten Beständen und geringerer Grundfutteraufnahme war die Kraftfutterwirkung besser, bei allerdings niedrigerer Milchleistung (siehe Tabelle 1). Vergleichbare Ergebnisse gibt es bei Fütterungsversuchen im Stall, die aufgrund ihrer Vielzahl hier aber nicht dargestellt werden.
- Auch mit **wenig Kraftfutter** aber guter Grundfutterqualität lassen sich Milchkühe gesund und bei guter Leistung halten.
- **Hohe Harnstoffgehalte** in der Milch belasten die Gesundheit von Kühen im ökologischen Landbau deutlich weniger als in konventionellen Betrieben weil sie auf hohen Rein-Eiweißgehalten, nicht aber auf hohen NPN-Gehalten im Futter beruhen. Entscheidend dabei: ausreichende Energieversorgung.
- **Niedrige Harnstoffgehalte** in der Milch, wie sie im ökologischen Landbau immer wieder auftreten, belasten die Gesundheit von Kühen nicht.

Datengrundlage: Erhebungen April 2004 bis März 2006

Kraftfuttermenge: eigenes und zugekauftes Kraftfutter einschließlich Saftfutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt)

Weideanteil: an Sommerration: Anteil des Weidefutters an der Gesamtration (Weide + Grundfuttergabe im Stall + Kraftfutter), berechnet auf 6-monatige Sommerperiode

Zellgehalt, Zwischenkalbezeit, Erstkalbealter, Besamungsindex (ohne Betriebe mit eigenem Zuchtbullen): Daten des Landeskontrollverbandes, bei Harnstoff: zusätzlich Molkereidaten und eigene Messungen

Milchleistung: abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

Nutzungsdauer: berechnet über Remontierungsrate

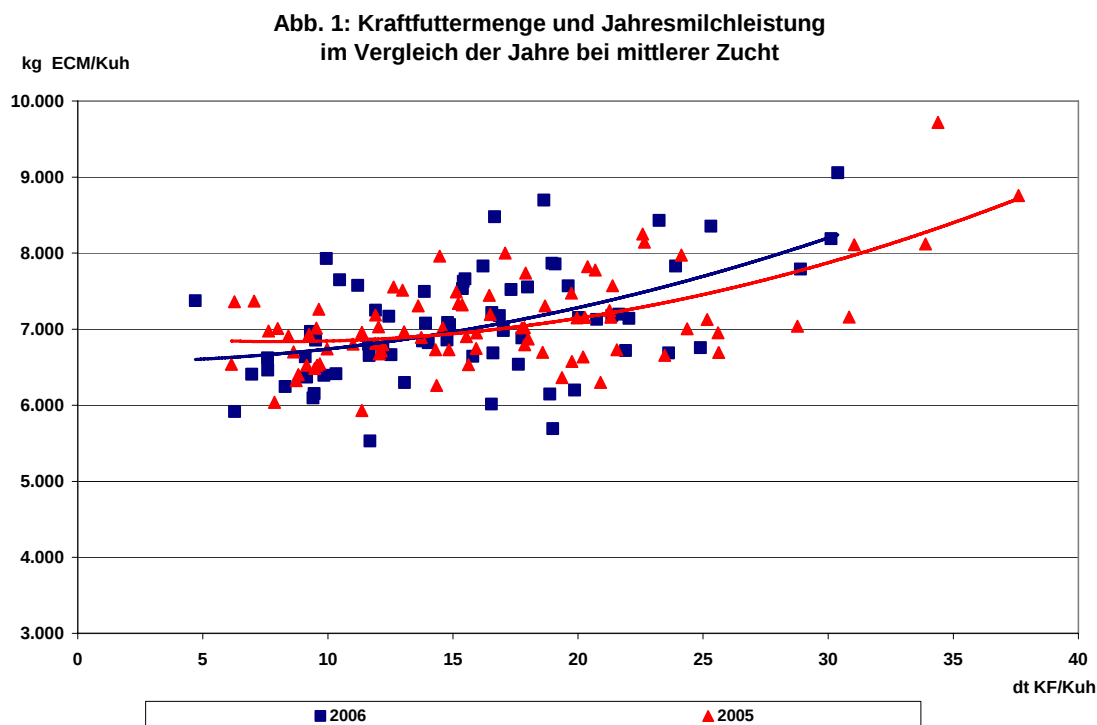
Gesundheitsdaten: LKV-Daten und Tankmilchanalysen

Anzahl beteiligter Betriebe: Leitbetriebe 2, 6, 7, 9, 10, 13, 14 (insgesamt 160 Betriebe)

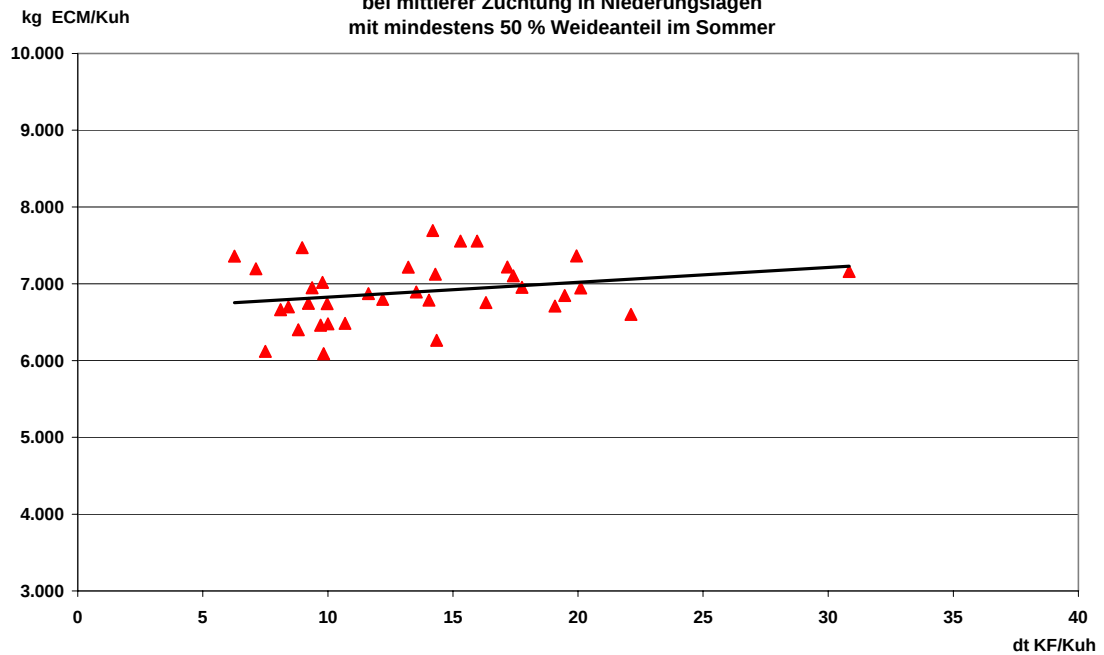
Ergebnisse und Diskussion

1. Kraftfuttermenge und Jahresmilchleistung

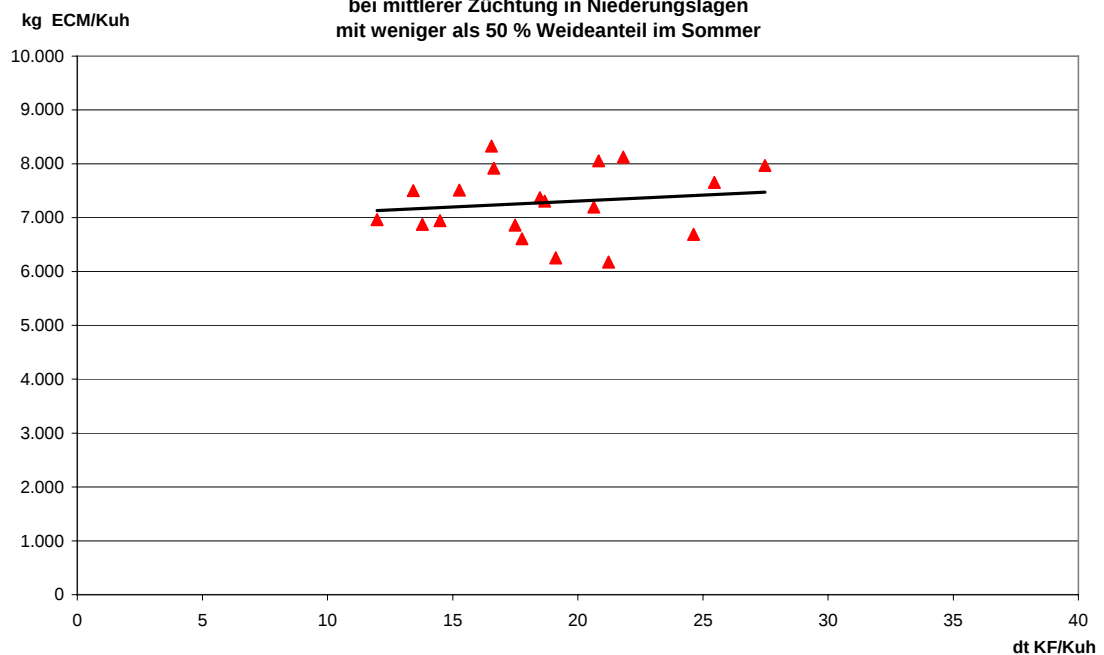
Im Mittel der Betriebe und beider Milchwirtschaftsjahre werden bei **mittlerer Züchtung** mit 6 dt/Kuh schon 6706 kg ECM/Kuh erzielt, mit 25 dt/Kuh sind es 7536 kg ECM/Kuh, wobei der Kurvenverlauf zwischen beiden Jahren nur leichte Änderungen zeigt. Allerdings haben Betriebe mit viel Kraftfutter in 2005/06 ihre Kraftfuttermenge zurückgenommen (siehe Abb. 1). Für den stärkeren Anstieg der Kurve oberhalb von 25 dt/Kuh gibt es noch keine belegbare Erklärung. Denkbar sind auch einzelbetriebliche Effekte, da in diesem Bereich nur wenige Betriebe liegen. Eine Aufteilung der Betriebe in unterschiedliche Regionen/Haltungssysteme kommt meist zum vergleichbaren Ergebnis (siehe Abb. 2, 3, 4). Betriebe in Trockengebieten von Übergangslagen und Mittelgebirge zeigen eine etwas niedrigere Milchleistung (siehe Abb. 5). Mögliche Ursachen für die geringen Leistungsunterschiede: Zuchteffekt, Nährstoffverwertung, Rationszusammensetzung, Grobfutterqualität, Futteraufnahme und Pflanzenzusammensetzung).



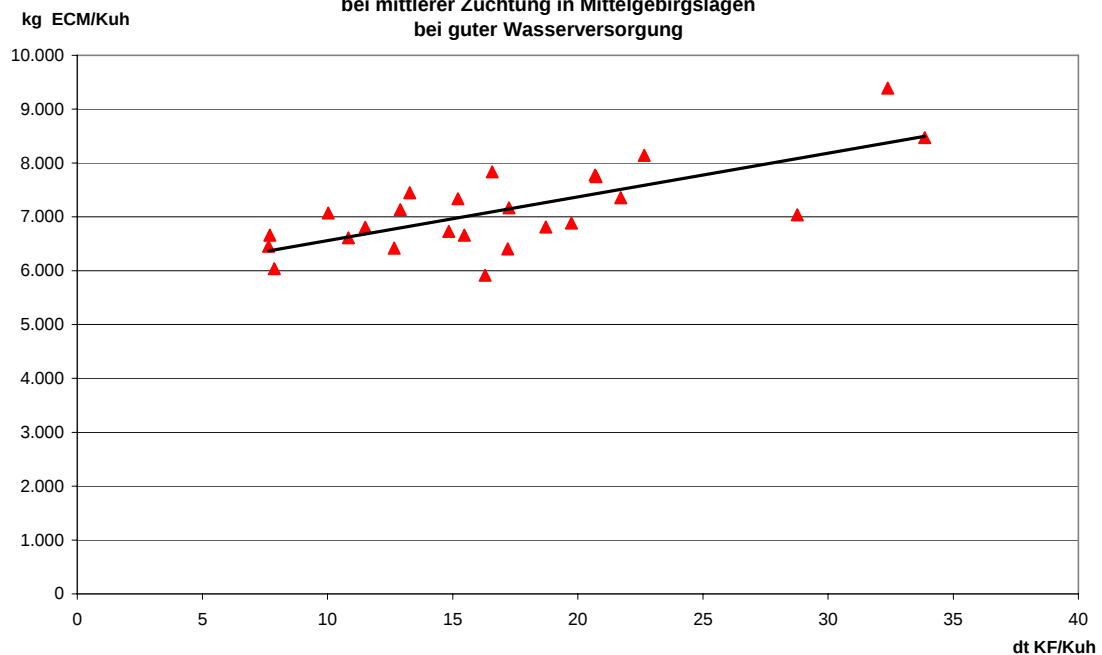
**Abb. 2: Einfluß der Kraftfuttermenge auf die Jahresmilchleistung
bei mittlerer Züchtung in Niedrungslagen
mit mindestens 50 % Weideanteil im Sommer**



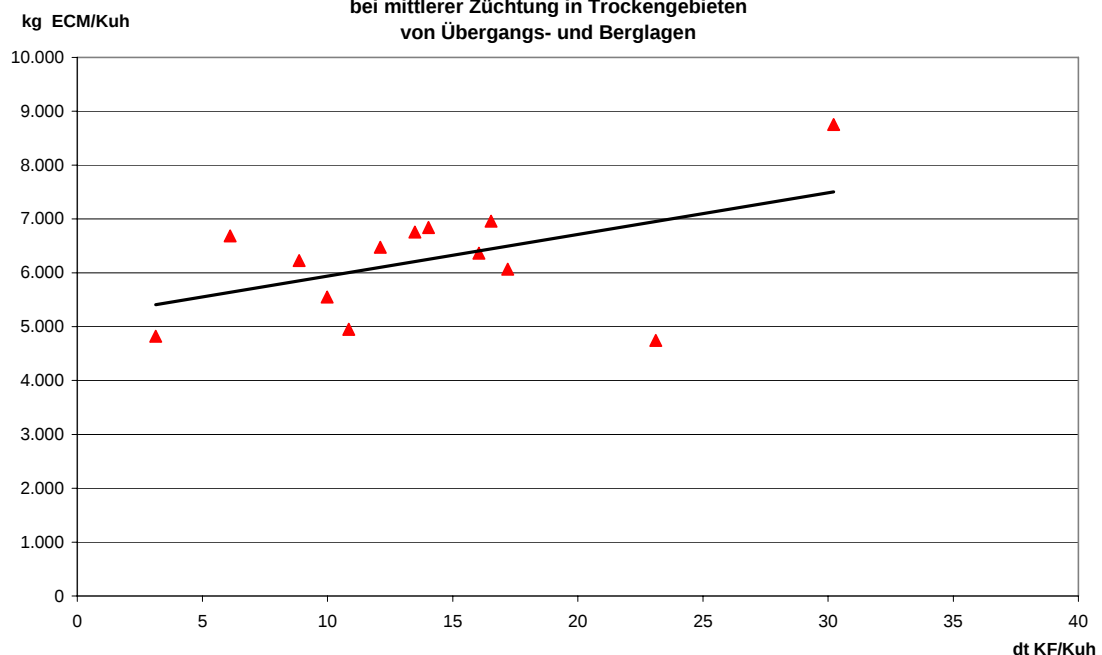
**Abb. 3: Einfluß der Kraftfuttermenge auf die Jahresmilchleistung
bei mittlerer Züchtung in Niedrungslagen
mit weniger als 50 % Weideanteil im Sommer**



**Abb. 4: Vergleich Kraftfuttermenge und Jahresmilchleistung
bei mittlerer Züchtung in Mittelgebirgslagen
bei guter Wasserversorgung**



**Abb. 5: Vergleich Kraftfuttermenge und Jahresmilchleistung
bei mittlerer Züchtung in Trockengebieten
von Übergangs- und Berglagen**



2. Kraftfuttermenge, Weidegang und Milchleistung

Bei viel **Weide** sind die Leistungsunterschiede unterschiedlicher Kraftfuttermengen geringer als bei wenig Weide (siehe Tab. 1): Mit einem Plus von 9,9 dt Kraftfutter werden bei wenig Weide 470 kg ECM/Kuh mehr an Milch erzeugt, bei viel Weide sind es 8,9 dt Kraftfutter bzw. 270 kg ECM. Umgerechnet auf 1 kg Kraftfutter werden damit bei wenig Weide nur 0,47 kg ECM/Kuh und bei viel Weide nur 0,30 kg ECM/Kuh mehr an Milch erzeugt.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Hieraus kann zwar nicht die Kraftfutterwirkung abgeleitet werden, denn es handelt sich nur um Betriebsvergleiche, nicht dagegen um das Ergebnis eines Fütterungsversuches. Trotzdem gibt der Vergleich Anlass dazu, die Fütterung zu überprüfen. Auch stimmen die Ergebnisse überein mit Versuchen in der Literatur, sofern es sich dabei um wertvolles Grundfutter handelte. Hier hatten die Kühe dann ohne Kraftfutter schon eine hohe Futteraufnahme und eine vergleichsweise hohe Leistung, pro kg Kraftfutter (bei 88 % T-Gehalt) wurden nur 0,3 bis 0,8 kg an Milch mehr erzeugt, bei Weidegang waren es meist sogar nur 0,35 – 0,57 kg (siehe Tab. 2). Wird berücksichtigt, dass bei einem Betriebsvergleich, anders als im Fütterungsversuch, automatisch auch genetische (Selektion von Kühen, die an Betriebssystem angepasst sind) und entwicklungsbedingte Anpassungen (Einflüsse des Betriebssystems auf Aufzuchtrinder und Kühe) berücksichtigt werden, so überrascht das Ergebnis nicht.

Tab. 1:

Kraftfuttermenge, Weideanteil und Milchleistung im Vergleich bei mittlerer Züchtung

Zeitraum: April 2004 - März 2006

Anzahl Betriebe	Weideanteil in Sommerration/ Kraftfutter/Kuh/Jahr (% T-Aufnahme/ dt/Kuh)	Mittel Stand- ardab- weichung	Weide- anteil im Sommer (% T-Aufnahme)	Kraft- futter im Jahr (dt/Kuh)	Nutzungs- dauer (in Jahren)	Milchleistung Jahres- Grundfutter- Lebens- (kg ECM/Kuh)		
12	wenig Weide unter 50 %	Mittel +/-	31 6	12,4 2,4	3,7 0,7	7.000 463	4.331 350	25.920 6.729
	- unter 15,5 dt							
22	wenig Weide unter 50 %	Mittel +/-	28 11	22,3 5,4	3,5 1,0	7.470 829	2.737 1.030	25.854 6.902
	- über 15,5 dt							
30	viel Weide über 50 %	Mittel +/-	69 16	10,7 2,7	3,9 1,4	6.785 500	4.477 674	26.549 6.096
	- unter 15,5 dt							
15	viel Weide über 50 %	Mittel +/-	62 11	19,6 3,0	3,8 0,9	7.055 459	2.889 663	26.694 4.850
	- über 15,5 dt							

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 2:

Futtermittelaufnahme im Vergleich zu Milchleistung und Kraftfuttermittelfizienz in 9 Fütterungsversuchen bei Weidehaltung (Kraftfutter ist entsprechend den Praxiserhebungen mit 88 % T-Gehalt angegeben, zur Wahrung der Vergleichbarkeit deshalb auch Grundfutter)

Versuch	Weide- system	Pflanzenbestand in Klammern: (Verdaulichkeit organ. Masse oder Trockenmasse)	Futtermittelaufnahme			Tages-Milch			kg ECM/Kuh	Kraftfütter- effizienz		Kraftfütterart
			Kraftfutter	Grundfutter	Gesamt	Menge (l/Kuh)	Fett (%)	Eiweiß (%)		l Milch/kg Kraftfutter (bei 88 % T)	kg ECM/kg T Kraftfutter	
			kg bei 88 % T/Kuh und Tag									
Versuche mit hoher Grundfuttermittelaufnahme oder Deutschem Weidelgras als Hauptbestandsbildner												
1	Umtriebs- weide	v.a. DW (75% OM)	0,8 5,3	17,4 16,7	18,2 22,0	29,4 31,9	3,7 3,5	nicht bestimmt nicht bestimmt		0,55		Gerste
2	Stand- weide	v.a. DW (75% OM)	0,8 5,3	20,6 18,8	21,4 24,1	30,2 32,8	3,6 3,4	nicht bestimmt nicht bestimmt		0,57		Gerste
3	Grün- fütterung	reines Gras (79% OM)	0,0 6,6	18,8 14,8	18,8 21,4	19,7 22,0	4,5 4,4	3,3 3,5	20,7 23,4	0,35	0,41	Gerste Sojabohne
4	Portions- weide	85 % DW (83% OM, 83 % T)	0,0 4,1	16,6 15,8	16,6 19,9	23,6 25,5	3,7 3,6	3,3 3,3	22,6 24,2	0,46	0,38	Körnermais / Rübenmelasse
	Mittel		0,4 5,3	18,3 16,5	18,7 21,8	25,7 28,1	3,9 3,7	3,3 3,4	21,6 23,8	0,48	0,40	
	Grundfütterungsverdrängung (kg Grundfutter/kg Kraftfutter)		0,37									
Versuche mit unbekannter Grundfuttermittelaufnahme aber hoher Verdaulichkeit oder Deutschem Weidelgras als Hauptbestandspartner												
5	Umtriebs- weide	DW, GR, RS, WH (78% OM)	0,6 4,2	nicht bestimmt nicht bestimmt		20,7 22,6	3,8 3,8	3,0 3,1	19,6 21,5	0,52	0,51	Körnermais / Rübenmelasse
6	Portions- weide	76 % DW 1 % Wkl (keine Angabe)	0,0 4,5	nicht bestimmt nicht bestimmt		20,6 25,5	3,6 3,9	2,7 2,8	18,5 24,1	1,08	1,22	verschiedene Komponenten
7		66 % DW 14 % Wkl (keine Angabe)	0,0 4,5	nicht bestimmt nicht bestimmt		24,1 26,3	3,7 3,9	2,8 3,0	22,4 25,1	0,47	0,60	verschiedene Komponenten
Versuche mit geringerer Grundfuttermittelaufnahme und hohem Anteil an weniger wertvollen Pflanzen												
8	Portions- weide	27 % DW 22 % Wkl ¹⁾ (69 % T)	0,0 3,9	16,3 13,8	16,3 17,6	12,9 16,1	4,3 4,4	3,1 3,2	13,2 16,6	0,83	0,88	Gerste Lupinen
9	Portions- weide	50 % WT + K 50 % L + Rkl (61% OM, 52 %T)	0,0 5,7	15,8 14,4	15,8 20,1	21,8 26,8	3,9 3,5	2,9 3,0	20,7 24,4	0,88	0,65	Körnermais
10	Portions- weide	52 % Pasp. 10 % Wkl (61 % T)	0,0 5,7	13,8 12,7	13,8 18,4	12,4 18,3	4,5 4,1	3,2 3,3	12,9 18,5	1,04	0,97	Gerste / Weizen
	Mittel		0,0 5,1	15,3 13,6	15,3 18,7	15,7 20,4	4,2 4,0	3,0 3,2	15,6 19,8	0,92	0,83	
	Grundfütterungsverdrängung (kg Grundfutter/kg Kraftfutter)		0,32									

Pflanzenarten: DW: Deutsches Weidelgras, GR: Gemeine Rispse, RS: Rotes Straußgras, WH: Wolliges Honiggras, Wkl: Weißklee, WT: Wehrlose Trespe
K: Knaulgras, L: Luzerne, Rkl: Rotklee, Pasp.: Paspalum (tropisches Gras, Weideaufwuchs enthielt weniger als 5 MJ NEL/kg T)

1) Der Weideaufwuchs bestand zu über 50 % aus jährigen Gräsern, Unkräutern und zeitweise auch abgestorbenen Pflanzenteilen

Literatur:

- Versuch 1 und 2: Arriaga-Jordan, C.M., Holmes, W. (1986): The effect of concentrate supplementation on high-yielding dairy cows under two systems of grazing. J. agric. Sci., Camb., 107, 453 - 461
- Versuch 3: Spörndly, E. (1991): Supplementation of Dairy Cows Offered Freshly Cut Herbage ad libitum with Starchy Concentrates Based on Barley or Fibrous Concentrates Based on Unmolassed Sugar Beet Pulp and Wheat Bran. Swedish J. agric. Res. 21: 131 - 139
Schwedisches Rotvieh und weiße Kühe in der 2. Laktationshälfte
- Versuch 4: Dillon, P., Crosse, S., O'Brien, B. (1997): Effect of concentrate supplementation of grazing dairy cows in early lactation on milk production and milk processing quality. Irish J. agric. food Res. 36, 145 -159
- Versuch 5: Hoden, A., Peyraud, J.L., Muller, A., Delaby, L., Faverdin, P. (1991): Simplified rotational grazing management of dairy cows: effects of rates of stocking and concentrate. J. agric. Sci., Camb., 116, 417 - 428
- Versuche 6 + 7: Wilkens, R.J., Gibb, M.J., Huckle, C.A., Clements, A.J. (1994): Effect of supplementation on production by spring-calving dairy cows grazing swards of differing clover content. Grass and Forage Sci. 49, 465 -475
- Versuch 8: Robaina, A.C., Grainger, C., Moate, P., Taylor, J., Stewart, J. (1998): Responses to grain feeding by grazing dairy cows. Australian J. exp. agric. 38, 541 - 549
- Versuch 9: Reis, R. B., Combs, D. K. (2000): Effects of increasing levels of grain supplementation on rumen environment and lactation performance on dairy cows grazing grass-legume pasture. J. Dairy Sci 83, 2529 - 2538
- Versuch 10: Walker, G.P., Stockdale, C.R., Wales, W.J., Doyle, P.T., Dellow, D.W. (2001): Effect of level of grain supplementation on milk production responses of dairy cows in mid-late lactation when grazing irrigated pastures high in paspalum (Paspalum dilatatum Poir.). Australian J. exp. agric. 41, 1 - 11

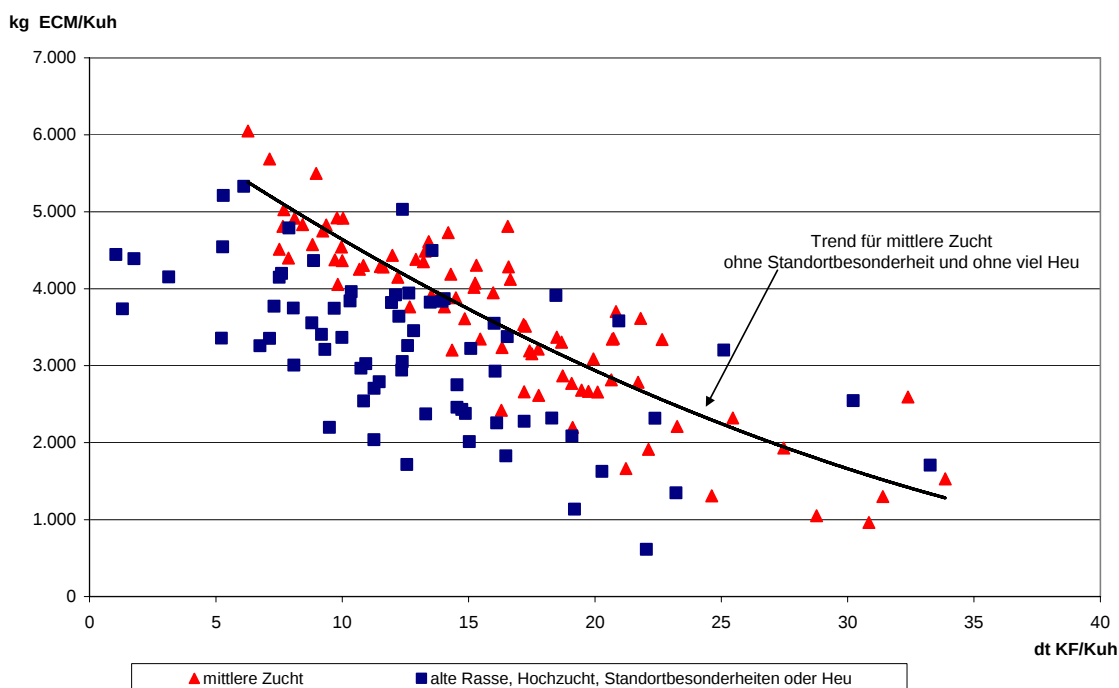
Höhere Kraftfüttergaben speziell bei intensiver Weidehaltung können auch ein gesundheitliches Problem werden. Dies zeigt der Vergleich von 2 Versuchen mit Kurzrasenweide in der Schweiz und in Österreich. In der Schweiz ist Kraftfutter teuer, so dass auch im konventionellen Landbau wenig Kraftfutter gefüttert wird. Bei 2,3 kg/Tag an Kraftfutter gab es in der Schweiz auch bei frühem Auftrieb und strukturarmem

Futter kaum Probleme, die Tiere waren im sechsjährigen Versuch sogar gesünder als die Stalltiere. In Österreich wurde auf der Weide der gleiche Versuch durchgeführt, hier aber mit 6,8 kg Kraftfutter pro Tag, weil Kraftfutter preiswert ist und die Kühe ausreichend mit Energie versorgt werden sollten. Hier gab es Probleme mit der fehlenden Struktur, was sich schon alleine äußerlich an der Kotkonsistenz und der Verschmutzung der Kühe erkennen ließ (Vorträge zur Weidehaltung im Öko-Landbau, Gumpenstein, Nov. 2005).

3. Kraftfuttermenge und Grundfutterleistung

Mit zunehmendem Kraftfuttereinsatz sinkt die Grundfutterleistung (siehe Abb. 6). Bei 6 dt/Kuh sind es bei mittlerer Züchtung im Mittel 5440 kg ECM/Jahr, bei 25 dt/Kuh etwa 2247 kg ECM/Jahr. Auffallend ist vor allem die geringe Streuung der Einzelwerte vom allgemeinen Trend. Daraus lässt sich ableiten, dass 77 % der Streuung durch die Kraftfuttermenge und nur 23 % durch andere Einflussfaktoren (so zum Beispiel Zusammensetzung und Qualität von Grund- und Kraftfutter, Haltungsbedingungen, Betreuungspersonen) bedingt ist. Diese Aussage bezieht sich auf das Mittel aller Betriebe. Im Einzelfall haben die sonstigen Einflüsse durchaus eine größere Bedeutung.

Abb. 6: Kraftfuttermenge und Grundfutterleistung im Vergleich



4. Kraftfuttermenge, Nutzungsdauer und Lebensleistung

Zwischen Kraftfuttermenge und Lebensleistung ist kaum ein Zusammenhang erkennbar (siehe Abb. 7). Der Grund: Die höhere Jahresmilchleistung wird durch die geringere Nutzungsdauer (4 Jahre bei 5 dt/Kuh im Vergleich zu 3 Jahren bei 33 dt/Kuh, siehe Abb. 8) kompensiert und die Daten streuen stark.

Abb. 7: Kraftfuttermenge und Lebensleistung im Vergleich

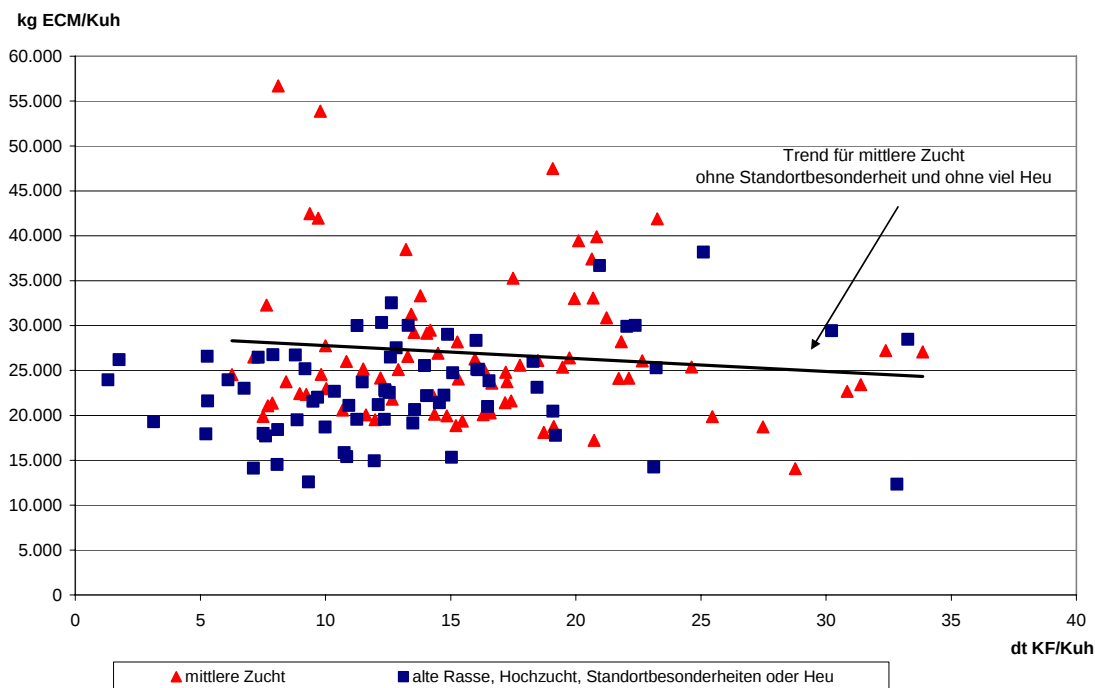
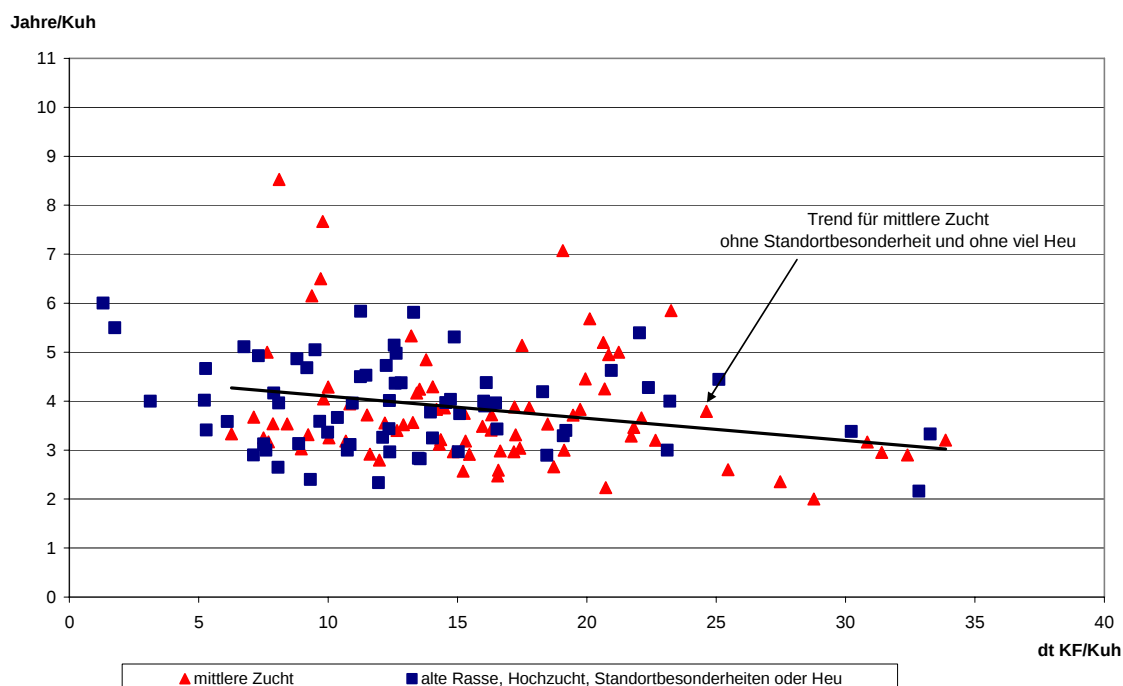


Abb. 8: Kraftfuttermenge und Nutzungsdauer im Vergleich



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**5. Kraftfuttermenge, Milchinhaltsstoffe und Gesundheit bei viel und wenig Weidegang**

Betriebe mit weniger Kraftfutter zeigen im Mittel etwas häufiger hohe oder niedrige Harnstoffgehalte (vor allem Betriebe mit viel Weidegang), etwas häufigere Anfälligkeit für Ketose und etwas schwächere Energieversorgung. Die Zellgehalte fallen vermutlich altersbedingt etwas schlechter aus, der Besamungsindex dagegen besser (Tab. 3).

Tab. 3:

Weideanteil in Sommerration, Protein-, Energieversorgung und Gesundheitsparameter im Vergleich bei mittlerer Züchtung

Zeitraum: April 2004 - März 2006

Zeitraum: April 2004 - Mai 2006													
Anzahl Betriebe	Weideanteil in Sommerfütterung/ Kraftfutter im Jahr Kuh und Jahr (% T-Aufnahme/ dt/Kuh)	Mittel Standardabweichung	Milchinhaltsstoffe							Gesundheitsparameter			
			Harnstoffgehalte		Fettgehalte		Fett/Eiweißverhältnis		Eiweißgehalt	Energieversorgung	Zellzahl Anteil >250000	Besamungsindex	Zwischenkalbezeit
			Tankmilch	LKV-Daten, Einzelkuhmessungen									
			< 15	> 30	< 3,5 %	> 5,0 %	< 1,0	> 1,5	< 3,2	kg Milch bei 3,2 % Eiweiß	(in %)		(in Tagen)
			(Tage pro Jahr)		(Anteil der Messergebnisse)								
12	wenig Weide unter 50 % - unter 15,5 dt	Mittel +/-	22 27	24 33	9 4	17 5	4 3	12 5	34 11	23 1	28 9	1,88 0,20	410 30
22	unter 50 % - über 15,5 dt	Mittel +/-	32 41	17 23	13 6	13 5	5 5	9 5	36 8	27 3	26 8	1,95 0,33	407 21
30	viel Weide über 50 % - unter 15,5 dt	Mittel +/-	50 58	65 61	9 6	15 6	3 3	12 6	39 10	23 2	27 8	1,85 0,37	412 37
15	über 50 % - über 15,5 dt	Mittel +/-	28 47	42 29	10 5	13 5	4 3	9 4	32 9	25 2	22 8	1,96 0,33	404 23

Milchleistung und Gesundheit auf Betrieben mit behornten und unbehornten Tieren

Hypothesen

Wo die Haltungsbedingungen stimmen, gibt es auch gesunde behornte Kühe.

Datengrundlage: Erhebungen von April 2004 bis März 2006, berücksichtigt: nur mittlere Zucht ohne überwiegende Heufütterung und ohne Standortbesonderheiten (Moore, Trockenlagen in Übergangslagen und Mittelgebirge)

Jahresmilchleistung: abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

Lebensleistung (kg ECM/Kuh): (Mittlere Milchleistung der letzten 12 Monate) x (Kuhzahl/ Bedarf an Aufzuchtrindern, ohne Zuchttiere); nicht berücksichtigt: Betriebe mit Färsenvornutzung, da hier der Bedarf für die eigene Nachzucht nicht abschätzbar war.

Kraftfuttermenge: eigenes und zugekauftes Kraftfutter einschließlich Saftfutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt).

Gesundheitsdaten: LKV-Daten und Tankmilchanalysen

Anzahl beteiligter Betriebe

Leitbetriebe 2, 6, 7, 9, 10, 13, 14 (insgesamt 77 Betriebe)

Ergebnisse und Diskussion

Behornte Kühe haben im Mittel eine niedrigere Jahresmilchleistung (zumindest teilweise kraftfutterbedingt), infolge längerer Nutzungsdauer aber eine deutlich höhere Lebensleistung (Tab. 1). Bei den Milchinhaltsstoffen liegen die Harnstoffgehalte infolge mehr Weidegang häufiger höher, die übrigen Werte auf vergleichbarem Niveau. Altersbedingt gibt es häufiger höhere Zellgehalte (Tab. 2). Praxiserfahrungen zeigen: Behornte Kühe brauchen aber geeignete Haltungsbedingungen, um übermäßige Traumatisierungen zu vermeiden.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1:

Behornung und Milchleistung im Vergleich bei mittlerer Züchtung

Zeitraum: April 2004 - März 2006

Anzahl Betriebe	Weideanteil in Sommerration	Mittel Stand-ardab-weichung	Weide-anteil im Sommer (% T-Aufnahme)	Kraft-futter im Jahr (dt/Kuh)	Nutzungs-dauer (in Jahren)	Jahres-Grundfutter- (kg ECM/Kuh)	Milchleistung Lebens-
8	Hörner	Mittel +/-	67 16	10,8 2,9	4,6 2,0	6.648 455	4.341 400 30.304 8.270
4	teils behornt	Mittel +/-	41 13	18,8 4,7	4,2 1,1	7.030 153	3.070 1.068 29.833 6.698
65	unbehornt	Mittel +/-	49 23	16,5 6,4	3,6 0,9	7.129 688	3.601 1.148 25.573 4.263

Tab. 2:

Behornung, Protein-, Energieversorgung und Gesundheitsparameter im Vergleich bei mittlerer Züchtung

Zeitraum: April 2004 - März 2006

Anzahl Betriebe		Mittel Stand- ardab- weichung	Milchinhaltsstoffe							Gesundheitsparameter		
			Harnstoffgehalte		Fettgehalte		Fett/Eiweiß- verhältnis		Eiweiß- gehalt	Energie- versorgung	Zellzahl Anteil >250000	Zwischen- kalbe- zeit
			Tankmilch		LKV-Daten, Einzelkuhmessungen					kg Milch bei 3,2 % Eiweiß		
			< 15	> 30	< 3,5 %	> 5,0 %	< 1,0	> 1,5	< 3,2			
			(Tage pro Jahr)	(Anteil der Messergebnisse)								
8	Hörner	Mittel +/-	40 52	73 78	8 5	16 5	4 3	11 5	36 9	23 2	29 8	410 36
4	teils behornt	Mittel +/-	55 49	29 28	17 8	12 6	9 7	8 2	36 13	24 1	32 9	406 9
65	unbehornt	Mittel +/-	30 46	36 41	10 5	14 6	4 3	10 5	36 9	25 3	25 8	407 27

Milchleistung und Gesundheit auf Betrieben mit unterschiedlichem Erstkalbealter bei mittlerer Züchtung

Hypothesen

Auf Betriebsebene hat das Erstkalbealter nur einen geringen Einfluss auf Milchleistung und Gesundheit. Innerhalb eines einzelnen Betriebes können allerdings deutliche Effekte zu erkennen sein, aufgrund von genetischen, Managementbedingten oder gesundheitlichen Einflussfaktoren

Datengrundlage: Erhebungen von April 2004 bis März 2006, berücksichtigt: nur mittlere Zucht ohne überwiegende Heufütterung und ohne Standortbesonderheiten (Moore, Trockenlagen in Übergangslagen und Mittelgebirge)

Jahresmilchleistung: abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

Lebensleistung (kg ECM/Kuh): (Mittlere Milchleistung der letzten 12 Monate) x (Kuhzahl/ Bedarf an Aufzuchtrindern, ohne Zuchttiere); nicht berücksichtigt: Betriebe mit Färsenvornutzung, da hier der Bedarf für die eigene Nachzucht nicht abschätzbar war.

Kraftfuttermenge: eigenes und zugekauftes Kraftfutter einschließlich Saftfutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt).

Gesundheitsdaten: LKV-Daten und Tankmilchanalysen

Anzahl beteiligter Betriebe

Leitbetriebe 2, 6, 7, 9, 10, 13, 14 (insgesamt 80 Betriebe)

Ergebnisse und Diskussion

Betriebe mit niedrigem und mittlerem Erstkalbealter haben eine vergleichbare Jahres- und Lebensleistung und zeigen auch bei den Milchinhaltsstoffen kaum Unterschiede. Betriebe mit im Mittel 34 Monaten Erstkalbealter zeigen eine niedrigere Jahresmilchleistung infolge längerer Nutzung, allerdings auch eine höhere Lebensleistung. Die Zellgehalte fallen altersbedingt höher aus (Tab. 1 und 2).

Da ein höheres Erstkalbealter höhere Aufzuchtkosten verursachen kann, sollten die Ursachen hierfür geprüft werden. Blutuntersuchungen bei mehreren der hier ausgewerteten Betriebe zeigen, dass ein hohes Erstkalbealter häufig in Verbindung mit Spurenelementmangel steht. Das langsamere Wachstum der Rinder scheint die Leistungsfähigkeit der Kühe aber nicht zu beeinträchtigen. Die niedrigere Jahresmilchleistung könnte in einzelnen Betrieben in Zusammenhang mit leichtem Spurenelementmangel auch bei Kühen stehen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1:

Erstkalbealter und Milchleistung im Vergleich bei mittlerer Züchtung

Zeitraum: April 2004 - März 2006

Anzahl Betriebe		Erstkalbealter		Weideanteil im Sommer (% T-Aufnahme)	Kraftfutter im Jahr (dt/Kuh)	Nutzungsdauer (in Jahren)	Milchleistung			Besamungsindex Rind	Kraftfutter (dt/Rind)
		Spanne (in Monaten)	Mittel				Jahres-	Grundfutter-	Lebens-		
28	Mittel +/-	bis 28	27 1	47 21	16,5 6,0	3,7 1,1	7.124 622	3.588 1.181	26.083 4.904	1,61 0,34	4,1 2,1
36	Mittel +/-	über 28 - 31	30 1	51 23	15,8 6,1	3,6 1,0	7.100 706	3.740 995	25.421 5.305	1,73 0,29	3,4 2,4
16	Mittel +/-	über 31	34 2	58 23	15,7 7,7	4,2 1,4	6.870 610	3.515 1.308	28.692 7.224	1,56 0,34	3,1 2,1

Tab. 2:

Erstkalbealter, Protein-, Energieversorgung und Gesundheitsparameter im Vergleich bei mittlerer Züchtung

Zeitraum: April 2004 - März 2006

Zeitraum: April 2004 - März 2005														
Anzahl Betriebe	Erstkalbealter			Milchinhaltstoffe							Gesundheitsparameter			
	Spanne	Mittel	Standabweichung	Harnstoffgehalte		Fettgehalte		Fett/Eiweißverhältnis		Eiweißgehalt	Energieversorgung	Zellzahl Anteil >250000	Besamungsindex	Zwischenkalbezeit
				Tankmilch										
				< 15	> 30	< 3,5 %	> 5,0 %	< 1,0	> 1,5	< 3,2				
(in Monaten)			(Tage pro Jahr)		(Anteil der Messergebnisse)							(in %)		(in Tagen)
28	Mittel +/-	bis 28	27 1	40 52	26 31	11 5	13 5	4 3	10 5	39 8	24 2	23 8	1,93 0,38	408 27
36	Mittel +/-	über 28 - 31	30 1	29 42	36 43	10 5	14 5	4 4	11 5	37 10	24 3	26 8	1,90 0,27	400 24
16	Mittel +/-	über 31	34 2	45 54	77 61	11 8	15 7	5 5	10 6	30 8	25 3	29 9	1,87 0,30	428 32

Fett/Eiweiß-Verhältnis, Milchleistung und Gesundheit im Vergleich

Hypothesen

Häufig hohe oder auch niedrige Fett-/Eiweißverhältnisse in der Milch zeigen an, dass die Kühe für Ketose beziehungsweise Acidose anfälliger sind und somit Gesundheit und Leistung beeinträchtigt sein können.

Datengrundlage: Erhebungen von April 2004 bis März 2006, berücksichtigt: nur mittlere Zucht ohne überwiegende Heufütterung und ohne Standortbesonderheiten (Moore, Trockenlagen in Übergangslagen und Mittelgebirge)

Jahresmilchleistung: abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

Lebensleistung (kg ECM/Kuh): (Mittlere Milchleistung der letzten 12 Monate) x (Kuhzahl/ Bedarf an Aufzuchtrindern, ohne Zuchttiere); nicht berücksichtigt: Betriebe mit Färsenvornutzung, da hier der Bedarf für die eigene Nachzucht nicht abschätzbar war.

Kraftfuttermenge: eigenes und zugekauftes Kraftfutter einschließlich Saftfutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt).

Gesundheitsdaten: LKV-Daten und Tankmilchanalysen

Anzahl beteiligter Betriebe

Leitbetriebe 2, 6, 7, 9, 10, 13, 14 (insgesamt 80 Betriebe)

Ergebnisse und Diskussion

Betriebe mit häufiger **hohem Fett/Eiweißverhältnis** (gleichzeitig häufiger höhere Fettgehalte und schwächere Energieversorgung bei niedrigerer Kraftfuttermenge) haben eine niedrigere Jahresmilchleistung. Die Zellgehalte liegen häufiger höher, trotz vergleichbarer Nutzungsdauer (Tab. 1 und 2).

Betriebe mit **niedrigem Fett/Eiweißverhältnis** in 2,3 – 4,0 % der Messungen erzielen die höchste Jahresmilchleistung und Lebensleistung (Tab. 3 und 4).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1:

Hohes Fett/Eiweißverhältnis in der Milch und Milchleistung im Vergleich bei mittlerer Züchtung

Zeitraum: April 2004 - März 2006; jeweils 20 Betriebe

Fett/Eiweiß-Verhältnis > 1,5 (% Messungen)	Mittel Stand-ardab-weichung	Fett/Eiweiß-Verhältnis > 1,5 (% Messungen)	Weide-anteil im Sommer (% T-Aufnahme)	Kraft-futter im Jahr (dt/Kuh)	Nutzungs-dauer (in Jahren)	Jahres-Grundfutter- (kg ECM/Kuh)	Lebens-
bis 7,8 %	Mittel +/-	5 2	44 23	19,3 7,3	3,7 0,9	7.231 838	26.972 5.335
7,9 bis 12,5 %	Mittel +/-	10 1	55 22	16,0 5,2	3,8 1,4	7.038 551	26.670 4.773
über 12,5 %	Mittel +/-	16 3	49 22	13,6 5,4	3,7 1,0	6.809 607	25.136 6.496

Tab. 2:

Hohes Fett/Eiweißverhältnis in der Milch, Protein-, Energieversorgung und Gesundheitsparameter im Vergleich bei mittlerer Züchtung

Zeitraum: April 2004 - März 2006; jeweils 20 Betriebe

Zusammenfassung Milchbestandteile 20.06.2006															
Fett/Eiweiß-Verhältnis > 1,5	Mittel Stand- ardab- weichung	Fett/Eiweiß- Verhältnis > 1,5	Milchinhaltsstoffe								Gesundheitsparameter				
			Harnstoffgehalte		Fettgehalte		Fett/Eiweiß- verhältnis		Eiweiß- gehalt	Energie- versorgung	Zellzahl Anteil >250000	Be- samungs- index	Zwischen- kalbe- zeit		
			Tankmilch		LKV-Daten, Einzelkuhmessungen										
			< 15	> 30	< 3,5 %	> 5,0 %	< 1,0	> 1,5	< 3,2	kg Milch bei 3,2 % Eiweiß					
(% Messungen)		(% Messungen)	(Tage pro Jahr)		(% Messungen)								(in %)		(in Tagen)
bis 7,8 %	Mittel +/-	5 2	22	43	15	10	6	5	32	26	23	2,04	408		
			37	40	6	4	4	2	8	3	9	0,37	25		
7,9 bis 12,5 %	Mittel +/-	10 1	46	34	9	14	4	10	36	24	27	1,75	403		
			61	39	5	5	3	1	10	2	9	0,28	29		
über 12,5 %	Mittel +/-	16 3	44	30	7	18	2	16	40	23	28	1,95	412		
			44	41	3	6	2	3	10	2	7	0,27	29		

Tab. 3:

Niedriges Fett/Eiweißverhältnis in der Milch und Milchleistung im Vergleich bei mittlerer Züchtung

Zeitraum: April 2004 - März 2006; jeweils 20 Betriebe

Fett/Eiweiß-Verhältnis < 1,0 (% Messungen)	Mittel Stand-ardab-weichung	Fett/Eiweiß-Verhältnis < 1,0 (% Messungen)	Weide-anteil im Sommer (% T-Aufnahme)	Kraft-futter im Jahr (dt/Kuh)	Nutzungs-dauer (in Jahren)	Jahres-Grundfutter- (kg ECM/Kuh)	Lebens-
bis 2,3 %	Mittel +/-	1 1	58 23	13,8 4,9	3,7 1,2	6.730 519	24.710 4.279
2,3 bis 4 %	Mittel +/-	3 0	44 21	17,5 6,1	3,8 1,2	7.269 654	27.343 5.214
über 4 %	Mittel +/-	8 4	46 22	17,5 7,4	3,7 0,9	7.063 798	26.223 6.247

Tab. 4:

Niedriges Fett/Eiweißverhältnis in der Milch, Protein-, Energieversorgung und Gesundheitsparameter bei mittlerer Züchtung

Zeitraum: April 2004 - März 2006; jeweils 20 Betriebe

Zusammenfassung April 2004 - März 2005, jeweils 20 Betriebe														
Fett/Eiweiß-Verhältnis < 1,0	Mittel Stand- ardab- weichung	Fett/Eiweiß-Verhältnis < 1,0	Milchinhaltsstoffe							Gesundheitsparameter				
			Harnstoffgehalte		Fettgehalte		Fett/Eiweiß-Verhältnis		Eiweiß-gehalt	Energie-versorgung	Zellzahl Anteil >250000	Be-samungs-index	Zwischen-kalbe-zeit	
			Tankmilch < 15 > 30		< 3,5 % > 5,0 %		< 1,0 > 1,5		< 3,2	kg Milch bei 3,2 % Eiweiß	(in %)		(in Tagen)	
(% Messungen)		(% Messungen)	(Tage pro Jahr)		(% Messungen)									
bis 2,3 %	Mittel +/-	1 1	42 43	32 37	6 3	17 6	1 1	13 5	38 10	23 2	27 8	1,92 0,26	408 28	
2,3 bis 4 %	Mittel +/-	3 0	23 29	39 41	10 4	14 6	3 0	10 4	36 10	25 3	25 8	1,97 0,38	404 30	
über 4 %	Mittel +/-	8 4	44 64	37 43	15 5	12 5	8 4	8 4	35 8	25 3	26 9	1,87 0,29	413 30	

Milchharnstoffgehalte, Milchleistung und Gesundheit im Vergleich

Hypothesen

Treten hohe oder und auch niedrige Milchharnstoffgehalte über längere Zeit auf, können Leistung und Gesundheit beeinträchtigt sein.

Datengrundlage: Erhebungen von April 2004 bis März 2006, berücksichtigt: nur mittlere Zucht ohne überwiegende Heufütterung und ohne Standortbesonderheiten (Moore, Trockenlagen in Übergangslagen und Mittelgebirge)

Jahresmilchleistung: abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

Lebensleistung (kg ECM/Kuh): (Mittlere Milchleistung der letzten 12 Monate) x (Kuhzahl/ Bedarf an Aufzuchtrindern, ohne Zuchttiere); nicht berücksichtigt: Betriebe mit Färsenvornutzung, da hier der Bedarf für die eigene Nachzucht nicht abschätzbar war.

Kraftfuttermenge: eigenes und zugekauftes Kraftfutter einschließlich Saftfutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt).

Gesundheitsdaten: LKV-Daten und Tankmilchanalysen

Anzahl beteiligter Betriebe

Leitbetriebe 2, 6, 7, 9, 10, 13, 14 (insgesamt 63 Betriebe)

Ergebnisse und Diskussion

Unterschiede in den Milchharnstoffgehalten lassen sich vor allem durch die Fütterung erklären. Ausgeglichene Milchharnstoffgehalte (weniger als 1 Monat unter 15 und weniger als 1 Monat über 30 mg Harnstoff/100 ml Milch) gibt es vor allem in Betrieben mit weniger Weidehaltung, niedrige Harnstoffwerte sind kennzeichnend für Betriebe, in denen Silomais im Mittel 10 % der Hauptfutterfläche ausmacht und hohe Harnstoffwerte in Betrieben mit viel Weide und im Mittel nur 4 % Silomais in der Hauptfutterfläche.

Besteht die Fütterung im Sommer **vorwiegend** aus **Weidegang**, so fallen die Leistungsunterschiede sowohl bei häufig hohen als auch niedrigen Milchharnstoffgehalten im Vergleich zu ausgeglichenen Gehalten nur gering aus, obwohl deutlich weniger Kraftfutter gegeben wird, vor allem bei hohen Harnstoffgehalten (Tab. 1). Infolge meist höherer Nutzungsdauer fällt die

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Lebensleistung meist höher aus. Bei den Milchinhaltsstoffen zeigen sich neben den sehr großen Unterschieden bei den Harnstoffgehalten nur geringe Abweichungen (Tab. 2). Die Zellgehalte fallen altersbedingt etwas höher aus, vor allem bei niedrigen Harnstoffgehalten. Ein Zusammenhang zur Häufigkeit höherer Milchwarnstoffgehalte ist dagegen auch bei 5 Monaten erhöhten Gehalten noch nicht zu erkennen.

Besteht die Fütterung auch im Sommer **vorwiegend** aus **Stallfütterung**, so treten hohe Harnstoffgehalte eher selten auf, nur in 4 Betrieben über mindestens 1 Monat lang. Betriebe mit häufiger niedrigen Milchwarnstoffgehalten erzielen eine etwas niedrigere Jahresmilchleistung aber eine etwas höhere Lebensleistung (Tab. 3). Die Milchinhaltsstoffe fallen vergleichbar aus, die Zellgehalte teilweise wahrscheinlich altersbedingt allerdings höher (Tab. 4).

Fazit: Die bisher ausgewerteten Betriebe deuten auf gesunde Kühe hin, auch dann, wenn die Harnstoffwerte zumindest zeitweise extrem niedrig oder auch extrem hoch ausfallen.

Ausblick: Eine bessere Absicherung der Aussagen erfolgt durch eine mehrjährige Auswertung.

Tab. 1:

**Milchwarnstoffgehalte und Milchleistung im Vergleich bei mittlerer Züchtung
und mindestens 50 % Weideanteil in der Sommerration**

Zeitraum: April 2004 - März 2006

Zeitraum: April 2004 - März 2005								
Anzahl Betriebe	Milchharnstoffgehalt (mg/100 ml Milch)	Mittel Standardabweichung	Kraftfutter im Jahr (dt/Kuh)	Weideanteil im Sommer (% T-Aufnahme)	Nutzungsdauer (in Jahren)	Jahres-	Milchleistung Grundfutter- Lebens-	
							(kg ECM/Kuh)	
8	1 Monat < 15	Mittel +/-	12,7 4,4	65 15	4,1 1,4	6.931 596	4.221 1.023	28.100 8.899
6	ausgeglichen (weniger als 1 Monat < 15 oder > 30)	Mittel +/-	17,3 4,1	58 9	3,5 0,7	6.995 568	3.320 961	24.254 4.712
16	mind 1 Monat > 30	Mittel +/-	14,7 6	71 17	3,9 1	6.845 436	3.720 1.024	26.466 6.225
11	mind 2 Monat > 30	Mittel +/-	13,6 5,2	70 18	3,8 1,1	6.855 448	3.961 994	26.379 6.652
7	mind 3 Monat > 30	Mittel +/-	11,3 3,5	74 17	3,9 1,2	6.776 511	4.341 785	26.265 6.546
5	mind 4 Monat > 30	Mittel +/-	11,3 7,2	80 24	4,1 1,3	6.767 658	4.321 1.261	27.858 7.492
14	1 Monat >35	Mittel +/-	11,7 3,7	76 15	4,2 1,4	6.773 494	4.264 754	28.510 8.296
9	2 Monate > 35	Mittel +/-	12,2 4,2	76 15	4,1 1,2	6.739 452	4.106 717	27.857 8.773
13	mindestens 1 Monat unter 15 und 1 Monat über 30	Mittel +/-	13,2 4,4	63 15	3,5 0,7	6.640 329	3.800 868	23.302 8.114

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 2:

**Milchharnstoffgehalte, Protein-, Energieversorgung und Gesundheitsparameter im Vergleich bei mittlerer Züchtung
und mindestens 50 % Weideanteil in der Sommerration**
Zeitraum: April 2004 - März 2006

Anzahl Betriebe	Milchharnstoffgehalt (mg/100 ml Milch)	Mittel Standardabweichung	Milchinhaltsstoffe								Nutzungs- dauer (in Jahren)	Gesundheitsparameter		Zwischen- kalbe- zeit (in Tagen)
			Harnstoffgehalte		Fettgehalte		Fett/Eiweiß- verhältnis		Eiweiß- gehalt kg Milch bei 3,2 % Eiweiß	Energie- versorgung		Zellzahl Anteil >250000	Be- samungs- index	
			Tankmilch < 15	> 30	< 3,5 %	> 5,0 %	< 1,0	> 1,5						
			(Tage pro Jahr)		(Anteil der Messergebnisse)				(in %)	(in %)				
8	1 Monat < 15	Mittel +/-	112 62	6 8	8 4	16 5	3 2	14 5	41 8	23 2	4,1 1,4	31 6	1,96 0,26	420 26
6	ausgeglichen (weniger als 1 Monat < 15 oder > 30)	Mittel +/-	8 7	15 9	10 5	14 5	3 3	10 5	36 8	24 2	3,5 0,7	22 7	2,33 0,55	391 21
16	mind 1 Monat > 30	Mittel +/-	6 7	89 51	10 6	13 6	4 3	9 4	35 10	24 2	3,9 1,2	24 8	2,00 0,26	395 26
11	mind 2 Monat > 30	Mittel +/-	8 7	109 46	10 6	12 7	4 3	8 4	35 10	24 2	3,8 1,1	24 8	2,01 0,32	396 29
7	mind 3 Monat > 30	Mittel +/-	7 8	135 42	11 7	13 9	4 3	10 4	38 12	23 2	3,9 1,2	26 7	1,96 0,33	398 32
5	mind 4 Monat > 30	Mittel +/-	6 10	149 71	10 8	15 9	4 3	10 6	32 11	23 3	4,1 1,3	26 8	1,80 0,52	402 34
14	1 Monat > 35	Mittel +/-	7 8	61 25	9 6	14 7	4 3	10 5	34 10	23 3	4,2 1,4	26 8	1,98 0,36	398 30
9	2 Monate > 35	Mittel +/-	7 8	77 15	10 7	14 9	4 3	9 5	33 11	24 3	4,1 1,2	25 7	1,73 0,15	401 35
13	mindestens 1 Monat unter 15 und 1 Monat über 30	Mittel +/-	69 39	67 34	9 7	20 13	4 4	11 6	33 9	24 2	3,5 0,7	22 8	1,76 0,19	429 33

Tab. 3:

**Milchharnstoffgehalte und Milchleistung im Vergleich bei mittlerer Züchtung
und weniger als 50 % Weideanteil im Sommerration**

Zeitraum: April 2004 - März 2006

Anzahl Betriebe	Milchharnstoffgehalt (mg/100 ml Milch)	Mittel Standardabweichung	Kraftfutter im Jahr (dt/Kuh)	Weideanteil im Sommer (% T-Aufnahme)	Nutzungsdauer (in Jahren)	Jahres-	Milchleistung Grundfutter-	Lebens-
							(kg ECM/Kuh)	
8	mindestens 1 Monat < 15	Mittel +/-	18,2 4,9	32 8	3,8 0,6	7.115 610	3.246 1.030	27.069 9.957
12	ausgeglichen (weniger als 1 Monat < 15 oder > 30)	Mittel +/-	20,0 6,7	26 10	3,5 0,8	7.307 823	3.110 1.302	25.580 4.734

Anmerkung: Höhere Harnstoffgehalte mit mindestens 1 Monat über 30 mg/100 ml Harnstoff gibt es nur in 4 Betrieben mit weniger als 50 % Weideanteil in der Sommerration.

Tab. 4:

**Milchharnstoffgehalte, Protein-, Energieversorgung und Gesundheitsparameter im Vergleich bei mittlerer Züchtung
und weniger als 50 % Weideanteil im Sommerration**

Zeitraum: April 2004 - März 2006

Anzahl Betriebe	Milchharnstoffgehalt (mg/100 ml Milch)	Mittel Standardabweichung	Milchharnstoffgehalte								Gesundheitsparameter			
			Harnstoffgehalte		Fettgehalte		Fett/Eiweißverhältnis		Eiweißgehalt	Energieversorgung	Nutzungs-dauer	Zellzahl Anteil >250000	Besamungsindex	Zwischenkalbezeit
			Tankmilch											
			< 15	> 30	< 3,5 %	> 5,0 %	< 1,0	> 1,5	< 3,2	kg Milch bei 3,2 % Eiweiß	(in Jahren)	(in %)		(in Tagen)
			(Tage pro Jahr)		(Anteil der Messergebnisse)									
8	1 Monat < 15	Mittel +/-	53 26	9 7	10 7	15 6	4 4	12 5	40 8	24 2	3,8 0,6	31 10	1,94 0,36	412 23
12	ausgeglichen (weniger als 1 Monat < 15 oder > 30)	Mittel +/-	8 8	8 8	11 4	14 6	4 3	10 5	33 8	25 3	3,5 0,8	26 8	1,88 0,22	408 25

Anmerkung: Höhere Harnstoffgehalte mit mindestens 1 Monat über 30 mg/100 ml Harnstoff gibt es nur in 4 Betrieben mit weniger als 50 % Weideanteil in der Sommerration.

Entwicklung der Tiergesundheit in einem langjährig ökologisch bewirtschafteten Betrieb bei weitestgehend homöopathischer Behandlung mit dem Schwerpunkt Eutergesundheit

Problemstellung

Mastitiden führen in konventionell geführten Betrieben oft zu einer schnellen Merzung und Remontierung.

Eutererkrankungen werden von vielen Autoren bereits beim ersten Rückfall als chronisch und nicht erfolgreich behandelbar beurteilt.

Fraglich bleibt, ob diese Praxis dauerhaft sinnvoll und vertretbar ist, da bereits der Einsatz junger Tiere in den ersten Laktationen nicht immer unproblematisch verläuft.

Zielsetzung

In einem Betrieb mit sehr niedriger Remontierungsrate wird der gesamte Bestand langfristig verfolgt, monatlich untersucht und bei Bedarf werden Milchproben zur mikrobiologischen Untersuchung genommen.

Die kompletten Krankengeschichten werden erfasst und tabellarisch dokumentiert, dabei wird das gesamte Tier (mit allen Erkrankungen) gesehen.

Verlauf im Jahr 2006

Im Jahre 2006 folgende Punkte dokumentiert worden:

- alle auftretenden Eutererkrankungen sind rein homöopathisch behandelt worden.
- ergänzend wurden mechanische Behandlungen wie vermehrtes Ausmelken oder Trockenstellen betroffener Euterviertel angewandt.
- es erfolgte eine allopathische Behandlung durch den entsprechenden Hof-tierarzt nur bei Milchfiebererkrankungen, bei der Diagnose und Behandlung euterunabhängiger Erkrankungen sowie zur Euthanasie.
- Ende 2006 befanden sich 24 Tiere im Bestand. Davon waren 14 Tiere im Alter zwischen 2,5 und 6 Jahren, neun Tiere zwischen 7 und 11. Es gab ein Alttier aus dem Jahre 1991.
- die Entscheidung zur Schlachtung/Merzung basierte auf dem Alter der Tiere und chronisch wiederkehrenden Eutererkrankungen in Kombination mit Trächtigkeitsstörungen.
- im Gesamtbestand fielen im Laufe des Jahres immer wieder erhebliche Zellzahlerhöhungen auf, die sich nach Trockenstehphase und dem Beginn der neuen Laktationen normalisierten, so dass die weitere Nutzung der Tiere erfolgen konnte.
- abschließend ist zu erkennen, dass die derzeitige Nutzungsdauer der Tiere im Betrieb zwischen fünf und dreizehn Jahren liegt.

Standort: Leitbetrieb Vollmer (LB 10, Gütersloh)

Untersuchungen zur Wirtschaftlichkeit von Milchleistung, Weidegang und Kraftfuttermenge im Öko-Landbau

Problematik:

Im ökologischen Landbau fallen die Höhe der einzelnen Leistungen (beispielsweise Milchgeld, Direktzahlungen) und Kosten (beispielsweise Kraftfutter-, Maschinen- und Arbeitskosten) teilweise grundlegend anders aus als im konventionellen Landbau. Es gibt zwar Kalkulationsansätze, die dazu verwendete Datenbasis ist allerdings noch unzureichend.

Hypothesen:

- Im ökologischen Landbau kann Milch auch bei geringerer Jahresleistung vergleichbar wirtschaftlich (oder auch genau so unwirtschaftlich aufgrund des zu geringen Milchpreises) wie im konventionellen Landbau erzeugt werden.
- Viel Weidegang kann vor allem auf voll arrondierten Betrieben sehr wirtschaftlich sein, weil das Futter kostengünstiger und die Arbeitsbelastung geringer ist.
- Hohe Kraftfuttermengen sind wenig wirtschaftlich aufgrund des im Vergleich zum konventionellen Landbau höheren Kraftfutterpreises und der geringeren Kraftfutterwirkung (siehe Kapitel: Einfluss von Kraftfuttermengen auf die Milchleistung).

Methoden

Datenerhebung auf 97 Betrieben in Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen und angrenzenden Gebieten von Belgien und Luxemburg auf der Basis von Buchführungsdaten und Einzelgesprächen mit Landwirten. Die ausgewerteten Betriebe entsprechen weitestgehend der Größenstruktur in der Region (Ausnahme: Betriebe bis 20 und ab 101 Kühe, Tab. 1). Auswertung der Daten durch das Programm: Vollkostenanalyse für Milchviehbetriebe, European Dairy Farmers (EDF), Braunschweig. Die EDF arbeitet europaweit mit 250 Milchviehbetrieben und bereitet die Daten grafisch und tabellarisch auf. Entwickelt hat sich das EDF aus einer Arbeitsgruppe der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Institut für Betriebswirtschaft.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NRW

Tabelle 1: Strukturvergleich der ausgewerteten Öko-Betriebe						
Teilnahmerate: 44 % der Biomilch-Molkereilieferanten der Region						
	Milchkühe je Betrieb					Gesamt- ergebnis
	bis 20	21 - 40	41 - 60	61 - 100	101 - 200	
Anzahl ausgewerteter Betriebe	4	24	36	22	11	97
ausgewertete Betriebe alle Öko-Betriebe der Region mit Molkereiablieferung	Verteilung der Betriebe					
	4%	25%	37%	22%	9%	
	13%	27%	32%	21%	6%	100%

Parameter:

Daten zu Milchproduktion (Milchleistung, Vieh-, Flächen- und Kraftfutteraufteilung, Fütterungs- und Herdenmanagement), Arbeitswirtschaft, Gesundheits- und Fruchtbarkeitslage, Gewinn- und Verlustrechnung, Kapitalstruktur. In der Auswertung wird die Milchmenge in ECM (energiekorrigierte Milch) dargestellt, so dass automatisch Unterschiede im Fett- und Eiweißgehalt berücksichtigt sind.

Ergebnisse und Diskussion

Aus dem vorhandenen Datenpool wurde für die vorliegende Auswertung eine vergleichsweise homogene Gruppe von 70 Betrieben mit mittlerer Züchtung und ohne Standortbesonderheiten (Trockenstandorte in Übergangslagen und Mittelgebirge, Moore, ausländische Betriebe) gebildet.

1. Unterschiede zwischen erfolgreichen und weniger erfolgreichen Betrieben

Die 25 % erfolgreichen Betriebe erwirtschaften gegenüber den 25 % weniger erfolgreichen (Maßstab: Vollkosten der Milcherzeugung) einen um 25,5 Cent/kg ECM und damit insgesamt 82.000 Euro höheren Unternehmergewinn (Tab. 2, linke Hälfte). Gründe sind vor allem:

- höhere Kapazitäten: + 39 Kühe/ + 311.000 kg FCM produzierte Milch
- niedrigere Produktionskosten (in Cent/kg FCM) vor allem für Arbeitserledigung (- 14,6 ct), aber auch bei Maschinen (- 2,4 ct), Treibstoff/Energie/Wasser (-1,3 ct) und Gebäude (- 0,9 ct)

Die Verwertung der Arbeitsstunden liegt um 12,8 €/Akh höher bei den erfolgreichereren Betrieben.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NRW**2. Bestandsgrößen im Vergleich**

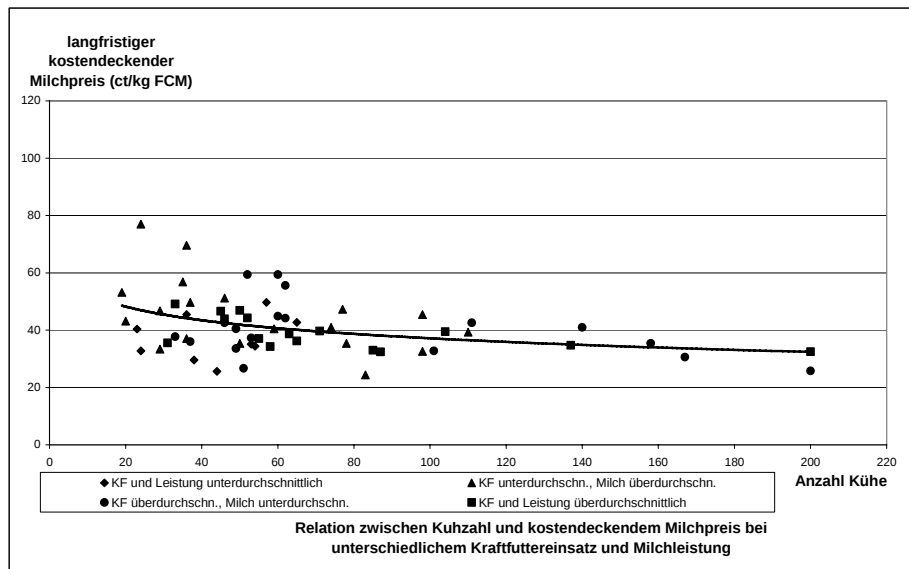
Das wirtschaftliche Ergebnis wird maßgeblich durch die Betriebsgröße mit beeinflusst (Tab. 2 rechte Seite). Größere Betriebe haben im Mittel einen um 11,9 Cent/kg FCM höheren Unternehmergewinn und eine um 4,4 Euro/Akh bessere Verwertung der Arbeitsstunden. Unterschiede gibt es vor allem bei den Arbeitserledigungskosten (15,3 € höhere Kosten bei bis zu 40 Kühen im Vergleich zu über 101-Kuhbeständen). Bei den übrigen Leistungs- und Kostenfaktoren sind die Unterschiede im Mittel der Betriebe nur gering.

Tabelle 2: Erfolgreiche und weniger erfolgreiche Betriebe sowie Bestandsgrößen im Vergleich							
	Erfolg- reiche 25%	Durch- schnitt	Weniger erfolg- reiche 25%	Kuhzahlgruppen im Vergleich			
				bis 40	41 - 60	61 - 100	101 - 200
Anzahl Betriebe	19	76	19	18	25	17	10
Kuhzahl	86	65	47	31	51	76	145
Milchproduktion in t FCM	596	435	285	207	336	552	983
	Leistungen [ct/kg FCM]						
Milch, Rindfleisch, +/- Bestandsänderungen	37,4	37,1	37,0	37,2	37,1	37,4	37,4
Dir. Zahlungen/Subventionen	9,3	8,2	8,5	8,9	8,6	6,9	7,0
Leistungen gesamt	49,1	47,2	47,5	48,1	47,7	45,6	47,2
	Kosten [ct/kg FCM]						
Futter (Futterzukauf, Saatgut, Dünger)	5,5	5,5	5,3	4,1	6,0	6,0	6,0
Maschinen (Unterhaltung, Afa, Lohnunt.)	6,8	8,0	9,2	7,7	7,9	8,0	8,2
Treibstoff, Energie, Wasser	3,0	3,3	4,3	3,9	3,3	2,7	3,1
Gebäude (Unterhaltung, Afa)	2,2	2,8	3,1	3,0	2,7	2,6	2,0
Tierarzt, Besamung	1,2	1,3	1,3	1,5	1,2	1,3	1,3
Grundkosten (ohne Löhne)	23,4	26,6	30,3	26,4	26,6	26,1	25,8
Summe Kosten Arbeitserledigung	14,5	19,9	29,1	26,3	21,8	14,9	11,2
Gesamtkosten für Produktionsfaktoren	21,3	27,2	37,9	33,1	28,7	21,6	20,0
Kosten gesamt (ohne Lieferrechte)	44,7	53,8	68,3	59,5	55,3	47,7	45,9
Summe Kosten für Lieferrechte	2,5	2,8	2,9	2,0	3,1	3,2	2,8
	Ergebnis des Betriebszweiges Milch						
Betriebswirtschaftlicher Gewinn							
je Betrieb in 1000 €	80	51	19	31,1	45,0	58,1	110
ct/kg FCM	15,7	12,6	8,4	14,8	13,4	10,9	11,6
Unternehmergewinn							
je Betrieb in 1000 €	14	-29	-68	-27,2	-34,7	-26,0	-6
ct/kg FCM	1,9	-9,4	-23,6	-13,4	-10,7	-5,3	-1,5
Verwertung der Arbeitsstunden							
€/Akh (Familien+ FremdAK)	15,2	8,6	2,4	7,3	7,9	10,3	11,9
Gewinnschwelle (Kostendeckender Milchpreis) [ct/kg FCM]							
- zur Erreichung eines positiven Gewinns	17,6	20,2	24,1	17,6	19,6	22,6	22,0
- zur Deckung der Vollkosten	31,6	42,5	56,4	46,3	44,0	39,3	35,4
Alle Werte sind ohne MwSt. ausgewiesen							

Die Betriebsgröße alleine entscheidet aber noch nicht über den Betriebserfolg. Im Mittel erzeugen größere Betriebe Milch kostengünstiger als kleinere. Auch streuen die

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NRW

Gesamtkosten weniger stark. Allerdings gibt es auch mittlere Betriebe, die relativ kostengünstig die Milch erzeugen können (siehe Abbildung). Die Gründe hierfür waren vielfältig und lagen sowohl bei einzelnen Leistungs- als auch Kostenfaktoren.



3. Milchleistung, Weidegang und Kraftfutter

Die Frage, wie wirtschaftlich Betriebe bei unterschiedlicher Milchleistung, Weidegang und Kraftfuttermenge arbeiten, wurde vor dem Hintergrund der Betriebsgröße betrachtet. Dies war deshalb erforderlich, weil ansonsten die Auswertung mit einem systematischen Fehler behaftet ist. So wird in den untersuchten Öko-Betrieben in vielen kleineren Herden meist viel geweidet und relativ wenig Kraftfutter gegeben (überdurchschnittlich viel Kraftfutter nur in 25 % der Betriebe bis 40 Kühe aber in 90 % der Betriebe mit über 100 Kühen). Der reine Vergleich von Kraftfutter oder Weideumfang mit der Wirtschaftlichkeit ohne Berücksichtigung der Herdengröße führt deshalb zur Überbewertung von Kraftfutter und Stallhaltung, weil größere Betriebe im Mittel mit geringeren Vollkosten wirtschaften.

Die Einschätzung, für welchen Milchpreis im Mittel Betriebe wirtschaften können, erfolgte anhand der Trendlinie in der Abbildung. Betriebe unterhalb der Trendlinie erzeugen die Milch kostengünstiger als das Mittel der Betriebe bei vergleichbarer Betriebsgröße.

Betriebe mit niedrigerer **Milchleistung** erzeugen die Milch etwas häufiger kostengünstiger (59 % der Betriebe) als solche mit höherer Milchleistung (nur 46 % der Betriebe) (Tab. 3). Von den 3 Betrieben, die am kostengünstigsten die Milch erzeugen, liegen 2 zwischen 5300 und 5500 kg FCM/Kuh, der 3. Betrieb bei 7040 kg FCM/Kuh. Die Gründe liegen vor allem bei im Vergleich zu Betrieben gleicher Bestandsgröße niedrigen Kosten, insbesondere Arbeitskosten.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NRW

Bei der Höhe der Kraftfuttergabe aber auch beim **Weideanteil in der Sommerration** zeigen sich bei der Verteilung der Betriebe keine Unterschiede. Etwa gleich viele Betriebe erzeugen über- bzw. unterdurchschnittlich erfolgreich Milch. Einzelbetrieblich kann die gefahrene Strategie allerdings auch sehr erfolgreich sein. So können Betriebe mit Beweidung dort, wo die Bedingungen günstig sind, sehr erfolgreich sein: 2 Betriebe mit 70% (44 Kühe) beziehungsweise 90 % (83 Kühe) Weidegang im Sommer und unterdurchschnittlich viel Kraftfutter erzeugen Milch so kostengünstig wie kein anderer Betrieb.

Tabelle 3: Anteil erfolgreicher Betriebe bei unterschiedlichem Weideanteil, Kraftfuttermenge und Milchleistung						
	Milchleistung		Weideanteil		Kraftfuttermenge	
	bis 7200	> 7200	0 bis 45 %	50 - 100 %	bis 15	> 15
	kg/Kuh		in Sommerration		dt/Kuh*a	
Mittelwert	6424	7609	57	39	11,3	22,5
	Anteil überdurchschnittlich erfolgreicher Betriebe (1)					
	59%	46%	55%	52%	52%	55%
(1): Maßstab: überdurchschnittlich erfolgreiche Betriebe erzeugen die Milch bei gleicher Kuhzahl preiswerter als die übrigen Betriebe						

FAZIT

Ein Vergleich von Betrieben mit unterschiedlicher Milchleistung, Weidegang und Kraftfuttergabe zeigt: kostengünstiger wird häufiger mit unterdurchschnittlich hoher Milchleistung erzeugt, demgegenüber gab es beim Weideanteil im Sommer und bei der Kraftfuttermenge keine Unterschiede bei der Häufigkeitsverteilung. Einzelbetrieblich kann die gefahrene Strategie allerdings auch sehr erfolgreich sein. Um systematische Fehler zu vermeiden wurde die Bestandesgröße in den Betriebsvergleich mit einbezogen.

Ausblick: Eine bessere Absicherung der Aussagen erfolgt durch eine mehrjährige Auswertung. Vorteil vor allem: Der mehrjährige Vergleich zeigt, wie sich Veränderungen in den Betrieben auf Leistung, Gesundheit und Wirtschaftlichkeit auswirken. Eine statistische Auswertung dürfte das Ergebnis zumindest in Einzelbereichen dann auch absichern.

Leistung und Gesundheit im Vergleich zu Standortbedingungen bei mittlerer Züchtung

Hypothesen

Standortbedingungen beeinflussen sowohl Leistung als auch Gesundheit der Tiere.

Datengrundlage: Erhebungen von April 2004 bis März 2006

Standortbedingungen: Einteilung in unterschiedliche Regionen sowie Trockenlagen und Moore

Jahresmilchleistung: abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

Lebensleistung (kg ECM/Kuh): (Mittlere Milchleistung der letzten 12 Monate) x (Kuhzahl/ Bedarf an Aufzuchtrindern, ohne Zuchttiere); nicht berücksichtigt: Betriebe mit Färsenvornutzung, da hier der Bedarf für die eigene Nachzucht nicht abschätzbar war.

Kraftfuttermenge: eigenes und zugekauftes Kraftfutter einschließlich Saftfutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt).

Gesundheitsdaten: LKV-Daten und Tankmilchanalysen

Anzahl beteiligter Betriebe

Leitbetriebe 2, 6, 7, 9, 10, 13, 14 (insgesamt 95 Betriebe)

Ergebnisse und Diskussion

Leistung und Gesundheit von Aufzuchtrindern und Milchkühen zeigen je nach Standortbedingungen deutliche Unterschiede (siehe Tab. 1 und Tab. 2):

Marsch, Niederungslagen (ohne Moore) und Mittelgebirgslagen (ohne Trockenlagen):

mittleres Erstkalbealter, mittlere Jahresmilchleistung bei mittlerer Kraftfuttermenge, mittlere Energieversorgung

- speziell Marsch: hohe Nutzungsdauer und Lebensleistung bei viel Weide, häufig hohen Harnstoffgehalten und mittleren Zellgehalten
- speziell Mittelgebirge ohne Trockenlagen: niedrigere Lebensleistung infolge etwas unterdurchschnittlicher Nutzungsdauer

Trockengebiete in Übergangslagen und Mittelgebirge:

- ohne 3 Extrembetriebe: mittleres Erstkalbealter, im Vergleich zu Mittelgebirgslagen mit ausreichender Wasserversorgung niedrigere Jahresmilchleistung, teilweise infolge weniger Kraftfutter, allerdings auch niedrigere Lebensleistung. Häufig hohe Fettgehalte bei altersbedingt niedrigen Zellgehalten.

- 3 Extrembetriebe (liegen räumlich nahe beieinander, Ursache für Extremwerte aber noch unbekannt, u.U. Spurenelementmangel): sehr hohes Erstkalbealter, nur sehr niedrige Jahres- und Lebensleistung, hohe Zellgehalte trotz nur mittlerer Nutzungsdauer; Milchinhaltsstoffe zeigen häufig hohe Harnstoff- und Fettgehalte sowie hohes Fett/Eiweißverhältnis und niedrige Energieversorgung (häufig hohe Fettgehalte und niedrige Milchmenge bei 3,2 % Eiweiß in der Milch).

Moorstandorte (begrenzte Aussage da jeweils nur 2 Betriebe für Hochmoor und Niedermoor):

hohes bis sehr hohes Erstkalbealter, sehr niedrige Jahresmilchleistung, auf Hochmoor hohe Lebensleistung infolge hoher Nutzungsdauer; Milchinhaltsstoffe zeigen sehr häufig hohe Harnstoffwerte und eine knappe Energieversorgung (Niedermoor: sehr häufig wenig Eiweiß in Milch, Hochmoor: sehr häufig hohe Fettgehalte in Milch); Zellgehalte vor allem altersbedingt erhöht bis hoch.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1:

Milchleistung und Entwicklung von Aufzuchtrindern und Kühen bei unterschiedlicher Fütterung und Standortbedingung

Zeitraum: April 2004 - März 2006

Landwirtschaftliche Erzeugnisse, April 2004 - März 2005										
Standort	Anzahl Betriebe	Mittel Stand-ardab-weichung	Kraft-futter im Jahr (dt/Kuh)	Weide-anteil im Sommer (% T-Aufnahme)	Nutzungs-dauer (in Jahren)	Milchleistung Jahres- Grundfutter- Lebens-			Erst-kalbe-alter (in Monaten)	Kraft-futter Rind (dt/Rind)
						(kg ECM/Kuh)				
Marsch	12	Mittel +/-	17,0 6,8	71 23	4,3 1,3	6.975 541	3.344 1.152	29.547 8.327	30 3	5,1 2,9
Niederung	40	Mittel +/-	15,5 5,9	47 20	3,8 1,4	7.081 601	3.748 1.204	27.031 9.364	29 3	3,2 1,8
Mittelgebirge	28	Mittel +/-	16,7 6,9	47 22	3,3 1,0	7.054 791	3.530 1.050	23.487 6.974	30 2	3,6 2,4
Trockengebiete in Übergangs- und Berglagen ohne 3 Extreme										
	8	Mittel +/-	13,0 4,0	56 21	3,2 0,6	6.547 373	3.736 948	21.084 4.433	29 2	4,2 3,1
3 Extreme	3	Mittel +/-	12,1 8,1	70 24	3,4 0,4	5.039 863	2.462 1.945	17.004 3.552	35 5	3,2 2,9
Moore										
Niedermoor	2	Mittel +/-	12,3 6,0	54 21	3,7 0,4	4.951 479	2.417 890	18.975 3.676	36 3	4,1 0,3
Hochmoor	2	Mittel +/-	12,1 4,4	70 17	4,7 0,7	4.879 770	2.315 602	29.902 2.867	32 1	2,1 1,7

Tab. 2:

Kraftfuttereinsatz, Protein-, Energieversorgung und Gesundheitsparameter von Kühen im Vergleich bei unterschiedlichen Standortbedingungen

Zeitraum: April 2004 - März 2006

Standort	Anzahl Betriebe	Mittel Stand-ard- ab- weichung	Kraft- futter im Jahr	Milchinhaltstoffe										Nutzungs- dauer	Gesundheitsparameter	
				Harnstoffgehalte		Fettgehalte		Fett/Eiweiß- verhältnis		Eiweiß- gehalt	Energie- versorgung	Zellzahl Anteil >250000	Be- samungs- index (in Klammern: Anzahl Betriebe)			
				Tankmilch												
				< 15	> 30	< 3,5 %	> 5,0 %	< 1,0	> 1,5	< 3,2	kg Milch bei 3,2 % Eiweiß					
				(dt/Kuh)	(Tage pro Jahr)	(% der Messergebnisse)									(in Jahren)	(in %)
Marsch	12	Mittel +/-	17,0 6,8	19 34	76 65	11 7	13 4	6 5	9 4	32 8	25 3	4,3 1,3	25 9	fast nur Bullen		
Niederung	40	Mittel +/-	15,5 5,9	48 56	33 40	11 5	16 8	4 3	12 7	37 8	24 2	3,8 1,4	27 8	1,95 0,36 (19 B.)		
Mittelgebirge	28	Mittel +/-	16,7 6,9	24 35	31 34	10 5	14 6	4 4	10 6	35 11	25 4	3,3 1,0	24 9	1,80 0,23 (13 B.)		
Trockengebiete in Übergangs- und Berglagen																
ohne 3 Extreme	8	Mittel +/-	13,0 4,0	42 37	43 59	11 6	19 7	5 3	10 9	31 7	24 2	3,2 0,6	22 4	2,00 0,30 (4 B.)		
3 Extreme	3	Mittel +/-	12,1 8,1	44 52	116 26	5 3	24 5	3 2	20 8	35 18	17 4	3,4 0,4	35 5	fast nur Bullen		
Moore Niedermoor	2	Mittel +/-	12,3 6,0	9 13	104 3	17 6	9 6	5 3	12 5	51 10	19 4	3,7 0,4	29 10	fast nur Bullen		
Hochmoor	2	Mittel +/-	12,1 4,4	6 8	184 72	4 3	23 9	1 1	14 5	35 11	21 1	4,7 0,7	34 5	fast nur Bullen		

Produktionsstruktur und Kostenanalyse unterschiedlicher Typen ökologisch wirtschaftender Milchviehbetriebe

Einleitung und Zielsetzung:

Im Zuge zunehmender Herdenleistungen wächst die Bandbreite von Betriebssystemen innerhalb der Milchvieh haltenden Betriebe im Organischen Landbau. Die mit der Leistungssteigerung auf vielen Betrieben einhergehende Intensivierung der Fütterung wird dabei primär ökonomisch begründet.

Ziel dieser Untersuchung ist die auf der Klassifizierung von Praxisbetrieben aufbauende Beschreibung von exemplarischen Betriebstypen auf unterschiedlichen Standorten und mit unterschiedlicher Produktionsintensität. Dabei werden unter anderem folgende Fragen untersucht:

- Wie sehen die Produktionsstrukturen der Betriebstypen aus?
- Wie unterscheiden sie sich hinsichtlich ihrer Kostenstruktur?
- Wie entwickelt sich die Wirtschaftlichkeit der Betriebstypen in Szenarienrechnungen mit variierten Rahmenbedingungen?

Parallel dazu werden in einem zweiten Projektteil die Umweltwirkungen der Betriebstypen analysiert und den ökonomischen Auswertungen und Szenarienrechnungen gegenübergestellt. Erste Ergebnisse der Ökobilanzierung liegen vor (MÜLLER-LINDENLAUF et al. 2007).

Methoden:

In einer noch andauernden mehrjährigen Untersuchung (Wirtschaftsjahre 2000/2001 bis 2004/2005) wurden Produktionsdaten von bisher 38 Betrieben erhoben und einem iterativen Konsistenzabgleich unterzogen (HAAS et al. 2004, HAAS et al. 2006). Für jeden Betrieb wurde das arithmetische Mittel aller numerischen Kennzahlen über die vorliegenden Jahresdatensätze gebildet. Die Gruppierung der resultierenden normalisierten Betriebsmittelwerte erfolgte mit dem Ziel, disjunkte Klassen ähnlicher Mächtigkeit zu erhalten, wobei unterschiedliche Klassenbreiten hinsichtlich der verschiedenen Merkmale in Kauf genommen wurden. Die Betriebe wurden zunächst nach der Region gruppiert, wodurch fünf Betriebe auf die Region Ostdeutschland (Klasse OST: Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Thüringen), sechs Betriebe auf die Region Allgäu (Klasse ALLGÄU) und 27 Betriebe auf die Region Nordrhein-Westfalen (NRW) entfielen. Innerhalb der Betriebe in NRW wurde weiter nach Standorttyp (Grünland bzw. Ackerbaustandort) differenziert und innerhalb dieser Standortgruppen weiter nach der Fütterungsintensität (Kraftfuttermenge je

Kuh und Jahr). Die Klasse der extensiv fütternden Grünlandbetriebe in NRW wurde mit EXT_GL bezeichnet, die der intensiveren mit INT_GL. Entsprechend zerfallen die Betriebe auf Ackerbaustandorten in die Klassen EXT_AB und INT_AB. Die Vertreter der Klasse OST zeichnen sich durch vergleichsweise große Herden aus (> 220 Kühe). Die Klasse ALLGÄU umfasst Betriebe mit silagefreier, grobfutterbetonter Fütterung. Tab. 1 gibt einen Überblick über zentrale Produktionsdaten der sechs Klassen. Jede Klasse beschreibt einen in der Praxis des Ökologischen Landbaus vorkommenden Betriebstypus.

Neben der Produktionsstruktur wurde die Kostenstruktur der Betriebe anhand von Betriebszweigauswertungen (BZA) erfasst, die von den Beratern der Betriebe erstellt worden waren (44 Datensätze). Da für die Klasse der extensiv fütternden Ackerbaubetriebe in NRW (Klasse EXT_AB) nicht hinreichend viele BZA vorliegen, entfällt sie bislang in der ökonomischen Analyse. Die BZA wurde hinsichtlich der Ansätze für Faktorkosten vereinheitlicht. Für Aufzuchtsfärsen wurde ein Wert von 1800 € angenommen, der aus Kosten des Betriebszweigs Jungvieh abgeleitet ist (Median über alle BZA). Im Fall der Klasse OST wurden die in den BZA mit Standardansätzen bestimmten Futterkosten mit einem Korrekturfaktor versehen, der das extrem niedrige Ertragsniveau dieser Standorte und die geringe Pacht berücksichtigt. Klassenunterschiede wurden mit U-Test und T-Test auf Signifikanz geprüft. Wo die notwendigen Voraussetzungen für diese Tests nicht erfüllt waren, werden Mittelwert und Variationsbreite dargestellt.

Ergebnisse und Diskussion:

Die in Tabelle 1 dargestellten **Produktionsmerkmale** der Betriebsklassen zeigen, dass intensiv fütternde Betriebe (Klassen INT_GL, INT_AB und OST) in Bezug auf Herdengröße und Fläche tendenziell größer sind. Die Klasse OST unterscheidet sich im U-Test in beiden Merkmalen signifikant von allen übrigen Klassen, die extensive Klasse ALLGÄU von allen intensiven. Innerhalb NRWs sind die Größenunterschiede zwischen den Intensitätsstufen jedoch nicht durchgehend signifikant. Zwischen **Fütterungsintensität und Leistung** besteht innerhalb der Betriebe in NRW ein enger positiver Zusammenhang ($r = 0,90^{***}$). Der Korrelationskoeffizient wird kleiner, wenn man die Betriebe der Klassen ALLGÄU und OST hinzunimmt ($r = 0,83^{***}$). Je kg Milch setzen Betriebe vom Typ ALLGÄU am wenigsten, Betriebe vom Typ OST am meisten Kraftfutter ein. Betriebe der Klasse ALLGÄU haben die signifikant höchste Grobfutterleistung, wobei durchschnittlich 5 dt TM Grünland-Cobs eingesetzt werden. In den Klassen EXT_AB, INT_AB und OST werden im Mittel jeweils 3,5, 8 und 11 dt TM Silomais pro Kuh und Jahr verfüttert.

Im Vergleich der **Futterproduktionskosten** erweisen sich Weide und Silomais bezogen auf die Energieeinheit als signifikant besonders günstige Futtermittel. Sowohl Heu als auch Getreide sind dagegen in der Produktion im Mittel rund 40% teurer als Grassilage. Zugekauftes Futtergetreide ist meist wesentlich billiger als selbst erzeugtes.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Zwischen Fütterungsintensität und **Futterkosten** je Kuh besteht eine negative Korrelation ($r = 0,72^{***}$ für Betriebe aus NRW und Allgäu).

Tab. 1: Produktionsmerkmale der Betriebsklassen

(Medianwert; Minimum, Maximum; Signifikanzen nach U-Test, $\alpha = 5\%$)

Klassenbezeichnung	EXT_GL	INT_GL	EXT_AB	INT_AB	ALLGÄU	OST
Betriebe	6	7	7	7	6	5
Datensätze Einzeljahre	11	16	12	18	9	10
Landwirtschaftliche Nutzfläche (ha)	62^{ab}	98^b	54^{ab}	110^b	50^a	1235^c
	29	69	34	63	25	1012
	114	222	118	321	60	1793
Anteil Dauergrünland + Ackerfutterleguminosen (%)	93^{bc}	100^c	68^b	60^a	100^c	50^a
	85	83	54	47	91	26
	100	100	73	67	100	61
Anzahl Kühe	41^{ab}	65^b	22^a	74^b	36^a	346^c
	26	54	20	42	26	220
	67	199	70	156	45	440
Milchleistung (kg FPCM/Kuh/Jahr)	5789^a	8320^b	5953^a	7534^b	6353^a	7392^{ab}
	5.451	7.070	4.500	6.631	6.154	5.145
	6.717	9.216	7.158	8.925	7.492	9.549
Remontierungsrate* (%)	28^a	35^b	15^a	29^a	18^a	29^{ab}
	15	28	9	26	11	24
	36	39	29	33	33	36
Kraftfuttereinsatz (dt TM Kraftfutter/Kuh/Jahr)	6^{ab}	22^b	4^a	12^b	4^a	20^b
	2	15	0	9	0	10
	13	24	7	20	9	26
Grobfutterleistung** (kg FPCM/Kuh/Jahr)	4544^a	4521^a	4834^a	5091^a	5850^b	4368^a
	4.251	3.316	4.212	4.367	5.374	3.539
	5.263	5.793	5.959	5.415	6.678	5.274
Viehbesatz (GV/ha LF)	1,1^{bc}	1,3^c	1,0^b	1,2^{bc}	1,3^{bc}	0,4^a
	0,9	1,2	0,8	0,8	1,1	0,3
	1,9	1,7	1,5	1,4	1,5	0,6

*) bereinigte Reproduktionsrate

**) errechnet aus Anteil der Energie aus Grobfuttermitteln an der gesamter Futterenergie; Maissilage und Cobs sind dem Grobfutter zugeordnet.

Bezogen auf die Futterkosten je kg Milch ist der Korrelationskoeffizient jedoch nahe 0. In allen Klassen ist die Variationsbreite erheblich (Streuung 14% bis 28% um den Mittelwert), ein Sachverhalt, der auf einzelbetriebliches Optimierungspotential schließen lässt. Die **Arbeitsenergiekosten** je Kuh und je kg Milch sind in den Klassen OST, INT_GL und INT_AB in Mittelwert und Maximum niedriger als in den extensiven Klassen EXT_GL und ALLGÄU. Die Überlappung ist jedoch groß, und nur die Klasse ALLGÄU hat deutlich höhere

Arbeits erledigungskosten je kg Milch als die übrigen (Abb. 1). Die **Struktur der Gesamtkosten** der Milchproduktion ist in allen Betriebstypen im Klassenmittel ähnlich. Direktkosten und Arbeits erledigungskosten bestimmen mit Anteilen von 60% bzw. 24% die Gesamtkosten wesentlich (Variationsbreite über Einzelbetriebe 46% bis 84% bzw. 15% bis 42%). Von den Direktkosten entfallen im Mittel 63% (44% bis 79%) auf das Futter und 25% (5% bis 45%) auf die Remontierung. Die standardisierten **Gesamtkosten pro kg Milch** sind bei INT_GL und INT_AB im Mittel deutlich niedriger als bei extensiver Fütterung. Die Klasse OST ist bei hoher Streuung bisher zwischen den Intensitätsstufen positioniert. Die Datenqualität ist wegen der notwendigen Abschätzung der Futterkosten aus Standardansätzen bei diesem Typ allerdings deutlich geringer.

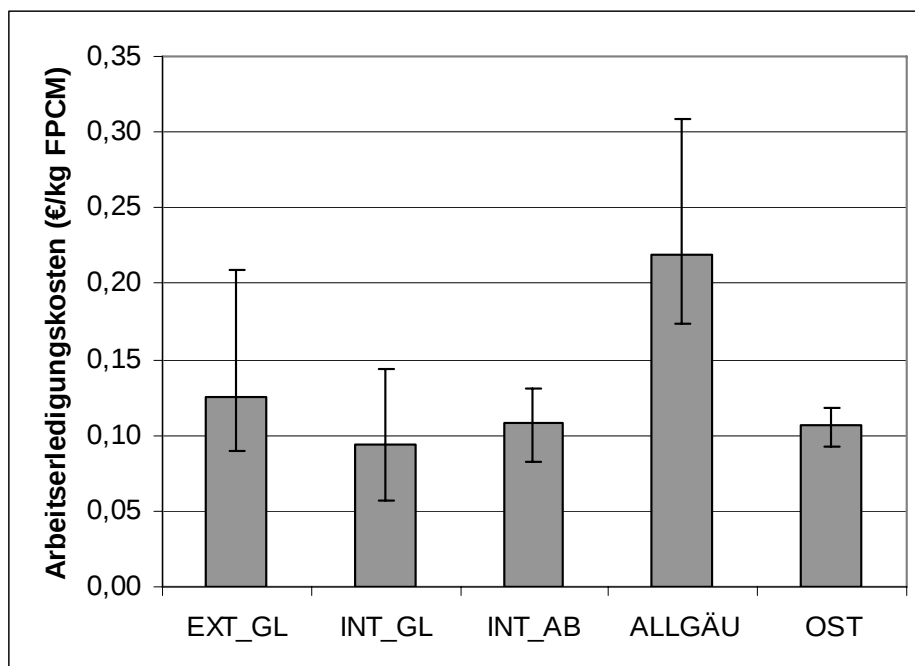


Abb.2: Arbeits erledigungskosten der Betriebstypen (Mittelwerte und Variationsbreiten)

Schlussfolgerungen und Ausblick:

Zwischen den Betriebsklassen zeigen sich in allen Kostenarten erhebliche Überschneidungen; die Klasse ALLGÄU weist deutlich höhere Kosten auf. Tendenziell ist die Milchproduktion in intensiv fütternden - und dabei größeren - Betrieben kostengünstiger. Für diese Betriebe zeichnen sich allerdings gleichzeitig negative Auswirkungen auf die Umwelt ab (MÜLLER-LINDENLAUF et al. 2007). Diese Tendenz soll für weitere Wirtschaftsjahre überprüft werden. Weiter bleibt zu untersuchen, ob für den Kostenvorteil primär die mit der erhöhten Intensität einhergehende Leistungssteigerung oder Kostendegressionseffekte bei größeren Herden verantwortlich sind. Die Auswertung vorliegender Buchführungsunterlagen für die Betriebe der Klassen EXT_AB und OST wird den Vergleich erweitern.

Darauf aufbauend wird zu untersuchen sein

- ob der Kostenvorteil durch Intensivierung und die damit einhergehende potentielle Umweltbelastung sich bestätigen und
- mit welchen Strategien und welchem Erfolg Betriebe mit extensiver Fütterung auf ihren Kostennachteil reagieren können.

Danksagung:

Das Projekt wird finanziert von der BLE aus Mitteln des Bundesprogramms Ökologischer Landbau. Den beteiligten Landwirten und Beratern gilt unser herzlicher Dank für ihre Offenheit und Geduld. Die Firma Agrar Daten GmbH stellte uns ihr Programm BZA Rind SE freundlicherweise kostenlos zur Verfügung.

Literatur:

HAAS, G., DEITTERT, C. (2004): Stoffflussanalyse und Produktionseffizienz der Milchviehhaltung unterschiedlich intensiv ökologisch wirtschaftender Betriebe. <http://www.orgprints.org/5136> (Abruf 19.9.06).

Haas, G., Deittert, C., Köpke, U. (2006): Impact of feeding pattern and feed purchase on area- and cow-related dairy performance of organic farms. *Livestock Science* (im Druck).

Müller-Lindenlauf, M., Deittert, C., Haas, G., Köpke, U. (2007): Umweltwirkungen unterschiedlicher Typen ökologisch wirtschaftender Milchviehbetriebe. In: Tagungsband der 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau vom 20. bis 23. März 2007 in Stuttgart (eingereicht)

Umweltwirkungen unterschiedlich intensiv wirtschaftender Milchviehbetriebe im Ökologischen Landbau in NRW

Einleitung und Zielsetzung

Die Milchviehhaltung im Ökologischen Landbau weist eine große Bandbreite an Fütterungsstrategien auf, von sehr extensiv fütternden Betrieben bis hin zu intensiv gefütterten Hochleistungsherden mit mehr als 20 kg Kraftfuttereinsatz je Kuh und Jahr (HAAS et al. 2003). Die Leistungssteigerung wird überwiegend ökonomisch begründet. Es stellt sich die Frage, welche Fütterungsintensität und Produktionsstruktur für einen Betrieb ökologisch vorteilhaft bzw. noch zu vertreten ist (MÜLLER-LINDENLAUF et al. 2006). Im hier vorgestellten Projekt werden ökologisch wirtschaftende Milchviehbetriebe unterschiedlicher Fütterungsintensität und Produktionsstruktur hinsichtlich ökonomischer und ökologischer Kenngrößen verglichen. Im Folgenden werden erste Ergebnisse zu den Umweltwirkungen dargestellt.

Methoden

Datengrundlage der nachfolgend vorgestellten Ergebnisse bildet eine mehrjährige Erhebung in den Jahren 2002 bis 2006 auf 27 Praxisbetrieben in Nordrhein-Westfalen (NRW). Die Betriebe wurden nach Produktionsstruktur in Grünland- (n=14) und Ackerbaubetriebe (n=13) sowie nach Fütterungsintensität in intensiv (n=13) und extensiv (n=14) fütternde Betriebe aufgeteilt (DEITTERT et al. 2007).

Die Evaluierung der ökologischen Wirkungen der Betriebe erfolgte in Anlehnung an die Methode der Ökobilanz für die Landwirtschaft (GEIER 2000, HAAS et al. 2000). Neben den klassischen Wirkungskategorien landwirtschaftlicher Ökobilanzen „Klima/Treibhauspotential“, „Energieverbrauch“, „Versauerung und Eutrophierung“, „Gewässerqualität“, „Bodenfunktion“, „Biodiversität“ und „Tiergerechtheit“ wurde zusätzlich die Kategorie „Milchqualität“ geprüft (Tab. 1). Die Darstellung der Ergebnisse bezieht sich - mit Ausnahme des Energieverbrauchs für die Bereitstellung von Maschinen und Treibstoffen - auf die unmittelbar im Betrieb entstehenden Umweltwirkungen. Umwelteffekte, die bei der Erzeugung und Bereitstellung von Zukaufsfuttermitteln anfallen, wurden bislang nicht berücksichtigt. Betriebe mit hohem Zukaufsfutteranteil, also insbesondere intensiv fütternde Grünlandbetriebe, werden in den Wirkungskategorien „Klima“ und „Energieverbrauch“ deshalb wahrscheinlich zu günstig bewertet.

Umwelteffekte mit quantitativer und globaler Bedeutung (*Treibhauspotential*, *Energieverbrauch*) werden je Produkteinheit bewertet. Umwelteffekte mit regionaler und qualitativer Wirkung werden je Flächeneinheit bewertet (*Versauerung & Eutrophierung*, *Gewässerschutz*, *Bodenschutz*, *Biodiversität*) (GEIER 2000). Die Wirkungskategorien „Tiergerechtheit“ und „Milchqualität“ werden ohne Bezugseinheit bonitiert. Alle hier dargestellten Ergebnisse wurden mit dem Rangsummentest nach Mann - Whitney auf Signifikanz geprüft.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Untersuchte Wirkungskategorien und Indikatoren

Wirkungskategorie	Einheit	Indikatoren
Energieverbrauch	MJ je 1000 l Milch	direkter Energieverbrauch: Treibstoff, Strom; Indirekter Energieverbrauch: Maschinen, Treibstoffbereitstellung
Klima (Treibhauspotential)	kg CO ₂ je 1000 l Milch	Emissionen von CO ₂ -Äquivalenten (CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O)
Gewässerqualität	kg Nitrat je ha	Nitrataustrag
	kg Phosphat je ha	Phosphataustrag
Versauerung & Eutrophierung	kg NH ₄ je ha	Ammoniakemission
Bodenfunktion	Bonitur je Hektar	Humusbilanz, Bonitur Erosions- und Verdichtungsrisiko
Biodiversität im Grünland	Bonitur je Hektar	Indirekte Abschätzung über die <i>driving forces</i> N-Zufuhr, Nutzungshäufigkeit, Zeitpunkt der 1. Nutzung
Tiergerechtheit	Bonitur Gesamtbetrieb	Auslauf, Weidefutteraufnahme, Faseranteil der Ration
Milchqualität	Bonitur Gesamtbetrieb	Indirekte Abschätzung auf Basis der Rationszusammensetzung: potentielle Milchgehalte an Clostridien; Omega-3-Fettsäuren, CLAs, Antioxidantien

Die Ergebnisse für die einzelnen Bewertungskategorien werden im Folgenden als relative Umweltwirkung angegeben:

$$(1) \text{ Relative Umweltwirkung [\%]} = \frac{(\text{Maximum} - \text{Wert})}{(\text{Maximum} - \text{Minimum})}$$

Sie wird definiert als die Umweltwirkung, die der einzelne Betrieb im Verhältnis zum jeweils „besten“ und „schlechtesten“ Einzelbetrieb erbringt. Hohe Prozentwerte stehen für eine geringe Umweltbelastung und umgekehrt (Beispielsrechnung in Übersicht 1).

Übersicht 1: Ableitung der relativen Umweltwirkung Ammoniak-Emission

Ammoniakemission

Betrieb x: 88 kg Ammoniak/ha => Maximum => relative Umweltwirkung: 0%

Betrieb y: 10 kg Ammoniak/ha => Minimum => relative Umweltwirkung 100%

Betrieb z: 48 kg Ammoniak/ha => Wert => relative Umweltwirkung 51 %

Ergebnisse und Diskussion

In Abbildung 1 sind die mittleren relativen Umweltwirkungen differenziert nach Intensität (Abb. 1a) sowie nach Grünland- und Ackerbaubetrieben dargestellt (Abb. 1b). Zwischen den Betriebsgruppen gibt es signifikante Unterschiede. Der Einfluss der Fütterungsintensität ist insgesamt größer als der Einfluss des Grünlandanteils. Intensive Produktion wirkt sich in den Wirkungskategorien „Gewässerqualität“, „Versauerung und Eutrophierung“, „Tiergerechtheit“ und „Milchqualität“ negativ aus, positiv hingegen in der Wirkungskategorie „Treibhauspotential“. In den Wirkungskategorien „Biodiversität“, „Bodenschutz“ und „Energieverbrauch“ gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Intensitätsstufen.

Die geringeren Treibhausgasemissionen in intensiv wirtschaftenden Betrieben sind auf verminderte Methanemissionen je Produkteinheit zurückzuführen. Die Verringerung der Methanemissionen bei intensiver Fütterung geht in der Regel mit einem geringeren Rohfasergehalt der Ration einher und ist damit antagonistisch zur Tiergerechtheit der Fütterung.

Die positive Bewertung extensiver Betriebe in den Wirkungskategorien „Gewässerqualität“ und „Versauerung und Eutrophierung“ ist auf ein geringeres Emissionspotential durch ausgeglichene Stickstoffbilanzen zurückzuführen. In diesen Wirkungskategorien weisen die Ackerbaubetriebe gegenüber den Grünlandbetrieben signifikante Vorteile auf. In beiden Fällen wurden die Ackerbaubetriebe positiver bewertet. Grünlandbetriebe importieren durch Kraftfutterzukauf z. T. in hohem Maße Nährstoffe, während Ackerbaubetriebe Kraftfutter im Betrieb produzieren oder Futterimporte durch Marktfruchtverkauf kompensieren können.

In den Wirkungskategorien „Biodiversität“, „Produktqualität“ und „Energieverbrauch“ werden Klassenmittel von maximal 60% erreicht. Einzelne Betriebe leisten einen höheren ökologischen Beitrag, der die Skala entsprechend nach oben erweitert. So wirkt sich in der Kategorie *Biodiversität* ein hoher Anteil an Vertragsnaturschutzflächen stark positiv aus. Dieser ist aber von Produktionsverfahren und Fütterungsintensität weitgehend unabhängig und durch das naturschutzfachliche Engagement des Betriebsleiters bestimmt. Hohe Werte in der Kategorie *Produktqualität* werden durch eine weide- und heubetonte Fütterung erreicht, Energieeinsparungen realisieren extensive Betriebe durch einen hohen Weideanteil und überwiegend intensive Betriebe durch einen technisch optimierten und ertragsstarken Ackerbau.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

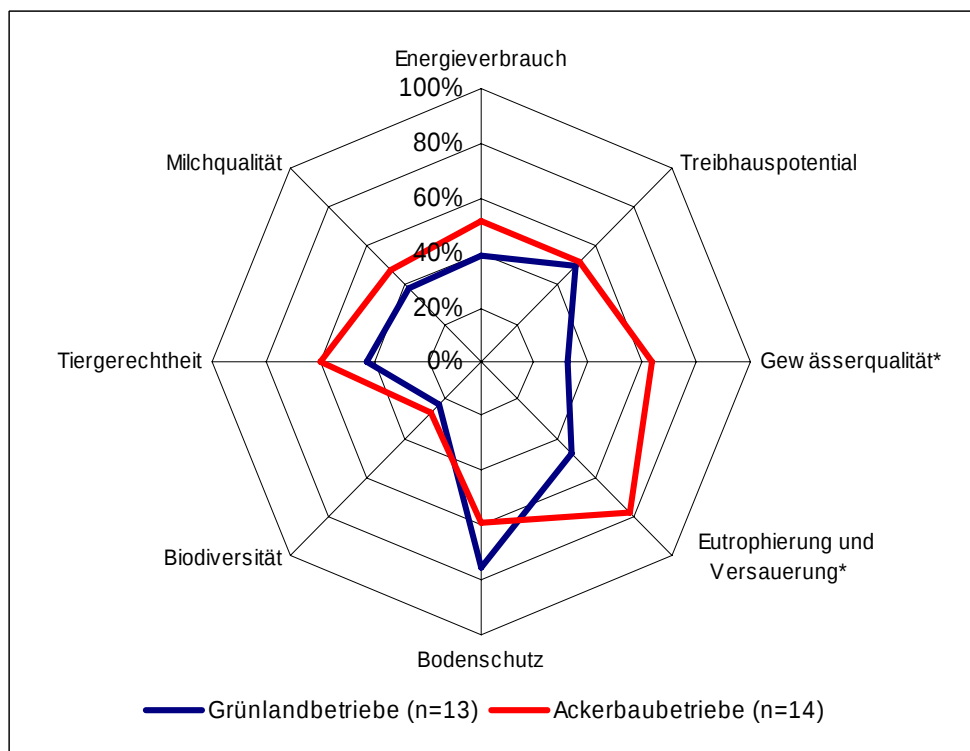
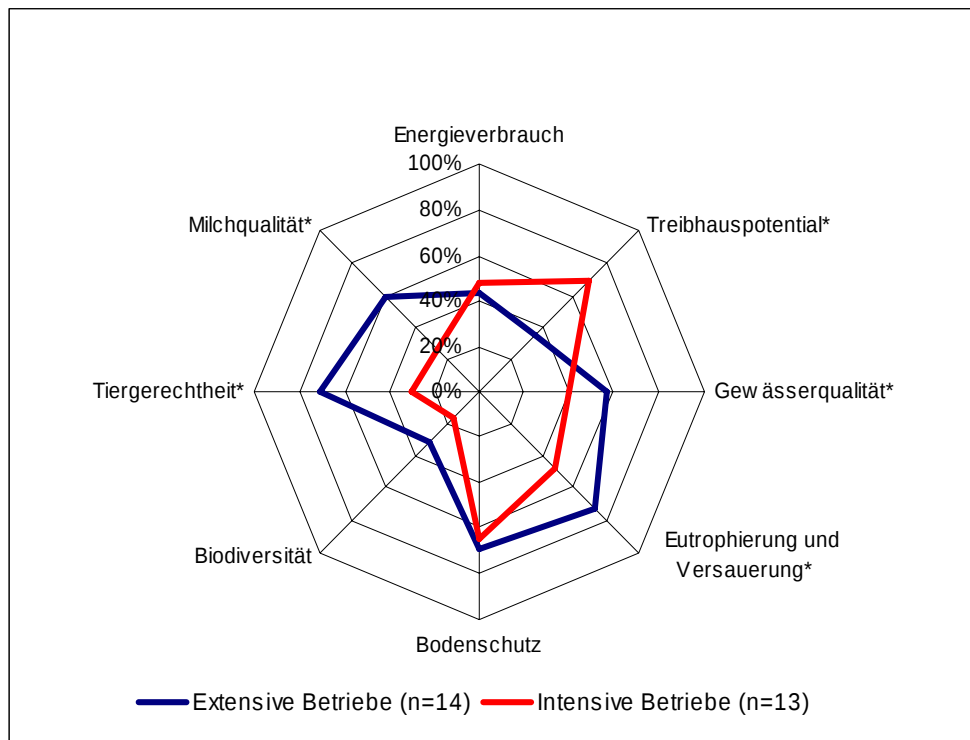


Abb. 1: Relative Umweltwirkung der Betriebsgruppen: Einfluss von a) Fütterungsintensität (oben) und b) Grünlandanteil (unten). Kategorien mit * signifikant verschieden bei $\alpha=0,05$.

Fazit und Ausblick

Unterschiedliche Fütterungsintensitäten bedingen signifikante Unterschiede in den Umweltwirkungen von Milchviehbetrieben in NRW. Intensiv fütternde Betriebe emittieren weniger CO₂-Äquivalente je Produkteinheit. Extensiv fütternde Betriebe erreichen dagegen eine höhere Produktqualität und größere Tiergerechtigkeit sowie eine geringere Umweltbelastung der Gewässer und angrenzender Ökosysteme.

Die Ergebnisse dieser Studie werden im weiteren Projektverlauf durch Sensitivitätsstudien und Modellanalysen erweitert, um die relevanten Einflussgrößen herauszuarbeiten. Außerbetriebliche Umweltkosten, die durch Futtermittelzukauf entstehen, werden mit einbezogen, um die ökologische Bedeutung geschlossener Betriebskreisläufe zu analysieren. In einer Wirkungsabschätzung soll die Relevanz der Umweltlasten in den einzelnen Kategorien kritisch beleuchtet werden. Derzeit wird die Erhebung um zwei Vergleichsgruppen im Allgäu und in Ostdeutschland erweitert.

Danksagung

Das Projekt wird im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau gefördert. Unser Dank gilt allen beteiligten Landwirten für ihre engagierte Kooperation.

Literatur

DEITTERT, CH., MÜLLER-LINDENLAUF, M., KÖPKE, U. 2007: Produktionsstruktur und Kostenanalyse unterschiedlicher Typen ökologisch wirtschaftender Milchviehbetriebe. In: Tagungsband der 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau vom 20. -23. März 2007 in Stuttgart.

GEIER 2000: Anwendung der Ökobilanzmethode in der Landwirtschaft – dargestellt am Beispiel einer Prozess Ökobilanz konventioneller und organischer Bewirtschaftung. Dr. Köster, Berlin 2000.

HAAS, G., DEITTERT, CH. 2003: Stoffflussanalyse und Produktionseffizienz der Milchviehhaltung unterschiedlich intensiv ökologisch wirtschaftender Betriebe. www.orgprints.org, 73 S.

HAAS, G., WETTERICH, F., GEIER, U. 2000: Life cycle assessment framework in agriculture on the farm level. J. of Life Cycle Assessment 5, 345-348.

MÜLLER-LINDENLAUF, M., HAAS, G. 2006: Modell zur Abschätzung von Umweltwirkungen und Produktivität der Grobfuttererzeugung in ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben. In: 50. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V. vom 31. 8. – 2. 9. 2006 in Straubing.

Legehennenhaltung

Einleitung

Im Rahmen des Projektes „Leitbetriebe Ökologischer Landbau NRW“ wurden gemeinsam mit den Betriebsinhabern der Legehennenbetriebe folgende Arbeitsschwerpunkte festgelegt:

Arbeitsschwerpunkte 2006

- Impftiter
- Parasitenkontrolle
- Futtermilben
- Salmonellen
- 100 % Bio - Fütterung
- Ermittlung biologischer Leistungen neuer Hybridherkünfte

Impftiter

Die Ende 2004 erfolgte Ermittlung der Impftiter in den Herden wurde durchweg als positiv bewertet. Auf ausdrücklichen Wunsch der Betriebe sollten die Impftiter-Untersuchungen vor allem vor dem Hintergrund der persönlichen Haftung fortgeführt werden. Es wurde vereinbart, dass künftig nur solche Herden in die Untersuchung eingehen werden, für die eine ordentliche Impfbescheinigung vom Aufzüchter vorliegt.

Bedauerlicherweise war durch das Seuchengeschehen um den Vogelgrippevirus H5N1 äußerste Vorsicht geboten. Da die Betriebe fast sämtlich vom durch den Gesetzgeber verhängten Aufstellungsgebot betroffen waren, wurden sie durch den höheren Aufwand in den eingesperrten Herden stark in Anspruch genommen. In Absprache mit den Betrieben wurden die Besuche zu deren Schutz auf ein Mindestmaß eingeschränkt.

Parasitenkontrolle

Die Parasitenkontrolle wurde während der Phase des unmittelbaren Aufstellungsgebotes eingeschränkt fortgeführt. Die Kotproben wurden von den Betriebsinhabern selbst in den Legehennenställen entnommen und unter Einhaltung der hygienischen Vorsichtsmaßnahmen (Begehung des Betriebsgeländes in Schutzkleidung, Pkw außerhalb des Betriebes abgestellt) von Frau van der Linde abgeholt und zur Tierarztpraxis verbracht.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Die angestrebte Überprüfung der kontinuierlich eingesetzten Wurmkräuter konnte in einem speziellen Fall durchgeführt werden. Dazu wurden bei einer schlachtreifen Altherde 10 Tiere mit den Wurmkräutern behandelt und nach Beendigung der Kur zusammen mit 10 unbehandelten Tieren aus der gleichen Herde zur Sektion in einer spezialisierten Tierarztpraxis gebracht. Die Sektionen ergaben zwar in allen Tieren durchaus Vorkommen von verschiedenen, geflügelspezifischen Wurmart, in den 10 mit Wurmkräutern behandelten Tieren jedoch war das Aufkommen der Würmer geringer. Es wurde ebenso die Frage aufgeworfen, warum besagter Betrieb mehrfach in den in großer Bandbreite gezogenen Kotproben negativ – d.h. ohne Wurmeierbefunde – war, obwohl in den Legehennen selbst adulte Würmer gefunden wurden. Es wäre für die Zukunft von großem Interesse, hier die Möglichkeit zu überprüfen, ob die Wurmkräutermischung eine hemmende Wirkung auf die Bildung bzw. das Ausscheiden der Wurmeier haben könnte. Sollte sich diese Hoffnung bewahrheiten, könnte das kontinuierliche Einsetzen von Wurmkräutern sicher dazu beitragen, eine rasche Infektionskette in der behandelten Herde einzugrenzen.

Die Ergebnisse der Sektion sind nicht als signifikant zu beurteilen.

Futtermilben

Nachdem vor allem in den selbst mischenden Betrieben zum Teil starker Futtermilbenbefall festgestellt worden war, sollte vor dem Hintergrund der Beeinträchtigung von Futterqualität deren Aufkommen weiter untersucht werden. So wurde anhand von Überprüfungen der Eigenkomponenten (Ernte 2006) in den Betrieben der Befund „Vorratsschädlinge“ zusätzlich abgeklärt.

In fast allen selbst mischenden Betrieben fanden sich Futtermilben in einzelnen Futterkomponenten, während wiederum andere Komponenten im selben Betrieb frei waren.

Neben Futtermilben wurde auch der Leistenkopflattkäfer in 2 Betrieben nachgewiesen.

Als weiterer Nebenfund wurden in 2 Betrieben Feldschädlinge sowie in einem Betrieb Staubläuse nachgewiesen, deren Nahrungsgrundlage Pilzrasen sind. Im selben Betrieb wurden mit Ameisenwespen sog. „Nützlingsinsekten“ gefunden, welche sich von Motten- und Käferlarven ernähren.

Insgesamt ist das Schädlingsaufkommen weiterhin kritisch zu hinterfragen und eine gründliche Lagerhygiene zu empfehlen. Vor allem vor dem Hintergrund der ab Mitte 2007 greifenden Salmonellenuntersuchungspflicht stehen die Insektenaufkommen als Vektoren (Wirte u. Überträger) der Salmonellen eine bedeutende Rolle.

Salmonellen

Die z.Zt. noch freiwillige Salmonellenuntersuchung in Legehennenbeständen wird ab dem 12.06.2007 zur Pflicht. Nachdem zunächst mit den Betrieben die Fortführung der Salmonellenuntersuchungen beschlossen wurde, mussten die Untersuchungen im laufenden Jahr 2006 aus 2 Gründen vorläufig ausgesetzt werden:

1. Das **Aufstellungsgebot** bedingt durch die **Geflügelpest** und die Gefahr möglicher Seuchenverschleppung, da aus organisatorischen Gründen auf der Probennahmentour mehrere Betriebe täglich angefahren werden müssen.
2. Die seit Dezember 2005 bestehende **Meldepflicht bei positivem Salmonellenbefund:** wurden zuvor bei positivem Erstbefund der Salmonellenarten *S.enteritidis* und *S.typhimurium* und negativer, zweiter Nachprobe weiterhin keine Maßregelungen getroffen, ist das untersuchende Labor nun bereits ab positivem Erstbefund per Gesetz dazu verpflichtet, den betroffenen Betrieb beim zuständigen Veterinäramt zu melden. Die Salmonellenbeprobungen sollen spätestens zum Zeitpunkt der gesetzlichen Untersuchungspflicht am 12.06.2007 fortgesetzt werden.

Neue Hybridherkünfte

Seit einiger Zeit ist in den Betrieben der Trend zur Suche nach neuen, geeigneten Hybridherkünften erkennbar. Die Herkünfte H&N Silver Nick, Dekalb Amberlink, ISA Warren – allesamt Braunleger – sind weiterhin auf dem Vormarsch. Durch Dokumentation der biologischen Leistungsdaten und Erfahrungsaustausch der Ergebnisse in der Gruppe sind die Betriebsinhaber gewillt, neue Herkünfte einzustallen und deren Entwicklung in ihren Betrieben genau zu beobachten.

100 % Bio - Fütterung

Von einigen Betrieben wird bereits jetzt eine 100 % Bio-Fütterung praktiziert. Es sollte ein stärkeres Augenmerk auf die Wertigkeit der hier verwendeten Rohkomponenten gelegt werden um die Mischungen zu optimieren. Die Komponenten der Ernte 2006 wurden vor allem in den selbst mischenden Betrieben untersucht, um hier den Betriebsinhabern die Möglichkeit zu bieten, ihre Mischungen ausgewogener zu gestalten.

Prüfergebnisse Futteranalysen (wichtige Parameter)						
Komponente	Proben	Rohprotein (XP) %	ME (Geflügel) MJ/kg	Lysin %	Methionin %	Calcium (Ca) %
Bio-Ackerbohnen	5	23,7 - 27,1	10,6 - 11,5	1,64 - 1,86	0,18 - 0,19	0,150 - 0,110
Bio-Ackerbohnen, geschält	1	30,8	12,2	1,86	0,20	0,070
Bio-Erbсен	1	18,8	11,5	1,38	0,16	0,077
Bio-Ergänzer 20%	1	27,5	11,1	1,04	0,64	2,300
Bio-Futtermöhren	1	0,6	0,7	< 0,10	< 0,40	0,037
Bio-Gerste	1	8,7	11,6	0,33	0,15	0,049
Bio-Grünmehl	1	17,8	4,6	0,84	0,25	1,580
Bio-Hafergemenge (f. Körnerfütt.)	1	9,5	11,5	0,36	0,17	0,048
Bio-Mais	4	7,3 - 9,7	13,1 - 13,7	0,23 - 0,27	0,14 - 0,20	0,005 - 0,018
Bio-Maiskleber	1	56,4	14,7	1,02	1,25	0,110
Bio-Nackthafer	1	12,3	12,2	0,52	0,20	0,088
Bio-Sojakuchen	2	44,3 - 45,1	10,2 - 11,2	2,70 - 2,74	0,60 - 0,61	0,290 - 0,320
Bio-Triticale	6	7,0 - 9,9	12,3 - 12,6	0,30 - 0,36	0,14 - 0,18	0,030 - 0,049
Bio-Weizen	5	9,1 - 11,0	12,1 - 12,6	0,29 - 0,34	0,16 - 0,18	0,032 - 0,048

Krankheiten

Ein zusätzliches Augenmerk ist aufgrund aktueller Anlässe in 2 Betrieben auf die Erforschung von Krankheitsbildern gelegt worden, die mit gravierenden wirtschaftlichen Einbußen einhergingen. Die Ursachen für erhöhte Tieraufälle und Leistungsdepressionen waren nicht eindeutig oder erst nach längerer Zeit ermittelbar. Um solchen Beeinträchtigungen künftig entgegen zu treten bzw. diese im Vorfeld zu verhindern, ist vielfach eine betriebsspezifische Bestimmung des Erregerstamms, welche für Leistungsdepressionen im Legehennensektor verantwortlich sind, erforderlich. Erst nach Bestimmung und betriebsspezifischer Immunisierung des Tierbestandes sowie auch durch Nachimpfungen im Legehennenbetrieb trägt der Tierhalter zur Abwehr der Infektion aktiv bei. Standen in der Vergangenheit die ökologischen Legehennenbetriebe z.T. Nachimpfungen überwiegend ablehnend gegenüber, setzen sich heute aufgrund negativer Erfahrungen und wirtschaftlicher Einbußen zumindest die betroffenen Legehennenhalter zielstrebig mit dem Gedanken auseinander.