

Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen

Versuchsbericht 2008

- **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 2008 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 2008

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

- Standorte und Adressen der Leitbetriebe (IOL)..... 1
- Witterungsverlauf 2008 (LWK) 3

Getreide und Körnerleguminosen

- Sortenprüfung Winterweizen (LWK) 6
- Sortenprüfung Dinkel (LWK)..... 16
- Sortenprüfung Winterraps (LWK) 21
- Anbau und Düngung von Winterraps (IOL) 23

Kartoffeln

- Sortenprüfungen Kartoffeln (LWK) 29
- Wirkung von Vorkeimung, organischer Stickstoffdüngung und einer Kupferbehandlung auf Ertrag und Qualität von Kartoffeln (LWK)..... 38
- Einfluss von Lichtspektrum und Beleuchtungsstärke auf die Vorkeimung festkochender Speisekartoffeln (IOL) 44
- Optimierung des Kupfereinsatzes zur Regulierung der Krautfäule (LWK) 50
- Einsatz einer Kupferbeizung zu Kartoffeln (LWK) 54
- Wirkung verschiedener Zwischenfrüchte auf die Folgefrucht Kartoffeln (LWK) 59
- Einsatz von organischen Düngemitteln zu Kartoffeln:
Prüfung von Bioilsa (LWK) 65
- Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln zu Kartoffeln:
Prüfung von Agrostimulin + Lignohumat (LWK) 68
- Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln zu Kartoffeln:
Prüfung von ProHumus (LWK) 73
- Geschmacksprüfung Kartoffelsorten (LWK) 75

Gemüsebau

- Sortenprüfung Speisemöhren (LWK) 77
- Nitratgehalt in Möhren (LWK) 81

Futterbau

- Energiegehalt und Einflussgrößen der Energieschätzgleichung für Grassilagen (LWK) 84
- Futterwert von Silagen in Ökobetrieben 2008 im Vergleich zu vorhergehenden Jahren (LWK)..... 89
- Futterwertzahlen von Grünlandbeständen und produktionstechnische Kennwerte der Milchproduktion in Ökobetrieben Nordwestdeutschlands (LWK) 92
- Qualitätsentwicklung bei Folgeaufwüchsen von Rotklee gras und Grünland (LWK)..... 94
- Futterwert und Milchleistung bei Kurzrasenweide (LWK)..... 98
- Gehalte von Makro- und Mikronährstoffen in Grünland- und Klee grassilagen (LWK).... 101
- Einfluss der Bewirtschaftungsintensität auf die Durchwurzelungstiefe der Grünlandnarbe (LWK) 109
- Futterwert und Mineralstoffgehalte von Grünland- und Klee grassilagen bei unterschiedlichem Schnittermin in Niederungen und Mittelgebirgslagen (LWK) 113
- Ampfer und Co – Was funktioniert in der Praxis? (LWK) 116
- Ursachen für Schimmelbildung/Nacherwärmung in Maissilagen (LWK) 119

Tierhaltung

- Kraftfuttermengen bei HF-Kühen und Doppelnutzungskühen im Vergleich zu Jahresmilchleistung und Gesundheitsdaten (LWK)..... 121
- Wirtschaftlichkeit von Milchleistung, Kraftfuttermenge und Weideumfang auf Öko-Betrieben 2004 bis 2007 (LWK)..... 127
- Kraftfuttermenge und Milchleistung bei Weidegang und Stallfütterung: Test im Praxisbetrieb (LWK) 131
- Auftreten der Blauzungenkrankheit in Öko-Milchviehbetrieben (LWK) 134
- Entwicklung, Erprobung, Umsetzung und Evaluation von Strategien in den Bereichen Tiergesundheit, Haltung, Fütterung und Management in der ökologischen Ferkelerzeugung (LWK) 137

Standorte und Adressen der Leitbetriebe 2008



Die 30 Leitbetriebe wurden unter den bestehenden, langjährig ökologisch wirtschaftenden Betrieben so ausgewählt, dass möglichst viele in NRW vorkommende Landschaftsräume mit den jeweils regionaltypischen Produktionsschwerpunkten durch einen Betrieb repräsentiert sind.

Umfassende Informationen zu Standort und Produktionsstruktur der Betriebe finden Sie auf der Homepage des Projektes unter www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Name, Vorname	Strasse	PLZ Ort	Telefon	Fax
Altfeld, Paul	Altfelder Holz 1	59394 Nordkirchen	02596-99407	02596-99408
Blume, Hans-Dieter	Sauerstrasse 19	59505 Bad Sassendorf-Lohne	02921-51340	02921-53610
Bochröder, Familie	Stockheimer Landstrasse 171	52351 Düren	02421-6930121	02421-51774
Bolten, Willi	Dam 36	41372 Niederkrüchten	02163-81898	02163-80405
Bredtmann, Friedrich-Wilhelm	Lüpkesberger Weg 105	42553 Velbert-Neviges	02053-2157	02053-423558
Bursch, Heinz	Weidenpeschweg 31	53332 Bornheim	02227-91990	02227-919988
Büsch, Johannes	Niederhelsum 1a	47652 Weeze	02837-2050	02837-95631
Finke, Johannes	Op den Booken 5	46325 Borken	02861-600202	02861-66681
Hannen, Heiner	Lammertzhof	41564 Kaarst	02131-757470	02131-7574729
Hansen, Jürgen	Kleyen 22	47559 Kronenburg	02826-92327	02826-92328
Kern, Wolfgang	Klespe 4	51688 Wipperfürth	02267-80685	02267-657605
Kinkelbur, Friedrich	Zum Hopfengarten 2	32429 Minden-Haddenhausen	05734-1611	05734-6588
Kroll-Fiedler, Christian	Haarweg 42	59581 Warstein	02902-76706	02902-700986
Kulage, Gerhard	In den Marken 31	33397 Rietberg	05244-1594	05244-3856
Künsemöller, Hermann	Mühlenhof 11	33790 Halle (Westf.)	05201-7600	05201-7604
Lagemann, Johannes	Stapenhorststrasse 38	49525 Lengerich	05481-37100	05481-934829
Leiders, Christoph	Darderhöfe 1	47877 Willich-Anrath	02156-494426	02156-494547
Liedmann, D. u. Pawliczek, B.	Harpener Hellweg 377	44388 Dortmund	0231-692299	0231-694818
Luhmer, Bernhard	Auf dem Langenberg	53343 Wachtberg	0228-9343141	0228-9343142
Maaß, Gerhard	Süthfeld 7	33824 Werther	05203-883003	05203-883004
Mehrens, Arne	Bollheimerstrasse	53909 Zülpich-Oberelvenich	02252-950320	02252-81185
Nolte, Martin	Im Winkel 14	33178 Borchen	05292-931620	05292-931619
Rauhaus, Klaus	Schloß Wendlinghausen	32694 Dörentrup	05265-7682	05265-8298
Schreiber, L. u. Lackmann-Schreiber, R.	Winnenthaler Strasse 41	46519 Alpen-Veen	02802-6306	02802-800939
Tewes, Georg	St. Georgstrasse 25	34439 Willebadessen-Altenheerse	05646-8304	05646-943173
Tölkes, Wilfried	Höfferhof 1	53804 Much	02295-6151	02295-902146
Vogelsang, Dietrich	Dorfstrasse 89	32584 Löhne	05732-72848	05732-740799
Vollmer, Herrmann	Schildstrasse 4	33378 Rheda-Wiedenbrück	05242-377611	05242-377612
Wening, Monika und Hubert	Büren 35	48712 Gescher	02542-98363	02542-98364
Winkler, Ralf	Buxelstrasse 83	33334 Gütersloh	05241-915131	05241-915132

Witterungsverlauf 2008

Im Projekt Leitbetriebe Ökologischer Landbau werden die Niederschlagsdaten dauerhaft auf dem Leitbetrieb Vollmer in Rheda-Wiedenbrück gemessen. Im Zentrum für Ökologischen Land- Gemüse- und Obstbau der Landwirtschaftskammer NRW werden die Witterungsdaten mittels Wetterstation erfasst.

Wie bereits im Jahr zuvor begann das Jahr 2008 relativ warm mit mittleren Tagestemperaturen in Auweiler zwischen 4 und 5 °C (Abb. 4). Nächte mit Frost wurden Ende Januar und Anfang Februar mit bis -5 °C registriert. Frost gab es dann noch mal von Ende Februar bis Mitte März. Der Mai war etwas wärmer als das langjährige Mittel, ansonsten gab es im Sommer Durchschnittstemperaturen. Der Dezember war kälter als im Mittel bei allerdings sehr warmen Wintertemperaturen in den letzten Jahren. Im März und auch April gab es vermehrt Niederschläge, die bei recht kühler Anfangswitterung die Aussaaten und Pflanzung von Kartoffeln auf vielen Standorten behinderten. Die Verteilung der Niederschläge war in NRW wieder standortabhängig, besonders in den Monaten März bis August sehr unterschiedlich.

Dies ist auch an den beiden Standorten Auweiler und Rheda-Wiedenbrück zu erkennen. Von März bis Mai fielen in Rheda-Wiedenbrück 50 mm mehr Regen als in Auweiler. Im Juni und Juli verhielt es sich dann umgekehrt (Abb. 1) Im August bekam der westfälische Standort mit 121 mm Regen doppelt soviel Niederschläge ab als der Standort im Rheinland. Insgesamt verlief das Jahr 2008 aber relativ normal ohne großen Extreme, wie sie oft in den letzten Jahren beobachtet wurden. Allerdings hat man sich hierbei schon etwas an die in den letzten Jahren veränderten Klimabedingungen gewöhnt.

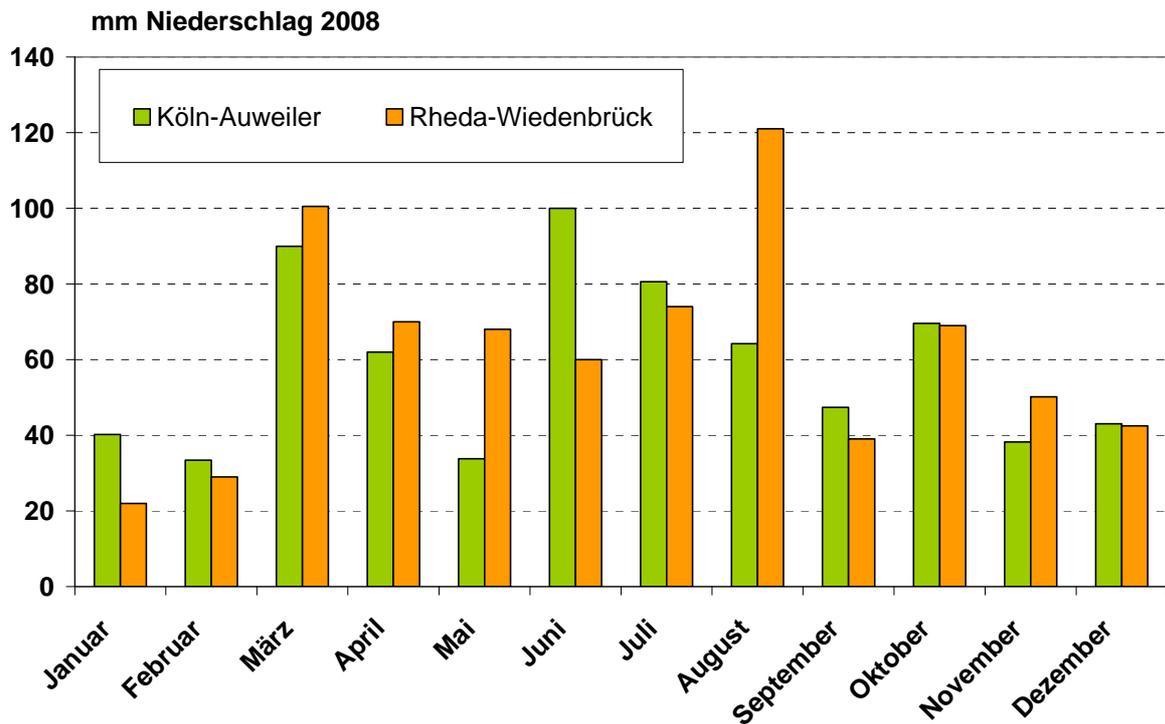


Abb. 1: Vergleich Niederschläge 2008 Rheda-Wiedenbrück – Köln-Auweiler

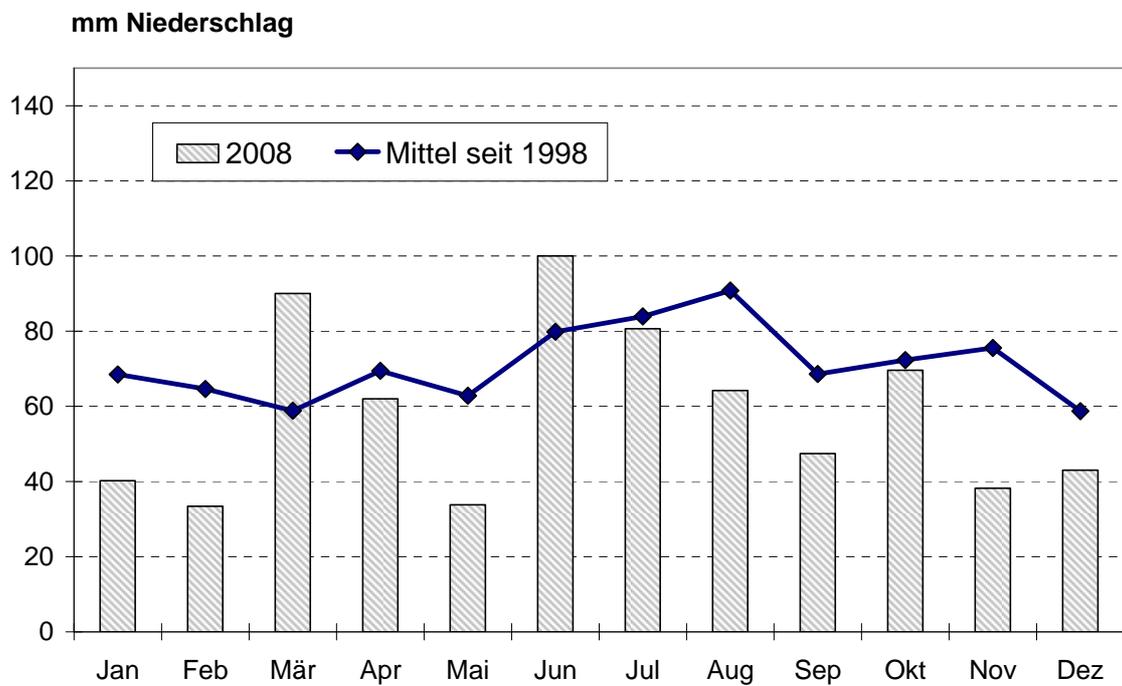


Abb. 2: Niederschläge 2008 Ökozentrum Köln-Auweiler

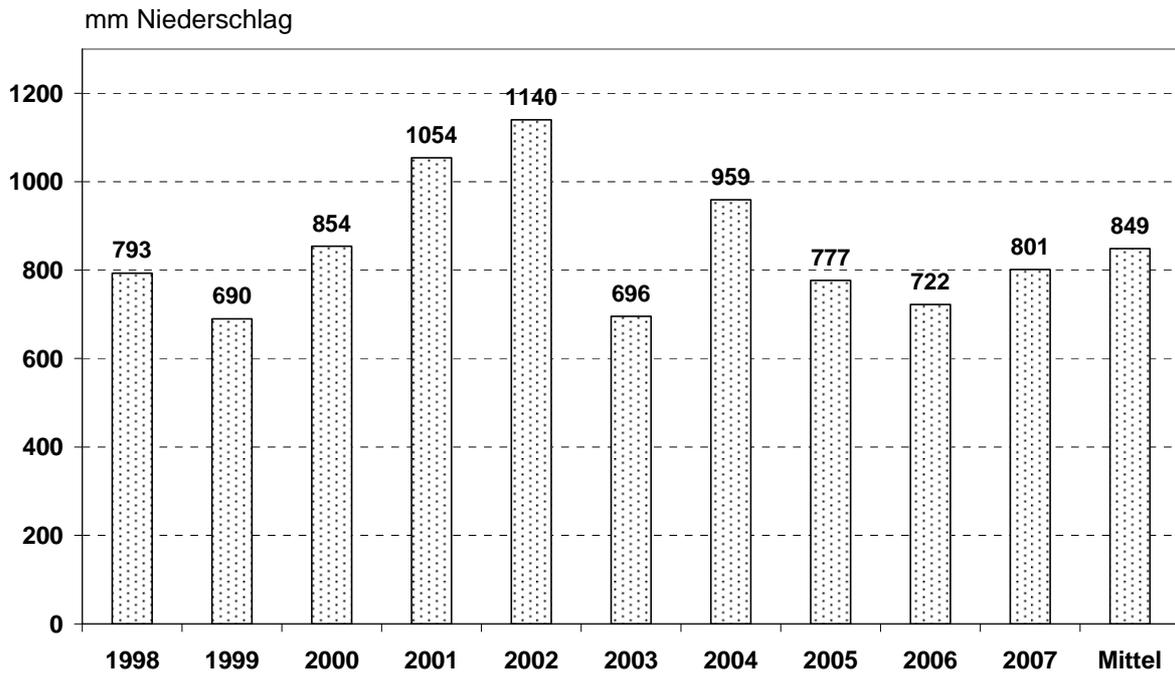


Abb. 3: Niederschlagssummen 1998 bis 2008 Ökozentrum Köln-Auweiler

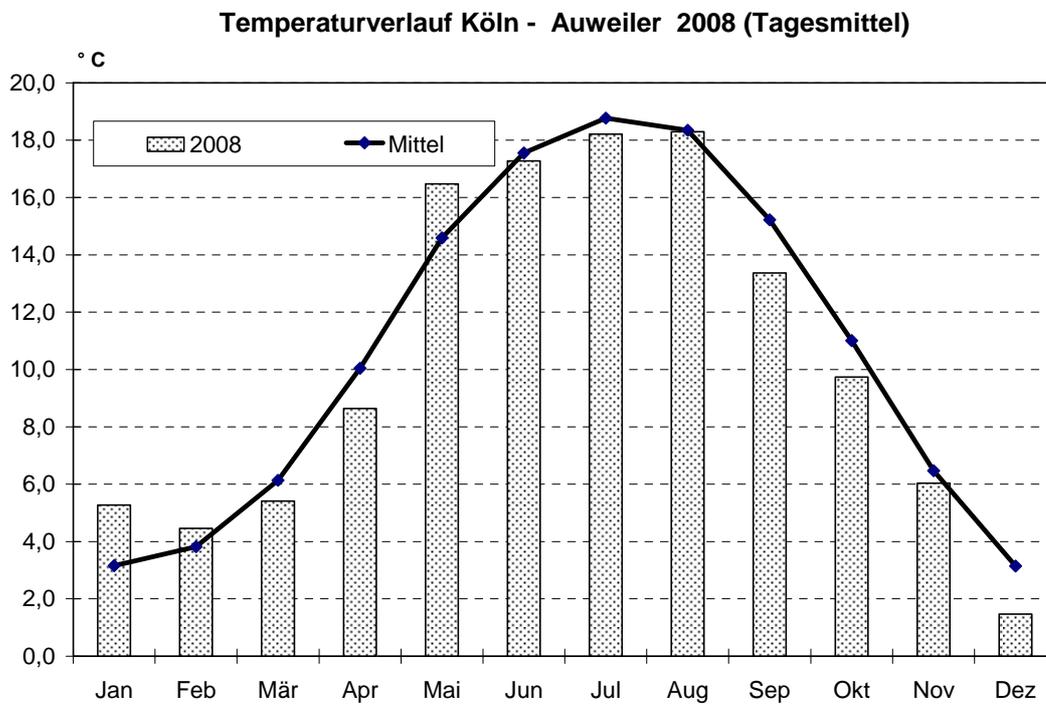


Abb. 4: Durchschnittliche Tagesmitteltemperaturen 2008 Ökozentrum Köln-Auweiler

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Sortenprüfung Winterweizen 2008

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 2008

Standort	Wending- hausen	Lichtenau	Belecke	Weeze
Kreis	(Lippe)	(Paderborn)	(Soest)	(Kleve)
Höhe (m ü.NN)	195	340	345	50
NS (JM in mm)	864	930	850	750
Temp. (JM in mm)	9,9	9,2	8,9	9,4
Bodenart	L	L	L	IS
Ackerzahl	55	50	58	40
Vorfrucht	Kleegras	Buschbohnen	Wi-Raps	Kleegras
Saatzeitpunkt	21.11.07	23.10.08	12.10.07	23.10.07
Erntezeitpunkt	06.08.08	07.08.08	06.08.08	02.08.08
Nmin (kg N/ha) 0 – 90 cm *0-60cm	41	25	26*	20
pH	6,3	6,2	6,4	5,8
P ₂ O ₅ mg/100g	23	11	26	15
K ₂ O mg/100g	23	6	30	13
MgO mg/100g	14	6	5	7

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Ergebnisse

Auf den vier ökologisch wirtschaftenden Betrieben, auf denen Winterweizensorten in NRW geprüft werden, waren die Aussaatbedingungen im letzten Jahr sehr unterschiedlich. Gute Aussaatverhältnisse mit gleichmäßiger Bestandesentwicklung gab es in Belecke, wo am 12. Oktober (Tab. 1) gesät werden konnte. Dieselben guten Bedingungen gab es auch auf dem Standort Weeze. Dort erfolgte die Aussaat am 23. Oktober. In Lichtenau sollte standortbedingt früher ausgesät werden als, wie erfolgt, am 23. Oktober. Dies konnte aber aufgrund der nassen Bodenverhältnisse nicht realisiert werden. Ein zögerlicher Feldaufgang mit geringen Bestandesdichten war die Folge. Die Trockenheit Ende April/Anfang Mai verschlechterte die Bestandesentwicklung zusätzlich. Ähnliche Probleme bei der Aussaat gab es in Wendlinghausen. Die nasse Witterung ließ eine Saat sogar erst am 21. November zu, was dazu führte, dass die Bestände erst Mitte Januar sehr ungleichmäßig aufliefen. Auf allen Standorten starteten im Frühjahr die Weizenbestände mit deutlich geringeren Nmin-Gehalten im Boden als in den Vorjahren. In den Bodenschichten bis 90 cm wurde nach Vorfrucht Klee gras in Wendlinghausen 41 kg N/ha und in Weeze 20 kg N/ha und nach Buschbohnen in Lichtenau 21 kg N/ha gemessen. In Belecke ließen sich in 0-60 cm nach Vorfrucht Winterraps nur 26 kg N/ha mineralisiertem Stickstoff nachweisen. Im Mittel der Jahre konnten auf den vier Standorten, auf denen Winterweizensorten für den ökologischen Landbau in Nordrhein-Westfalen geprüft werden die höchsten Erträge gedroschen werden. Die Qualitätseigenschaften lagen aber unter denen der Jahre zuvor.

Krankheitsbefall

Der Krankheitsbefall war in diesem Jahr recht gering (Tab. 2). Mehltau trat nur auf den Standorten Lichtenau und Wendlinghausen auf. Braun- und Gelbrostbefall zeigte sich hauptsächlich auf dem leichten Sandstandort in Weeze, Spelzenbräune in geringem Maße in Belecke. Blattseptoria trat wie in den Jahren zuvor auf allen Standorten auf. Deutliche Sortenunterschiede im Krankheitsdruck zeigten sich aber nur selten. Lediglich beim Braunrost-Befall in Weeze erwiesen sich die Sorten Batis, Türkis und Achat als anfälliger als die meisten anderen Sorten.

Ertragsleistung

Obwohl regional immer wieder Niederschläge die Getreideernte beeinflussten, konnte auf allen Versuchsstandorten der Winterweizen Anfang August ohne große Probleme gedroschen werden. Im Mittel der Standorte wurde mit 51,7 dt/ha (Mittel der Verrechnungssorten) das beste Ertragsergebnis der letzten Jahre erzielt. Trotz der Witterungsprobleme bei Aussaat und Auflauf konnten auf den Standorten Lichtenau (47,6 dt/ha) und Wendlinghausen (50,0 dt/ha) gute Weizenerträge gedroschen werden. In Weeze

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

wurde mit 58 dt/ha das beste Ergebnis der letzten vier Jahre erzielt (Abb. 1). Das Ertragsniveau in Belecke war in den letzten drei Jahren relativ konstant und lag bei 50,8 dt/ha (Abb. 1). Von den langjährig geprüften Sorten brachten auch in diesem Jahr wieder die Sorten Achat und Magister überdurchschnittliche Erträge (Tab. 3). Privileg und Astaro liegen langjährig im Mittel. Erstmals geprüft, konnte von der neuen Sorte Skagen auf drei Standorten überdurchschnittliche Erträge einfahren werden. Astaro erreichte in diesem Jahr nur auf einem Standort Erträge über dem Durchschnitt. Die alte Standard-sorten Bussard bringt immer noch recht konstante Erträge aber unter dem Mittel. Wenga und Capo können ertraglich nicht überzeugen. Von den A-Sorten ist Batis, inzwischen nur noch auf zwei Standorten geprüft im Ertragsniveau langjährig ungeschlagen. Überdurchschnittliche Erträge auf allen Standorten hatte auch Naturastar. Die Sorten Impression, Meteor, Schamane und Zobel hatten auf jeweils drei Standorten Erträge über dem Durchschnitt. Auch Türkis weist langjährig Erträge über dem Mittel auf.

Protein- und Feuchtklebergehalte

Keine Qualitätsprobleme gab es in diesem Jahr durch Auswuchs. Die festgelegte Mindestfallzahl von 220 wurde von keiner Sorte unterschritten (Tab. 5). Im Mittel der Standorte lag die Fallzahl bei 349. Im Mittel der Verrechnungssorten lag der Proteingehalt bei 9,8% und damit niedriger als in den Jahren zuvor. (Tab. 4). Die Proteingehalte auf den Standorten lagen in Weeze bei 10,9% (Mittel der Verrechnungssorten), in Lichtenau bei 9,8%, in Belecke bei 9,4% und in Wendlinghausen bei 9,2%. Von den Elite-Weizensorten hatten nur die Sorten Astaro, Capo und Magister Proteingehalte über dem Durchschnitt. Bei den A-Sorten konnte vor allem wieder die Sorte Naturastar mit einem Rohproteingehalt von 9,9% mit den Elitesorten mithalten. In diesem Jahr, nur auf zwei Standorten geprüft, glänzte wie in den vorangegangenen Jahren die allerdings ertragsschwächere B-Sorte Aszita mit den höchsten Proteingehalten. Eine bessere Beurteilung der Backfähigkeit wird bei ökologisch erzeugter Ware durch den Gehalt an Feuchtkleber erzielt. Für die Verwendung als Qualitätsweizen müssen die Feuchtklebergehalte über 20% liegen. Die Feuchtklebergehalte waren in diesem Jahr mit 21,5% im Mittel aller Verrechnungssorten geringer als in den Vorjahren (Tab. 4) und einige Sorten konnten den angestrebten Mindestwert nicht erreichen. Spitzenreiter in den Feuchtklebergehalten ist, wie bei den Proteinwerten die B-Sorte Aszita. Wenn auch nicht immer in allen Versuchen mitgeprüft war sie doch langjährig auf den jeweiligen Prüfstandorten immer die Sorte mit den höchsten Klebergehalten. Von den auf allen Standorten geprüften Eliteweizensorten bestätigte Bussard mit 22,9% seine langjährig höheren Feuchtkleberwerte. Auch die Sorte Capo weist mehrjährig überdurchschnittliche Klebergehalte auf. Bei den A-Weizensorten bestätigte auch in diesem Jahr die Sorte Naturastar wieder ihre überdurchschnittlichen Feuchtklebergehalte auf E-Weizenniveau. Die ertragsstarke Sorte Batis hat immer geringe Qualitätseigenschaften und ein hohes Tausendkorngewicht.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

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

Astardo E Diese Sorte wurde im dritten Jahr geprüft. Sie erzielte standort- und jahresabhängig Erträge über- bis leicht unter dem Durchschnitt. Die Rohproteingehalte und Feuchtklebergehalte sind durchschnittlich. Die Anfälligkeit für Lager ist mittel bis hoch.

Bussard E Diese ältere bewährte, frühere Standardsorte liefert immer noch gute und sichere Backqualitäten. Die Erträge sind unterdurchschnittlich. Die langstrohige Sorte neigt laut BSA-Liste zu Lager, Braunrost und Septoriabefall. Ein höherer Braunrostbefall wurde auf dafür anfälligen Standorten auch in den Versuchen beobachtet. Ansonsten zeigte sie sich nicht krankheitsanfälliger als andere Sorten.

Magister E Bis auf einen Standort zeigte diese mittel bis lange Sorte auch im dritten Prüfjahr ein konstant überdurchschnittliches Ertragsniveau bei mittleren Qualitäten. Laut BSA-Liste hat sie eine starke Anfälligkeit gegen Mehltau und eine mittel bis starke Anfälligkeit gegen Braunrost.

Privileg E Langjährig geprüfte, ältere Sorte mit konstant mittleren Erträgen und Rohproteingehalten und Feuchtklebergehalten etwas unter Durchschnitt.

Wenga E Die Sorte wurde als qualitätsstark besonders für den Ökoanbau gelobt. In den letzten Jahren nur noch auf einem Standort geprüft. Die guten Qualitätseigenschaften konnte sie auch bestätigen. Diese gehen allerdings zu Lasten des niedrigen Ertragsniveaus.

Skagen E Die seit 2001 zugelassene mittellange Sorte war zum ersten Mal im Sortiment. Wie auch in anderen Bundesländern schnitt sie auf fast allen Standorten mit überdurchschnittlichen Erträgen ab. Allerdings sind die Proteinwerte nur mittel, die Feuchtklebergehalte sogar unter dem Durchschnitt.

Achat E ist eine mittellange, relativ frühreife EU-Sorte. Im langjährigen Vergleich die ertragsstärkste Elitesorte im Versuch. Die Eiweißwerte und Feuchtklebergehalte sind mittel bis unterdurchschnittlich.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Capo E Die EU-Sorte ist vom Wuchs her lang und bestockt gut. Bei guten Bestandesdichten aber niedriger Tausendkornmasse ist das Ertragsniveau unterdurchschnittlich das Qualitätsniveau gut bis überdurchschnittlich.

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 dafür weit unter dem Durchschnitt.

Naturstar A Diese langjährig geprüfte Sorte erreicht standortabhängig oft schwankende im Allgemeinen aber konstant gute Erträge. Die Rohprotein- und besonders die Feuchtklebergehalte dieser längeren Sorte erreichten gute bis sehr gute Werte, die meisten auf E-Weizenniveau liegen.

Impression A Bisher dreijährig geprüft zeigte diese mittellange Sorte nach seinen mäßigen Erträgen im Jahr 2006 in den Folgejahren auf fast allen Standorten überdurchschnittliche Erträge. Die Rohproteingehalte schwanken standortabhängig im mittleren Bereich, die Feuchtklebergehalten sind oft stark unter dem Durchschnitt.

Meteor A Seit 2006 zugelassene Sorte mittellange Sorte steht seit zwei Jahren in der Prüfung. Die Ertragsleistung war bisher meist überdurchschnittlich bei geringen Qualitätseigenschaften.

Türkis A Bereits mehrjährig geprüft erreichte diese Sorte meistens konstant überdurchschnittliche Erträge mit mittleren bis unterdurchschnittlichen Protein- und Feuchtklebergehalten und oft niedrigen Fallzahlen.

Schamane A Seit zwei Jahren geprüft erreichte sie meist überdurchschnittliche Erträge bei mittleren Protein- und unterdurchschnittlichen Feuchtklebergehalten.

Zobel A Seit 2006 zugelassene mittellange Sorte. Bisher in zwei Prüfjahren überdurchschnittlich im Ertrag. Die Qualitätseigenschaften liegen unter dem Durchschnitt.

Aszita B Im dritten Jahr in der Prüfung bringt diese Sorte unter ökologischen Bedingungen Rohprotein- und Klebergehalte weit über dem Durchschnitt. Dies geht allerdings zu Lasten eines niedrigen Ertragniveaus.

Solitär B Diese langstrohige Sorte brachte im ersten Prüfjahr auf allen Standorten überdurchschnittliche Erträge bei niedrigen Protein- und sehr niedrigen Feuchtklebergehalten.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

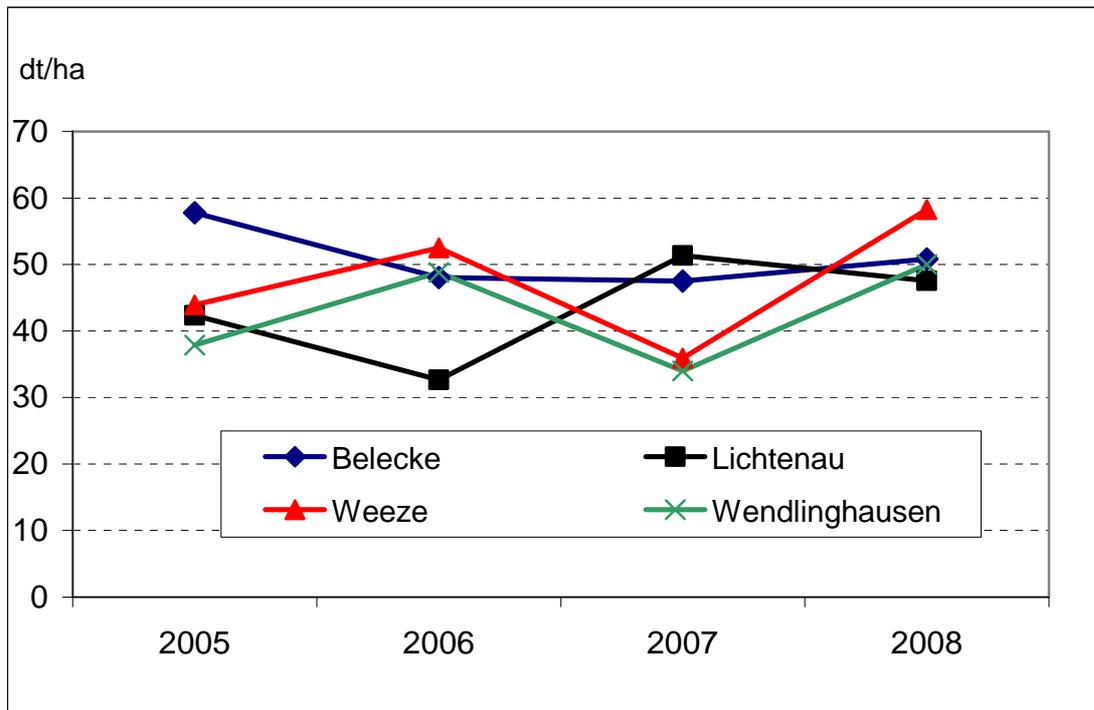


Abbildung 1: Landessortenversuche Winterweizen NRW Ökologischer Landbau , Jahresvergleich der Erträge auf den Versuchsstandorten, Mittel der Verrechnungsorten

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Tabelle 2: Krankheitsbonituren – Mittel der Standorte * 2008

Sorte		Befall mit		
		Mehltau	Blattseptoria	Braunrost*
Astardo	(E)	1,3	3,5	2,0
Bussard	E	1,9	3,0	5,3
Magister	E	2,5	2,6	3,3
Privileg	E	1,4	3,0	2,5
Skagen	E	1,3	2,5	4,0
Wenga	E	1,6	2,6	2,8
Achat	(E)	1,8	3,5	5,0
Capo	(E)	1,6	2,5	2,0
Batis	A	1,3	2,6	4,0
Impression	A	1,6	3,1	3,0
Meteor	A	1,6	2,7	2,5
Naturastar	A	1,9	3,3	3,5
Schamane	A	1,4	2,6	3,5
Türkis	A	1,3	2,7	4,5
Zobel	A	1,2	2,4	2,5
Aszita	B	1,9	2,9	4,5
Solitär	B	1,1	2,3	3,8

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

* nur Standort Weeze, andere Standorte kein Befall

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Tabelle 3: Ertragsergebnisse LSV Ökologischer Winterweizen relativ 2006-2008

Standort	Kreis	Wendling- hausen	Lichtenau	Belecke	Weeze	Mittel			
						2008	2007	2006	Mittel 06-08
Boden/Ackerzahl		Lippe	Paderborn	Soest	Kleve	4**	4**	4**	4**
		sL/65	L/42	L/62	IS/40				
Astardo	(E)	98	104	98	95	99	103	103	101
Bussard*	E	98	99	95	96	97	95	95	95
Magister	E	100	98	109	104	103	(106)	109	102
Privileg*	E	100	98	97	100	99	102	101	100
Skagen	E	95	101	113	103	103			
Wenga	E	98			91	(94)	(96)	85	(89)
Achat	(E)	102	103	102	103	102	115	103	109
Capo	(E)	91	98	86	96	93	100	53	97
Batis	A	109			119	(115)	(117)	(119)	(111)
Impression	A	110	90	108	112	105	109	(66)	(108)
Meteor	A	106	94	103	102	101	107		105
Naturastar*	A	103	104	108	104	105	104	104	104
Schamane	A	94	107	101	102	101	104		104
Türkis	A	104	97	107	97	101	114	102	106
Zobel	A	103	95	106	102	102	121		111
Aszita	B	89			85	(87)	87	(95)	(89)
Solitär	B	104	112	120	108	111			
Standardmittel in dt/ha (= 100%)		50,0	47,6	50,8	58,3	51,7	42,2	45,5	45,5

* Verrechnungssorten; ** Anzahl Standorte; () Ergebnis von weniger als 4 Standorten

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Tabelle 4: Rohprotein- und Feuchtklebergehalte LSV Ökologischer WW 2008

Sorte	Protein %					Klebergehalt %					
	WEND	BEL	LICH	WEZ	Mittel	WEND	BEL	LICH	WEZ	Mittel	
Astardo	E	10,2	9,8	10,5	11,8	10,6	21,3	21,2	22,4	24,2	22,3
Bussard	E	9	9,1	9,9	11,7	9,9	21,2	21,1	22,2	27,0	22,9
Magister	E	9,7	9,9	9,8	11,0	10,1	21,3	23,0	20,0	23,1	21,9
Privileg	E	9,2	9,5	9,6	10,6	9,7	17,6	20,5	19,8	21,9	20,0
Wenga	E				11,8					26,3	
Skagen	E	9,1	9,3	9,6	10,5	9,6	18,7	19,4	20,7	21,6	20,1
Achat	(E)	9	9,4	9,4	10,7	9,6	21,4	22,3	21,0	22,0	21,7
Capo	(E)	10	10,0	10,1	11,2	10,3	22,8	23,6	21,0	22,3	22,4
Batis	A				10,0					19,8	
Impression	A	8,7	8,9	9,9	9,6	9,3	14,7	14,1	19,9	15,9	16,2
Meteor	A	9,3	8,6	9,9	10,2	9,5	15,3	17,2	19,2	19,9	17,9
Naturastar	A	9,5	9,7	9,9	10,4	9,9	21,4	21,4	22,1	21,8	21,7
Schamane	A	9,4	9,4	9,4	10,7	9,7	17,8	19,0	18,3	21,0	19,0
Türkis	A	9,2	8,5	9,5	11,6	9,7	18,7	17,8	18,8	26,8	20,5
Zobel	A	8,8	8,8	9,7	10,3	9,4	18,1	18,4	20,6	18,9	19,0
Aszita	B	10,7			12,6	(11,7)	24,5			30,8	(27,7)
Solitär	B	9,1	8,2	9,1	10,2	9,2	19,2	14,6	17,2	18,2	17,3
Standard- mittel*		9,2	9,4	9,8	10,9	9,8	20,1	21,0	21,4	23,6	21,5

* Verrechnungssorten: Bussard, Privileg, Naturastar

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Tabelle 5: Fallzahl, Sedimentationswert und TKG LSV Ökologischer WW 2008

Sorte	Fallzahl					Sedimentationswert					TKG					
	WEND	BEL	LICH	WEZ	Mittel	WEND	BEL	LICH	WEZ	Mittel	WEND	BEL	LICH	WEZ	Mittel	
Astardo	E	324	303	374	294	324	27	29	31	44	33	50,8	48,0		54,0	(50,9)
Bussard	E	298	283	357	369	327	20	25	27	42	29	48,3	47,0		50,8	(48,7)
Magister	E	373	322	400	359	364	22	25	26	37	28	51,4	45,3		54,9	(50,5)
Privileg	E	339	370	383	396	372	22	27	27	34	28	48,8	42,4		52,2	(48,8)
Wenga	E				357					43		49,1			48,0	(48,5)
Skagen	E	322	376	406	384	372	23	27	25	36	28	52,0	44,7		54,2	(50,3)
Achat	(E)	329	378	371	398	369	23	25	29	37	29	50,2	47,6		53,6	(50,5)
Capo	(E)	292	310	303	368	318	29	31	31	36	32	49,0	48,4		51,2	(49,5)
Batis	A				285					31		48,4			57,5	(52,9)
Impression	A	309	307	389	351	339	21	20	27	28	24	50,8	52,5		51,0	(51,4)
Meteor	A	358	356	359	348	355	16	17	20	24	19	46,7	46,4		47,6	(46,9)
Naturastar	A	361	352	387	368	367	22	23	28	33	27	43,8	45,5		46,0	(45,1)
Schamane	A	350	358	386	372	367	23	22	24	31	25	49,7	49,4		53,0	(50,7)
Türkis	A	389	359	396	275	355	20	20	23	40	26	48,7	48,3		51,7	(49,6)
Zobel	A	350	353	355	362	355	21	21	25	30	24	48,1	43,3		51,0	(47,5)
Aszita	B	346			398	(372)	24			32	(28)	41,3			45,4	(43,4)
Solitär	B	267	280	358	356	315	22	21	24	31	25	46,4	41,6		48,4	(45,5)
Standard- mittel*		333	335	376	378	355	21	25	27	36	28	45,3	46,0		47,6	(46,3)

* Verrechnungssorten: Bussard, Privileg, Naturastar

** Anzahl Standorte; () Ergebnis von weniger als 4 Standorten

Sortenprüfung Dinkel 2008

Einleitung

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

Material und Methoden

Auf einem Naturland-Betrieb im Kreis Paderborn findet seit Jahren 2008 die Sortenprüfung Dinkel unter den Anbaubedingungen des Ökologischen Landbaus statt. Folgende Sorten bildeten das Prüfsortiment:

- 1 Franckenkorn
- 2 Oberkulmer Rotkorn
- 3 Ceralio
- 4 Schwabenspelz
- 5 Zollernspelz
- 6 Bauländer Spelz
- 7 Badengold
- 8 Ostro
- 9 Ebners Rotkorn

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

Versuchsanlage: Blockanlage, 4 Wiederholungen

Standort: Lichtenau, Kreis Paderborn

Höhenlage m ü. NN: 330

Niederschlag mm: 930

Temperatur °C: 9,2

Bodenart / Ackerzahl: L / 50

Untersuchung Boden: Standard: 03.02.2008 Nmin: 03.03.2008

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
6,2	11	6	6	7	8	10	25

Pflanzenbauliche Daten:

Vorfrucht:	Buschbohnen
Aussaat:	23.10.2007
Aussaatmenge:	170 Veesen/m ²
Ernte:	07.08.2008

Ergebnisse

Bedingt durch den nassen Herbst konnten die Dinkelsorten erst spät ausgesät werden. Die Aussaat erfolgte mit 170 Veesen/m² (Veesen = Körner mit Spelz). Die Pflanzenentwicklung war witterungsbedingt zögerlich mit dünnen Beständen. Nach Vorfrucht Buschbohnen fand sich im Frühjahr mit 25 kg N/ha (0-90cm) nur wenig mineralisierter Stickstoff im Boden. Der Wassermangel Ende April / Anfang Mai trug weiter zu einer verhaltenen Entwicklung bei. Die Bestände präsentierten sich weitgehend gesund. Mehltau konnte sich nur sehr gering bis gering ausbreiten. Der Befall mit Septoria war gering bis mittel (Tab.1). Bei der Sorte Ceralio war die Lagerneigung stärker ausgeprägt. Der Dinkel verkraftete die witterungsbedingten Probleme sehr gut und mit einem Veesenertrag von 47,3 dt/ha (Mittel der Verrechnungssorten) konnte der höchste Ertrag der letzten Jahre gedroschen werden. Die Qualitäten konnten die sehr guten Werte des letzten Jahres aber nicht erreichen. So wurden bei den Verrechnungssorten Klebergehalte von 31,0 gegenüber 32,7 % und Proteingehalte von 12,1 gegenüber 13,6 im Vorjahr gemessen (Tab.1).

Mit 54,4 dt/ha erzielte die erstmals wieder mitgeprüfte alte Sorte Bauländer Spelz die höchsten Erträge gefolgt von der Sorte Ebners Rotkorn (50,3 dt/ha), die ebenfalls zum ersten Mal im Sortiment stand. Langjährig geprüft bestätigte Franckenkorn sein überdurchschnittliches Ertragsniveau. Einen sehr guten Ertrag konnte auch in diesem Jahr von Badengold gedroschen werden. Nach seinen schlechten Leistungen im Vorjahr knüpfte er wieder an das gute Ertragsniveau von 2006 an. In Niedersachsen überzeugte die Sorte langjährig mit sehr guten Ertragsleistungen. Die Sorten Schwabenspelz und Schwabenkorn zeigten, wenn auch nicht immer in allen Jahren geprüft, mehrjährig unterdurchschnittliche Ertragsleistungen. Oberkulmer Rotkorn hat zwar geringere Erträge, dafür langjährig die besten Kleber und Proteingehalte. Mit nicht nur guten Erträge sondern auch guten Qualitätseigenschaften konnte die Sorte Ebners Rotkorn aufwarten. Sie erzielte Klebergehalte von 33,3% und Proteinwerte von 13,1%.

So schnitten die Sorten im Einzelnen ab:

Franckenkorn hatte bisher hohe Erträge mit niedrigen Protein- und Klebergehalten und mittlerer Lageranfälligkeit. Im langjährigen Mittel bewährte ertragsstarke Sorte.

Oberkulmer Rotkorn ist eine besonders langstrohige, alte Sorte. Sie brachte bei sehr hohen Qualitäten insgesamt unterdurchschnittliche Erträge. Geht sehr leicht ins Lager.

Schwabenkorn, in diesem Jahr nicht geprüft zeigte in den Vorjahren sehr gute Qualitäts- und Backeigenschaften, blieb im Ertrag aber unterdurchschnittlich. Sie ist anfällig für Lager.

Alkor, in diesem Jahr nicht geprüft war im Mittel der Jahre 2004 bis 2007 zusammen mit Franckenkorn die ertragsstärkste Sorte. Sie hatte aber immer die niedrigsten Proteingehalte bei durchschnittlichen bis unterdurchschnittlichen Kleberwerten.

Badengold, nur im Jahr 2006 geringe Erträge ansonsten bisher auch in anderen Bundesländern ertragsstarke Sorte bei allerdings niedrigen Qualitätsparametern.

Zollernspelz: Die seit 2006 zugelassene Sorte stand im zweiten Prüfljahr. Sie hatte bisher durchschnittliche Erträge und in diesem Jahr geringe Klebergehalte. Im letzten Jahr wies sie allerdings bei hohem Klebergehalt das höchste Backvolumen auf. Auch auf Niedersächsischen Standorten machte die Sorte einen guten Eindruck.

Schwabenspelz: Diese Sorte erwies sich als eine der standfestesten Sorten. Sie brachte aber im Mittel die geringsten Ertragsleistungen bei mittleren Protein- und Klebergehalten.

Ceralio: Die Sorte hatte langjährig ein mittleres Ertragsniveau bei z. T. sehr niedrigen Qualitätseigenschaften.

Ebners Rotkorn: Zum ersten Mal in der Prüfung war es die einzige Sorte die sowohl hohe Erträge als auch hohe Klebergehalte aufweisen konnte. Dies muss sie dauerhaft aber noch bestätigen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tabelle 1: Ertragsergebnisse LSV Ökologischer Dinkel NRW 2005-2008**

Sorte	Ertrag mit Spelz 86% TS (Veesenertrag)									
	absolut dt/ha					relativ* %				
	2008	2007	2006	2005	Mittel 05-08	2008	2007	2006	2005	Mittel 05-08
Franckenkorn*	48,8	46,4	32,9	46,3	43,6	103	113	97	107	105
Oberkulmer Rotkorn*	45,7	36,0	35,2	40,1	39,3	97	87	103	93	95
Badengold	51,5	34,1	35,9		40,5	109	83	105		(99)
Zollernspelz	47,5	38,1			42,8	101	92			(97)
Schwabenspelz	45,5		29,5	38,7	37,9	96		87	89	(91)
Ceralio	48,6		27,5	45,7	40,6	103		81	106	(98)
Bauländer Spelz	54,4				54,4	115				
Ostro	48,7				48,7	103				
Ebners Rotkorn	50,3				50,3	106				
Alkor		41,9	37,0	42,2	40,4		102	109	98	(102)
Schwabenkorn		35,8	35,9	40,9	37,5		87	105	95	(95)
Standardmittel*	47,3	41,2	34,1	43,2	41,4	100	100	100	100	100
<i>GD 5% rel</i>						6,3	10,0	18,5	12,9	

* Verrechnungssorten: Frankenkorn, Oberkulmer Rotkorn

() Mittel von weniger als 3 Jahren

Tabelle 2: Qualitätsparameter LSV Ökologischer Dinkel NRW 2006-2008

Sorte	Kleber				Rohprotein				
	%				%				
	2008	2007	2006	Mittel 06-08	2008	2007	2006	2005	Mittel 05-08
Franckenkorn*	28,1	32,0	27,5	29,2	11,2	13,1	11,9	11,1	11,8
Oberkulmer Rotkorn*	33,8	33,4	28,3	31,8	13,0	14,0	12,8	12,6	13,1
Badengold	28,3	29,6	21,9	26,6	11,3	13,5			(13,5)
Zollernspelz	25,7	33,2		(33,2)	10,8		12,2	11,3	11,4
Schwabenspelz	28,5		24,9	(24,9)	11,0	13,1	11,2	10,6	11,5
Ceralio	24,7		26,8	(26,8)	8,5	12,3	10,9		(11,6)
Bauländer Spelz	27,2				12,1				
Ostro	30,8				12,8				
Ebners Rotkorn	33,3				13,1				
Alkor		32,8	23,7	28,3		14,2	12,5	12,4	13,0
Schwabenkorn		35,8	27,9	31,9			11,9	11,1	11,5
Standardmittel*	31,0	32,7	27,9	30,5	12,1	13,6	12,4	11,9	12,5

() Mittel von weniger als 3 Jahren

Tabelle 3: Krankheitsbonituren LSV Ökologischer Dinkel NRW 2008

Sorte	Boniturwerte** 2008		
	Mehltau	Septoria	Lager
Franckenkorn*	2,0	4,0	1,5
Oberkulmer Rotkorn*	2,0	4,0	2,3
Badengold	2,0	3,5	2,0
Zollernspelz	2,8	4,0	1,3
Schwabenspelz	2,0	3,8	1,3
Ceralio	2,0	4,0	4,3
Bauländer Spelz	2,0	3,0	1,0
Ostro	2,0	4,0	1,3
Ebners Rotkorn	2,0	4,0	1,8
Alkor			
Schwabenkorn			
Standardmittel*	2,0	4,0	1,9

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

Sortenprüfung Winterraps 2008

Einleitung

Der Anbau von Körnerraps kann für einen ökologischen Betrieb interessant sein. Die Vermarktung sollte auf jeden Fall über Abnahmeverträge gesichert werden. Ein hoher Nährstoffbedarf sowie hoher Krankheits- und Schädlingsdruck sorgen allerdings für ein hohes Anbaurisiko. Zusammen mit dem Institut für Organischen Landbau (IOL) der Uni Bonn führt die Landwirtschaftskammer Versuche zur Sorteneignung unter ökologischen Anbaubedingungen durch.

Material und Methoden

Folgende Sorten bildeten das Prüfsortiment:

1 Express	6 Billy
2 Oase	7 Lorenz
3 NK-Flair	8 Taurus
4 Robust	9 Elektra
5 Visbby	10 Alkido

Untersuchungsparameter: Pflanzenentwicklung, -gesundheit, Ertrag, Qualität .

Versuchsanlage: Blockanlage, 4 Wiederholungen

Standort: Wiesengut Hennef

Pflanzenbauliche Daten:

Aussaat: 29.08.2007

Ergebnisse

Die Erträge lagen im Jahr 2007 im Mittel der Verrechnungssorten bei 26,2 dt/ha (Tab. 1) Aufgrund der hohen Streuung lagen viele Sorten auf vergleichbarem Niveau. Den höchsten Ertrag lieferte mit 33,6 dt/ha die Sorte Visbby. Außer zur Sorte NK-Fair war der bessere Ertrag gegenüber allen anderen Sorten statistisch abzusichern. Der niedrigste Ertrag wurde von der Sorte Oase mit 22,4 dt/ha geerntet.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Diese Sorte hatte schon 2006 auf dem Standort in Wendlinghausen ein sehr niedriges Ertragsniveau. Dafür hatte sie mit 51% den höchsten Ölgehalt. Der hohe Ertrag der Sorte Visby ging zu Lasten des mit 47,2 niedrigsten Ölgehaltes.

**Tabelle 1: Sortenprüfung Winterraps:
2007: Standort Wendlinghausen – 2008: Standort Hennef**

Sorte	*	Ertrag dt/ha		Ertrag relativ %		Öl % bei 9% Wasser u. 2% Besatz		Protein %		Besatz %	
		2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007
Express	L	28,1	18,0	108	106	49,2	48,0	14,3	13,4	0,4	3,0
Oase	L	22,4	14,7	86	86	51,0	48,6	13,7	12,7	0,6	4,0
NK Fair	L	31,0	20,0	118	117	49,2	47,9	15,7	13,3	0,2	4,0
Robust		27,9		107		48,7		13,7		0,4	
Visby		33,6		128		47,2		14,1		0,4	
Billy	L	25,7	14,5	98	85	50,2	50,6	13,9	12,0	0,3	3,6
Lorenz	L	27,6	19,6	105	115	50,2	45,6	13,1	13,1	0,7	2,1
Taurus	H	28,6	16,9	109	99	48,1	47,2	14,5	12,8	0,7	2,9
Elektra	H	28,0	18,4	107	108	47,5	47,9	14,2	12,9	0,3	2,4
Alkido	H	30,2		116		47,2		14,8		0,3	
Splendor	L		19,1		112		44,0		14,4		2,6
Trabant	H		14,4		84		48,1		12,9		3,6
Standardmittel		26,2	17,0	100	100	48,9	47,5	14,2	13,1	0,4	3,1
GD 5%		2,8	6,4	22,6	16,4						

¹ Verrechnungssorten: Express, Oase, Elektra

² L = Liniensorte; H = Hybridsorte

Anbau und Düngung von Winterraps im Ökologischen Landbau

Einleitung

Die anhaltend hohe Nachfrage nach Körnerraps aus Ökologischem Landbau (ÖL) und eine gesicherte Vermarktung über Abnahmeverträge bspw. durch die Teutoburger Ölmühle machen den Rapsanbau interessant. Raps nimmt vor Winter hohe Mengen Stickstoff auf und mindert die Verlagerung in tiefere Bodenschichten. Seine positiven Vorfruchteffekte (McEwen et al. 1989) wirken sich insbesondere in Getreidefruchtfolgen viehloser Betriebe günstig aus. Dennoch ist der Anbauumfang im ÖL gering. Ursachen sind das hohe Anbaurisiko durch Unkraut-, Schädlings- und Krankheitsdruck sowie der hohe Nährstoffanspruch (Stickstoff) v.a. im zeitigen Frühjahr.



Foto 1: Gemengeanbau von Raps mit Buchweizen am 26. Oktober 2007 auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef.

Der Gemengeanbau von Raps mit Buchweizen in Doppelreihen nach Vorfrucht Winterwicke wurde vom Biolandwirt Hermann Künsemöller aus Halle (Westfalen) mit dem Ziel entwickelt Unkraut ohne mechanische Regulation ausreichend kontrollieren zu können und zusätzlichen Stickstoff zu speichern, der dem Raps im Frühjahr aus dem abgefrorenen Buchweizen zur Verfügung stehen soll (Buschhaus & Künsemöller 2004).

Material & Methoden

Nach Vorversuchen auf dem Leitbetrieb Schloß Wendlinghausen wurden im August 2007 auf drei Standorten in NRW Feldversuche mit den Faktoren Anbausystem (**eng**: Reihenabstand 12 cm, ohne mechanische Unkrautkontrolle; **weit**: Reihenabstand 24 cm, mit Maschinenhacke; **BW**: Doppelreihe Raps und Doppelreihe Buchweizen, Reihenabstand 12 cm, ohne mechanische Unkrautkontrolle; **DR**: Doppelreihe Raps und Doppelreihe frei, Reihenabstand 12 cm, mit Maschinenhacke) und Frühjahrsdüngung (**80** kg N/ha PPL, *Potato Protein Liquid*, ein Rückstand aus der Kartoffelstärkeproduktion vs. **ohne** Düngung) angelegt. Auf zwei Standorten wurden die Versuche aufgrund heterogener Bestandesentwicklung im Frühjahr 2008 abgebrochen. Dargestellt werden im Folgenden die Ergebnisse auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef (Höhe ü. NN 65 m, Temperatur 10,3 °C, Niederschlag 840 mm, Bodenart sL-uL, Bodenpunkte im Versuch 50). Die Aussaat der Rapsorte Oase (60 Körner/m²) erfolgte nach Vorfrucht Klee gras am 23. August 2007. In der Variante „BW“ wurde Buchweizen, Sorte *Lifago*, in der Saattiefe 150 Körner/m² entsprechend 25 kg/ha verwendet. Die Maschinenhacke wurde am 24. Sept. sowie am 08. Oktober 2007 eingesetzt; Düngerapplikation am 19. März; Parzellendrusch am 15. Juli 2008. Die Trockenmasse und Stickstoffaufnahme von Kulturpflanze und Unkraut, der mineralische Stickstoffgehalt im Boden und der Kornertrag wurden erfasst, um folgende Hypothesen zu überprüfen:

1. Gemengeanbau von Raps mit Buchweizen kann die Verunkrautung im Vergleich zur Aussaat mit engem Reihenabstand ohne mechanische Unkrautkontrolle und weitem Reihenabstand mit Maschinenhacke reduzieren.
2. Buchweizen nimmt zusätzlichen Stickstoff vor Winter auf, dieser wird vor der Verlagerung in tiefere Bodenschichten bewahrt und steht dem Raps im Frühjahr aus der Mineralisierung zur Verfügung; höhere Kornerträge werden erzielt.
3. Eine Frühjahrsdüngung mit PPL (80 kgN/ha) steigert den Kornertrag signifikant.

Ergebnisse und Diskussion

Die Verunkrautung vor Winter wurde durch das Anbausystem nicht signifikant beeinflusst. Mitte April war jedoch sowohl die Unkrautrockenmasse als auch der Unkrautdeckungsgrad in der Variante „BW“ (Gemengeanbau Raps mit Buchweizen) signifikant am höchsten (Tab. 1). Zu beiden Zeitpunkten wurde kein signifikanter Unterschied zwischen der um 40 €/ha kostengünstigeren Variante „eng“ im Vergleich zur Variante „weit“ festgestellt. Ein Einfluss der Düngung auf die Verunkrautung wurde an diesem Standort nicht nachgewiesen.

Im Gegensatz dazu wurde im Versuch auf Schloss Wendlinghausen, der aufgrund schwacher und heterogener Bestandesentwicklung abgebrochen werden musste, die Düngung zum überwiegenden Teil durch das Unkraut genutzt (Rapstroeknmasse mit Düngung 8,5 dt/ha vs. 7,5 dt ohne Düngung, Unkrautstroeknmasse mit Düngung 32,2 dt/ha vs. 10,8 dt ohne Düngung). Eine Frühjahrsdüngung sollte daher unter ökologischen Anbaubedingungen nur in bereits ausreichend entwickelte Rapsbeständen mit vglw. niedrigem Unkrautdruck ausgebracht werden.

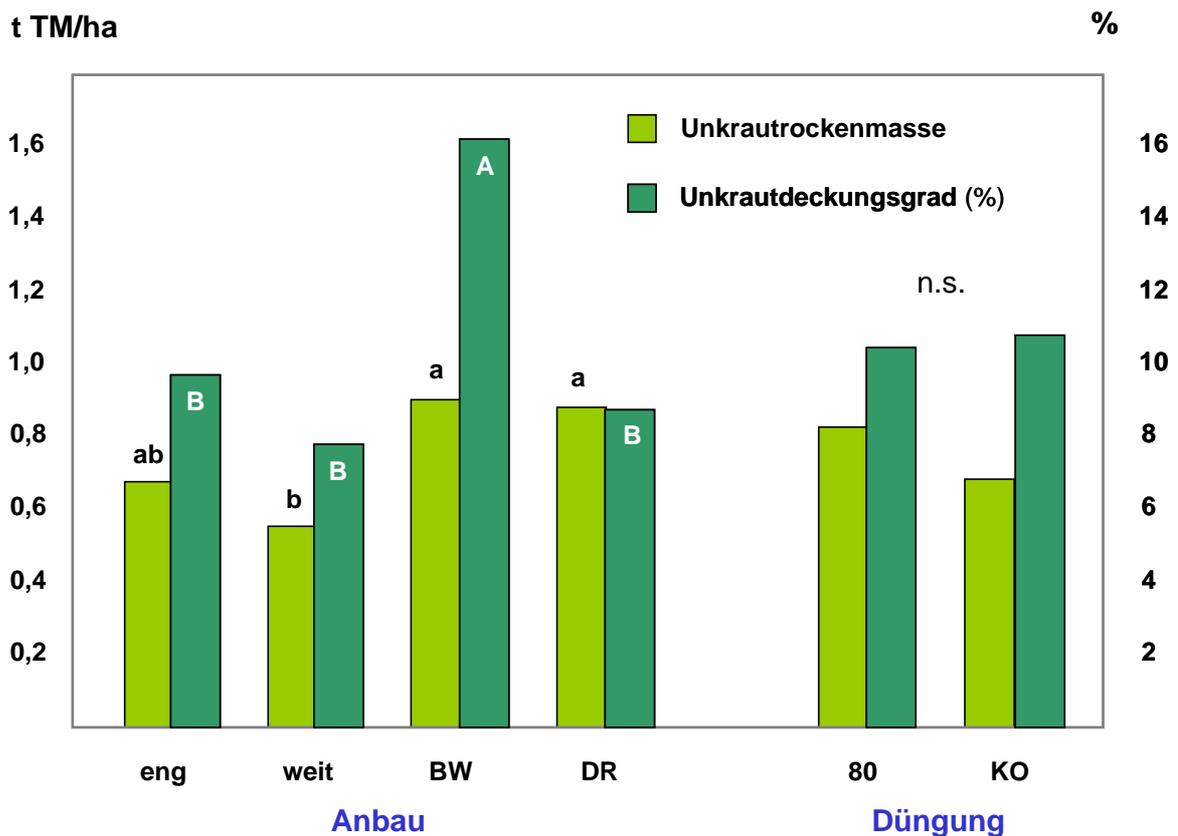


Abb. 1: Einfluss von Anbausystem und Frühjahrsdüngung auf Unkrautstroeknmasse und Unkrautdeckungsgrad auf dem Standort Wiesengut am 16. April 2008 (EC 61). Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen Varianten mit einem signifikantem Unterschied $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Die tendenziell niedrigere Stickstoffaufnahme von Raps in der Variante „BW“ ist vermutlich wie im Vorjahr (Stumm 2007) auf die Konkurrenz durch Buchweizen (zum Zeitpunkt der Probenahme am 01. Nov. bereits abgefroren) zurückzuführen. Auch bis zur Probenahme im April war die Nährstoffaufnahme von Raps in dieser Variante tendenziell am niedrigsten (Tab. 1).

Tabelle 1: Einfluss unterschiedlicher Anbausysteme auf die Stickstoffaufnahme von Raps und Unkraut vor und nach Winter. Dargestellt wurden jeweils nur die ungedüngten Varianten. Unterschiedliche Buchstaben innerhalb einer Zeile kennzeichnen Varianten mit einem signifikantem Unterschied $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

	Variante	eng	weit	BW	DR	GD 5%
kg N/ha 01.11.2007	Raps	48,2	51,5	39,3	49,8	15,9 n.s.
	Unkraut	6,0	6,2	7,1	7,0	6,8 n.s.
kg N/ha 16.04.2008	Raps	70,7	87,2	62,3	76,2	28,1 n.s.
	Unkraut	7,8 bc	7,6 c	14,0 ab	14,5 a	6,3 *

Ein signifikanter Einfluss des Anbausystems auf den Bodennitratgehalt vor und nach Winter wurde nicht festgestellt (Tab. 2). Der Rapsglanzkäferbefall war mit maximal 2,7 Käfern je Pflanze am 21. April 2008 gering und ließ keine ertragsrelevante Schädigung erwarten.

Tabelle 2: Einfluss unterschiedlicher Anbausysteme von Raps auf den Nitratgehalt in der Bodenlösung vor und nach Winter ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

	Variante	eng	weit	BW	DR	GD 5 %
kg NO ₃ -N/ha 01.11.2007	0-30 cm	9,0	8,8	11,4	12,1	6,9 n.s.
	30-60 cm	11,7	16,6	16,5	12,9	7,0 n.s.
	60-90 cm	23,6	20,5	29,9	25,5	- *
	0-90 cm	44,3	45,9	57,8	50,5	
kg NO ₃ -N/ha 15.02.2008	0-30 cm	10,9	9,1	9,0	10,3	6,0 n.s.
	30-60 cm	3,7	3,2	3,3	4,2	2,3 n.s.
	60-90 cm	2,2	1,5	2,0	4,1	- *
	0-90 cm	16,8	13,8	14,3	18,6	

* eine Probenahme bis 90 cm Bodentiefe war in mehreren Parzellen nicht möglich; eine statistische Auswertung wurde daher nicht durchgeführt

Der Kornertrag war in der Variante „BW“ (Gemengeanbau Raps mit Buchweizen) mit 2,5 t/ha signifikant am niedrigsten. Signifikante Unterschiede zwischen den anderen Anbausystemen wurden nicht festgestellt. Die Frühjahrsdüngung mit PPL steigerte den Ertrag signifikant (Tab. 3). Nach Untersuchungen von Grosse et al. (1992) sind alle Ertragsparameter außer die Tausendkornmasse (TKM), die auch in den eigenen Versuchen die geringste Korrelation mit dem Kornertrag zeigte, kompensatorisch an der Ertragsbildung beteiligt. Der Mehrertrag von 0,8 t/ha durch die Düngung würde einer Steigerung der Direktkostenfreien Leistung um 310 €/ha (Auszahlungspreis 2008 der Teutoburger Ölmühle 600 €/t, Kosten Düngung 45 €/t, Ausbringung 25 €/ha) entsprechen.

Tabelle 3: Einfluss von Anbausystem und Frühjahrsdüngung auf Kornertrag und Ertragsparameter von Winterraps. Unterschiedliche Buchstaben innerhalb einer Zeile kennzeichnen Varianten mit einem signifikantem Unterschied $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Faktor Variante	Anbausystem					Düngung		
	eng	weit	BW	DR	GD 5%	80	ohne	GD 5 %
t/ha (91 % TM)	2,95 a	3,01 a	2,54 b	2,99 a	0,36	3,27 a	2,47 b	0,19
Pflanzen/m ²	50,5 ab	49,5 ab	58,0 a	43,0 b	9,8	53,0 a	47,5 b	5,2
Schoten/Pflanze	87,5	115,9	97,3	100,6	35,7 n.s.	109,4	91,2	18,9 n.s.
Körner/Schote	17,3	13,5	12,4	18,0	6,4 n.s.	15,1	15,6	3,4 n.s.
TKM	4,09	4,05	4,08	4,11	*	4,09	4,07	*

* nicht normalverteilt

Bei derzeitigem Preisniveau von ökologisch erzeugtem Körnerraps im Vergleich zu Brotweizen (450 €/t, ZMP 2007) ist der Rapsanbau bei bestehender Anbauunsicherheit, die sich in den eigenen Versuchen im Ausfall an zwei von drei Standorten ausdrückte und die in der Literatur (Dierauer et al. 2008) mit einem größeren Ertragsausfall alle drei Jahre angesetzt wird, wirtschaftlich nur bedingt empfehlenswert. Inwieweit Raps ökonomische Risiken durch positive Vorfruchteffekte kompensieren kann, bleibt für den Ökologischen Landbau zu prüfen.

Zusammenfassung

- Die Verunkrautung war im Frühjahr in der Variante „Gemengeanbau Raps mit Buchweizen“ signifikant am höchsten, dies widerspricht Hypothese 1. Das kostengünstigste Anbausystem „eng“ zeigte hinsichtlich der Unkrautkontrolle keinen signifikanten Nachteil.
- Die Stickstoffaufnahme von Buchweizen ging tendenziell zu Lasten von Körnerraps. Die Bodennitratgehalte vor und nach Winter wurden durch das Anbausystem nicht beeinflusst, Hypothese 2 wird damit widersprochen.
- Der Kornertrag war in der Variante „BW“ (Gemengeanbau von Raps mit Buchweizen) signifikant am niedrigsten, dies widerspricht Hypothese 2. Die anderen Anbausysteme unterschieden sich im Kornertrag nicht signifikant.
- Die Frühjahrsdüngung steigerte den Kornertrag signifikant und bestätigte damit Hypothese 3. Der Mehrertrag von 0,8 t/ha durch die Düngung würde einer Steigerung der Direktkostenfreien Leistung um 310 €/ha entsprechen.

Ausblick

Auf vier Standorten in NRW wurden 2008 insgesamt 7 Versuche zum Winterrapsanbau unter ökologischen Anbaubedingungen angelegt. Untersucht werden dabei die hier vorgestellten Anbausysteme und eine gesteigerte Frühjahrsdüngung mit PPL bzw. Gülle. Die Landwirtschaftskammer NRW prüft ergänzend die Sortenwahl unter ökologischen Anbaubedingungen.

Literatur

- Buschhaus, U. & H. Künsemöller (2004): Bio-Raps mit Buchweizen. Bioland 4, S. 11
- Dierauer H., B. Früh, C. Humphrys & T. Hebeisen (2008) Bioraps. FiBL Merkblatt, 5 S., <https://www.fibl.org/shop/pdf/mb-1343-raps.pdf> (Abruf 19.08.2008).
- Grosse, G., J. Léon & W. Diepenbrock (1992): Yield Formation and Yield Structure of Winter Oilseed Rape (*Brassica napus* L.) .1. Genotypic Variability. Journal of Agronomy and Crop Science. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau. 169, S. 70-93
- McEwen, J., R. J. Darby, M. V. Hewitt & D. P. Yeoman (1989): Effects of field beans, fallow, lupins, oats, oilseed rape, peas, regrass, sunflowers and wheat on nitrogen residues in the soil and on the growth of a subsequent wheat crop. J. Agric. Sci., Cambridge 115, S. 209–219
- Stumm, C. (2007): Winterraps im Ökologischen Landbau. Prüfung praxisüblicher Anbausysteme und gesteigerter Frühjahrsdüngung mit RecyKal SF. In: Versuchsbericht 2007, S. 46-50
http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_2007/versuchsberichte2007/07_Raps_GE_07.pdf (Abruf: 19.08.2008).
- ZMP (2007): Deutlicher Preisanstieg für Bio-Brotweizen.
http://www.zmp.de/presse/agrarwoche/marktgrafik/Images/gross/2007_11_09_zmpmarktgrafik.jpg (Abruf: 19.08.2008).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Sortenprüfungen Kartoffeln 2008

Einleitung

Auf zwei Standorten in Nordrhein-Westfalen wurden 2008 in Landessortenversuchen Kartoffelsorten auf ihre Eignung für den Ökologischen Landbau geprüft.

Material & Methoden

Folgende Sorten wurden 2008 an den Standorten Niederkrüchten/Viersen (VIE) und Gütersloh-Batenhorst (GT) geprüft:

Sorte	Reife- gruppe ²	Kochtyp ³	Sorte	Reife- gruppe ²	Kochtyp ³
Bellaprima	sf	f	Allians	mf	f
Agila	f	f	Ditta ¹	mf	f
Aktiva	f	vf	Krone	mf	vf
Augusta	f	m	Laura	mf	vf
Belana	f	f	Lolita	mf	vf
Gala	f	vf	Nicola ¹	mf	f
Marabel ¹	f	vf	Talent	mf	m
Mirage	f	f	Jelly	ms	vf
Princess	f	f			
Sissi	f	f			

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:

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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Ergebnisse**Tabelle 1: Standortdaten der Kartoffel-Sortenversuche NRW 2008**

Standorte	Leitbetrieb 5	Leitbetrieb 10
Kreis	Viersen (VIE)	Gütersloh (GT)
Ort	Niederkrüchten	Batenhorst
Versuch	LSV	LSV
Anlage / Wdh.	Block / 4	Block / 4
Bodenart	LS	IS - sU
AZ	52	26
Vorfrucht	Winterroggen ZF Perserklee	Winterroggen ZF ÖR+ Wi
Vorgekeimt	ja	ja
Pflanzung	05.05.2008	27.04.2008
Reihenabstand	0,75	0,75
Düngung	Ka-Schlempe	230 dt Rindermist zur VF
Ernte	10.09.2008	17.08.2008

Die nassen Frühjahrsbedingungen ließen erst eine späte Pflanzung zu. Diese erfolgte für den Standort Viersen schon außergewöhnlich spät am 05. Mai. In Gütersloh wurde am 27. April gepflanzt (Tab. 1). Die meisten Sorten auf dem Standort in Niederkrüchten erholten sich von der Krautfäule die vom Stängel ausging nicht mehr, so dass es zu starken Ertragsdepressionen kam. Im Mittel der Vergleichsorten wurde mit 170 dt/ha hier sogar weniger geerntet als 2007. In Rheda-Wiedenbrück verhielt es sich ähnlich. Jedoch regenerierten sich dort die Bestände, so dass die Ertragsverluste nicht so deutlich ausfielen. Im Mittel wurden hier 308 dt/ha geerntet. Im Vergleich der letzten Jahre war das auf beiden Standorten das schlechteste Ertragsergebnis (Tab. 2). Dies spiegelt in diesem Jahr aber nicht unbedingt die Ergebnisse der breiten Praxis wider.

Ganz besonders deutlich konnten sich unter diesen Bedingungen Sortenunterschiede in Gesundheit und Ertrag erkennen lassen. Die neue Sorte Allians ließ sich von der Krautfäule kaum beeindrucken. Sie hielt am längsten das Laub gesund und brachte Spitzenerträge mit 432 dt/ha in Rheda-Wiedenbrück und sogar in Niederkrüchten mit 407 dt/ha (Tab. 3). Ebenfalls Erträge über dem Durchschnitt hatte die Sorte Marabel, die langjährig ihre guten Ergebnisse bestätigt. Auch Ditta sonst eher unterdurchschnittlich und Laura mit sonst mittleren Erträgen lagen in diesem Jahr über dem Durchschnitt. Die einzig sehr frühe Sorte Bellaprima brachte erstmalig geprüft auf beiden Standorten überdurchschnittliche Erträge auf die Waage. Erstaunlich war die mittelspäte Sorte Jelly. Sie bekam als erstes die Phytophthora am Stängel, die schnell aufs Blatt übergriff. Die Sorte erwies sich aber als zäh, schob noch Laub nach und erzielte dann mit reduziertem Laub in Niederkrüchten noch einen überdurchschnittlichen und in Rheda-Wiedenbrück eine

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

92%tigen Marktertrag (Tab. 3). Enttäuschend war die neue Sorte Sissi die kaum richtig Knollen ansetzte und den geringsten Ertrag erzielte. Da die Bestände besonders in Niederkrüchten recht schnell zusammenbrachen konnten viele angesetzte Knollen nicht mehr marktfähige Größe entwickeln. Besonders stark davon betroffen waren die Sorten Lolita mit 69% Untergrößen (Tab. 4) sowie die Sorten Talent, Sissi und Belana mit über 50% kleinen Knollen. Besonders positiv fielen auf beiden Standorten die Sorten Bellaprima und Allians auf, die mit Abstand die geringste Anzahl an Untergrößen hatten. Auf den beiden Versuchsstandorten wurden kaum übergroße Knollen geerntet. Hier machten sich auf dem Standort Rheda-Wiedenbrück die Sorten Jelly und Allians mit 19 und 18% und die Sorten Bellaprima und Laura mit 11 und 10% Kartoffeln in der Sortierung über 55/60mm bemerkbar.

Höher als im letzten Jahr waren die Stärkegehalte. Sie lagen im Mittel der Verrechnungssorten bei 11,1% in Viersen und 12,1% in Gütersloh (Tab. 4). Unter 10% Stärke sind die Kartoffeln oft glasig und vermindert lagerfähig. Von der Sorte Princess sind die sehr niedrigen Stärkegehalte bekannt. Diese zeigte sie mit 8,0 und 9,4% Stärke auch wieder in diesem Jahr. Unter 10% kamen auch die Sorten Krone (8,5/9,5%) und Gala (9,9/9,9%) und Sissi lag in Gütersloh sogar bei nur 7,8% Stärke. Für mehligere Sorten lagen die Stärkegehalte von Augusta (11,9% in Viersen/13,4% in Gütersloh) und Talent (12,4%/15,0%) verhältnismäßig niedrig.

In den letzten Jahren wird zunehmend der Befall mit dem Pilz *Rhizoctonia* beobachtet. Neben den schwarzen Pusteln, die dieser verursacht, schränkt besonders das „dry core“ Symptom die Vermarktbarkeit ein. Hierbei entstehen zum Teil tiefe Löcher ähnlich denen des Drahtwurmfraßes. Im Ökologischen Landbau werden in den Sortenversuchen hierzu Bonituren durchgeführt um eine mögliche Sortenabhängigkeit zu prüfen. Dass einige Sorten lieber vom Drahtwurm frequentiert werden als andere, konnte inzwischen auch in Versuchen nachgewiesen werden. Sowohl *Rhizoctonia* „dry core“ als auch Drahtwurmfraß konnte auf beiden Standorten beobachtet werden. (Tab. 5). Besonders gering anfällig zeigten sich die Sorten Bellaprima und Talent und Jelly. Höheren Befall mit Dry-core hatten die Sorten Allians, Ditta, Laura und Belana. Außer bei Laura deckt sich das nicht immer mit den Werten der letzten Jahre. Evtl. ist auch eine Korrelation mit dem Ertrag zu prüfen. Eisenfleckigkeit trat wieder bei einigen Sorten auf dem hierfür bekannten Standort in Westfalen auf, aber deutlich geringer als im letzten Jahr. Anfälligkeit zeigten sich besonders die Sorten Krone, Nicola und Talent mit 5 -10 % befallenen Knollen. Wachstumsrisse zeigten besonders die Sorten Krone und Nicola.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Tabelle 2: Ertragsverlauf der Verrechnungsorten von 2005-2008

Sorte	Rohertrag dt/ha							
	Niederkrüchten (Kreis Viersen)				Rheda-Wiedenbrück (Kreis Gütersloh)			
	2008	2007	2006	2005	2008	2007	2006	2005
Ditta	205	222	324	367	322	270	431	377
Marabel	172	345	393	470	318	381	637	396
Nicola	131	286	398	279	284	284	496	391
Mittel	170	284	372	372	308	311	521	388

Tabelle 3: Ertragsergebnisse der Sortenprüfungen Kartoffeln im Ökologischen Landbau in NRW 2005-2008, vorgekeimtes Pflanzgut

Sorte	Reife- gruppe ²	Koch- typ ³	Rohertrag dt/ha		Marktfähiger Ertrag relativ %								2005-2008	
			2008		2008		2007		2006		2005		Mittel der Standorte u. Jahre	Anzahl Versuche
			VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT*	VIE	GT	VIE	GT		
Bellaprima	sf	f	210,7	310,2	149	106							115	2
Agila	f	f	120,9	299,6	55	95	137	121		134			110	5
Aktiva	f	vf	123,5	220,0	57	63	102	109					98	4
Augusta	f	m	107,6	232,8	53	70							68	2
Belana	f	f	132,8	231,1	47	60	100	78	72	81	93	89	82	8
Gala	f	vf	169,1	274,4	74	59	124	89		89		108	91	6
Marabel ¹	f	vf	172,3	318,3	111	107	126	138	107	125	129	104	118	8
Mirage	f	f	219,4	294,2	115	82	109	109	76				100	5
Princess	f	f	105,3	220,7	41	62	100	100	65	100	102	98	89	8
Sissi	f	f	45,4	197,2	16	51							50	2
Allians	mf	f	406,8	431,8	279	143	120	108					138	4
Ditta ¹	mf	f	205,1	322,2	116	103	76	78	89	82	99	97	91	8
Krone	mf	vf	132,3	273,1	61	89	87	81					82	4
Laura	mf	vf	233,6	319,9	144	111	99	94					105	4
Lolita	mf	vf	71,6	284,6	17	81	69	78	106	98	80	90	91	8
Nicola ¹	mf	f	131,4	283,5	72	90	98	85	104	93	72	100	91	8
Talent	mf	m	158,4	304,8	57	103	76	76					81	4
Jelly	ms	vf	170,0	286,1	109	92	118	92	122		117		106	6
Standardmittel¹ dt/ha			170	308	133	274	262	276	338	482	361	373		
GD 5%					17,7	4,7	9,3	11,5	13,5	13,8	15,1	15,0		

¹ Verrechnungsorten: Ditta, Marabel, Nicola

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

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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Tabelle 4: Größensortierung und Stärkegehalt der Kartoffeln aus den Sortenprüfungen im Ökologischen Landbau 2008 in NRW

Sorte	Untergrößen		Übergrößen		Stärke	
	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT
Bellaprima	6	7	3	11	10,7	12,3
Agila	40	10	0	1	10,7	12,2
Aktiva	38	19	0	2	11,4	13,7
Augusta	35	18	1	1	11,9	13,4
Belana	53	30	0	0	10,4	11,6
Gala	42	40	1	1	9,9	9,9
Marabel ¹	14	6	3	6	10,9	11,9
Mirage	31	23	2	1	10,9	11,8
Princess	48	22	0	1	8,0	9,4
Sissi	52	25	0	0	10,7	7,8
Allians	9	7	6	18	11,2	12,2
Ditta ¹	25	12	1	4	10,9	12,3
Krone	39	12	0	5	8,5	9,5
Laura	18	6	3	10	10,9	11,0
Lolita	69	20	0	2	10,4	12,5
Nicola ¹	27	13	2	6	11,4	12,2
Talent	52	9	1	5	12,4	15,0
Jelly	15	9	9	19	11,2	12,0
Standardmittel¹	22	10	2	5	11,1	12,1

1 = Verrechnungssorten: Ditta, Marabel, Nicola

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Tabelle 5: Bonituren Eisenfleckigkeit, Dry core und Drahtwurmfraß 2008, % befallene Knollen

Sorte	Eisenfleckigkeit		Dry core		Drahtwurm	
	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT
Bellaprima	0	1	5	4	3	4
Agila	0	0	19	12	7	5
Aktiva	0	0	15	23	4	5
Belana	0	0	27	21	1	5
Gala	0	0	20	11	5	5
Marabel ¹	0	2	10	11	4	5
Mirage	0	0	17	17	2	5
Princess	0	0	12	27	7	6
Sissi	0	0	14	21	5	1
Augusta	0	0	14	15	3	2
Allians	0	0	30	30	9	2
Ditta ¹	0	4	28	20	3	5
Krone	0	9	14	24	6	3
Laura	0	0	23	31	5	5
Lolita	0	2	5	20	4	1
Nicola ¹	0	8	11	15	5	4
Talent	0	5	8	9	7	1
Jelly	0	0	6	11	2	3
Standardmittel¹	0	2	15	18	5	4

1 = Verrechnungssorten: Ditta, Marabel, Nicola

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

Agila: Diese frühe festkochende Sorte hat eine schnelle Ertragsbildung. In diesem Jahr unterdurchschnittlich im Ertrag. In den letzten Jahren aber weit über dem Mittel. Diese langovale Sorte ist optisch ansprechend hat allerdings eine hellgelbe Fleischfarbe. Geschmacklich ist sie oft etwas flach, was aber von vielen Verbrauchern nicht immer negativ beurteilt wird.

Aktiva: Sie ist eine neuere vorwiegend festkochende Sorte aus der frühen Reifegruppe. Sie ist langoval mit hellerer Fleischfarbe. Im ersten Prüfljahr über- in diesem Jahr unterdurchschnittlich im Ertrag muss sie weiter geprüft werden.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Allians: Eine neuere Sorte, von der Pflanzgut erst jetzt und auch für den Ökologischen Landbau zur Verfügung steht. Seit zwei Jahren geprüft zeigt sie sich außergewöhnlich tolerant gegen Krautfäule und erbrachte überdurchschnittliche Erträge. Im Versuch hatte sie allerdings einen höheren Besatz mit dry core. Ob dies sortenspezifisch ist können nur mehrjährige Prüfungen zeigen. Die gelbfleischige Sorte schneidet auch in den Geschmacksprüfungen gut ab.

Augusta: Sie ist eine frühe mehlig kochende Sorte. Im ersten Jahr geprüft hatte sie niedrige Erträge und für eine mehlig Sorten niedrige Stärkegehalte 11,9 und 13,7%. Bei den Knollenbonituren wies sie überall mittlere bis niedrige Befallsgrade auf. Für eine Beurteilung muss sie weiter geprüft werden.

Belana: Sie ist festkochend und gehört in die frühe Reifegruppe. Sie hat eine ovale Knollenform, sehr flacher Augentiefe und eine gelbe Fleischfarbe. Sie ist Krautfäule anfällig und schwierig anzubauen. Sie braucht unbedingt eine gute Vorkeimung und gute Nährstoff- und Wasserversorgung. Spitzenerträge bringt sie nicht aber sie präsentiert sich meist optisch Knollengesund, schmeckt gut und lässt sich hervorragend lagern.

Bellaprima: Die einzig geprüfte Sorte aus der sehr frühen Reifegruppe glänzte im ersten Prüfljahr mit überdurchschnittlichen Erträgen, sehr guter Sortierung und den geringsten Mängeln. Diese festkochende langovale Sorte mit genetzter Schale und gelber Fleischfarbe wird weiter geprüft und geschmacklich geprüft.

Ditta: Diese alte mittelfrühe, festkochende Sorte wurde im Ökologischen Landbau wiederbelebt. Im Mittel der Jahre erzielte sie keine Spitzenerträge bei mittlerer bis guter Sortierung. Ihre Anfälligkeit für Schorf und Rhizoctonia war gering bis mittel. In manchen Jahren zeigt sie Zwiewuchs. Sie hat schöne, langovale, glattschalige Knollen mit flachen Augen.

Gala: Sie gehört zur frühen Reifegruppe, ist vorwiegend festkochend, hat eine rundovale Knollenform mit flachen Augen und eine gelbe Fleischfarbe. Nach zwei Prüfljahren zeigt sie schwankenden Erträgen mit oft hohem Anteil an Untergrößen. Ihre Stärkegehalte sind meist niedrig.

Jelly: Sie gehört zur mittelspäten Reifegruppe. Die vorwiegend festkochende Sorte bringt auch unter schwierigen Witterungs- und Nährstoffbedingungen noch gute Erträge. Bei oft geringem Ansatz macht sie gern große Knollen. Sie hatte einen geringen

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Schorfbefall und einen mittleren Stärkegehalt. Beim Geschmackstest landet die ovale, gelbe Knolle meist im Mittelfeld.

Krone: Diese neuere mittelfrühe Sorte stand im zweiten Prüfljahr. Sie hatte Erträge deutlich unter dem Durchschnitt mit sehr niedrigen Stärkegehalten. Die vorwiegend festkochende Sorte hat eine ovale Knollenform und gelbe Fleischfarbe. Auf kritischen Standorten neigt sie zu Eisenflecken.

Laura: Diese mittelfrühe Sorte ist mit ihrer roten Schale und der dunkelgelben Fleischfarbe optisch ansprechend. Bei schwankenden Erträgen liegt sie im Mittel aber eher über dem Durchschnitt. Allerdings hatte sie öfters einen höheren Befall mit Rhizoctonia Pusteln und Dry core.

Lolita: Eine langovale, gelbfleischige, ansprechende Sorte. Trotz guter Ergebnisse in den Speisetests scheint sie für den ökologischen Anbau wenig geeignet. Ertraglich ist sie unterdurchschnittlich mit hohem Anteil an Untergrößen. Sie ist stärker anfällig für Zwiewuchs.

Marabel: Diese frühe, vorwiegend festkochende Sorte erzielt langjährig auch unter schwierigen Bedingungen konstant 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.

Mirage: Sie ist eine neuere Sorte aus der frühen Reifegruppe. Bisher fünfmal geprüft lag sie dreimal über und zweimal unter dem Ertragsdurchschnitt bei meist guter Sortierung. Bei allen Bonituren lag sie meist im niedrigen Befallsbereich. Diese festkochende Sorte wird weiter untersucht und geschmacklich bewertet werden.

Nicola: Die langjährige Standardsorte im Ökologischen Landbau baut auf den Versuchsstandorten in den letzten Jahren deutlich ab. Sie setzt früh Knollen an und brachte früher zuverlässige Erträge. Die Sorte ist anfällig für Eisenfleckigkeit und in den letzten Jahren zeigt sich immer häufiger ihre starke Anfälligkeit für Y-Virus. Ihre Stärkegehalte schwanken standortabhängig sehr stark und erreichen in manchen Jahren Werte, die die Kochfestigkeit beeinträchtigen.

Princess: Die frühe Salatsorte mit dunkelgelber Fleischfarbe, ovalen Knollen und genetzter Schale war in den letzten Jahren häufig im Ökologischen Anbau zu finden. Zu

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Schaffen macht ihr aber ihr extrem niedriger Stärkegehalt (meist deutlich <10%), der oft zur Glasigkeit, zu Geschmacksbeeinträchtigungen und zu verminderten Lagereigenschaften führt. Auch hat sie eine hohe Neigung zum Durchwuchs. Ihr Knollenansatz ist früh mit schneller Ertragsbildung. Sie braucht deshalb früh Nährstoffe und Wasser. Standortabhängig hat sie sowohl unter- als auch überdurchschnittliche Erträge.

Sissi: Sie ist eine neue frühe, festkochende Sorte. Im ersten Prüffahr zeigte sie sich den schwierigen Bedingungen nicht gewachsen und enttäuschte mit den geringsten Erträgen und einem hohen Anteil an Untergrößen.

Talent: Seit zwei Jahren geprüft war diese mehlig kochende Sorte im Mittel unterdurchschnittlich im Ertrag. Im Versuch hatte sie etwas höhere Stärkegehalte als die Sorte Augusta. Bei den Bonituren fiel sie mit einem geringen Befall mit „dry core“ auf.

Anbauempfehlung

Im sehr frühen Segment könnte die neue Sorte Bellaprima eine echte Alternative bei den festkochenden Sorten wie z.B. Gloria, Anuschka oder Salome sein und ist sicher ein Anbauversuch wert.

In den frühen und mittelfrühen Reifegruppen wird immer noch nach einer für den ökologischen Landbau guten festkochenden Sorte gesucht. Die alten Sorten Cilena und Charlotte sind bei den Verbrauchern bekannt aber anfällig und ertragsschwach, vor allem für die Direktvermarktung aber immer noch beliebt. Nicola und Ditta sind konstanter in den Erträgen. Nicola ist aber anfällig gegen Eisenfleckigkeit und Y-Virus. Von den neueren Sorten sind sicher Allians, Mirage und bedingt Belana und Princess geeignet. Princess hatte sich ganz gut etabliert, sie hat aber erhebliche Probleme mit niedrigen Stärkegehalten und Durchwuchs. Belana ist nicht sehr hoch im Ertrag. Sie ist sehr keimruhig und sollte vorgekeimt oder stimuliert werden. Nach den Versuchsergebnissen sind die Sorten Mirage und besonders Allians für einen Anbauversuch zu empfehlen. Allians scheint auch sehr krautgesund zu sein.

Von den vorwiegend festkochenden sind die Sorten Marabel und Solara weiter aktuell. Marabel hat konstant gute Erträge oft aber mit großen Knollen. Von den neueren geprüften Sorten sticht bisher keine in besonderem Maße hervor. Eine Ausnahme macht die Jelly. Die als mittelspät eingestufte Sorte macht oft auch unter schwierigen Bedingungen noch gute Erträge. Sie macht gerne einen höheren Anteil große Knollen.

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

Einleitung

In langjährigen Versuchen wurde bewiesen, dass im ökologischen Landbau die Vorkeimung und die Optimierung der Stickstoffversorgung die wichtigsten Faktoren zur Ertragssicherung sind (siehe Versuchsbericht 2008, Ertrags- und Qualitätssicherung im Ökologischen Kartoffelbau, LWK, NRW). Eine Kupferbehandlung konnte eine zusätzliche Wirkung nur dann richtig entfalten, wenn diese Faktoren erfüllt waren. Hypothese war nun: Wenn man mit einer Kupferbehandlung die Ertragssicherung nach Vorkeimung und Düngung noch komplettieren möchte, reicht eine einmalige Behandlung mit Kupfer aus. Es wird dann genug Blattmasse gesund gehalten, um die restlichen Stickstoffvorräte im Boden zu nutzen. Die Versuche wurden auf dem Versuchsgut Köln-Auweiler unter den Bedingungen eines viehlosen ökologischen Betriebes und auf dem Leitbetrieb 10 in Rheda-Wiedenbrück durchgeführt.

Material und Methoden

Versuchsfaktoren/-varianten:

Vorkeimung	Düngung	Blattbehandlung mit Kupfer	Auweiler	Rheda-Wiedenbrück
ohne	ohne	ohne	X	X
ohne	mit	ohne		X
ohne	mit	1 x	X	X
ohne	mit	3 x	X	
ohne	mit	5x		X
mit	ohne	ohne	X	X
mit	mit	1 x	X	X
mit	mit	3 x	X	X

Untersuchungsparameter: Aufwuchs, Gesundheit, Ertrag, Sortierung, Knollengesundheit und Stärkegehalt. Folgende Varianten wurden geprüft:

Düngung: 80 kg N/ha Haarmehlpellets

Kupferbehandlung: Cuprozin: 500 g Cu/Anwendung

Versuchsanlage: Blockanlage, randomisiert, 4 Wiederholungen

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Standorte:	Vorfrucht/ Düngung	Sorten	Pflanzung	Ernte	Nmin 0-90cm	
Zentrum für Öko- logischen Land- bau Köln-Auweiler	Klee gras Rot-, Inkarnatk. Dt. Weidelgras	Belana, Marabel	23.04.08	01.09.08	28.02.08	57
Leitbetrieb 10, Rheda- Wiedenbrück	Wi-Roggen ZF Ölrettich + SoWi, 250 dt/ha Rin- dermist	Cilena Solara	27.04.08	17.08.08	28.04.08	136

Ergebnisse

Die Situation auf den beiden Standorten entwickelte sich sehr unterschiedlich. Auf dem Standort Rheda-Wiedenbrück begann recht früh die Krautfäuleinfektion, ausgelöst durch das Auftreten der Stängelphytophthora. Die Krautfäule kam zeitweise zum Stillstand, so dass ein Ertragszuwachs mit reduziertem Laub noch möglich war. Eine Kupferbehandlung war bei den nicht vorgekeimten Knollen dann schon unbedingt angesagt. Lag der Ertrag ohne jede Behandlung bei 121 dt/ha (Cilena) und 147 dt/ha (Solara), so konnten durch Düngung und 1x Kupferspritzung die Erträge um 21 bzw. 25% verbessert werden (Tab. 1, Abb.1). Ohne Düngung konnten nur mit 5maliger Kupfergabe die Erträge erhöht werden und führten zur Verbesserung um 31 und 53%. In Dezitonnen ausgedrückt bewegte sich der Ertragszuwachs bei nicht vorgekeimter Pflanzware zwischen 40 und 60 dt/ha. Eine echte Ertragssicherung erfolgte erst durch die Vorkeimung. Allein mit dieser Maßnahme wurde bei der Cilena schon ein Mehrertrag von 84% (101 dt/ha) erreicht. Die Maßnahme war somit deutlich besser als die 5malige Kupferbehandlung ohne Vorkeimung. (Abb. 1) Die Solara reagierte nicht ganz so stark auf die Vorkeimung, erzielte hiermit aber auch einen Zuwachs von 36 %. Wurde zu der Vorkeimung die Nährstoffversorgung verbessert und 1x mit Kupfer behandelt, konnten nochmals hohe Ertragszuwächse von 134 % (161 dt/ha bei Cilena) und 85% (124 dt/ha bei Solara) bewirkt werden (Abb. 1). Wurde die Kupferbehandlung noch zweimal wiederholt, konnten keine zusätzlichen Ertragssteigerungen erreicht werden. Durch die Vorkeimung konnte der Anteil an Untergrößen im Mittel um 60% gesenkt werden. Durch den hohen Anteil an kleiner Ware (nicht vorgekeimt 38,5%, vorgekeimt 15,1%) verbessert sich das Gesamtergebnis durch die Vorkeimung in Relation nochmals erheblich (Tab. 1 u. 3). Die Stärkegehalte reagierten tendenziell mit einem Anstieg auf Vorkeimung und Kupferspritzung (Tab. 3). Die Entwicklungen der Nmin-Gehalte im Boden zeigen, dass auf dem mit Stallmist gut versorgtem Standort eine zusätzliche Düngung nochmals für einen Schub an mineralisiertem Stickstoff sorgt, der von der Kultur auch vermutlich genutzt wurde (Abb. 3).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Anders als in Rheda-Wiedenbrück kam die Krautfäuleinfektion in Köln-Auweiler erst spät zum Tragen, als die Bestände schon am Abbauen waren. Das Ertragsniveau war somit deutlich höher als auf dem Standort in Westfalen. Trotzdem reagierte die anfällige Sorte Belana auf eine Düngung und 1malige Kupferbehandlung mit einem Mehrertrag von 15% (40 dt/ha), bei dreimaliger Kupferspritzung sogar mit Zuwächsen von 44% bzw. 118 dt/ha (Tab. 2, Abb 2). Durch Vorkeimung allein konnte die Belana schon 30% Ertrag (86 dt/ha) zulegen. Eine zusätzlich Stickstoffdüngung und Kupferspritzung konnte den Ertrag nicht mehr erhöhen. Die Ergebnisse der Sorte Marabel sind sehr inhomogen und mit Vorsicht zu behandeln. In Köln-Auweiler gab es einen erhöhten Anteil an Übergrößen. Dieser erhöhte sich in den Varianten mit Vorkeimung (Tab. 4). Auch die Stärkegehalte waren in den Vorkeimvarianten tendenziell erhöht.

Tab. 1: Kartoffelerträge nach unterschiedlicher Behandlung - Rheda-Wiedenbrück 2008

Vorkeimung	Düngung	Kupfer	Rohertrag dt/ha			Rohertrag relativ %			Marktertrag dt/ha			Marktertrag relativ %		
			Cilena	Solara	Mittel	Cilena	Solara	Mittel	Cilena	Solara	Mittel	Cilena	Solara	Mittel
ohne	ohne	ohne	120,6	146,8	133,7	100	100	100	56,9	93,1	75,0	100	100	100
		mit	130,3	142,4	136,4	108	97	102	62,3	81,1	71,7	109	87	96
	mit	1x	146,0	183,8	164,9	121	125	123	84,3	138,3	111,3	148	148	148,3
		5x	158,6	224,9	191,8	131	153	143	97,0	185,6	141,3	170	199	188,3
mit	ohne	ohne	222,0	199,9	211,0	184	136	158	169,7	163,2	166,5	298	175	221,9
		1x	282,5	271,3	276,9	234	185	207	237,9	246,1	242,0	418	264	322,5
	mit	1x	281,1	280,7	280,9	233	191	210	231,1	260,7	245,9	406	280	327,8
		3x												

Tab. 2: Kartoffelerträge nach unterschiedlicher Behandlung - Köln Auweiler 2008

Vorkeimung	Düngung	Kupfer- behandlung	Rohertrag dt/ha			Rohertrag relativ %			Marktertrag dt/ha			Marktertrag relativ		
			Belana	Marabel	Mittel	Belana	Marabel	Mittel	Belana	Marabel	Mittel	Belana	Marabel	Mittel
ohne	ohne	ohne	273,5	417,0	345,2	100	100	100	267,1	409,9	338,5	100	100	100
		1 x	313,5	400,7	357,1	115	96	103	305,6	393,6	349,6	114	96	103
	mit	3x	394,3	494,2	444,3	144	119	129	384,0	485,0	434,5	144	118	128
mit	ohne	ohne	356,0	476,0	416,0	130	114	120	348,6	469,0	408,8	130	114	121
		1 x	362,7	424,7	393,7	133	102	114	355,4	417,3	386,4	133	102	114
	mit	3x	356,3	428,5	392,4	130	103	114	353,3	424,5	388,9	132	104	115
GD 5% Faktor Behandlung			13,30%	38,3 dt/ha		Faktor Sorte			3,40%	13,3 dt/ha				

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3: Kartoffelqualitäten nach unterschiedlicher Behandlung - Rheda-Wiedenbrück 2008

Vorkeimung	Düngung	Kupfer	Untergrößen < 35mm %		Übergrößen > 55mm %		Stärke %	
			Cilena	Solara	Cilena	Solara	Cilena	Solara
ohne	ohne	ohne	53	37	0	0	9,7	10,3
	mit	ohne	52	43	0	0	9,4	10,2
		1x	42	25	0	0	10,2	10,8
	ohne	5x	39	17	0	0	10,6	12,0
mit	ohne	ohne	24	18	1	0	11,9	11,5
	mit	1x	16	9	1	1	12,4	12,2
		3x	18	7	1	1	12,4	12,7

Tab. 4: Kartoffelqualitäten nach unterschiedlicher Behandlung - Köln-Auweiler 2008

Vorkeimung	Düngung	Kupfer- behandlung	Untergröße <35mm %		Übergrößen > 55mm %		Stärke %		Dry core %		Drahtwurm %	
			Belana	Marabel	Belana	Marabel	Belana	Marabel	Belana	Marabel	Belana	Marabel
ohne	ohne	ohne	2,3	1,7	36,2	57,1						
	mit	1 x	2,5	1,8	28,5	47,8	13,8	11,6	56	59	9	34
		3 x	2,6	1,9	22,4	54,5	12,9	11,9	46	46	11	8
mit	ohne	ohne	2,1	1,5	48,2	59,1	13,4	13,1	60	34	31	15
	mit	1 x	2,0	1,7	45,8	67,0	13,1	12,6	67	74	38	57
		3 x	0,9	0,9	55,0	63,1	13,1	12,9	62	48	35	17

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

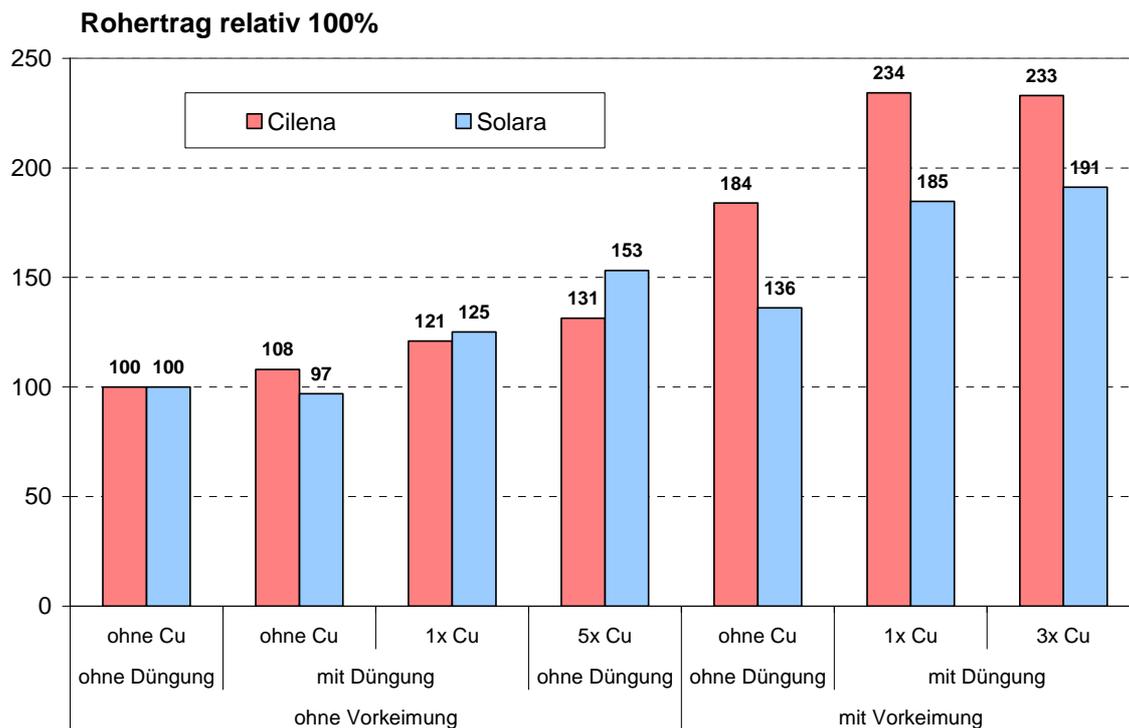


Abb. 1: Kartoffelerträge nach unterschiedlicher Behandlung - Rheda-Wiedenbrück 2008

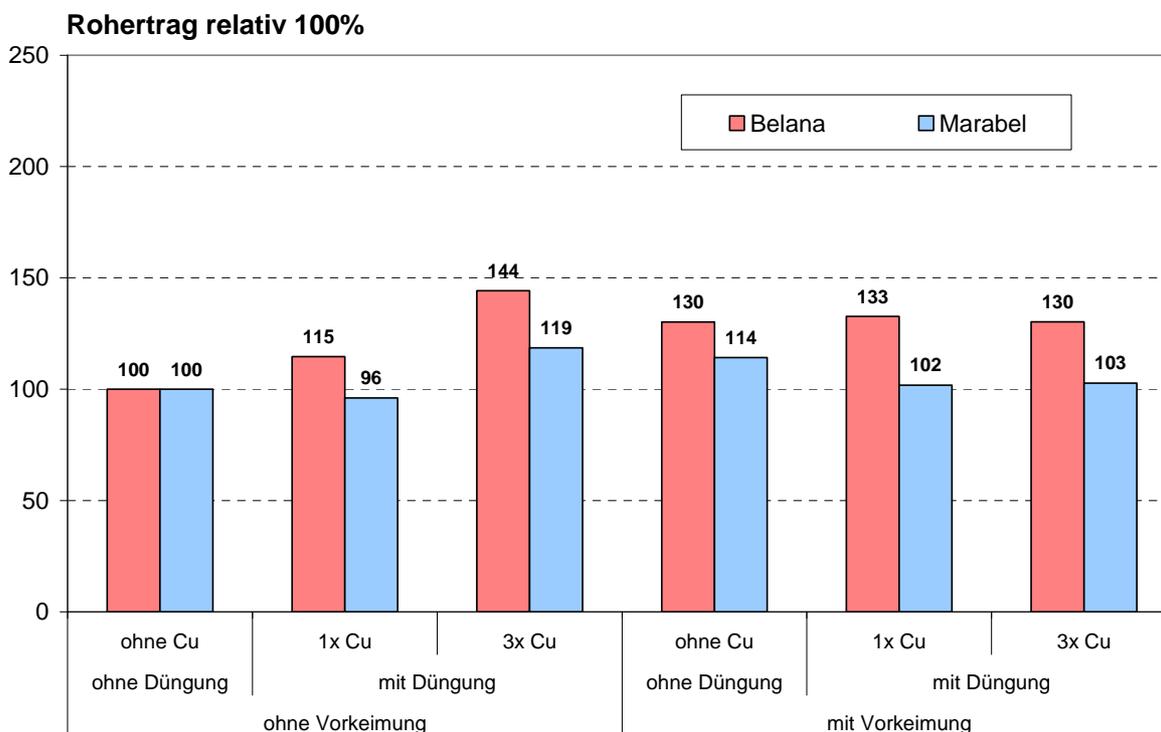


Abb. 2: Kartoffelerträge nach unterschiedlicher Behandlung - Köln-Auweiler 2008

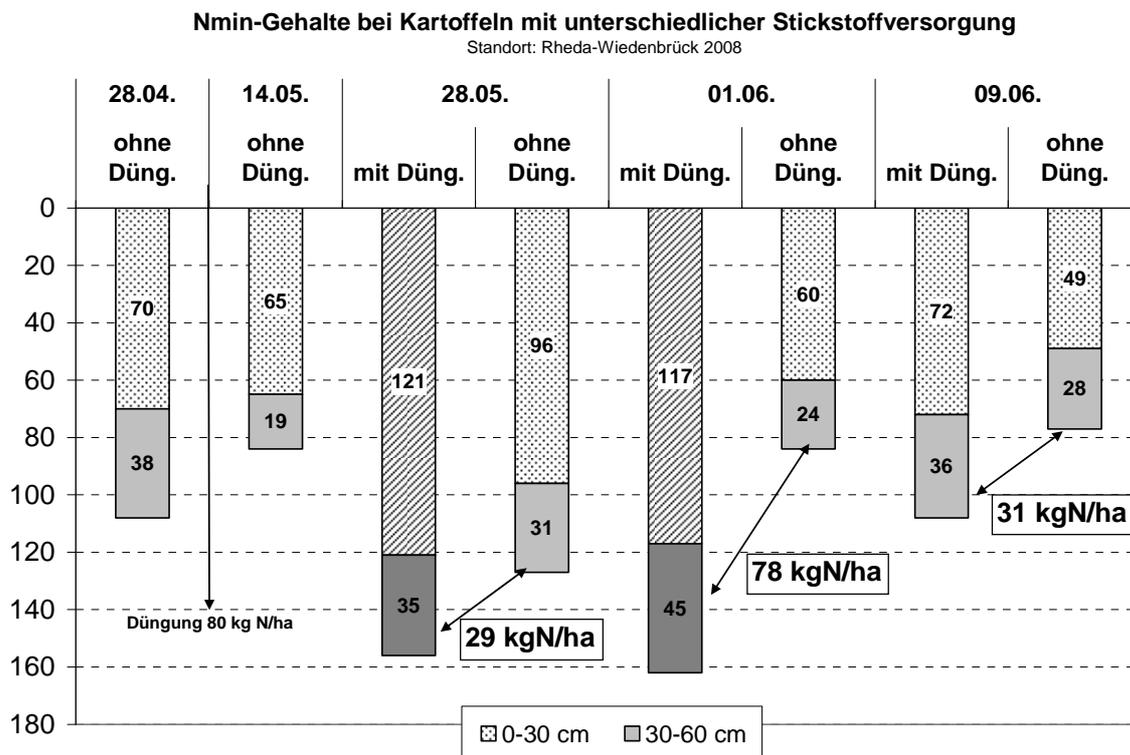


Abb. 3: Nmin-Verlauf in Abhängigkeit von der Düngung -Rheda-Wiedenbrück 2008

Fazit

Wie in den langjährigen Untersuchungen zuvor hat sich die Vorkeimung auch diesmal wieder als wichtigste Maßnahme zur Ertragssicherung gezeigt. Diese zeigt ihren positiven Effekt besonders bei starkem Auftreten der Krautfäuleinfektion. Die Hypothese, dass mit Vorkeimung und Optimierung der Düngung auf eine Kupferdüngung verzichtet bzw. die Häufigkeit der Kupferspritzungen reduziert werden kann konnte z. T. bestätigt werden. Verschiedene Sorten können aber unterschiedlich auf die Behandlungen Vorkeimung, Stickstoffdüngung und Kupferspritzung reagieren. Abhängig ist dies ganze zusätzlich von der Witterung und dem Verlauf der Krautfäuleinfektion. Weitere Versuchsreihen sind daher für spezifizierte Aussagen notwendig.

Einfluss von Lichtspektrum und Beleuchtungsstärke auf die Vorkeimung festkochender Speisekartoffeln

Einleitung

Die Vorkeimung von Kartoffeln hat sich in zahlreichen Versuchen unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus mit vergleichsweise früh absterbenden Kartoffelbeständen in Folge von Krautfäulebefall (*Phytophthora infestans*) oder mangelnder Nährstoffnachlieferung als erfolgreiche Anbaustrategie zur Ertragssteigerung bzw. Ertragssicherung erwiesen (u.a. Paffrath 2007).

Neben der Suche nach geeigneten Vorkeimbehältern und keimschonender Pflanztechnik stellt sich für die Praxis vor allem die Frage, welche und wie viele Leuchtstoffröhren für eine effiziente Vorkeimung notwendig sind bzw. ob die Investition in ein Vorkeimhaus lohnt. Die praxisübliche Beratungsempfehlung „Warmtonlampen“ basiert auf Untersuchungen von Wassink et al. (1950) und McGee et al. (1987), die den roten Wellenlängenbereich (~ 700 nm) als entscheidend für die Hemmung des Keimlängenwachstum identifizierten. Krug & Pätzold (1968) wiesen einen deutlichen Keimlängenrückgang bei den Sorten *Barima* und *Olympia* bereits bei 5 Lux nach. Die von der Beratung empfohlenen „100 Watt Leistung je Tonne Pflanzgut“ können jedoch durch zahlreiche Einflüsse wie Raumbeschaffenheit, Position der Lampen etc. zu sehr unterschiedlichen Beleuchtungsstärken an den Knollen führen. Zur Überprüfung dieser Beratungsempfehlungen wurden auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef (Höhe ü. NN 65 m, Temperatur 10,3 °C, Niederschlag 840 mm, Bodenart sL-uL, Bodenpunkte im Versuch 60) an zwei Kartoffelsorten (*Nicola* - keimfreudig, *Belana* - keimträge) vier praxisübliche Leuchtstoffröhren der Firma Osram mit den Kennungen 640 (Kaltton), 830 (Warmton), 930 (Warmton spezial) und 77 (Pflanzenlicht) in jeweils zwei Beleuchtungsstärken (20 & 200 Lux) im Vergleich zur Vorkeimung im Gewächshaus (Aufstellung in weißen Staudenkästen, frostfreie Lagerung, Natürliche Einstrahlung mit Differenzierung der Varianten in Stapel *unten*, min. 190 Lux bei Regen bzw. Stapel *oben*, min. 2300 Lux bei Regen) und zur Kontrolle (Dunkellagerung im Vorkeimraum bzw. im Kühlhaus) getestet.

Versuchsdurchführung 2008

Wärmestoß (20 °C) vom 4. bis 6. März, Vorkeimung (10-15 °C) vom 7. März bis 28. April, Pflanzung am 29. April, Netzegge am 19. Mai und Häufeln am 23. Mai, Kupferbehandlungen (je 500 g/ha) am 11., 17. und 28. Juni, Ernte *Nicola* am 8. September und *Belana* am 9. September 2008.

Varianten (Codierung Osram, 36 Watt)

1 - 640 (20 Lux)	5 - 930 (20 Lux)	9 - Gewächshaus (untere Lage)
2 - 640 (200 Lux)	6 - 930 (200 Lux)	10 - Gewächshaus (obere Lage)
3 - 830 (20 Lux)	7 - 77 (20 Lux)	11 - dunkel (warm, im Vorkeimraum)
4 - 830 (200 Lux)	8 - 77 (200 Lux)	12 - dunkel (kühl, im Kühllager)

Parameter

Keimlänge, Keimanzahl, Feldaufgang, Bestandesentwicklung, Knollenansatz, Bonitur Krankheiten und Schädlinge, Ertrag und Ertragsparameter

Hypothesen

1. Beleuchtung mit Pflanzenlicht bzw. Warmtonlampen reduziert die Keimlänge im Vergleich zu Kalttonlampen signifikant.
2. Eine höhere Beleuchtungsstärke verringert die Keimlänge.
3. Die höhere Beleuchtungsstärke im Gewächshaus führt zu kürzeren Keimen im Vergleich zur Vorkeimung mit Lampen.
4. Die keimfreudige Sorte *Nicola* reagiert auf die unterschiedliche Beleuchtung stärker als die keimträge Sorte *Belana*.
5. Kürzere Keime brechen bei der Pflanzung weniger ab; ein höherer Knollen-ertrag wird erzielt.

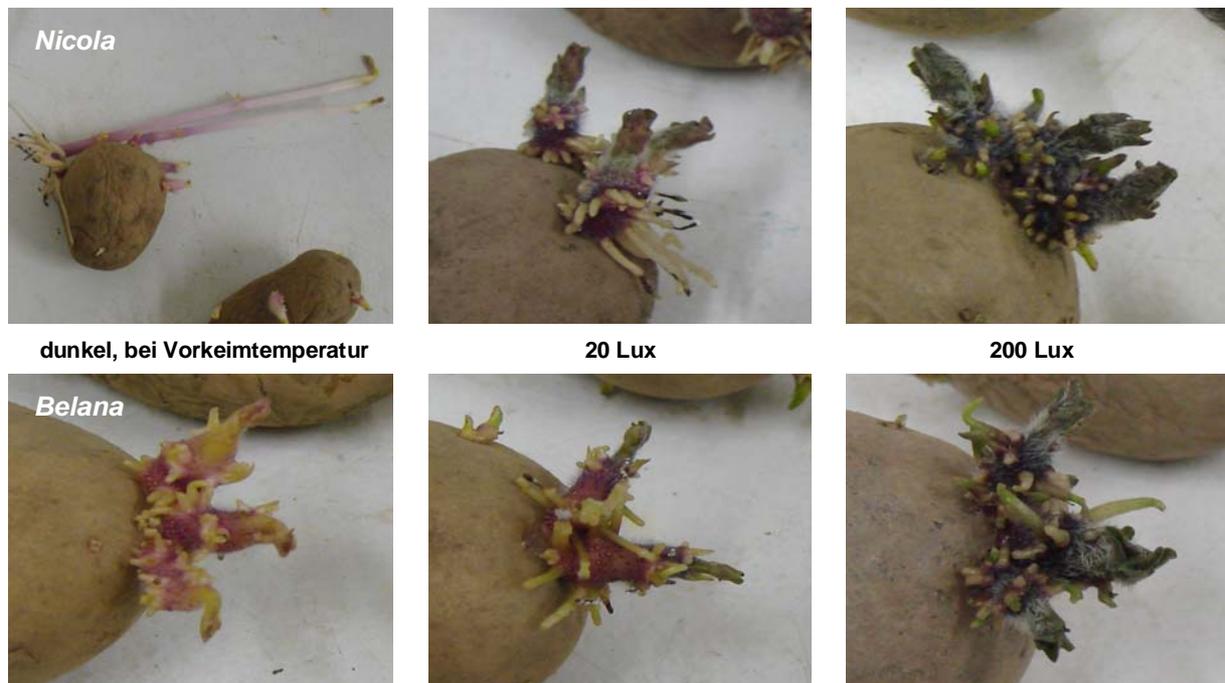


Abb. 1: Einfluss unterschiedlicher Beleuchtungsstärke auf die Keimlänge der Kartoffelsorten *Nicola* und *Belana* zur Pflanzung am 29. April 2008.

Ergebnisse

Die Keimlänge zur Pflanzung am 29. April 2008 wurde bei beiden Sorten durch Pflanzenlicht (Osram 77) am stärksten gehemmt. Beide Warmtonlampen (930, 830) reduzierten ebenfalls die Keimlänge im Vergleich zur Belichtung mit Kalttonlampen (640). Die Keimlänge war bei hoher Beleuchtungsstärke bei allen Lampen und beiden Sorten stets kürzer als bei niedriger Beleuchtungsstärke (Abb. 1 & 2).

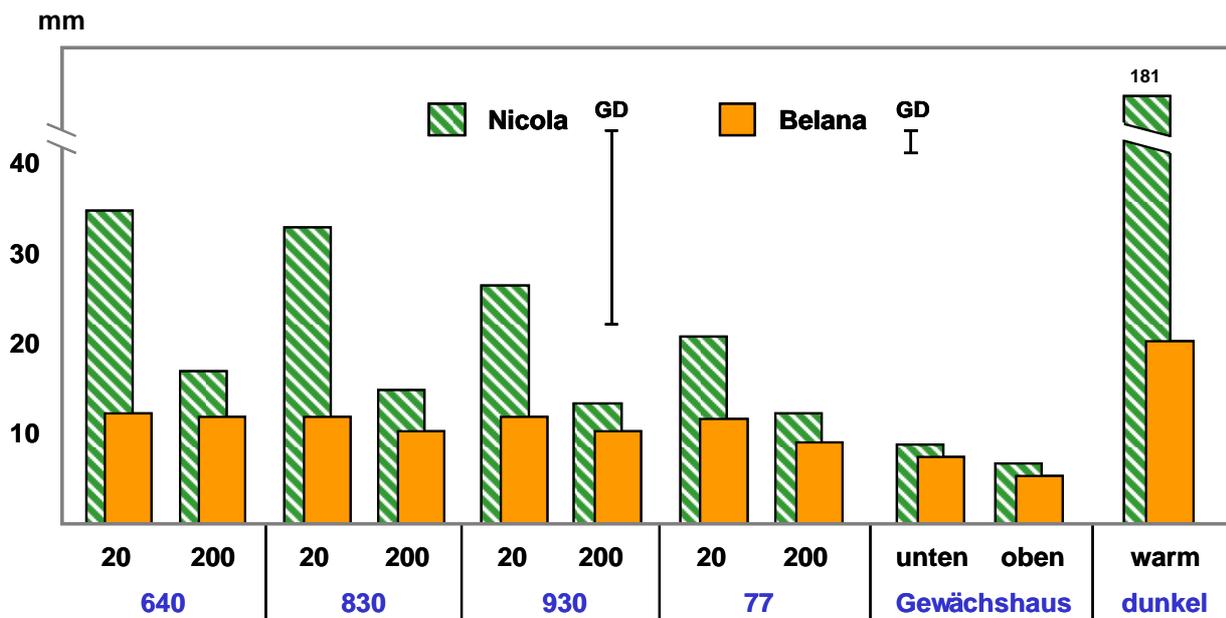


Abb. 2: Einfluss von Lichtspektrum und Beleuchtungsstärke auf die Keimlänge der Kartoffelsorten *Nicola* und *Belana* zur Pflanzung am 29. April 2008
GD $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Die im Gewächshaus vorgekeimten Knollen hatten bei beiden Sorten die kürzesten Keime. Auch hier waren die Keime bei beiden Sorten in der oberen Lage mit hoher Beleuchtungsstärke (minimal 2300 Lux bei Regen) kürzer als in der unteren Lage mit reduzierter Beleuchtungsstärke (minimal 190 Lux bei Regen). Die Unterschiede waren im Gewächshaus insgesamt gering, was die Ergebnisse von Krug & Pätzold (1968) bestätigt, die in ihre Untersuchungen ebenfalls nur einen geringen Keimlängenrückgang bei Beleuchtungsstärken höher als 250 Lux feststellten.

Die Keimlänge der keimfreudigen Sorte *Nicola* wurde deutlich stärker von der Beleuchtungsstärke beeinflusst als die der keimträgen Sorte *Belana*. Extrem lange Keime von fast 20 cm und damit mehr als fünfmal so lang wie unter Beleuchtung, entwickelten sich bei der keimfreudigen Sorte *Nicola* bei Vorkeimtemperatur und Dunkellagerung (Variante *dunkel und warm*). Bei der keimträgen Sorte *Belana* waren sie unter gleichen Bedingungen etwa 2 cm und damit nur maximal doppelt so lang wie in den beleuchteten Varianten.

Tab. 1: Einfluss von Lichtspektrum und Beleuchtungsstärke auf die Bestandesentwicklung der Kartoffelsorten *Nicola* und *Belana* auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef. GD $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Varianten	640		830		930		77		Gewächshaus		dunkel		GD
	20	200	20	200	20	200	20	200	unten	oben	warm	kalt	

Nicola

FA (%)	84,2	82,1	77,5	85,8	88,3	75,0	79,2	85,0	85,8	72,5	60,8	0,0	29,9
Blüten (je m)	12,8	6,9	9,9	9,5	11,9	6,8	8,6	8,1	2,6	1,9	10,9	0,5	6,4
Krautf. Bonitur	5,8	6,3	6,3	6,3	6,0	6,3	6,0	7,0	6,8	6,8	5,8	5,0	1,8

Belana*n.n. - nicht normalverteilt*

FA (%)	6,7	1,7	6,7	3,3	6,7	6,7	5,0	5,0	0,0	0,0	6,7	0,0	<i>n.n.</i>
Blüten (je m)	15,7	14,5	16,9	12,8	14,6	13,6	13,1	14,8	11,4	13,5	15,2	0,3	<i>n.n.</i>
Krautf. Bonitur	7,8	7,3	8,0	8,0	7,5	7,3	7,3	8,3	8,0	7,5	7,5	7,5	<i>n.n.</i>

Bonitur Feldaufgang (FA) am 20.5., Anzahl Blüten am 25.6. und Krautfäulebefall am 18.7.2008

Die Bestandesentwicklung war bei beiden Sorten in den nicht vorgekeimten Varianten deutlich verzögert. Auch die im Gewächshaus vorgekeimten Knollen waren in der Sorte *Belana* langsamer im Feldaufgang, bei der Sorte *Nicola* begann die Blüte in diesen Varianten etwas verzögert im Vergleich zu den mit Lampen vorgekeimten Kartoffeln (Tab. 1). Die keimfreudige Sorte *Nicola* war zu beiden Boniturterminen deutlich weiter entwickelt als die keimträge Sorte *Belana*. Der Krautfäulebefall am 18. Juli 2008 war in der Sorte *Belana* höher als in der Sorte *Nicola*, ein Sachverhalt, der aufgrund der Einstufung beider Sorten hinsichtlich ihrer Krautfäuleanfälligkeit durch das Bundessortenamt nicht zu erwarten war (beide Sorten mit 4 eingestuft). Signifikante Unterschiede zwischen den Varianten wurden nur bei der Sorte *Nicola* festgestellt. Die nicht vorgekeimte Variante *dunkel & kalt* war zum Boniturzeitpunkt signifikant am niedrigsten mit Krautfäule infiziert.

Im Gegensatz zur Keimlänge wurde der marktfähige Ertrag durch die unterschiedliche Vorkeimung nicht beeinflusst. Ein signifikant niedriger Ertrag wurde bei der Sorte *Nicola* nur in der Variante *dunkel und warm*, d.h. unter suboptimalen Vorkeimbedingungen erzielt. Der Ertrag wurde in dieser Variante durch die Anzahl Knollen je Staude bestimmt, welche durch Abbruch der extrem langen Keime (vgl. Abb. 1 & 2)

signifikant reduziert war (Tab. 2). Ohne Vorkeimung wurde im Versuchsjahr 2008 mit vglw. spätem Auftreten der Krautfäule (*Phytophthora infestans*) nur bei der keimträgen Sorte *Belana* ein signifikant niedriger Ertrag erzielt. Aufgrund der verzögerten Entwicklung war das Einzelknollengewicht in dieser Variante (*dunkel und kalt*) um fast die Hälfte reduziert.

Tab. 2: Einfluss von Lichtspektrum und Beleuchtungsstärke auf den marktfähigen Ertrag und Ertragsparameter der Kartoffelsorten *Nicola* und *Belana*, Ernte am 8. bzw. 9. September 2008. GD $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Varianten	640		830		930		77		Gewächshaus		dunkel		GD
	20	200	20	200	20	200	20	200	unten	oben	warm	kalt	
Nicola													
Ertrag (dt/ha)	287,0	304,0	311,8	295,0	300,4	294,3	308,1	283,8	299,3	294,6	204,3	288,5	80,5
Knollen je Staude	8,5	9,1	9,3	9,0	8,8	8,8	9,1	9,0	10,2	10,4	7,1	11,4	2,4
Knollengew. (in g)	84,1	83,8	84,0	81,9	85,4	83,7	84,6	79,6	73,7	71,0	72,8	63,4	14,4
Belana													
Ertrag (dt/ha)	304,2	264,8	301,9	286,1	302,9	306,2	286,1	318,1	288,7	282,7	322,3	214,0	68,0
Knollen je Staude	8,4	7,0	8,1	7,6	8,1	8,2	7,6	8,4	9,1	10,0	8,3	9,4	2,1
Knollengew. (in g)	90,8	92,7	95,7	96,6	94,1	94,9	96,1	95,6	74,5	64,0	103,7	52,1	28,2

Es wurde an beiden Sorten kein Einfluss der Vorkeimung auf die Knollenqualität (Rhizoctonia, Schorf, Virus, Drahtwurmbefall und Stärkegehalt) festgestellt. Bei der Sorte *Nicola* entstand jedoch ein Verlust an marktfähiger Ware durch Wachstumsrisse. Die Verluste waren in den mit Lampen vorgekeimten Varianten deutlich höher als in den beiden Gewächshausvarianten sowie der nicht vorgekeimten Variante (35-55 dt/ha vs. 20 bzw. 5 dt/ha respektive). Im Juni waren die mit Lampen vorgekeimten Varianten bereits deutlich weiter entwickelt (vgl. Tab. 1, Anzahl Blüten) und damit physiologisch anfälliger gegenüber wechselnder Bodenfeuchte.

Addiert man den Ertragsausfall durch Wachstumsrisse zum marktfähigen Ertrag hinzu, so ergibt sich auch bei der Sorte *Nicola* ein deutlich höherer Gesamtertrag in den vorgekeimten Varianten im Vergleich zur Variante ohne Vorkeimung.

Zusammenfassung

- Das Längenwachstum der Keime wurde hypothesengemäß bei beiden Sorten durch Pflanzenlicht und Warmtonlampen stärker gehemmt als durch Kalttonlampen ($77 < 930 < 830 < 640$).
- Bei höherer Beleuchtungsstärke waren die Keime bei beiden Sorten zum Zeitpunkt der Pflanzung kürzer als bei niedriger Beleuchtungsstärke. Die im Gewächshaus vorgekeimten Kartoffeln hatten bei beiden Sorten die kürzesten Keime.
- Die Sorte *Nicola* entwickelte insbesondere bei niedriger Beleuchtungsstärke deutlich längere Keime als die keimträge Sorte *Belana*.
- Der Ertrag wurde durch die verschiedene Vorkeimung nicht beeinflusst.
- Bei der keimfreudigen Sorte *Nicola* müssen ungünstige Vorkeimbedingungen, wie in der Variante: *dunkel & warm* simuliert, unbedingt vermieden werden.
- Ohne Vorkeimung wurde 2008 mit vglw. spätem Auftreten der Krautfäule nur bei der Sorte *Belana* ein signifikant niedrigerer marktfähiger Ertrag erzielt.

Ausblick

Durch die Versuchspflanztechnik brechen nur vglw. wenige Keime bei der Pflanzung ab. 2009 wurde daher zusätzlich zum geschilderten Versuch sowohl das Abkeimen simuliert als auch die Versuchspflanzmaschine im Vergleich mit praxisüblichen Maschinen getestet. Auch wenn in der Praxis ein vermehrter Einsatz von Kupfer zur Krautfäulebekämpfung zu beobachten ist, wird im Versuch zukünftig darauf verzichtet, um mögliche Effekte der unterschiedlichen Vorkeimung auf den Ertrag stärker herausarbeiten zu können.

Literatur

- Krug, H. & C. Pätzold (1968): Einfluß der Klimabedingungen während des Vorkeimens von Kartoffelpflanzgut auf das Keimwachstum und die Pflanzenentwicklung nach Hand- und Maschinenablage (Modellversuche). AID-Heft 150, 5- 29
- McGee, E., Jarvis, M. C. & H. J. Duncan (1987): Effects of spectral distribution on suppression of sprout growth by light. Abstracts of the 10th Triennial Conference of the EAPR, pp. 333-334.
- Paffrath, A (2007) Wirkung von Vorkeimung, organischer Stickstoffdüngung und einer Kupferbehandlung auf Ertrag und Qualität von Kartoffeln im Ökologischen Landbau. 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Universität Hohenheim, Stuttgart, Deutschland, 20.-23.03.2007
- Wassink, E., Krijthe, N. & C. van der Scheer (1950): On the effect of light of various spectral regions on the sprouting of potato tubers. Proceedings, Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, C53, 1228-1239

Versuche in NRW im Rahmen der Landesinitiativen zur Mitarbeit beim Aufbau des EDV-gestützten Simulationsmodells zur Regulierung der Phytophthora (**Öko-Simphyt**) sowie im Rahmen eines BÖL-Projektes (Projektleitung Bayr. Landesanstalt für Landw., Dr. Zellner)

Optimierung des Kupfereinsatzes zur Regulierung der Krautfäule (*Phytophthora infestans*)

Einleitung

Kupferpräparate sind die im Ökologischen Landbau z. Zt. die einzig zugelassenen Pflanzenschutzmittel gegen die Krautfäule in Kartoffeln. Der Einsatz von Kupfer ist allerdings umstritten. Der richtige Zeitpunkt des Einsatzes ist von entscheidender Bedeutung für eine ausreichende Wirkung der Präparate. Im Rahmen eines Projektes im Bundesprogramm Ökologischer Landbau (BÖL) entwickelt die Landesanstalt für Landwirtschaft ein EDV-gestütztes Programm zur Optimierung des Kupfereinsatzes (Öko isip). Die Landwirtschaftskammer führt hierzu Feldversuche nach diesem Prognosemodell durch.

Material und Methoden

Zur Optimierung des Kupfereinsatzes bei der Regulierung der Krautfäule wird Cuprozin in verschiedenen Varianten eingesetzt:

- Variante 1: ohne Kupfer (Kontrolle)
- Variante 2: Bei Prognosebeginn 500 g Cu in gleichen Zeitabständen
- Variante 3: Cu-Aufwandmenge variabel in Abhängigkeit von der Höhe des Infektionsdruckes (Prognose), variable Mengen
- Variante 4: Cu-Aufwandmenge konstant (500 g Cu) bei variablen Zeitabständen (Prognose)

Variante	Einsatz von Kupfer Datum/Menge				
	08.06.08	16.06.08	21.06.08	01.07.08	09.07.08
Variante 1	0	0	0	0	0
Variante 2	500	500	500	500	500
Variante 3	500		250	250	
Variante 4	500		500	500	

Versuchsanlage: Blockanlage, 4 Wiederholungen

Standort: Leitbetrieb Vollmer

Bodenuntersuchung: 28.04.2008

pH	mg/100 g Boden			N _{min} - (kg N/ha)
	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	0-90cm
5,7	14	15	6	136

Pflanzenbauliche Daten:

Vorfrucht:	Hafer/SoGerste Gem. ZF ÖR+SoWicke
Düngung:	250 dt/ha Rindermist zur ZF
Sorte:	Cilena
Aussaat:	27.04.2008
Ernte:	19.08.2008
Vorkeimung	nein

Ergebnisse

Auf dem Standort Rheda-Wiedenbrück begann recht früh die Krautfäuleinfektion, ausgelöst durch Auftreten der Stängelphytophthora. Da die Kartoffeln in diesem Versuch nicht vorgekeimt wurden, war ein Kupfereinsatz zur Ertragssicherung schon fast zwingend. Trotzdem fielen die Erträge noch sehr gering aus. Ohne Kupfer konnte gerade einmal ein Rohertrag von 121 dt/ha geerntet werden (Tab. 1). Durch den hohen Anteil von 53% Untergrößen reduzierte sich der Marktertrag auf 57 dt/ha. Durch alle Kupferbehandlungen konnte ein Mehrertrag von 24 -31 dt/ha Rohertrag erzielt (Abb. 1) und der Anteil an kleiner Ware reduziert werden. Bezüglich des Rohertrages gab es kaum Unterschiede zwischen den Behandlungsvarianten. Betrachtet man den Marktertrag, so konnte in der Variante mit der höchsten Aufwandmenge und regelmäßiger Spritzung der Marktertrag gegenüber den anderen Behandlungen nochmals um 10 dt/ha gesteigert werden. In den Jahren zuvor, besonders im Krautfäule starken Jahr 2007 schnitten die Varianten mit häufigeren Spritzungen und insgesamt höherer Kupfermenge auch meist besser ab (Abb. 2). Durch die Kupferspritzungen wurde der Stärkegehalt um 0,9 – 1,2 Prozentpunkte erhöht.

Fazit und Ausblick

Die Ertragssituation bei Kartoffeln konnte durch Kupferbehandlungen besonders mit höherer Aufwandmenge verbessert werden. Durch die Verbesserung des Prognosemodells sind auch die Vorhersagen genauer. Allerdings bereitet das Auftreten von Stängelphytophthora Probleme bei der Prognose zum Ersteinsatz. Es war aber wieder ersichtlich, dass nicht vorgekeimte Knollen deutlich vom Kupfereinsatz profitieren. Andere Versuche

auf demselben Standort konnten wieder überzeugend zeigen, dass durch eine Vorkei-
mung die Erträge besser gesichert werden als durch eine Kupferbehandlung. In den
Versuchen auf einem Standort mit geringer Nährstoffversorgung kam ein Kupfereinsatz
erst dann positiv zum Tragen, wenn auch die Nährstoffversorgung verbessert wurde.

Tabelle 1: Kartoffelerträge und -qualität nach unterschiedlicher Kupferapplikation

Kupfer- behandlung	Rohertrag		Marktertrag		Untergrößen < 35mm	Übergrößen > 55mm	Stärke %
	dt/ha	relativ	dt/ha	relativ	%		
Kontrolle	120,6	100	57	100	52,8	0,2	9,7
alle 7 Tage 500g Cu	158,6	131	97	170	38,9	0,2	10,6
alle 7 Tage Cu-Menge nach isip	156,2	129	87	152	44,5	0,1	10,7
500 g Cu/Beh. Zeitpunkt nach isip	149,4	124	87	153	41,5	0,2	10,9

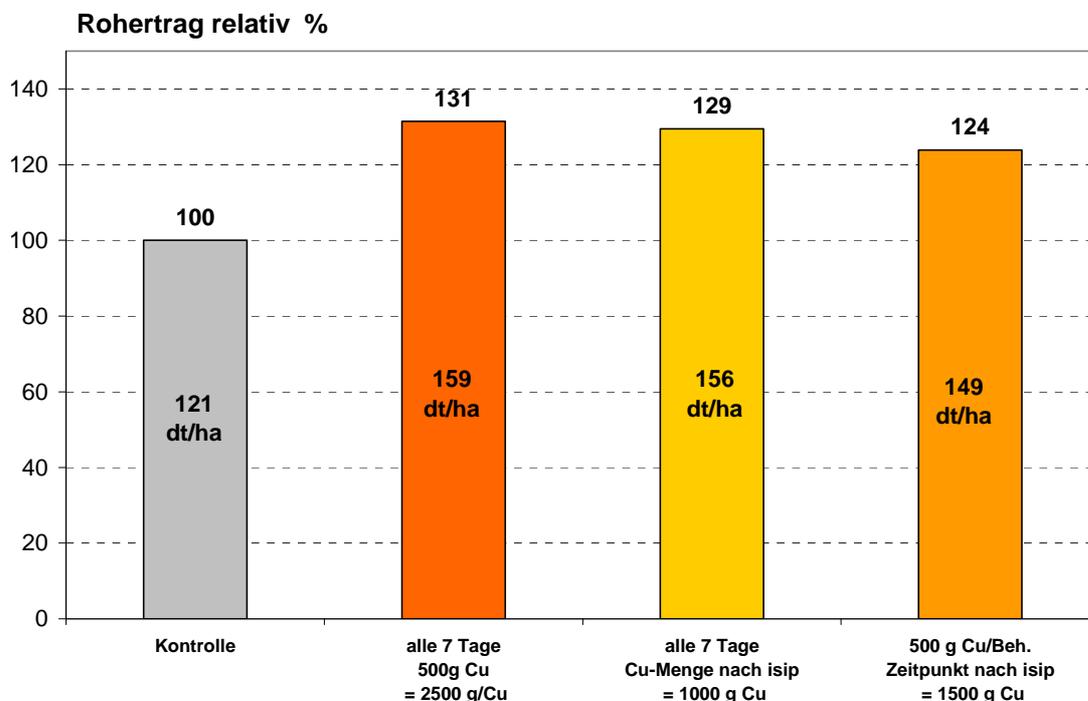


Abbildung 1: Einfluss verschiedener Kupferbehandlungen nach isip auf den Rohertrag von Kartoffeln; Erntejahr 2008: Sorte Cilena

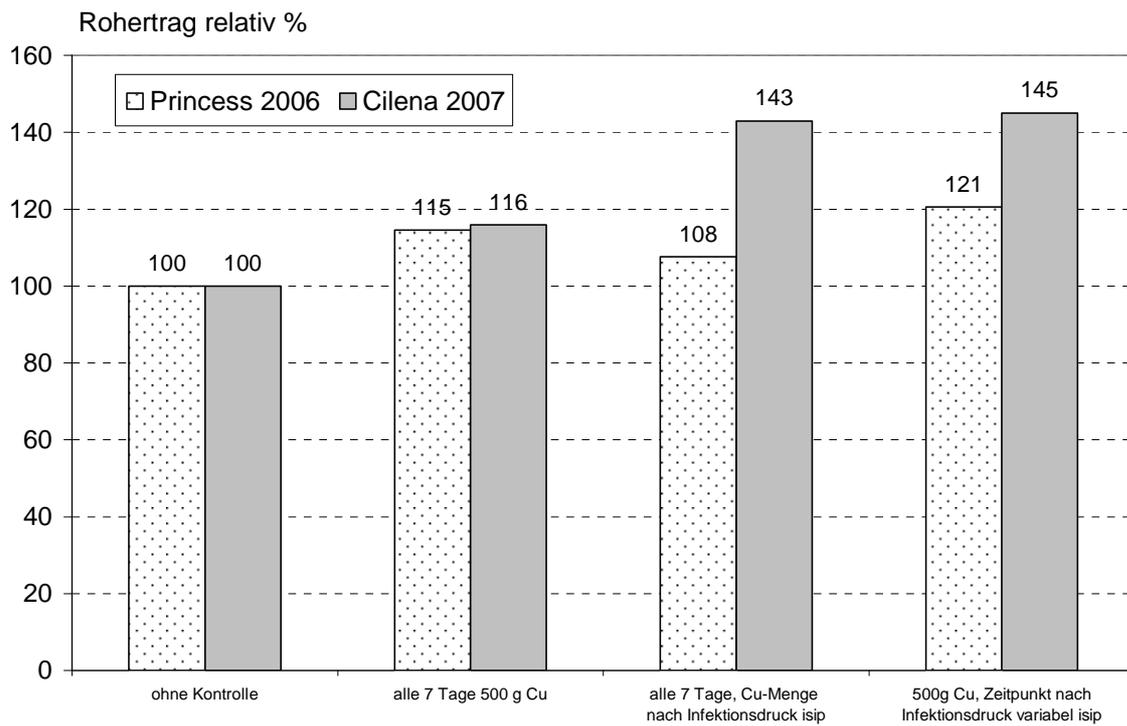


Abbildung 2: Einfluss verschiedener Kupferbehandlungen nach isip auf den Rohrertrag von Kartoffeln; Erntejahr 2006 und 2007

Einsatz einer Kupferbeizung zu Kartoffeln

Einleitung

Die Beizung der Knollen mit Kupfer ist im ökologischen Landbau zur Reduzierung mit Erwinia belastetem Pflanzgut zugelassen. In Feldversuchen in Bayern wurde auch eine positive Wirkung auf die Krautfäuleinfektion bei gebeizten Knollen festgestellt. Die Qualitäten von ökologischem Pflanzgut lassen oft sehr zu wünschen übrig. Partien die mit Erwinia, Braunfäule, Rhizoctonia und/oder Silberschorf belastet sind, sind keine Seltenheit. Eine Kupferbeizung ist daher in den meisten Fällen indiziert. In nachfolgenden Versuchen wurde geprüft, inwieweit sich durch eine Beizung die zusätzliche Wirkung auf die Krautfäuleinfektion bestätigen lässt und die Erträge und Qualitäten von ökologischen Kartoffeln dadurch verbessert werden können.

Material und Methoden

Versuchsfaktoren/-varianten:

Faktor 1: Vorkeimung mit - ohne

Faktor 2: Beizung der Knollen mit Cuprozin WP (120 g/ha) mit - ohne

Versuchsanlage: Blockanlage, 4 Wiederholungen

Standorte:	Vorfrucht/ Düngung	Sorten	Pflanzung	Ernte	Nmin 0-90cm	
Zentrum für Ökologischen Landbau Köln-Auweiler	Rotklee gras	Belana, Marabel	23.04.08	01.09.08	28.02.08	57
Leitbetrieb, Rheda-Wiedenbrück	Wi-Roggen ZF Ölrettich + SoWi, 250 dt/ha Rindermist	Cilena Solara	27.04.08	17.08.08	28.04.08	136

Ergebnisse

Erste Versuche mit einer Kupferbeizung auf dem Standort Rheda-Wiedenbrück verliefen recht Erfolg versprechend. So konnte mit einer Kupferbeizung bei der Sorte Cilena im Jahr 2006 ein 48% höherer Ertrag geerntet werden. Dies war sogar besser als die mehrfache Blattbehandlung mit Kupfer (Abb. 2). Auch im Krautfäule starken Jahr 2007 konnte durch die Beizung ein positiver Ertragseffekt beobachtet werden. Diese Ergebnisse bestätigten sich im Jahr 2008 auf den beiden Versuchsstandorten so nicht. Auf dem Standort Köln-Auweiler zeigte eine Kupferbeizung bei nicht vorgekeimten Knollen keine Auswirkungen auf den Ertrag der beiden Sorten Belana und Marabel. Bei vorgekeimter Ware gab es sogar einen allerdings statistisch nicht gesicherten Ertragsrückgang (Tab. 1 u. Abb.1) Auf dem Standort Rheda-Wiedenbrück reagierten die nicht vorgekeimten Kartoffeln von beiden Sorten (Cilena u. Solara) auf die Kupferbeizung mit einer Ertragsdepression von 16%. Wurden die Kartoffeln vorgekeimt trat nur bei der Sorte Cilena nach Kupferbeizung ein Ertragsrückgang auf (Tab. 2 u. Abb. 1). In Abbildung 1 sieht man deutlich den positiven Einfluss der Vorkeimung auf die Ertragsleistung, der aber standort- und sortenabhängig von 14 bis 84% Ertragszuwachs unterschiedlich hoch ausfällt. Eine Auswirkung durch Kupferbeizung auf die Sortierung wurde in Rheda-Wiedenbrück nicht beobachtet, in Köln-Auweiler war der Anteil an Übergrößen nach Beizung tendenziell erhöht. Einen Einfluss auf die Stärkegehalte hatte die Beizung nicht (Tab. 3. u. 4).

Tab. 1: Einfluss Kupferbeizung auf den Ertrag – Köln-Auweiler 2008

Vorkeimung	Cu-Beizung	Rohertrag dt/ha			Rohertrag relativ %			Marktertrag dt/ha			Marktertrag relativ %		
		Cilena	Solara	Mittel	Cilena	Solara	Mittel	Cilena	Solara	Mittel	Cilena	Solara	Mittel
ohne	ohne	120,6	146,8	133,7	100	100	100,0	56,9	93,1	75,0	100	100	100,0
	mit	99,6	123,4	111,5	83	84	83,4	41,7	68,9	55,3	73	74	73,7
mit	ohne	222,0	199,9	211,0	184	136	157,7	169,7	163,2	166,5	298	175	221,9
	mit	196,5	212,3	204,4	163	145	152,8	143,5	179,1	161,3	252	192	215,0

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 2: Einfluss Kupferbeizung auf die Qualität – Rheda-Wiedenbrück 2008

Vorkeimung	Kupferbeizung	Düngung	Rohertrag dt/ha			Rohertrag relativ %			Marktertrag dt/ha			Marktertrag relativ		
			Belana	Marabel	Mittel	Belana	Marabel	Mittel	Belana	Marabel	Mittel	Belana	Marabel	Mittel
ohne	ohne	ohne	273,5	417,0	345,2	100	100	100	267,1	409,9	338,5	100	100	100
	mit	ohne	276,3	436,2	356,3	101	105	103	271,1	429,7	350,4	101	105	104
mit	ohne	ohne	356,0	476,0	416,0	130	114	120	348,6	411,9	380,3	130	100	112
	mit	ohne	338,0	447,0	392,5	124	107	114	332,8	444,9	388,8	125	109	115
	mit	mit	379,3	436,7	408,0	139	105	118	376,3	406,9	391,6	141	99	116

GD 5% Behandlung 38,3 dt/ha 13,3%

Tab. 3: Einfluss Kupferbeizung auf die Qualität – Köln-Auweiler 2008

Vorkeimung	Cu-Beizung	Untergrößen < 35mm %		Übergrößen > 55mm %		Stärke	
		Cilena	Solara	Cilena	Solara	Cilena	Solara
ohne	ohne	53	37	0	0	9,7	10,3
	mit	58	44	0	0	9,4	10,5
mit	ohne	24	18	1	0	11,9	11,5
	mit	27	16	0	0	12,1	11,7

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Einfluss Kupferbeizung auf die Qualität – Rheda-Wiedenbrück 2008

Vorkeimung	Kupferbeizung	Düngung	Untergröße <35mm %		Übergrößen > 55mm %		Stärke %	
			Belana	Marabel	Belana	Marabel	Belana	Marabel
ohne	ohne	ohne	2	2	36	57		
	mit	ohne	2	2	43	61		
mit	ohne	ohne	2	1	48	59	13,4	13,1
	mit	ohne	2	0	54	74	13,8	13,1
	mit	mit	1	2	55	74	12,4	12,9

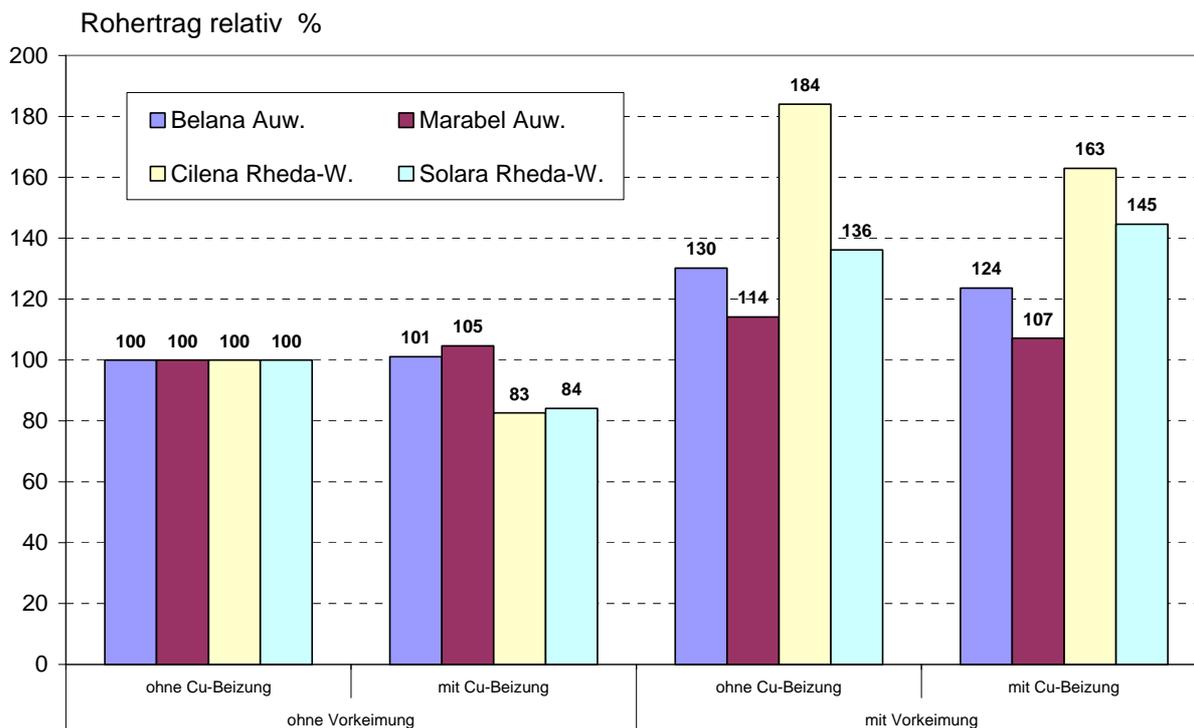


Abb. 1: Einfluss einer Kupferbeize auf den Ertrag von Kartoffeln – Rheda-Wiedenbrück und Köln-Auweiler 2008

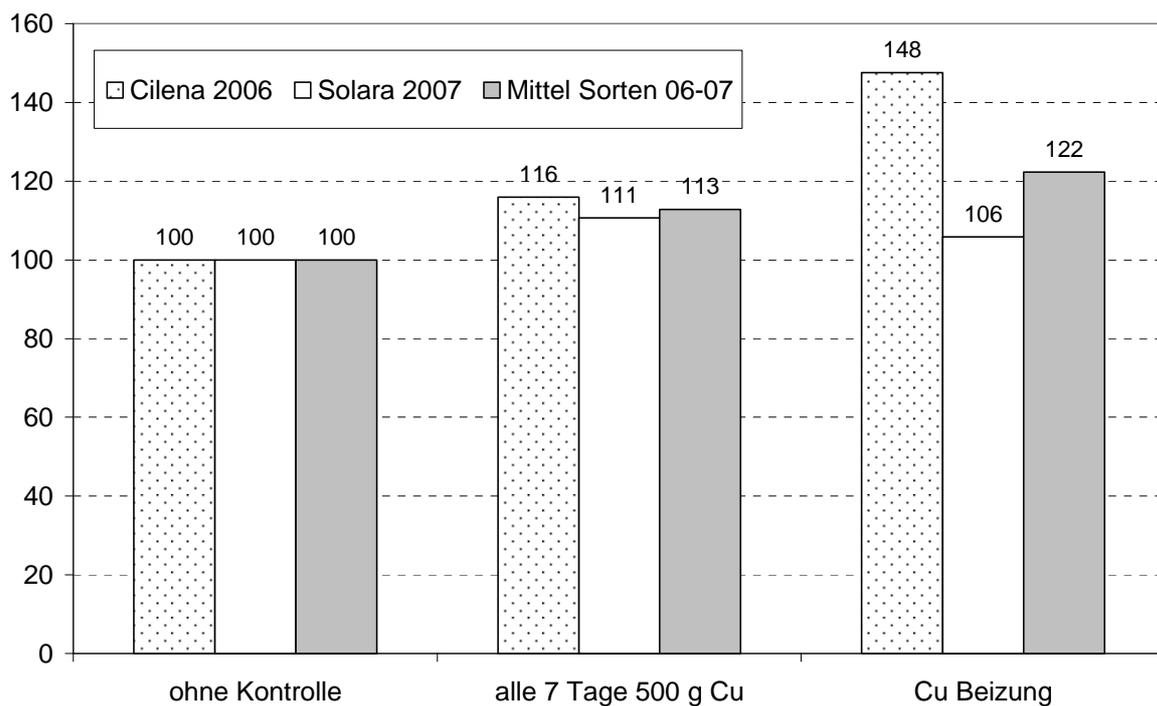


Abb. 2: Einfluss einer Blattbehandlung mit Kupfer und einer Kupferbeizung auf den Rohertrag von Kartoffeln Rheda-Wiedenbrück 2006 u. 2007 – Pflanzgut vorgekeimt

Fazit und Ausblick

Nach den bisher auch auf anderen Standorten gemachten positiven Erfahrungen mit Kupferbeizung waren die Versuchsergebnisse 2008 ernüchternd. Dass eine Kupferbeizung - allerdings meist bei zu hoher Dosierung - einen negativen Einfluss auf die Keimung, den Auflauf und damit auch auf die Ertragsleistung haben kann ist bekannt. In den weiteren Prüfungen sollten daher Dosierung und Aufbringung in Zusammenhang mit dem Auflaufverhalten genauer untersucht werden.

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. Verschiedenen Pflanzen wird aber auch ein phytosanitärer Effekt auf die Folgefrucht zugesprochen. Im Versuch wird der Einfluss verschiedener Vorfrüchte auf Ertrag und Qualität der nachfolgenden Kartoffeln sowie evtl. positive Effekte auf Boden, Krankheits- und Schädlingsbefall der Folgefrucht untersucht.. Dabei geht es insbesondere auch um die Frage, ob als Zwischenfrucht angebaute Pflanzen eine Feind- oder Fangpflanzenfunktion auf Drahtwürmer ausüben können.

Material und Methoden

Versuchsanlage:

Zwischenfrüchte 2007 vor Kartoffeln 2008

1	Ölrettich	5	Sonnenblumen + Rotklee
2	Ackerbohnen	6	Buchweizen + Seradella
3	Futtermalve + Inkarnatklee	7	Schwarzsensf
4	Phacelia	8	Brache, natürl. Aufwuchs

Standort	Ökozentrum Köln-Auweiler
Bodenart / AZ	sL / 52
Vorfrucht	Ackerbohnen
Aussaat ZF	30.08.2007
Pflanzung Kartoffeln	23.04.2008
Ernte Kartoffeln	01.09.2008

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

Ergebnisse

Seit 2005 wird in Nordrhein-Westfalen 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. Im Jahr 2006 wurden die Versuche nur noch auf dem Standort in Köln-Auweiler durchgeführt. Die Zwischenfrüchte konnten 2007 erst am 30. August gesät werden und hatten schlechte Wachstumsbedingungen. Kaninchenfraß sorgte für Schäden und früher erster Frost lies den Buchweizen schnell absterben. In dem Sonnenblumen+Rotkleegemisch fanden sich kaum Sonnenblumen und auch Futtermalve und Ackerbohnen wuchsen nur spärlich. Nur die Phacelia konnte sich recht gut entwickeln. Dies zeigt sich an den Erträgen im Aufwuchs (Tab. 1). Diese lagen deutlich geringer als in den letzten Jahren.

Im Vergleich der Jahre haben Phacelia und Ackerbohnen die höchsten Trockenmasseerträge. Ackerbohnen binden aber deutlich mehr Stickstoff im Aufwuchs (bis 178 kg N/ha 2005). Die Stickstoffgehalte von Phacelia liegen auf ähnlichem Niveau wie die des Ölrettichs bei aber höheren Trockenmasseerträgen. Durch den höheren N-Gehalt der Grünmasse wurden durch die Phacelia-Perserklee-Mischung 2005 und 2006 trotz deutlich geringeren Masseerträgen höhere N-Mengen gebunden als durch Phacelia in Reinsaat.

Die Kartoffelerträge waren im Jahr 2008 aufgrund der geringen Krautfäuleinfektion deutlich höher als im Jahr zuvor und vergleichbar mit dem Jahr 2006. Im Mittel der Jahre 2006 und 2007 konnten nach Ölrettich höhere Kartoffelerträge geerntet werden als nach Ackerbohnen, die deutlich mehr Stickstoff im Aufwuchs binden konnten (Tab. 2). Die Kartoffelerträge nach Buchweizen und Seradella waren im Mittel deutlich niedriger als nach der Vergleichsfrucht Ölrettich. Nach Brache bzw. natürlichem Aufwuchs konnten oft höhere Kartoffelmengen geerntet werden als nach vielen Zwischenfrüchten.

Weder die Höhe der Stickstoffbindung durch die Zwischenfrüchte noch die Nmin-Gehalte im Boden korrelieren eindeutig mit den Kartoffelerträgen (Tab. 2). So konnte z.B. der hohe Stickstoffgehalt im Aufwuchs der Ackerbohnen nicht dementsprechend für die Ertragsbildung der Kartoffeln genutzt werden. Beim Zwischenfruchtanbau von z.B. Buchweizen + Seradella konnten in allen Jahren, bei Schwarzsensf im Jahr 2008 eine höhere N-Mineralisierung beobachtet werden. Auch diese machte sich in der Ertragsleistung der Kartoffeln nicht bemerkbar.

Einen Einfluss auf Größensortierung und Stärkegehalt der Kartoffeln konnte durch die unterschiedlichen Zwischenfrüchte nicht beobachtet werden. Ebenfalls konnte kein eindeutiger Effekt auf den Krankheitsbefall der Kartoffeln beobachtet werden, auch nicht im Krautfäule starkem Jahr 2007. Ein unterschiedlicher Einfluss der Zwischenfrüchte auf den Drahtwurmbefall konnte in Köln-Auweiler statistisch nicht abgesichert werden. Im Jahr 2006 lag der Befall mit Drahtwurm relativ gering zwischen 3 und 7% (Tab. 3) Im

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

seit 2006 ergänzende Untersuchungen im Rahmen der Landesinitiativen NRW
sowie im Rahmen des BÖL-Projektes : Drahtwurmregulierung

Jahr 2007 waren 22 – 57 % und 2008 6 – 19 % der Knollen mit Drahtwurmlöchern durchsetzt. Wiesen im Jahr 2006 noch die Knollen nach Perserklee den geringsten Drahtwurmbefall auf, waren es im Jahr 2007 die Kartoffeln nach Phacelia in Reinsaat und nach Rotklee und 2008 konnten nach Ackerbohnen die geringsten Schäden beobachtet werden.. Die drei Versuchsjahre zeigen bezüglich des Drahtwurmbefalls kein einheitliches Bild zu Gunsten der einen oder der anderen Zwischenfrucht.

Tabelle 1: Aufwuchs und N-Bindung von verschiedenen Zwischenfrüchten 2006-2008

Zwischenfrucht	Ertrag TM dt/ha			Ertrag relativ* %			N im Aufwuchs kg/ha		
	05/06	06/07	07/08	05/06	06/07	07/08	05/06	06/07	07/08
Brache / natürlicher Aufwuchs	14,3			50			35,7		
Ölrettich*	33,4	28,5	13,4	100	100	100	75,0	59,3	29,2**
Schwarzsensf			10,5			78			22,7**
Phacelia	44,6		30,8	156		229	56,6		39,1**
Phacelia + Perserklee	33,0	32,1		99	113		80,9	61,6	
Buchweizen + Seradella	43,9	23,4	10,7	132	82	79	69,4	37,7	29,3
Futtermalve + Alexandrinerklee*	24,8			74			77,0		
Futtermalve + Inkarnatklee*			3,9			29			12,2**
Perserklee	18,8	10,5		56	37		71,4	25,6	
Ackerbohnen	47,3	40,9	15,7	142	143	117	178,7	102,2	49,2**
Rotklee	14,0			49			32,0		

* Vergleichsfrucht Ölrettich = 100%

** geschätzt

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

seit 2006 ergänzende Untersuchungen im Rahmen der Landesinitiativen NRW
sowie im Rahmen des BÖL-Projektes : Drahtwurmregulierung

Tabelle 2: Ertrag, Qualität und Sortierung von Kartoffeln nach Anbau verschiedener Zwischenfrüchte

Zwischenfrucht vor Kartoffeln	Ertrag dt/ha			Ertrag relativ % *			Untergrößen %			Übergrößen %		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008
Brache / natürl. Aufwuchs	246,0	249,9	353,5	72	92	103	27	72	1	0	19	52
Ölrettich*	340,2	272,7	344,8	100	100	100	24	80	1	0	13	65
Schwarzsenf			338,0			98			1			57
Phacelia		253,5	363,8		93	106		80	1		16	60
Phacelia + Perserklee	339,1	255,1		100	94		24	80		0	13	
Buchweizen + Seradella	276,0	238,7	305,9	81	88	89	23	75	1	0	18	57
Futtermalve + Alexandrinerklee	336,7			99			24			3		
Futtermalve + Inkarnatklee			342,7			99			1			57
Sonnenblumen + Rotklee			370,0			107			1			66
Perserklee	311,3	220,8		92	81		22	78		0	15	
Ackerbohnen	343,3	254,0	290,3	101	93	84	24	73	1	0	23	57
Rotklee		229,6			84			81			13	
GD 5%			24,3			7						

* Ölrettich = 100%

Tabelle 3: Stärkegehalte, N-Entzug und Drahtwurmbefall von Kartoffeln nach Anbau verschiedener Zwischenfrüchte

Zwischenfrucht vor Kartoffeln	Stärke %			N-Entzug kg/ha			Drahtwurm %		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008
Brache / natürl. Aufwuchs	15,1	12,9	14,1		50,0	88,4	7	50	15
Ölrettich*	14,7	13,6	14,3	95,3	70,9	82,8	4	57	10
Schwarzsenf			13,8			101,4			14
Phacelia		14,3	14,3		48,2	87,3		22	17
Phacelia + Perserklee	14,7	12,9		95,0	61,2		4	54	
Buchweizen + Seradella	15,4	14,8	14,8	107,6	47,7	73,4	7	46	12
Futtermalve + Alexandrinerklee	15,4	14,6		131,3			3		
Futtermalve + Inkarnatklee			14,6			65,1			10
Sonnenblumen + Rotklee			14,3			85,1			19
Perserklee	15,9	14,3		118,3	48,6		3	48	
Ackerbohnen	15,2	14,1	14,3	154,5	61,0	66,8	5	46	6
Rotklee		13,1			52,8			30	

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

seit 2006 ergänzende Untersuchungen im Rahmen der Landesinitiativen NRW
sowie im Rahmen des BÖL-Projektes : Drahtwurmregulierung

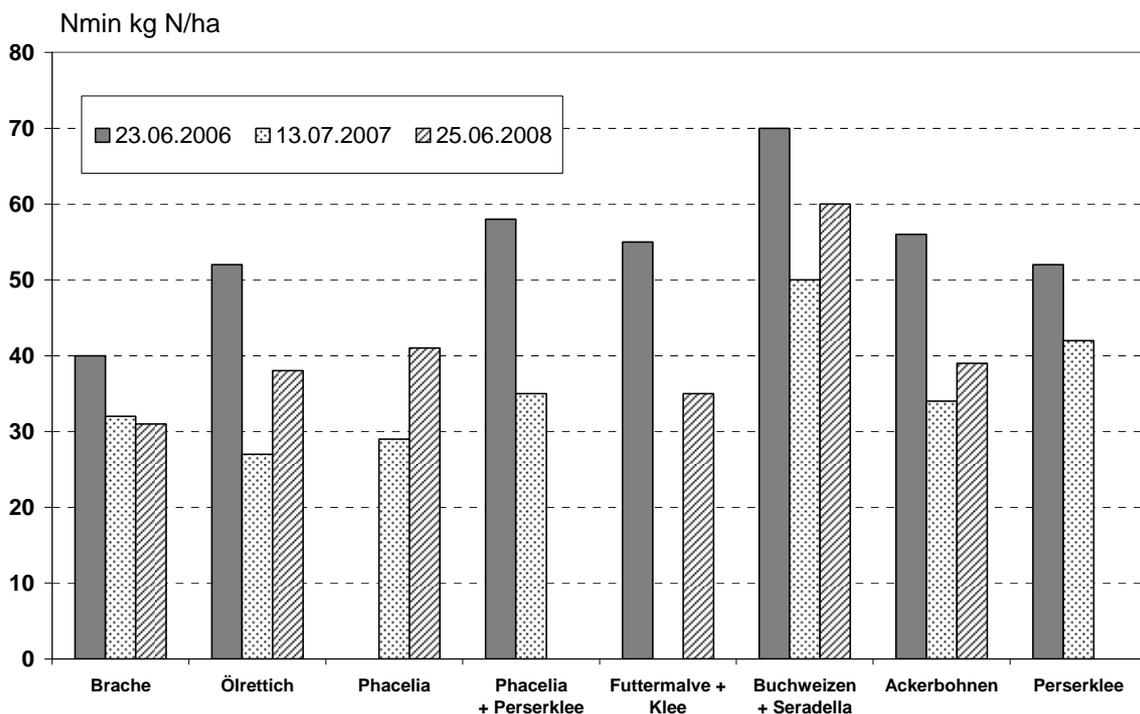


Abbildung 1: N_{min}-Gehalte im Boden (Bodenschicht 0-60 cm) nach verschiedenen Zwischenfrüchten unter der Folgefrucht Kartoffel – Standort Auweiler 2006 - 2008

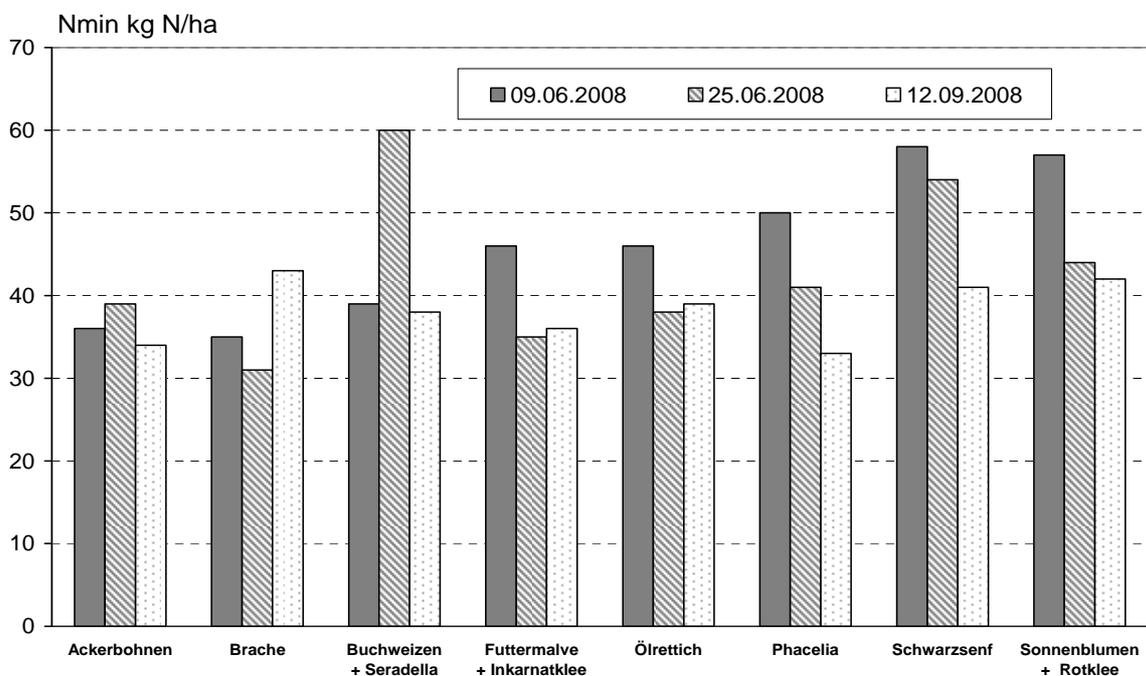


Abbildung 2: N_{min}-Dynamik im Boden (Bodenschicht 0-60 cm) nach verschiedenen Zwischenfrüchten unter der Folgefrucht Kartoffel – Standort Köln-Auweiler 2008

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

seit 2006 ergänzende Untersuchungen im Rahmen der Landesinitiativen NRW
sowie im Rahmen des BÖL-Projektes : Drahtwurmregulierung

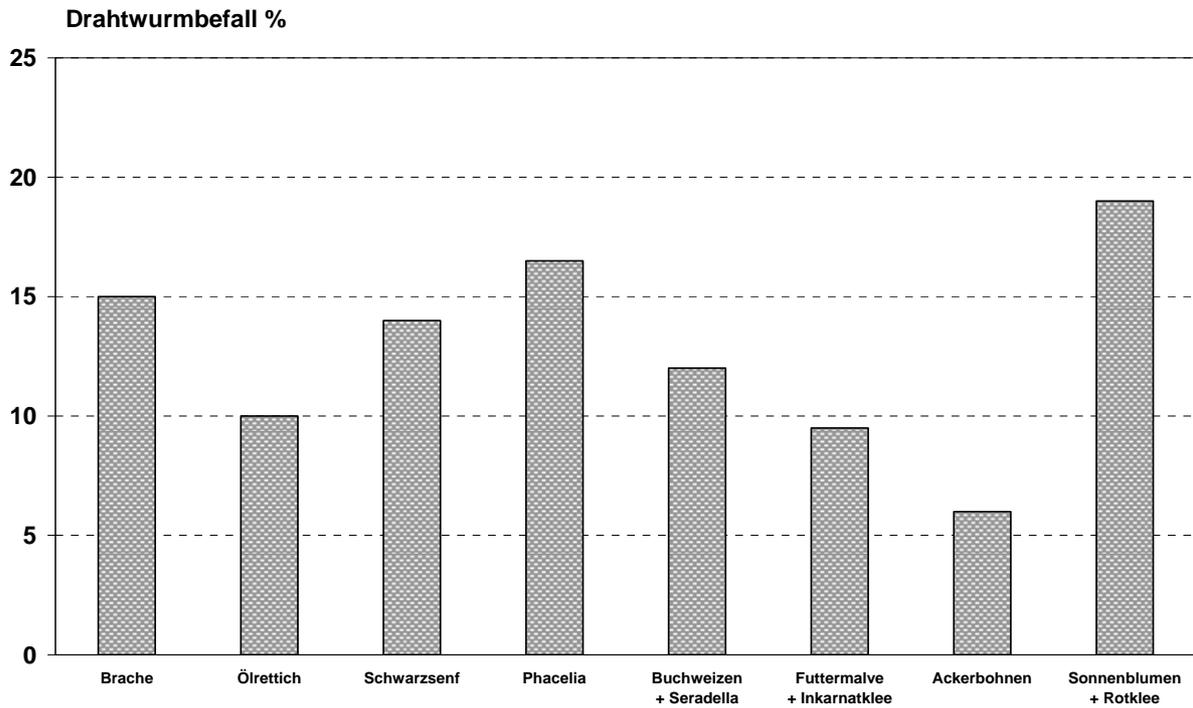


Abbildung 3: Drahtwurmbefall an Kartoffeln nach Anbau verschiedener Zwischenfrüchte - Standort Auweiler - 2008

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Einsatz von organischen Düngemitteln zu Kartoffeln Prüfung von Bioilsa

Einleitung

Besonders auf viehlosen Betrieben leiden die Kartoffeln oft frühzeitig an Stickstoffmangel. Dieser führt zu einer erhöhten Anfälligkeit gegen Krankheiten und damit zu geringen Erträgen und schlechten Qualitäten. Laut EU-Verordnung sind im Ökologischen Landbau verschiedene organische Zukaufsdünger zugelassen. Die Verbände beschränken aber ihrerseits den Einsatz der verschiedenen Dünger. Daher ist dementsprechend beim Einsatz der Verband bzw. die Kontrollstelle zu befragen. Die Landwirtschaftskammer NRW prüft regelmäßig die Wirkung der organischen Düngemittel.

Material und Methoden

Laut Anbieter setzt sich Bioilsa aus Federmehl, Walkhaare und Rapsschrot zusammen ist also eine Kombination aus tierischen und pflanzlichen Produkten. Laut Deklaration: 70% Organische Substanz, 11% N, 1,2 % P₂O₅, 0,5% K₂O, 3% CaO

Eingesetzt wurde Bioilsa mit 80 kg N/ha zum Dammaufbau

Versuchsanlage: Blockanlage, randomisiert, 4 Wiederholungen

Standort: Zentrum für Ökologischen Landbau Köln-Auweiler

Versuchsdauer: 2007 und 2008

Bodenuntersuchung:

Datum	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
13.03.07	6,5	14	14	7	16	20	21	57
28.02.08	6,4	10	9	8	23	13	9	45

Pflanzenbauliche Daten:

	2007	2008
Vorfrucht:	Sojabohnen	Rotkleegras
Bodenbearbeitung:	Pflug, Kreiselegge	
Pflanzung:	05.04.2007	23.04.2008
Sorte:	Belana	Laura
Ernte:	10.09.2007	01.09.2008

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Ergebnisse

Die Jahre 2007 und 2008 unterschieden sich insbesondere in der Stärke der Krautfäuleinfektion. Nach einer heißen, trockenen Phase im April 2007 sorgte die Witterung dafür, dass sich die Phytophthora schnell und heftig ausbreiten konnte und der Blattapparat früh zum Erliegen kam. Dies zeigte sich besonders stark bei der hier im Versuch eingesetzten Sorte Belana. Im Jahr 2008 setzte der Krautfäulebefall erst spät und verhalten ein, so dass die Knollen der Sorte Laura gut abreifen konnten. Im Jahr 2008 kam es auf vielen Standorten zu Chargen mit hohem Anteil an Übergrößen. Dies zeigte sich auch bei der Sorte Laura (Tabelle 2). Unterschiede in der Größensortierung und dem Krankheitsbefall gab es abhängig von Sorte und Jahr, jedoch nicht von der Düngung. Der Einsatz von 80 kg N in Form von Bioilsa (Tab. 1) erbrachte im Jahr 2007 einen signifikanten Mehrertrag von 28% (65 dt/ha) bei der Sorte Belana. Im Jahr 2008 betrug der Mehrertrag bei der Sorte Laura 14% (34 dt/ha). Aufgrund der großen Streuung war dies aber nicht signifikant. Der Stärkegehalt war nach Düngung in beiden Jahren bei beiden Sorten um 0,5 %Punkte reduziert. Anhand der Nmin-Messungen kann die Stickstoffmineralisierung von Bioilsa verdeutlicht werden. Ca. 6 Wochen nach Düngung befanden sich nach der Gabe von Bioilsa 41 kg N/ha mehr in den Bodenschichten 0-60 cm als in der Kontrolle. Bereits 1 Woche später sank der Bodengehalt an Nitrat ab und blieb dann auf dem Niveau der ungedüngten Variante. Durch die N-Düngung wurden die Nitratgehalte in den Knollen nicht beeinflusst. Mit den Knollen wurden 6,6 kg N/ha mehr Stickstoff und 12 kg mehr K₂O entzogen, wenn Bioilsa gedüngt wurde (Tab. 3)

Tabelle 1: Ertrag nach Düngung mit Bioilsa

Variante	Rohertrag					Marktertrag				
	dt/ha		relativ %			dt/ha		relativ %		
	2007	2008	2007	2008	Mittel 07/08	2007	2008	2007	2008	Mittel 07/08
Kontrolle	236,8	314,6	100	100	100	213,4	307,4	100	100	100
Bioilsa	302,1	359,2	128	114	120	275,9	353,6	129	115	121
GD 5%	20,7 s	57,7 ns	7,8	17,1						

Tabelle 2: Qualitätsparameter nach Düngung mit Bioilsa

Variante	Sortierung %				Stärke		Dry Core		Drahtwurm	
	Untergrößen 0-35mm		Übergrößen > 55mm		%		% befallene Knollen			
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Kontrolle	10	2	3	63	12,6	13,4	6	65	2	31
Bioilsa	9	2	3	62	12,1	12,9	6	75	0	30

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Tabelle 3: Nitratgehalt und Nährstoffentzüge nach Düngung mit Bioilsa 2008

Variante	NO3 mg/kg FM	N kg/ha	P2O5 kg/ha	K2O kg/ha	MgO kg/ha	CaO kg/ha
Kontrolle	< 50	97,5	42,2	191,5	14,4	3,3
Bioilsa	< 50	104,2	42,6	203,4	14,7	3,9
Mittel	< 50	100,9	42,4	197,4	14,6	3,6

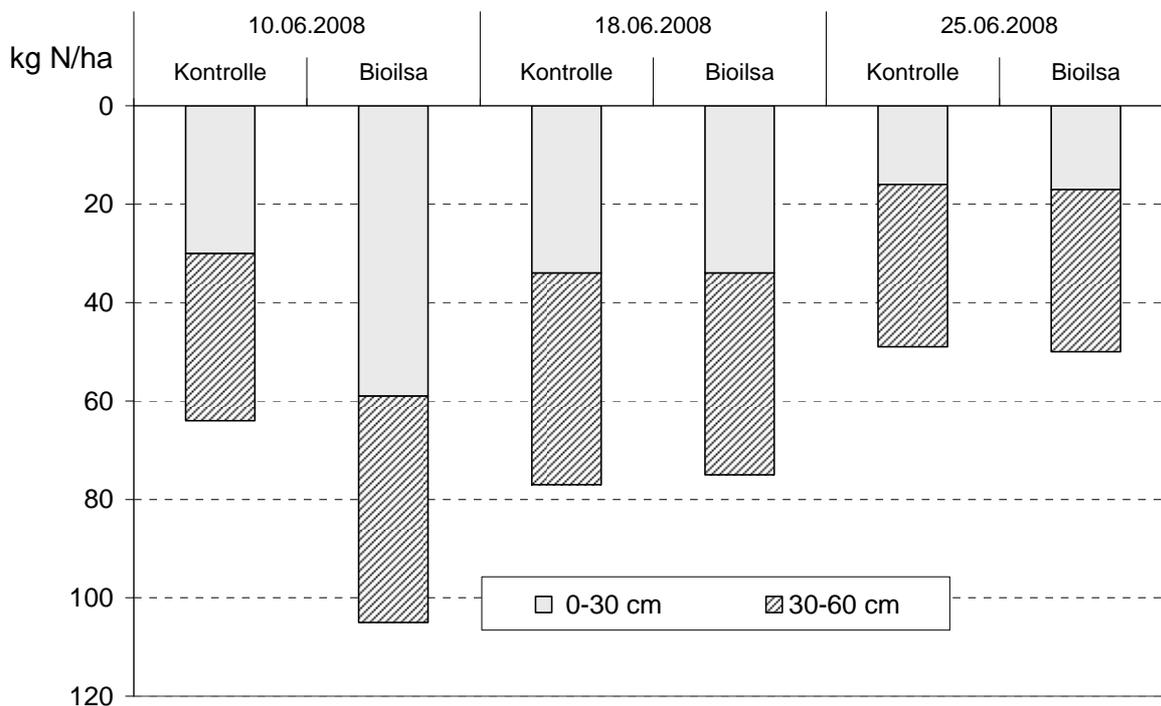


Abb. 1: Nmin-Gehalte nach Düngung mit Bioilsa

Fazit und Ausblick

Die Düngung mit Bioilsa führte in den Jahren 2007 und 2008 zu mittleren Knollenmehrträgen von 21%. Die Stärkegehalte waren nach Düngung reduziert. Die Nitratgehalte wurden nicht beeinflusst. In Bezug auf Krankheiten wurden keine Unterschiede festgestellt. Die Nmin-Gehalte lassen auf eine zügige Mineralisation und so auf eine schnelle Stickstoffverfügbarkeit von Bioilsa schließen.

Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln zu Kartoffeln 2008

Prüfung von Agrostimulin + Lignohumat

Einleitung

Im Ökologischen Landbau wird ständig nach Möglichkeiten gesucht, die Krankheitssituation beim Kartoffelanbau zu reduzieren. In den letzten Jahren gab es immer wieder verstärkt Probleme mit *Rhizoctonia solani*. Der Pilz äußert sich mit schwarzen Pusteln auf der Knolle (Konidien) oder in Form des Dry core Symptoms, das zum Teil tiefe Löcher auf der Knolle hinterlässt. Die Anwendung von Agrostimulin zeigte in ersten Versuchen positive Tendenzen bei der Reduzierung der Krankheit. Das Pflanzenstärkungsmittel Agrostimulin wurde in Kombination mit Lignohumat getestet.

Material und Methoden

Laut Anbieter ist das Pflanzenstärkungsmittel:

Agrostimulin ein Ökologisches Pflanzenhilfsmittel - gewonnen aus einem Pilz, der auf Ginseng aufgesetzt wird. Es enthält Pflanzenkatalysatoren (Phytohormonbestandteile), Aminosäuren, Fettsäuren, Polysaccharide.

Lignohumat ein 100% wasserlösliches Huminsäurepräparat für Boden- und Blattanwendung, hergestellt aus Lignin. Es ist ein schuppenartiges Pulver mit einem Gehalt von 90% Huminsalzen und einem hohen Anteil an Kalisalzen. Es enthält darüber hinaus wichtige Spurenelemente. LignohumatTM M enthält zusätzlich Se 0,005, B 0,15, Co 0,12 in % zur Trockenmasse.

Eingesetzt wurden die Mittel wie folgt:

Beizung: 1 ml Agrostimulin + 30g Lignohumat in 3l Wasser

Blattbehandlung: 6,6 ml Agrostimulin + 120 g Lignohumat in 400 l Wasser pro ha.

Datum der Anwendungen: 06.06.2008

16.06.2008

Versuchsanlage: Blockanlage, randomisiert, 4 Wiederholungen
3 Schläge

Standort: Zentrum für Ökologischen Landbau Köln-Auweiler

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Bodenuntersuchung (Schlag 3): 28.02.2008

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
6,4	10	9	8	23	13	9	45

Pflanzenbauliche Daten (Schlag 3):

Vorfrucht:	Kleegras Rot-, Inkarnatkl., Dt. Weidelgras		
Bodenbearbeitung:	Pflug, Kreiselegge		
Pflanzung:	23.04.2008	Sorte: Laura vorgekeimt	
Ernte:	01.09.2008		

Ergebnisse:

Durch die Behandlung mit Agrostimulin + Lignohumat konnte weder 2007 noch 2008 eine Ertragsverbesserung erzielt werden. (Tab.1 u. Abb. 1). Der Anteil an Übergrößen war durch die Behandlung tendenziell reduziert (Tab. 1). Die Behandlung mit Agrostimulin + Lignohumat zeigte keine Wirkung auf die Bonituren bei der Blattgesundheit. In beiden Prüfjahren und auf allen Schlägen waren die Kartoffelknollen sehr stark befallen mit Löchern durch Drahtwurmfraß und mit Löchern durch das Rhizoctonia Dry core Symptom. Diese zwei Schadbilder sind sehr ähnlich und können leicht verwechselt werden. Oft befindet sich auf den Knollen ein Mischbefall. Im Jahr 2007 hatten die Knollen aus den Varianten mit einer Behandlung einen deutlich geringeren Befall mit Dry core und Drahtwurmlöchern (Abb. 2. u. 3). Im Jahr 2008 konnte sich dieser Effekt aber nicht mehr bestätigen. Hier wiesen die Kartoffeln der behandelten Varianten z.T. sogar einen höheren Anteil geschädigter Knollen auf.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Tab. 1: Ertrag und Qualität von Kartoffeln nach Einsatz von Agrostimulin-Lignohumat**Schlag 1**

Behandlung	Roh-Ertrag dt/ha	Roh-ertrag rel %	Markt-ertrag dt/ha	Markt-ertrag rel. %	Unter-größen %	Über-größen %
Kontrolle	200,1	100	195,1	100	5,4	44,1
Agrostimulin + Lignohumat	180,6	90	167,0	86	5,2	39,6

Schlag 2

Behandlung	Roh-Ertrag dt/ha	Roh-ertrag rel %	Markt-ertrag dt/ha	Markt-ertrag rel. %	Unter-größen %	Über-größen %
Kontrolle	209,1	100	189,3	100	4,8	44,2
Agrostimulin + Lignohumat	197,1	94	185,9	98	5,7	38,8

Schlag 3

Behandlung	Roh-Ertrag dt/ha	Roh-ertrag rel %	Markt-ertrag dt/ha	Markt-ertrag rel. %	Unter-größen %	Über-größen %	Stärke %
Kontrolle	314,6	100	307,4	100	2,3	63,0	13,4
Agrostimulin + Lignohumin	325,4	103	316,2	103	2,8	52,5	13,6

Fazit und Ausblick

Durch den Einsatz von Agrostimulin+Lignohumat als Blattbehandlung konnte der Knollenbefall mit *Rhizoctonia Dry core* und der Drahtwurmfraß im Jahr 2007 stark reduziert werden. Im Jahr 2008 konnten sich diese Ergebnisse nicht wiederholen. Während die Stärkungsmittel 2007 nur 1x als Blattbehandlung eingesetzt wurden, wurde 2008 2x behandelt und gebeizt. Ob die verschiedenen Behandlungen für die unterschiedliche Wirkung verantwortlich sind bleibt zu prüfen.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

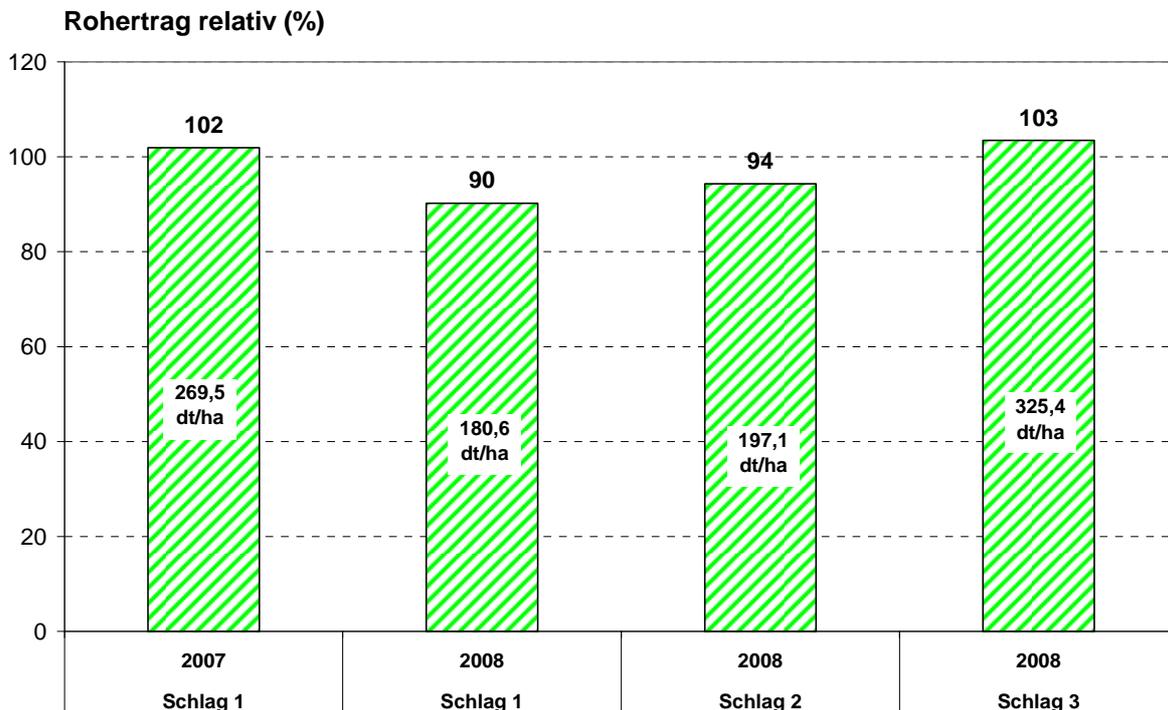


Abb. 1: Rohertrag von Kartoffeln nach Einsatz von Agrostimulin-Lignohumat 2008

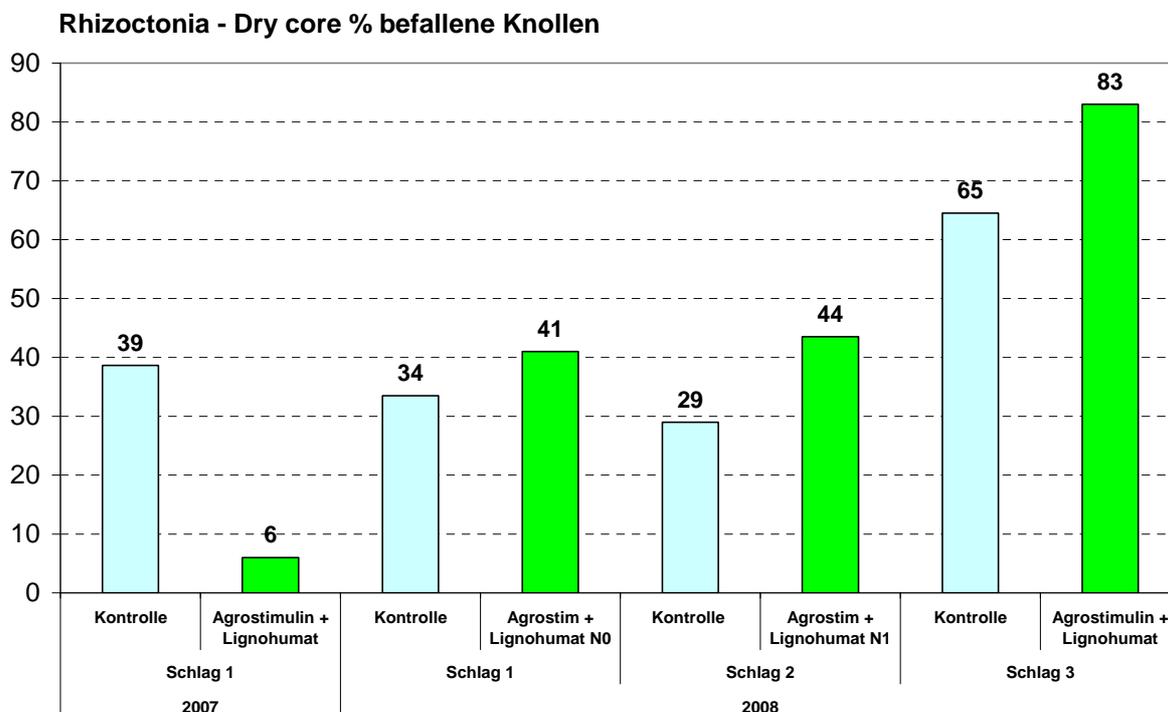


Abb. 2: Befall mit Dry core nach Einsatz von Agrostimulin-Lignohumat 2007 u. 2008

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

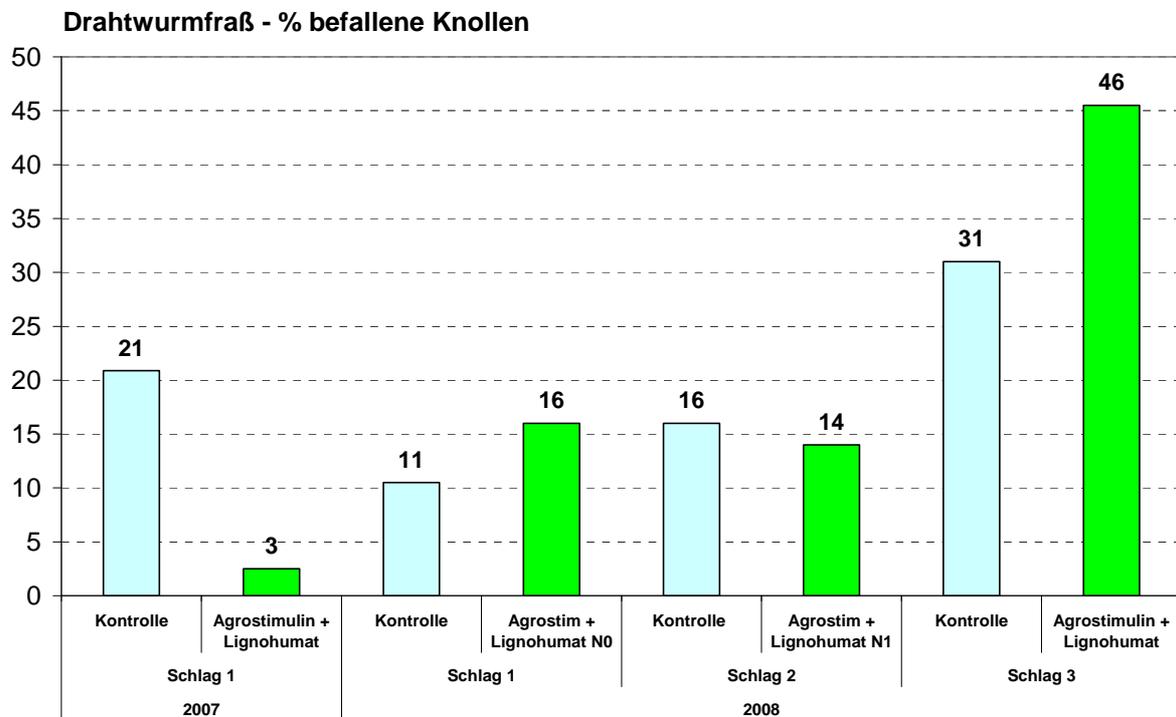


Abb. 3: Befall mit Drahtwurm nach Einsatz von Agrostimulin-Lignohumat 2007 u. 2008

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Einsatz von Pflanzenstärkungsmitteln zu Kartoffeln Prüfung von ProHumus

Einleitung

Im Ökologischen Landbau wird ständig nach Möglichkeiten gesucht, die Krankheitssituation beim Kartoffelanbau zu reduzieren. An erster Stelle steht hier die Infektion mit Krautfäule (*Phytophthora infestans*), aber auch *Rhizoctonia solani* und *Erwinia* stellen jahresbedingt oft Probleme dar. Pflanzenstärkungsmittel werden immer wieder gepriesen, Erträge und Qualitäten zu verbessern. Sie werden daher regelmäßig von der Landwirtschaftskammer NRW geprüft.

Material und Methoden

Laut Anbieter ist ProHumus ein probiotischer Bodenhilfsstoff. Er soll als Bodenverbesserer und bioaktiver Wachstumsförderer dienen. ProHumus enthält konzentrierte Humate (20%), feinstoffliche Mineralien, Pflanzenextrakte sowie natürliche bodenbürtige Mikroorganismen.

ProHumus wurde wie folgt eingesetzt:

Bodenbehandlung	0,12 l/1,2 l Wasser/60 m ²	06.06.2008,
Krautbehandlung	120 ml in 400l Wasser/ha	16.06.2008

Versuchsanlage: Blockanlage, randomisiert, 4 Wiederholungen

Standort: Zentrum für Ökologischen Landbau Köln-Auweiler

Bodenuntersuchung : 28.02.2008

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
6,4	10	9	8	23	13	9	45

Pflanzenbauliche Daten :

Vorfrucht:	Kleegrass Rot-, Inkarnatklees, Dt. Weidelgras	
Bodenbearbeitung:	Pflug, Kreiselegge	
Pflanzung:	23.04.2008	
Ernte:	01.09.2008	Sorte: Laura vorgekeimt

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Ergebnisse:

Im Jahr 2008 trat die Krautfäule auf dem Standort Köln-Auweiler erst zögerlich in Erscheinung. Einen Einfluss auf die Krautgesundheit konnte durch Einsatz von ProHumus nicht beobachtet werden. Im Jahr 2007 (Tab. 1) verbesserte sich der Rohertrag nach Einsatz von ProHumus um 10 % (24 dt/ha), im Jahr 2008 um 4 % (11 dt/ha). Beide Werte sind statistisch nicht abzusichern. Weiterhin hatte eine Behandlung mit ProHumus keine Wirkung auf die Größensortierung, den Stärkegehalt und den Befall mit Rhizoctonia dry-core und Drahtwurm (Tab. 2).

Tabelle 1: Kartoffelertrag, nach Einsatz von ProHumus

Varianten	Rohertrag						Marktertrag					
	dt/ha			%			dt/ha			%		
	2007	2008	Mittel	2007	2008	Mittel	2007	2008	Mittel	2007	2008	Mittel
Kontrolle	236,8	314,6	275,7	100	100	100	213,4	307,4	260,4	100	100	100
ProHumus	261,1	326,6	293,8	110	104	107	232,8	318,2	275,5	109	103	106

Tabelle 2: Kartoffelqualitäten nach Einsatz von ProHumus

Varianten	Untergrößen		Übergrößen		Stärke		Rhizoctonia Dry core		Drahtwurmfraß	
	%		%		%		% befallene Knollen			
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Kontrolle	10	2	3	63	12,6	13,4	1	65	2	31
ProHumus	11	3	3	56	12,9	12,9	8	72	6	29

Geschmacksprüfung Kartoffelsorten

Einleitung

Ein wichtiges Kriterium für die Akzeptanz beim Verbraucher ist der Geschmack einer Kartoffel. Deshalb werden regelmäßig mit den Kartoffeln aus den Sortenversuchen auch Geschmacksprüfungen mit Verbrauchern durchgeführt. Es muss aber immer wieder darauf hingewiesen werden, dass Geschmack bei derselben Kartoffelsorte in Abhängigkeit von Standort, Jahr und Lagerung abweichen kann. Weiterhin sind Geschmackstests in dieser Art subjektive Beurteilungen, die aber, öfters durchgeführt, einen guten Durchschnittswert über die Beliebtheit einer Sorte geben können.

Material und Methoden

Geübte Testesser prüfen Kartoffelsorten aus dem Sortenversuch in Rheda-Wiedenbrück auf Aussehen, Konsistenz und Geschmack. Notenskala 1 (sehr gut) bis 5 (schlecht)
Testessen: 28.02.2009

Ergebnisse:

Bei dem diesjährigen Testessen schwankte die Beurteilung in der Gesamtbewertung zwischen der Note 1,9 (Sorte Gala) und 3,1 (Sorte Krone). Im Mittelfeld lagen die meisten Sorten recht nahe beieinander. Auf den besten Rängen bis Note 2,0 platzierten sich bis auf die festkochende Nicola (Rang 2) nur die vorwiegend festkochenden Sorten Gala und Lolita. Das breite Mittelfeld wurde dann von den festkochenden Sorten bestimmt (Tabelle 1). Während in früheren Testessen fast jede Sorte von den einzelnen Testpersonen sowohl die Note 1 als auch von anderen die Note 5 bekam, war die Bandbreite in diesem Jahr etwas enger. So wurden die beiden erstplatzierten Sorten Gala und Nicola nie schlechter als mit der Note 3 beurteilt. Die Note 5 gab es nur einmal bei der Sorte Talent. Mehrere Sorten wie Allians, Agila, Marabel, Jelly, Talent, Sissi und Krone bekamen von keinem Verkoster eine 1. Aus früheren Testessen ist bekannt, dass einige Sorten durch längere Lagerung im Geschmack nachlassen können. Die vorwiegend festkochenden Sorten differierten in der Beurteilung deutlich stärker als die festkochenden Sorten. Diese Tendenz war in den letzten Jahren nicht auffällig.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Tab. 1: Kartoffeltestessen mit Sorten aus dem LSV in Rheda-Wiedenbrück

Rang	Sorte	Reife- gruppe	Koch- typ	Gesamt- Note	beste Bewertung	schlechteste Bewertung
1	Gala	f	vf	1,9	1	3
2	Nicola	mf	f	2,0	1	3
	Lolita	mf	vf	2,0	1	4
3	Aktiva	f	vf	2,2	1	3
	Augusta	f	m	2,2	1	4
4	Belana	f	f	2,3	1	3,5
5	Princess	f	f	2,4	1	3,5
	Mirage	f	f	2,4	1	3,5
6	Bellaprima	sf	f	2,5	1	4
	Ditta	mf	f	2,5	1	4
	Allians	mf	f	2,5	2	4
7	Agila	f	f	2,6	2	4
	Marabel	f	vf	2,6	2	4
8	Laura	mf	vf	2,7	1	4
	Jelly	ms	vf	2,7	2	4
9	Talent	mf	m	2,8	2	5
10	Sissi	f	f	2,9	2	4
11	Krone	mf	vf	3,1	2	4

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 2008 standen vorwiegend mittelfrühe Wasch- und Lagersorten:

1	Bolero F1	5	Negovia F1	9	Fynn S	13	Romanze 1
2	Nerac F1	6	Scirocco F1	10	KS 707		
3	Noveno F1	7	Jeanette F1	11	Nipomo F1		
4	Nectar F1	8	Elegance F1	12	Cabana F1		

Untersuchungsparameter waren Wachstum, Gesundheit, Ertrag und Qualität.

Versuchsanlage: Langparzellen, 3 Wiederholungen

Standort: Betrieb von Reden, Kreis Lippe

Nmin Boden:

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	12	19	6	13	16	10	39

Pflanzenbauliche Daten:

Vorfrüchte:	Dinkel US Klee gras
Aussaat:	02.06.2008
Saatstärke:	1,44 cm Abstand i. d. Reihe, als Doppelreihe auf Dämmen (0,75m), 1,85 Mio. Kö/m ²
Unkrautregulierung:	Abflämmen: 3 x, 1 x Rollhacke, 1x Dammfräse, 1x Häufeln
Ernte:	16.10.2008

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ergebnisse

Witterungsbedingt wurden die Möhren 2008 erst am 02.Juni gesät. Die ersten Möhren liefen nach 10 Tagen auf, bei aber noch lückigen Beständen. Nach 3 Wochen war der Feldaufgang abgeschlossen. Die Möhren entwickelten sich gut und wurden Mitte Oktober geerntet. Zu Ende der Vegetation trat z. T. stärker Botrytis auf. Dies zeigte sich besonders bei den Sorten Fynn, Negovia und Jeanette (Tab. 2). Fast alle Sorten hatten aufgrund abgespülter Dämme geringe Anteile an Wurzeln mit grünen Köpfen.

Das Ertragsniveau war mit 687 dt/ha im Mittel der Verrechnungssorten sehr gut und deutlich höher als im letzten Jahr (399 dt/ha) mit sehr niedrigen Erträgen für diesen Standort (Tab. 1). Den mit Abstand höchsten Roh- (750 dt/ha) und Marktertrag erzielte bei verhältnismäßig geringem Ausschuß von 21% die Sorte Bolero (Tab. 1). Bei der Sorte Cabana wurde der gute Rohertrag von 674 dt/ha durch einen hohen Anteil nicht vermarktbarer Möhren vermindert und brachte nur noch einen Marktertrag von 58%. Bei den Sorten Nerac, Noveno, Nipomo und Cabana schwankten die Erträge von über- bis unterdurchschnittlich jahresabhängig sehr stark. Auch der Anteil an geplatzten und beinigen Möhren ist bei den Sorten oft jahresabhängig unterschiedlich. Hatte die Sorte Fynn im letzten Jahr mit den höchsten Anteil an geplatzten Wurzeln, lag sie in diesem Jahr im Durchschnitt. Nur Jeanette bestätigt über die Jahre einen höheren Anteil nicht marktfähiger Ware. Vom Laubwuchs war wieder Bolero die Sorte mit sehr kräftigem und hohem Laub.

Tab. 1: Erträge Möhren-Sortenversuche 2005-2008 Standort Kreis Lippe

Sorte	Rohertrag dt/ha					Marktfähiger Ertrag dt/ha					Marktfähiger Ertrag relativ* %					Anteil kleine, geplatzte, kranke %				
	2008	2007	2006	2005	Mittel	2008	2007	2006	2005	Mittel	2008	2007	2006	2005	Mittel**	2008	2007	2006	2005	Mittel
Bolero*	750	415	582	688	562	593	254	408	480	434	115	92	87	114	102	21	39	30	30	30
Nerac*	624	384	641	603	543	434	298	527	363	406	85	108	113	86	96	30	22	18	40	28
Noveno	634	407	656		531	460	319	561		446	90	116	120		107	28	22	15		21
Nectar	690	375	670		523	476	239	528		414	93	87	113		99	31	36	21		29
Negovia	568	353	624		488	399	217	480		365	78	79	103		87	29	39	23		30
Sirocco	668					452					88					33				
Jeanette	584	366	637		501	361	196	430		329	70	71	92		79	38	46	33		39
Elegance	659	348				490	207			349	96	75			88	26	41			33
Fynn	539	390	608		499	389	224	416		343	76	81	89		82	28	43	32		34
KS 707	452					328					64					28				
Nipomo	581	391	707	525	541	365	303	588	313	392	71	110	126	74	93	38	23	17	40	29
Cabana	674	410	658		534	297	300	472		356	58	109	101		85	56	27	28		34
Romanze	554					347					68					38				
Joshi		492	714	640	615		349	526	382	419		127	112	91	108		29	26	40	32
Nebula		413	635	598	549		296	539	414	416		107	115	98	107		28	15	31	25
Milan		266	566	424	418		181	421	239	280		66	90	57	72		32	26	44	34
Standard- mittel*	687	399	612	646	552	513	276	468	421	424	100	100	100	100	100	26	31	24	35	30
Versuchs- mittel	614	385	641	580	525	415	260	491	365	381						32	33	24	38	31

* Verrechnungssorten Bolero, Nerac

**bezogen auf die angebauten Jahre

Tab. 2: Boniturergebnisse Möhren-Sortenversuch 2008

Sorte	Botrytis Bon.-Note	kleine %	geplatzte %	Beinigkei t %	Länge cm
Bolero	1	12	7	3	40,5
Nerac	1	19	11	0	32,5
Noveno	2	20	7	0	32,5
Nektar	2	22	9	1	36,8
Negovia	4	21	5	2	29,7
Siroco	1	22	10	0	37,8
Jeanette	4	27	8	4	33,3
Elegance	2	18	7	0	35,5
Fynn	5	19	9	0	28,5
KS 707	2	17	11	0	42,8
Nipomo	3	25	12	1	34,3
Cabana	3	33	21	1	31,2
Romanze	2	31	6	1	32,0
Standardmittel**	1	15	9	1	37
Versuchsmittel	2	22	9	1	34

** Verrechnungssorten Bolero, Nerac

Geschmackstest Möhren

Mit den Möhrensor ten aus dem Jahr 2008 wurden keine Geschmacksprüfungen durchgeführt. Noch nicht veröffentlicht wurden aber die Ergebnisse aus den Speisewertprüfungen mit den Sorten aus dem Anbaujahr 2007. Hier wurden 13 Sorten aus dem Sortenversuch in Wendlinghausen von 15 erfahrenen Testpersonen auf Geschmack geprüft. Die Noten- bzw. Bewertungsskala reichte von 1 (schlechteste Bewertung) bis 9 (beste Bewertung). Am besten im Geschmack wurde die Sorte Bolero mit einer Bewertungszahl von 7,8 eingestuft. Die nachfolgenden Sorten wie Nerac, Cabana, Noveno und Nectar lagen in der Bewertung sehr eng zusammen. Ebenfalls eng zusammen lag das breite Mittelfeld. Deutlich abwertend im Geschmack schnitten die Sorten Elegance und Fynn mit Bewertungszahlen von 5,5 und 5,1 ab.

Tab. 3: Möhrenverkostung Sortenversuch 2007 Rheda-Wiedenbrück

Sorte	Note Mittel	beste Bewertung	schlechteste Bewertung
Bolero	7,8	9	5
Nerac	7,4	9	4
Cabana	7,2	9	5
Noveno	7,2	9	3
Nectar	7,1	8	3
Milan	7,0	9	3
Jeanette	6,9	9	3
Nipomo	6,9	9	2
Nebula	6,5	8	4
Negovia	6,4	8	4
Joshi	6,3	8	3
Elegance	5,5	7	3
Fynn	5,1	7	1

9= beste Bewertung, 5= mittel, 1=schlecht

Nitratgehalt in Möhren

Einleitung

Vor allem von der verarbeitenden Industrie werden immer wieder bestimmte Grenzwerte beim Nitratgehalt von Möhren gefordert. Um den Sorteneinfluss beim Nitratgehalt abzuklären wurden die Nitratgehalte der verschiedenen Sorten in einigen Jahren gemessen. Weiterhin wurde 2007 auf dem Standort Köln-Auweiler zu verschiedenen Erntezeitpunkten eines Tages die Nitratgehalte gemessen um den Tageseinfluss zu ermitteln.

Material und Methoden

1. Untersuchung der Nitratgehalte in verschiedenen Möhrensorten (LUFA) 2000, 2001, 2002, 2004, 2006, 2008
2. Ermittlung des Nitratgehalts an 3 Tageszeitpunkten: 8:00, 12:00, 16:00, mittlere Sortierung, 2Wdh., 2 Düngungsintensitäten der Fruchtfolge

Standort: Betrieb von Reden, Kreis Lippe, Ökozentrum Köln-Auweiler

Ergebnisse

Betrachtet man die Nitratwerte der Sorten über die Jahre erkennt man einen deutlichen Jahreseinfluss. Keine Sorte scheint generell zu besonders hohen oder niedrigen Nitratwerten zu neigen (Tab. 1) Von den Sorten, bei denen mehrjährig (>3 Jahre) gemessen wurde erreichte jede Sorte mindestens in einem Jahr einen Nitratwert von über 100 ppm und lag mindestens in einem Jahr unter 50ppm. Tendenziell hatte aber z.B. die Sorte Julia in den 3Prüfjahren in Auweiler immer z.T. deutlich höhere Nitratwerte als die anderen Sorten. Eine ähnliche Tendenz zeigte die Sorte Jeanette in 4 von 6 Prüfjahren. Eine Tendenz zu eher niedrigeren Nitratgehalten zeigten die Sorten Nerac und Bolero. Aber auch schoss die Sorte Bolero in einem Jahr (2008) im Nitratgehalt nach oben.

Generell stellt sich die Frage ob man mit der Wahl des Erntezeitpunktes den Nitratgehalt positiv beeinflussen kann. Im Fruchtfolgeversuch in Köln-Auweiler wurden daher zu drei verschiedenen Tageszeiten die Möhren auf Nitrat untersucht. Weiterhin wurden zwei unterschiedliche Düngungsintensitäten (N0 und N1) der Fruchtfolge verglichen. Die Untersuchungen erfolgten in jeweils 2 Wiederholungen. Die Ergebnisse zeigen, dass bereits die Wiederholungen bis über 90 mg/kg Nitrat voneinander abweichen und nicht parallel verlaufen (Abb. 1). Kaum Unterschiede gibt es bei der unterschiedlichen

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Nährstoffintensität der Fruchtfolge. Die gedüngte Variante N1 liegt tendenziell im Nitratgehalt sogar etwas niedriger. Im Mittel der Werte bestätigten sich aber die Hinweise in der Literatur, dass zur Mittagszeit die Nitratgehalte am niedrigsten sind. Am Morgen und am Nachmittag finden sich höhere Werte. Bei den Probenahmen zur Nitratbestimmung für die Vermarktung ergibt sich das Problem, dass nur mit einer höheren Stichprobenzahl auf einen einigermaßen verlässlichen Mittelwert der Charge geschlossen werden kann. Weiterhin haben auch unterschiedlich große Möhren unterschiedliche Nitratgehalte und auch die Lagerung kann den Nitratgehalt noch beeinflussen.

Tab. 1: Nitratgehalte verschiedener Möhrensorten der Sortenprüfungen in mg/kg Nitrat (Frischmasse)

Sorte	Köln-Auweiler			Wendinghausen			
	2000	2001	2002	2003	2004	2006	2008
Bolero	276	22	127	46	< 5	< 50	604
Nerac	57	57	238	43	< 5	< 50	136
Jeanette	77	33	488	333		469	354
Julia	323	392	985				
Noveno			557	367	49	172	145
Nevis	61	43	338	30	< 5		
Magno	299	51			< 5		
Nipomo					75	< 50	165
Riga	303			18	47		
Starca	143	23	308				
Topfix			486	205	268		
Valor	40	30	334				
Bristol						174	125
Fynn						66	50
Maestro	331	204					
Major	75	14					
Merida	58	233					
Nappa				30	97		
Narome		249	443				
Negovia						< 50	121
Nektar						< 50	192

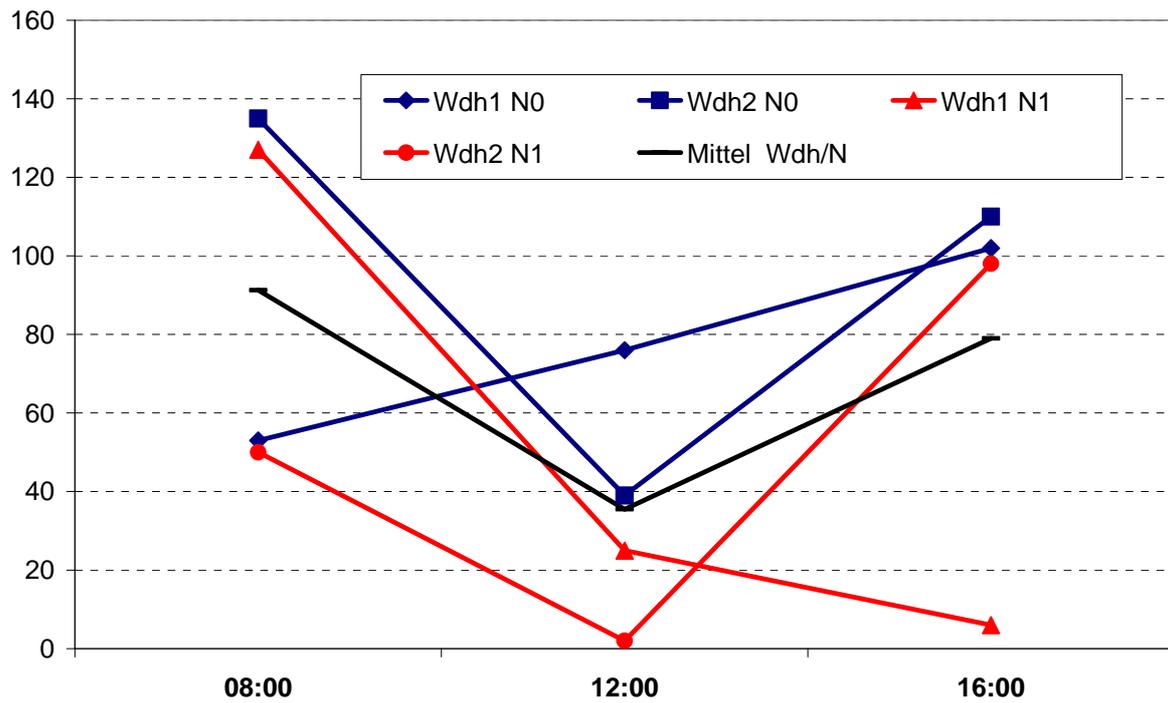


Abb. 1: Nitratgehalte in Möhren zu unterschiedlichen Erntezeiten und bei unterschiedlicher Nährstoffversorgung 2007

Energiegehalt und Einflussgrößen der Energieschätzungsgleichung für Grassilagen

Neuerung: Ab 2008 wurde bei der LUFA NRW eine neue Energieschätzungsgleichung für Grassilagen eingesetzt. Neben Rohasche und Rohprotein werden auch Rohfett, saure Detergenzienfaser (ADF_{org}) und die Gasbildung (nach Zusatz von Pansensaft) berücksichtigt. Die Einbeziehung der letzten drei Messgrößen führt zu einer besseren Einschätzung des wahren, aus Verdauungsversuchen bekannten Energiewertes.

Bisherige Erfahrungen in der Praxis 2008: Teilweise stimmten die Ergebnisse mit den Erwartungen überein. Es gab allerdings auch Futterpartien, die trotz frühem Schnitt Anfang Mai deutlich schwächer ausgefallen sind als die bisherigen Erfahrungen auf dem Betrieb erwarten ließen.

Fragestellung: Wie unterscheiden sich Proben mit niedrigen und hohen Energiegehalten?

Material und Methoden

Verglichen wurden die Futteranalysen von 273 Ökosilagen der Ernte 2008, eingegangen und analysiert bei der LUFA NRW in Münster. Eingeteilt wurden die Proben nach Grünland und Klee gras getrennt nach 1., 2. und 3./4. Schnitt sowie Grünland zusätzlich für Niederungs- und Mittelgebirgslagen.

Ergebnisse

Zwischen den Proben mit höherem und niedrigerem Energiegehalt bestehen im Mittel je nach Futterart und Schnitt Unterschiede zwischen 0,4 und 0,7 MJ NEL/kg T. Erklären lassen sich die Unterschiede durch bessere Werte bei ADF und Gasbildung, meist auch durch bessere Werte bei Rohasche, Rohfett und Rohprotein. Beim 1. und 2. Schnitt wurde das Futter meist früher geschnitten (näheres siehe beiliegende Tabelle 1).

Kleegras: Im 1. Aufwuchs sind die Unterschiede zwischen Silagen mit höherem und niedrigerem Energiegehalt beim Zucker- und ADF-Gehalt besonders deutlich. Zucker trägt vor allem dazu bei, dass die Gasbildung hoch ausfällt. Niedrigere ADF-Werte deuten auf eine bessere Verdaulichkeit hin. Es ist deshalb auch nicht verwunderlich, dass gerade beim 1. Schnitt Kleegras die deutlichsten Unterschiede beim Energiegehalt von im Mittel 0,7 MJ NEL/kg T gemessen wurden.

Die unterschiedlichen Energiegehalte lassen sich teils auf die Besonderheiten der Pflanzenbestände zurückführen. Sowohl das Entwicklungsstadium der einzelnen Arten als auch der Rotkleeanteil (weitaus dominierendste Kleeart fast aller Kleegrasbestände Nordwestdeutschlands, Versuchsbericht Leitbetriebe ökologischer Landbau 2004, 1267 Bestandsaufnahmen) können dabei eine Rolle gespielt haben. So stehen weit entwickelte kleearme Bestände zumindest im 1. Aufwuchs häufiger in Verbindung mit **hohen ADF-Werten sowie niedrigen Ca- und niedrigen Proteingehalten** (von den Proben mit ADF-Werten von über 30 % enthalten 5 von 10 weniger als 0,7 % Ca und 8 von 10 weniger als 10 % Protein und dürften damit ausgesprochen kleearm sein, Proteingehalt ist zumindest im Sommer und Herbst zur Abschätzung des Kleeanteils weniger gut geeignet, da der Proteingehalt auch bei wenig Klee hoch sein kann). **Anmerkung zu Rotklee:** Speziell Rotklee wird auch nach der DLG-Futterwert-Tabelle bei gleichen Rohfasergehalten weniger gut bewertet als die Weidelgräser. Die neue Energieschätzformel spiegelt diesen Sachverhalt also wider. Bei der Gesamtbewertung des Futters darf allerdings auch nicht außer acht gelassen werden, dass kleereiches Futter von Kühen lieber gefressen wird. Bei 15 – 30 % höherer Futterraufnahme nach Literaturangaben dürfte damit die insgesamt aufgenommene Energiemenge bei kleereichem Futter höher sein.

Grünland: Bei den Grünlandsilagen liegen die Zuckergehalte bei den energetisch besser bewerteten Silagen ebenfalls meist höher (Ausnahme: letzte Schnitte in Niederungen). Hieraus erklären sich auch vor allem die niedrigen ADF- und hohen Gasbildungswerte. Beim letzten Aufwuchs in Niederungen dürften höhere Rohfett- und auch höhere Rohproteingehalte zu höheren Energiegehalten im Aufwuchs beigetragen haben. Als Kleeart tritt im Grünland Weißklee auf, im 1. Aufwuchs allerdings nur in geringen Anteilen. Weißklee gilt im Gegensatz zu Rotklee aber als nutzungselastisch. Kleereichere Bestände können deshalb auf Grünland auch energiereicher sein, erkennbar vor allem beim letzten Aufwuchs mit deutlichen Unterschieden beim Ca-Gehalt. In Übereinstimmung hiermit zeigten Fütterungsversuche in Haus Riswick, dass Weißkleeagrassilagen mit 6,92 MJ NEL/kg T besonders energiereich sein können.

Abweichung von Orientierungswerten

Unterschiedliche Energiegehalte ergaben sich meist durch das Zusammenwirken mehrerer Parameter. In Tabelle 2 sind die Werte fett markiert, die bei den Proben mit höherem Energiegehalt besser abgeschnitten haben.

Fast bei allen Schnitten und Regionen erklärt sich der höhere Energiegehalt durch die besseren Asche- als auch die Rohfasergehalte (seltener überm Orientierungswert) als auch Zuckergehalte. Die Ca-Werte bei Klee gras zeigen: Auch der Kleeanteil ist bei den energiereichen Proben seltener hoch. Zu feuchte Silagen treten bei den energiereichen Proben ebenfalls seltener auf. Der obere Orientierungswert von 40 % T wird aber häufiger überschritten, meist vor allem bei den energiereichen Silagen (siehe auch vorhergehender Absatz).

Fazit: Die Unterschiede im Energiegehalt sind auf mehrere Faktoren zurück zu führen. Positiv wirkt ein früherer Schnitt im Frühjahr und im Sommer. Ideal ist, wenn das Futter zur frühen Silier reife und nach einigen sonnigen Tagen geerntet wird. Dann ist es gut verdaulich und enthält gleichzeitig viel Zucker. Rotkleereiches Klee gras ist oft zwar weniger energiereich, eine höhere Futteraufnahme kann diesen Nachteil aber ausgleichen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Vergleich von Proben mit niedrigem und hohem Energiegehalt (unberücksichtigt: Moorflächen)**(fett markiert:** bei Gruppen höherer Energiegehalte häufiger positivere Einschätzung)

Standort	Futterart	Schnitt	Energie-niveau	Schnitt-Termin bzw. Wachstumsstage	T-Gehalt (% T)	Roh-asche (% T)	Roh-fett (% T)	ADF _{org} (% T)	Zucker (% T)	Roh-Protein (% T)	Gas-bildung (ml/200g T)	Energie (MJ NEL/kg T)	Ca (% T)	n
Niederungen	Grünland	1.	höher	14. Mai	42	10,3	3,0	26,6	7,7	14,3	47,9	6,1	0,59	22
			niedriger	22. Mai	42	11,0	2,8	29,9	4,9	13,8	42,5	5,6	0,58	21
		2.	höher	43	50	11,5	2,8	27,8	6,7	14,7	44,4	5,8	0,67	12
			niedriger	55	49	11,3	2,8	29,9	4,5	14,6	40,3	5,5	0,72	11
		3.+4.	höher	47	38	13,8	3,5	26,7	2,2	17,5	39,9	5,8	0,82	11
			niedriger	55	40	13,5	2,8	29,4	2,7	14,0	36,6	5,3	0,68	10
Mittelgebirge	Grünland	1.	höher	19. Mai	41	9,2	3,1	27,2	8,1	15,1	46,4	6,0	0,60	16
			niedriger	24. Mai	40	9,5	2,9	30,2	4,5	14,0	41,6	5,5	0,64	16
		2.	höher	24	44	9,1	2,9	27,5	5,7	14,8	44,3	5,9	0,76	9
			niedriger	53	44	10,5	2,8	29,6	4,8	14,6	39,4	5,5	0,83	10
		3.+4.	höher	50	41	12,1	3,4	25,7	3,7	16,5	41,3	5,9	0,96	7
			niedriger	45	38	13,3	3,0	26,8	3,3	14,5	37,6	5,5	0,84	7
Niederungen	Kleegras	1.	höher	16. Mai	43	9,4	2,8	24,3	11,5	13,3	51,8	6,4	0,72	27
			niedriger	25. Mai	44	9,7	2,9	30,1	4,9	14,3	43,6	5,7	0,82	27
		2.	höher	43	45	11,1	3,4	27,3	4,3	17,4	43,2	6,0	1,02	15
			niedriger	50	38	12,9	3,3	29,4	2,6	15,7	36,1	5,4	1,21	16
		3.+4.	höher	44	42	12,9	3,7	26,4	2,8	19,0	39,8	5,9	1,03	18
			niedriger	39	40	11,7	3,4	30,3	1,4	17,0	36,8	5,4	1,20	17

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 2: Anteil Gras- und Kleegrassilagen 2008 aus Öko-Landbau mit Abweichungen von den Orientierungswerten
(**fett markiert:** bei Gruppen höherer Energiegehalte häufiger positivere Einschätzung)

Standort	Futterart	Schnitt	Energie- niveau	T- Gehalt <30%	T- Gehalt >4 0%	Roh- asche >10%	Rohfaser <25%	Zucker <3%	Ca <1% (nur Klee gras)	Asche, RF od. Zucker, 2 oder 3 Werte nicht optimal	Asche, RF od. Zucker, 3 Werte nicht optimal	n
Niede- rungen	Grünland	1.	höher	4	57	57	48	10		34	10	22
			niedriger	18	59	59	82	23		54	4	21
		2.	höher	0	91	82	91	18		63	18	12
			niedriger	0	75	83	92	42		75	33	11
		3.+4.	höher	18	18	91	27	81		81	18	11
			niedriger	20	40	90	50	70		80	30	10
Mittel- gebirge	Grünland	1.	höher	7	44	13	31	13		13	0	16
			niedriger	0	38	25	75	38		63	7	16
		2.	höher	10	60	20	40	30		30	10	9
			niedriger	22	55	67	77	33		66	11	10
		3.+4.	höher	14	57	71	0	43		29	0	7
			niedriger	43	43	100	43	57		71	0	7
Niede- rungen	Klee gras	1.	höher	4	56	33	22	7	7	23	4	27
			niedriger	11	56	37	89	33	22	38	11	27
		2.	höher	0	69	75	38	25	44	38	7	15
			niedriger	33	47	80	67	60	87	80	27	16
		3.+4.	höher	12	59	100	18	44	47	59	6	18
			niedriger	17	39	89	78	89	67	89	67	17

Futterwert von Silagen in Ökobetrieben 2008 im Vergleich zu vorhergehenden Jahren

Fragestellungen:

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

Untersuchungsumfang 2008:

- 263 Klee gras- und Grünlandsilagen
- 34 Silomaissilagen
- 14 Getreideganzpflanzensilagen

Untersuchungsparameter:

Trockensubstanz, Rohasche, Rohprotein, nXP, RNB, Energiegehalt, bei Grünland- und Klee grassilagen zusätzlich Rohfett, ADF_{org} und Gasbildung

Zusammenfassung der Ergebnisse

Grünland- und Klee grassilagen (Tabellen 1 und 2)

Trockenmasse: Die Silagen sind im Mittel etwa vergleichbar wie in den Vorjahren angetrocknet worden. Hohe T-Gehalte von deutlich über 40% wie vor allem beim 2. Schnitt Grünland, bringen die Gefahr der Nacherwärmung mit sich und sollten möglichst vermieden werden.

Rohfaser: Die Rohfasergehalte liegen bei Grünland auf vergleichbarem Niveau wie in den Vorjahren (bei letzten Schnitten auch niedriger), bei den Klee grassilagen dagegen im 1. Schnitt höher, im 2. Schnitt niedriger als in den Vorjahren. Bei Klee gras hat sich in 2008 der um 1 Woche verzögerte 1. Schittermin (Betriebe mit normalerweise früherem Schnitt) besonders stark ausgewirkt.

Eiweißkenngrößen: Bei Grünlandsilagen fallen die Rohproteingehalte und nXP-Werte etwa gleich aus wie in den Vorjahren. Klee grassilagen waren im 1. Aufwuchs proteinärmer als in den Vorjahren, und das bei jeweils vergleichbaren nXP-Werten.

Energiegehalt: Ab der Ernte 2008 wird die Energieschätzung für Grassilagen mit einer neuen Schätzgleichung auf Basis von Rohasche, Rohprotein, Rohfett, ADF_{org} und Gasbildung vorgenommen. Bei Grünlandsilagen liegt der Energiegehalt der einzelnen Schnitte unterhalb der Werte der Vorjahre. Ursache: Die Energiegehalte wurden in den Vorjahren mit der alten Formel überbewertet, etwa um 0,2 MJ NEL/kg T. Die gleiche Differenz zeigt der Vergleich von Fütterungsversuchen mit älteren Schätzwerten. Berücksichtigt man diese messtechnische Differenz, so fällt der tatsächliche Energiegehalt der Grünlandsilagen vergleichbar denen der Vorjahre aus.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Die Kleegrassilagen liegen im Mittel beim 1. Schnitt höher als in den Vorjahren, bei den weiteren Schnitten aber deutlich unter den Werten der Vorjahre. Auch hier dürfte die Umstellung in der Energieschätzung zu einer unterschiedlichen Bewertung geführt haben. Die größeren Differenzen bei den Folgeschnitten sind möglicherweise auf den hohen Rotkleeanteil vieler Kleegrassilagen zurück zu führen (siehe auch Kapitel: Qualitätsentwicklung bei Folgeaufwüchsen von Rotklee gras und Grünland 2008).

Tab. 1: Futterwert von Grünlandsilagen aus ökologischem Landbau 1997 bis 2008

	Anzahl Proben	T-Gehalt %	Roh-asche (% in T)	Roh-fett (% in T)	Roh-faser (% in T)	ADF org (% in T)	Zucker (% in T)	Roh-protein (% in T)	nXP ¹⁾ (g/kg T)	RNB ²⁾ (g/kg T)	Gas-bildun g ml/ 200 g T	Energie (MJ NEL/kg T)
1. Schn. 2008	74	41,2	10,1	2,9	25,7	28,4	6,3	14,3	132	+ 2,4	44,7	5,9
1997 - 2007	374	42,1	10,3		25,5		6,6	14,2	134	+ 1,4		6,1
2. Schn. 2008	48	46,8	10,4	2,8	26,0	28,8	5,3	14,8	129	+ 3,1	41,9	5,6
1997 - 2007	222	47,4	11,1		26,3		7,5	14,2	128	+ 2,3		5,7
3.+4.Schn. 2008	39	41,0	12,7	3,2	23,8	27,3	3,2	16,0	129	+ 4,8	39,2	5,6
2000 - 2007	125	43,5	12,8		24,7		5,7	16,4	123	+ 5,5		5,8

¹⁾ nXP: nutzbares Protein am Darm

²⁾ RNB: Stickstoffbilanz im Pansen

Tab. 2: Futterwert von Kleegrassilagen aus ökologischem Landbau 1997 bis 2008

	Anzahl Proben	T-Gehalt %	Roh-asche (% in T)	Roh-fett (% in T)	Roh-faser (% in T)	ADF org (% in T)	Zucker (% in T)	Roh-protein (% in T)	nXP ¹⁾ (g/kg T)	RNB ²⁾ (g/kg T)	Gas-bildun g ml/ 200 g T	Energie (MJ NEL/kg T)
1. Schn. 2008	46	42,7	9,7	2,9	25,2	26,7	8,6	13,9	133	+ 0,9	48,3	6,1
1997 - 2007	282	39,3	11,0		24,5		5,8	14,6	133	+ 1,9		6,0
2. Schn. 2008	28	42,3	12,1	3,3	25,0	28,0	3,6	16,5	132	+ 5,2	40,5	5,7
1997 - 2007	164	41,7	11,5		26,0		4,4	15,6	132	+ 3,5		5,9
3.+4.Schn. 2008	25	39,7	12,4	3,6	24,5	27,7	2,3	18,1	134	+ 7,6	38,9	5,8
2000 - 2007	142	41,3	13,2		24,8		3,7	18,1	136	+ 7,3		6,1

¹⁾ nXP: nutzbares Protein am Darm

²⁾ RNB: Stickstoffbilanz im Pansen

Silomais (Tabelle 3)

Maissilagen enthielten 2008 im Mittel relativ viel Stärke, wobei es allerdings deutliche Unterschiede zwischen den Partien gab.

Tab. 3: Futterwert von Maissilagen aus ökologischem Landbau 1999 – 2008

2008: 34 Silagen 1999 - 2007: 190 Silagen

	T-Gehalt %	Rohasche (% in T)	Rohprotein (% in T)	nXP ¹⁾ (g/kg T)	RNB ²⁾ (g/kg T)	Stärke (% in T)	Energie (MJNEL/kg T)
Mittelwert 2008	32,5	3,3	7,2	131	-9,5	34,9	6,7
Minimum	26,6	2	6,1	124	-11,0	28,4	6,1
Maximum	36,6	4,1	8,9	139	-7,2	39,8	7,0
1999 - 2007	32,6	3,8	6,8	132	-8,9	31,1	6,6

¹⁾ nXP: nutzbares Protein am Darm;

²⁾ RNB: Stickstoffbilanz im Pansen

Getreideganzpflanzensilage (Tabelle 4)

Getreideganzpflanzensilagen konnten 2008 meist sauber geerntet werden (niedrige Aschegehalte), enthielten bei mittleren Energiegehalten von 5,3 MJ NEL/kg häufig aber wenig Protein. Einzelne Silagen mit hohen T-Gehalten waren vermutlich strohreicht, da sie gleichzeitig viel Rohfaser enthielten. Gerade trockene Getreideganzpflanzensilagen neigen auch zu Nacherwärmung. Sie sollten besser früher (Beginn Teigreife) geerntet werden.

Tab. 4: Futterwert von Getreideganzpflanzensilagen aus ökologischem Landbau 1999 – 2008

2008: 14 Silagen

1999-2007: 55 Silagen

	T-Gehalt %	Rohasche (% in T)	Rohprotein (% in T)	nXP ¹⁾ (g/kg T)	RNB ²⁾ (g/kg T)	Energie (MJNEL/kg T)
Mittelwert 2008	38,1	6,6	9,8	116	-3,0	5,3
Minimum	19,6	3,7	5,5	103	-7,8	4,8
Maximum	51,2	10,6	14,5	126	3,1	5,7
1999 - 2007	38,5	6,4	9,0	117	-4,5	5,4

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 Krafffutter 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.

Futterwertzahlen von Grünlandbeständen und produktionstechnische Kennwerte der Milchproduktion in Ökobetrieben Nordwestdeutschlands

Fragestellung

Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Zusammensetzung der Grünlandnarbe (Futterwertzahl) und der erzielten Milchmenge in Grünlandbetrieben?

Parameter

- Einstufung und Bewertung des Grünlandes mittels Futterwertzahlen nach KLAPP
- Milchmenge (kg ECM/Kuh) als Mittelwert aus 3 Jahren

Standorte

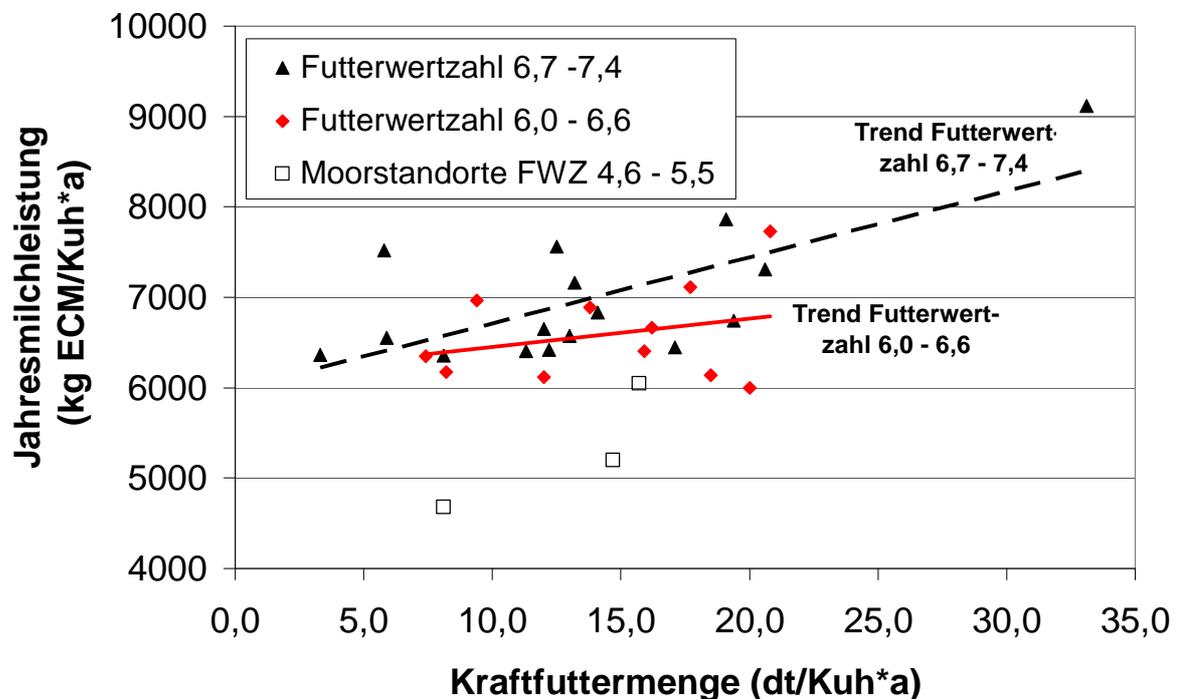
30 Grünlandbetriebe in Nordwestdeutschland mit 100% Grünland und Klee gras

Ergebnisse und Diskussion

Ziel ist insbesondere in reinen Grünlandbetrieben eine möglichst hohe durchschnittliche Futterwertzahl (etwa 7,0), um mit einer guten Grundfutterqualität eine hohe Milchleistung zu erwirtschaften. Im Folgenden wird dargestellt, welche Milchleistung in 30 Grünlandbetrieben bei unterschiedlichen Futterwertzahlen des Grünlandes erreicht wird.

Milchleistung, Kraffuttermenge und Futterwertzahlen in 30 Grünlandbetrieben

In der folgenden Abbildung wird die Milchleistung (Mittelwert aus drei Jahren) in 30 ausgewählten Grünlandbetrieben in Abhängigkeit von der Kraffuttermenge der ermittelten durchschnittlichen Futterwertzahl gegenüber gestellt. Die Darstellung erfolgt getrennt für die Betriebe, deren Grünlandbestände durch höhere (6,7 – 7,4) bzw. niedrigere (6,0 – 6,6) Futterwertzahlen gekennzeichnet sind. Gesondert werden 3 Moorstandorte gezeigt, wo die niedrigsten Futterwertzahlen (4,6 – 5,5) erreicht werden.

Abb. 1: Milchleistung, Kraftfuttermenge und Futterwertzahlen (FWZ) auf 30 Grünlandbetrieben

Die Milchleistung variiert in den 30 ausgewerteten Grünlandbetrieben stark zwischen 9116 und 4678 kg ECM/Kuh*Jahr im Mittel von drei Jahren. Tendenziell weisen Betriebe mit niedrigerer Futterwertzahl niedrigere Milchleistungen auf als Betriebe mit futterwirtschaftlich wertvolleren Grünlandbeständen. Diese Beziehung gilt auch dann, wenn hohe Kraftfuttermengen gefüttert werden. Allerdings zeigt die Auswertung eine große Streuung, denn hier können viele Einflussfaktoren wirksam sein, die nicht erfasst werden können (beispielsweise Management im Betrieb, Krankheiten im Milchviehbestand, Schnittermine in einzelnen Jahren etc.). Gerade auf Moorstandorten fällt aus, dass hier standortbedingt - vermutlich aufgrund der schwachen Pflanzenszusammensetzung - die niedrigste Milchleistung erzielt wird.

Zusammenfassung

Betriebe mit niedrigerer Futterwertzahl des Grünlandes sind gekennzeichnet durch eine tendenziell niedrigere Milchleistung als Betriebe mit futterwirtschaftlich wertvolleren Grünlandbeständen. Die Daten weisen eine große Streuung auf, die u. a. durch Faktoren beeinflusst werden, die in der Untersuchung nicht erfasst werden konnten (z. B. Management im Betrieb, Krankheiten im Milchviehbestand etc.). Auffällig ist die standortbedingt deutlich niedrigere Milchleistung auf 3 Moorstandorten im Vergleich zu den übrigen 27 Betrieben.

Qualitätsentwicklung bei Folgeaufwüchsen von Rotkleegras und Grünland 2008

Problemstellung:

Beim Grundfutter werden in der Milchviehfütterung möglichst hohe Energiegehalte angestrebt, mindestens 6,3 MJ NEL/kg T in der Silage sollten es vor allem im 1. Schnitt sein. Grünland- und Kleegrassilagen von Folgeaufwüchsen enthalten meist aber weniger als 6 MJ NEL/kg T. Als Ursache wird vor allem ein zu später Schnitttermin vermutet.

Fragestellungen:

- Was sind die Ursachen für die geringeren Energiegehalte von Rotkleegras- und Grünlandsilagen?
- Gibt es Ansätze zur Verbesserung der Futterqualität?

Material und Methoden

Untersuchungsumfang:

- Auswertung von Klee gras- und Grünlandsilagen vom 2. Schnitt (2000 –2003, 2007 und 2008) und 3.+4. Schnitt 2008

Untersuchungsparameter bei jeder Probe:

- Rohasche, Rohprotein, nXP, RNB, NEL, ADF_{org}, Gasbildung (letzteres nur 2008)

Ergebnisse und Diskussion

Energiegehalte in Grünland- und Klee grassilagen von Folgeaufwüchsen der Jahre 2000 bis 2003 sowie 2007 und 2008

Die Analysenergebnisse bis 2007 lassen sich wegen der Umstellung in der Energiebewertung nicht direkt mit 2008 vergleichen. Die Entwicklung der Energiegehalte in 2008 lässt aber dennoch Rückschlüsse auf Einflussfaktoren, die auch weiterhin gelten, zu.

Die Alterung schritt in den letzten Jahren je nach Witterung unterschiedlich schnell voran. Es gab aber auch Unterschiede zwischen einzelnen Betrieben, so 2007.

2007 ist auf einigen Klee gras- und Grünlandflächen die Alterung des Bestandes deutlich schneller verlaufen als auf anderen Flächen und das trotz mittlerer Temperaturen. Möglicherweise wurden die Pflanzen bei dem in diesem Jahr extrem frühen 1. Schnitt Ende April/Anfang Mai in einem Stadium abgemäht, in der sie sich im Übergang zur generativen Phase befanden. Nach dem 2. Schnitt verlief die

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Alterung dagegen auch auf diesen Flächen langsamer, so dass der 3. Aufwuchs wieder energiereicher war, wie Futteranalysen zeigen.

Einzelflächen hatten auch nach 5 Wochen nur noch Energiegehalte von 5,0 und nach 6 Wochen von 4,5 bei Rohfasergehalten von 29% bzw. 33%.

Tab. 1: Energiegehalte in Silagen und Grünfutter von Grünland und Klee gras bei unterschiedlichem Alter des 2. Aufwuchses

Erntejahre		Alter des 2. Aufwuchses (Anzahl Tage nach 1. Schnitt)		Energiegehalt (MJNEL / kgT)	
		Praxis	Reifeprüfung	in Silagen	im Grünfutter
2000 und 2001	Mittel	44	keine	5,9 (n = 46) ¹⁾	keine
	Max	62	Messung	6,3	Messung
	Min	31		5,6	
	frühe Termine ²⁾ spätere Termine ²⁾	40 (31 - 45) 51 (46 - 62)		5,9 (n = 22) ¹⁾ 5,8 (n = 24) ¹⁾	
2002	Mittel	42		5,8 (n = 27) ¹⁾	5,8 (n = 20) ³⁾
	Max	63		6,3	5,9
	Min	32		5,4	5,4
	sehr frühe Termine ²⁾		26 (20 - 30)		5,8 (n = 11) ³⁾
	frühe Termine ²⁾ spätere Termine ²⁾	36 (32 - 41) 48 (42 - 63)	35 (31 - 38)	5,8 (n = 13) ¹⁾ 5,8 (n = 14) ¹⁾	5,7 (n = 9) ³⁾
2003	Mittel	39		5,9 (n = 19) ¹⁾	5,6 (n = 8) ³⁾
	Max	56		6,4	6,0
	Min	26		5,2	5,1
	sehr frühe Termine ²⁾		25 (20 - 31)		5,7 (n = 4) ³⁾
	frühe Termine ²⁾ spätere Termine ²⁾	32 (26 - 41) 51 (43 - 63)	39 (33 - 45)	6,0 (n = 10) ¹⁾ 5,8 (n = 9) ¹⁾	5,4 (n = 4) ³⁾
2007	Mittel	48	keine	5,7 (n = 26) ¹⁾	keine
	Max	87	Messung	6,5	Messung
	Min	26		4,5	
	frühe Termine ²⁾ spätere Termine ²⁾	36 (26 - 42) 64 (50 - 87)		5,8 (n = 15) ¹⁾ 5,6 (n = 11) ¹⁾	
	2008	Mittel	47	keine	5,7 (n = 41) ¹⁾
Max		70	Messung	6,3	Messung
Min		32		4,8	
frühe Termine ²⁾ spätere Termine ²⁾		39 (32 - 45) 55 (47 - 70)		5,9 (n = 22) ¹⁾ 5,6 (n = 19) ¹⁾	

1) in Klammern: Anzahl Proben

2) sehr frühe, frühe und spätere Termine: angegeben sind mittlere sowie in Klammern minimale und maximale Anzahl Tage nach 1. Schnitt

3) Energiegehalt im Grünfutter abzüglich 0,3 MJNEL für Verluste bei Ernte und Lagerung

2008: Früher und später Schnitftermin lagen in diesem Jahr im Mittel mit 16 Tagen vergleichsweise nahe beieinander. Trotzdem lagen die Energiegehalte bei späterem Schnitt um 0,3 MJ NEL/kg T niedriger. Hier wirkte sich möglicherweise die neue Energiebewertungsformel aus. In Niederungen hatte ein um 20 Tage späterer Termin im Mittel lediglich einen Abfall des Energiegehaltes von 0,16 MJ NEL/kg T zur Folge. Im Mittelgebirge und bei Klee gras führten dagegen jeweils schon 15 Tage zu einem Rückgang des Energiegehaltes um 0,34 bzw. 0,35 MJ NEL/kg T.

Tab. 2: Vergleich von Wachstumsdauer und Energiegehalt bei Folgeaufwüchsen

	Standort	Futterart	Wachstumsdauer (in Tagen)	Energiegehalt (MJ NEL/kg T)
2. Aufwuchs	Niederungen	Grünland	39	5,77
			59	5,61
	Mittelgebirge	Klee gras	39	5,86
			54	5,51
	Niederungen	Grünland	38	5,92
53			5,58	
3.+4. Aufwuchs	Niederungen/ Mittelgebirge	Grünland	40	5,68
			54	5,69
	Niederungen	Klee gras	36	5,78
			54	5,80

Von späteren Schnitten der Ernte 2008 (mit Angabe des Schnitftermines) standen insgesamt 40 Proben zur Verfügung. Deshalb wurde für 2008 auch für den 3. und 4. Aufwuchs eine Aufteilung in Aufwüchse unterschiedlichen Alters vorgenommen. Es zeigte sich: Im Mittel unterscheiden sich früher und später Schnitftermin um gut 2 Wochen. Die Energiegehalte lagen zwar bei den Einzelproben sehr unterschiedlich hoch, allerdings sowohl bei früh als auch bei spät geschnittenen Grünland- und Klee grassilagen (nicht dargestellt in Tabelle). Der Schnitftermin hatte aber keinen Einfluss auf die Energiegehalte, weder im Mittel aller Proben (Tab. 3) noch im Mittel für Grünland- und Klee grassilagen getrennt (Tab. 2).

Tab. 3: Energiegehalte in Silagen von Grünland und Klee gras bei unterschiedlichem Alter des 3. und 4. Aufwuchses 2008

Erntejahr		Alter des 3. und 4. Aufwuchses (Anzahl Tage nach vorhergehendem Schnitt)	Energiegehalt (MJ NEL/kg T)
	Mittel	47	5,72 (n = 41) ¹⁾
	Max	74	6,2
2008	Min	31	5,4
	frühe Termine ²⁾	38 (31 - 44)	5,72 (n = 18) ¹⁾
	spätere Termine ²⁾	54 (46 – 74)	5,71 (n =22) ¹⁾

1) in Klammern: Anzahl Proben

2) frühe und spätere Termine: angegeben sind mittlere sowie in Klammern minimale und maximale Anzahl Tage nach 1. Schnitt

Zusammenfassung

Reifeprüfung und Silageuntersuchungen zeigten: Das Alter des Aufwuchses hatte im gezeigten Rahmen beim 2. Schnitt häufig nur wenig Einfluss auf den Energiegehalt von Grünland- und Klee grassilagen, dies allerdings unter Vorbehalt, da noch abzuwarten ist, wie sich bei mehrjährigem Vergleich die Verwendung der neuen Energieschätzformel auswirkt. Beim 3. und 4. Aufwuchs war 2008 sogar überhaupt kein Einfluss zu erkennen. In der Praxis können deshalb beim 2. Schnitt und den Folgeschnitten ohne Zeitdruck gute Erntebedingungen abgewartet werden. Besonders in kritischen Jahren werden dann Silagen mit geringerer Verschmutzung (trockenere Böden) und auch weniger Clostridien geerntet. **Allerdings:** Bilden die Bestände schnell Stängel und werden strukturreich, altern sie schnell und sollten möglichst bald geerntet werden. Sehr wüchsige und vor allem auch kleereiche Bestände sollten auch nicht zu spät geschnitten werden. Sonst erhöht sich die Belastung mit Pilzen und proteinreiche Kleeblätter sterben im Unterwuchs ab.

Danksagung: Die Untersuchungen wurden mit Unterstützung der Milchlieferanten und der Molkerei Söbbeke durchgeführt.

Futterwert und Milchleistung bei Kurzrasenweide

Fragestellung:

Wie kann der Weideaufwuchs optimal ausgenutzt werden? Wie entwickeln sich Energie- und Proteingehalte bei Kurzrasenweide während der Weidesaison?

Methode:

- Aufwuchshöhenmessung auf der gesamten Fläche etwa alle 2 Wochen mit Messgerät plate meter
- Schnitt des Aufwuchses im Freßbereich der Tiere in 4 cm Höhe (ohne Geilstellen)
- Futterqualität des Aufwuchses (Rohasche, Rohprotein, Energiegehalt)
- Schätzung der Ertragsanteile einzelner Pflanzenarten in 3 Einzelaufnahmen

Ergebnis:

Im Jahr 2008 ist die Weidenutzung intensiviert worden, so dass die Aufwuchshöhe laufend zwischen 4 und 9 cm betrug.

Der Aufwuchs setzt sich aus 2% Weißklee, 40% Deutsches Weidelgras, 35% Gemeine Risppe und 10% Wolliges Honiggras zusammen (Tabelle 1). Auch Weiche Trespe und Löwenzahn sowie weitere Begleiter sind vertreten. Daraus errechnet sich anhand der Futterwertzahl für die einzelnen Arten eine mittlere Futterwertzahl von 6,7 für den Gesamtbestand. In den Einzelaufnahmen auf der Weide schwankt die berechnete Futterwertzahl zwischen 6,3 und 7,0.

Tab. 1: Pflanzenbestand der Weidefläche

Betrieb Fläche Aufnahme		Vollmer		
		Hofweide (Mitte) vorne		
		a	b	c
	FWZ*	Ertragsanteil (%)		
Weißklee	8	2	2	2
Deutsches Weidelgras	8	45	38	36
Gem. Risppe	7	27	50	30
Wiesenfuchsschwanz	7			+
Löwenzahn	5	3	1	2
Schafgarbe	5	+	+	3
Wolliges Honiggras	4	18	1	15
Weiche Trespe	3	5	8	10
Brennessel	1			+
Ackerkratzdistel	0			2
Futterwertzahl der Einzelaufnahme		6,7	7,0	6,3
mittlere Futterwertzahl des Gesamtbestandes		6,7		

* FWZ = Futterwertzahl nach Klapp/Stählin

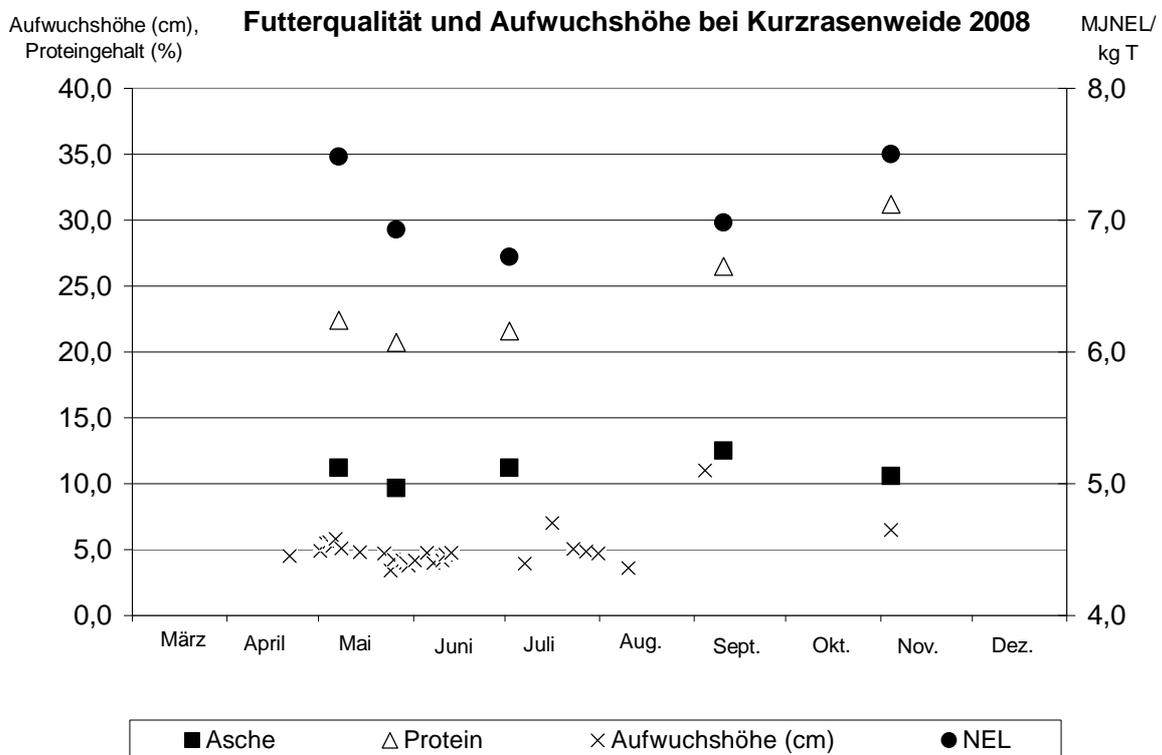
LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Bewirtschaftung: Im Winter wurde die Fläche mit 150 dt Mist/ha gedüngt. Ende April nach dem 1. Abfressen wurde sie abgeschleppt. Die 3 ha große Fläche konnte je nach Futterangebot unterteilt werden in Teilflächen (1 bis 3 ha) und wurde mit 24 Kühen beweidet. Der verbleibende Weiderest wurde am 01.08. gemulcht.

Fütterung der Milchkühe: Die Kühe erhielten vorwiegend Weidegang sowie 0,5 kg Getreide pro Kuh und Tag (Schrot aus Hafer, Sommergerste und Weizen).

Weideaufwuchs: Die mittlere Aufwuchshöhe betrug vom Weideauftrieb am 21.04.2008 bis in den Juli hinein relativ konstant etwa 5 cm. Diese Größenordnung entspricht den Empfehlungen für Kurzrasenweide. Erst zum Spätsommer hin (ab September) wurden zeitweise höhere Aufwüchse gemessen.

Die Energiegehalte in den Probeschnitten lagen im Frühjahr und Herbst bei 7,5 MJ NEL/kg T, im Sommer teils unter 7 MJ NEL/kg T (s. Abbildung). Die Proteingehalte waren durchweg hoch mit Werten von 20,7 – 31,2% und zeigten bis zum Ende der Weideperiode im November eine steigende Tendenz. Unter Berücksichtigung, dass bei Schnittnutzung höhere Aschegehalte anfallen als im stehenden Aufwuchs, dürften die Energiegehalte in dem von den Kühen aufgenommenen Futter noch etwas höher gewesen sein.



Die **Milchmenge** konnte durch den Weidegang bei gleichen Laktationstagen von 18,7 kg ECM/Kuh im April auf 21,3 kg ECM/Kuh im Mai gesteigert werden und anschließend bis in den August hinein auf etwa gleichem Niveau gehalten werden. Im Herbst kann kein eindeutiger Zusammenhang mehr zwischen Beweidung und Milchmenge hergestellt werden, da 15-20 kg Klee gras/Kuh*Tag und 2,5 kg Heu/Kuh*Tag frisch zugefüttert wurde.

Fazit:

Bei intensiver Weidenutzung und rechtzeitigem Austrieb können sowohl hohe Energie- als auch hohe Proteingehalte im Futter während des gesamten Jahres erreicht werden. So konnten in diesem Beispiel eine hohe Weidefutteraufnahme und hohe Milchleistungen aus der Weide realisiert werden.

Ausblick:

Es wird erwartet, dass sich der Pflanzenbestand durch die intensive Beweidung (v.a. intensive frühe Nutzung) dahingehend umschichten wird, dass die Spätnutzungszeiger wie Wolliges Honiggras und Weiche Trespe durch Deutsches Weidelgras als wertvolle Futterpflanze zurückgedrängt werden. Durch die zeitige Frühjahrsbeweidung und anschließend intensive Beweidung wird außerdem eine dichtere Narbenbildung und Trittfestigkeit angestrebt. Zudem kann es zu einer Ausbreitung von Weißklee kommen, da er durch das ständige Kurzhalten der Narbe Konkurrenzvorteile hat. Die Nutzungsintensivierung wird zukünftig durch die Bestandesumschichtung zu einer Verbesserung der Weidefutterqualität führen.

Gehalte von Makro- und Mikronährstoffen in Grünland- und Kleeegrassilagen

Problemstellung

Praktisch kein Betrieb, weder konventionell noch ökologisch geführt, läßt regelmäßig sein Futter auf Spurenelemente untersuchen. Hilfreich wäre deshalb, wenn eine standortspezifische Einschätzung möglich wäre. Hierzu fehlte bisher allerdings die Datenbasis.

Erschwert wird die Einschätzung durch teilweise deutliche Unterschiede zwischen Einzelproben von ein und demselben Betrieb. Große Unterschiede gibt es dort, wo die einzelbetrieblichen Flächen sehr unterschiedliche Standortbedingungen haben (z.B. Moor, Sand, Marsch). Bei Selen enthalten die Einzelproben vom gleichen Betrieb im Extrem zwischen 0,028 und etwa 0,231 mg/kg T. Aber auch in Betrieben mit relativ gleichmäßigen Standortbedingungen, sowohl im Mittelgebirge als auch im Flachland können große Unterschiede auftreten. Beispielsweise Selen: hier enthalten die Einzelproben im Extrem im gleichen Betrieb 0,05 bis 0,16 mg Se/kg T.

Fragestellungen:

1. Wie lassen sich die unterschiedlichen Ergebnisse im gleichen Betrieb erklären?
2. Wie ist die Mineralstoffversorgung auf unterschiedlichen Standorten in Norddeutschland?

Material und Methoden:

Je nach Mineralstoff standen Analysen der Jahre 2004 – 2008 von 59 bis 79 Öko-Betriebe zur Verfügung und zwar von insgesamt 722 Grünland- und Kleeegrassilagen. Die Futteranalysen wurden von der LUFA Münster durchgeführt. Standortdaten wurden durch Betriebserhebungen erfasst.

Ergebnisse

Ein Vergleich mit anderen Messgrößen zeigte: Mit zunehmenden Aschegehalten wurden seltener niedrige Mineralstoffgehalte gemessen (Abb. 1 bis 8) Ausnahme: Kupfer, Abb. 9. Das gleiche gilt für Eisen; deutlich vor allem bei den Selengehalten (Abb. 10). Mit zunehmendem Eisengehalt wurden niedrige Selengehalte seltener. Zwar gibt es zwischen Asche- und Eisengehalt eine gewisse Beziehung (Abb. 11), ein Vergleich der Ergebnisse einzelner Betriebe zeigt aber: bei deutlich über dem jeweiligen einzelbetrieblichen Niveau liegenden Werten werden teils auch erhöhte Eisenwerte gemessen, ohne dass die Aschegehalte besonders hoch sind.

Standortspezifische Gehalte

Zur Einschätzung der standortspezifischen Gehalte werden nur Proben mit maximal 11% Asche und max. 500 mg Eisen/kg T berücksichtigt. Auf diese Weise soll die Einstufung die natürliche Versorgung des Futters widerspiegeln. (Anmerkung: Nicht geprüft werden konnte inwieweit die erhöhten Messwerte bei erhöhten Asche- und Eisengehalten mit tatsächlich erhöhten Mineralstoffgehalten in Zusammenhang stehen oder rein messtechnisch höhere Werte vorliegen).

Die meisten Betriebe ließen sich in Gehaltsklassen einteilen. Vor allem bei den Spurenelementen gab es aber auch weiterhin einzelne Betriebe mit stark schwankenden Werten. Dabei handelte es sich um Betriebe mit sehr unterschiedlichen Standortbedingungen.

Versorgung aus der Sicht der Tierernährung

Die Versorgung mit P, Mg, vor allem aber auch mit Natrium und den Spurenelementen Cu und Se wird nur auf wenigen Standorten durch die Gehalte in Gras- und Kleegrassilagen gedeckt (Tab. 1 bis 6).

Die Gehalte an Calcium sind sehr stark abhängig von der Bestandeszusammensetzung. Alte Grünlandbestände enthalten im 1. Aufwuchs meist nur wenig Klee. Hier liegen die Ca-Gehalte je nach Standort um 0,4-0,7 g/kg T. Spätere kleereichere Aufwüchse liegen teilweise auch über 1 g/100 g T. Die Bestandeszusammensetzung von Kleegras fällt je nach Ansaatmischung, Aussaatverfahren, Nutzungsart und Standort sehr unterschiedlich aus. Entsprechend variieren die Ca-Gehalte zwischen 0,4 und 1,7 g/100 g T. In Abb. 1 sind die Ca-Gehalte von Klee- und Grünlandsilagen zusammengestellt.

Die Versorgung mit Kalium ist aus Sicht der Tierernährung immer mindestens ausreichend, teils sogar zu reichlich. Aus pflanzenbaulicher Sicht kann das Wachstum auf 5 von 70 Betrieben (3 davon auf Moor) allerdings durch K-Mangel auch begrenzt sein. Hier werden 1,5% und weniger an Kalium gemessen (näheres zum Versorgungsgrad aus pflanzenbaulicher Sicht siehe Versuchsbericht 2006, Seite 104).

Fazit:

Zur Beurteilung der Mineralstoffversorgung von Gras- und Kleegrassilagen eines Betriebes, sowohl von Mengen- als auch Spurenelementen, sollten nur Proben mit niedrigen Asche- und Eisengehalten hinzugezogen werden.

Spezielle gesundheitliche Probleme

Treten in Betrieben spezielle gesundheitliche Probleme auf, die nach der bekannten Literatur mit bestimmten Mineralstoffmängeln in Verbindung gebracht werden können, sollte zur Abklärung zusätzlich die Mineralstoffversorgung im Blut überprüft werden.

Abb. 1: Beziehung zwischen Asche- und **Calciumgehalt**
in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008

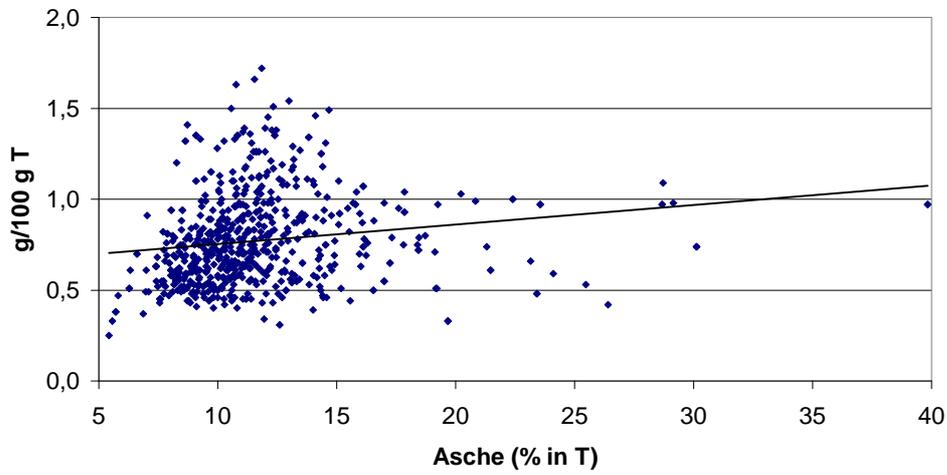


Abb. 2: Beziehung zwischen Asche- und **Phosphorgehalt**
in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008

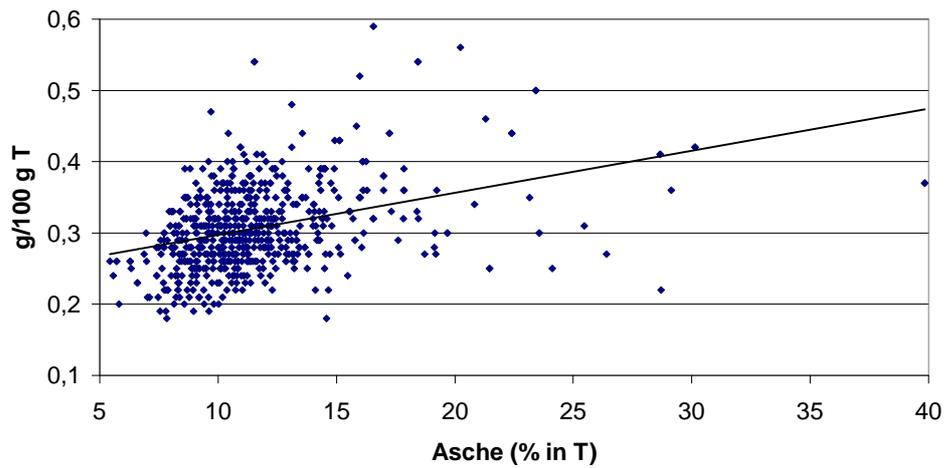


Abb. 3: Beziehung zwischen Asche- und **Kaliumgehalt**
in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008

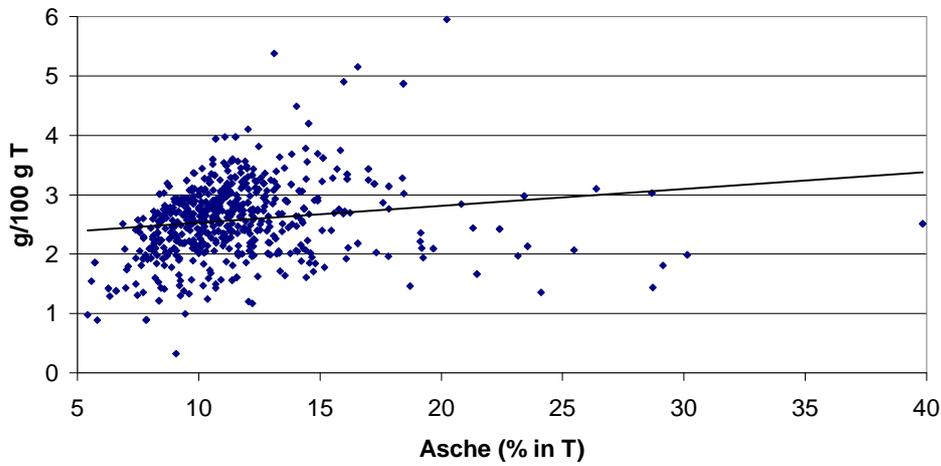


Abb. 4: Beziehung zwischen Asche- und **Magnesiumgehalt**
in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008

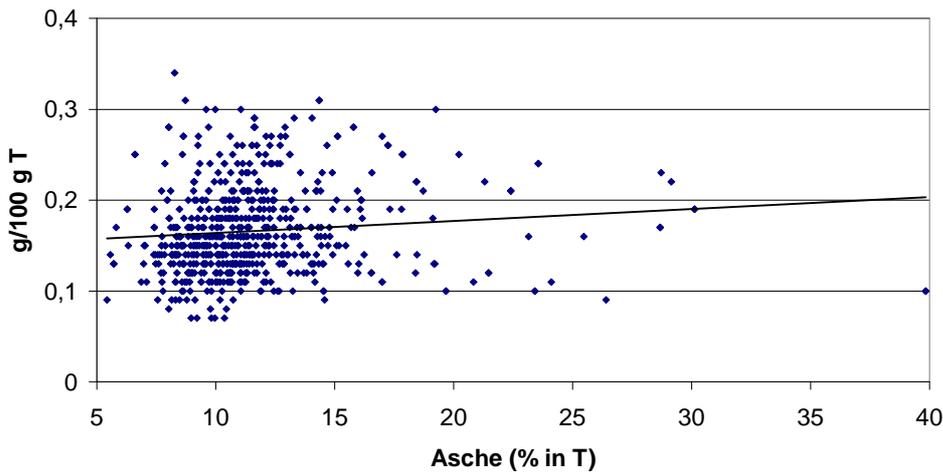


Abb. 5: Beziehung zwischen Asche- und **Natriumgehalt**
in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008

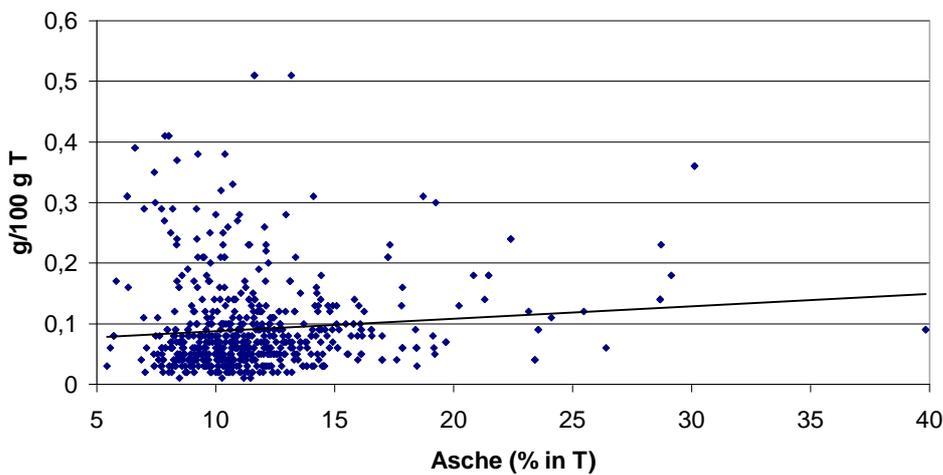


Abb. 6: Beziehung zwischen Asche- und **Selengehalt**
in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008

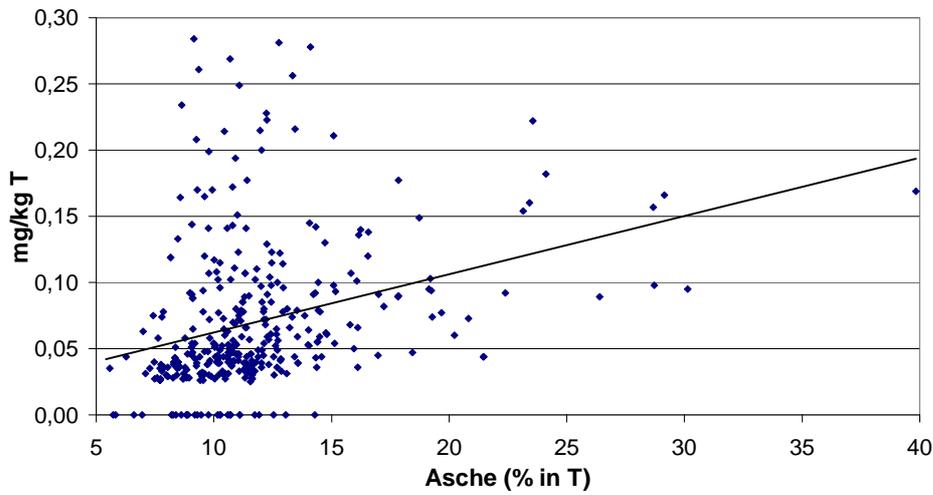


Abb. 7: Beziehung zwischen Asche- und **Mangangehalt**
in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008

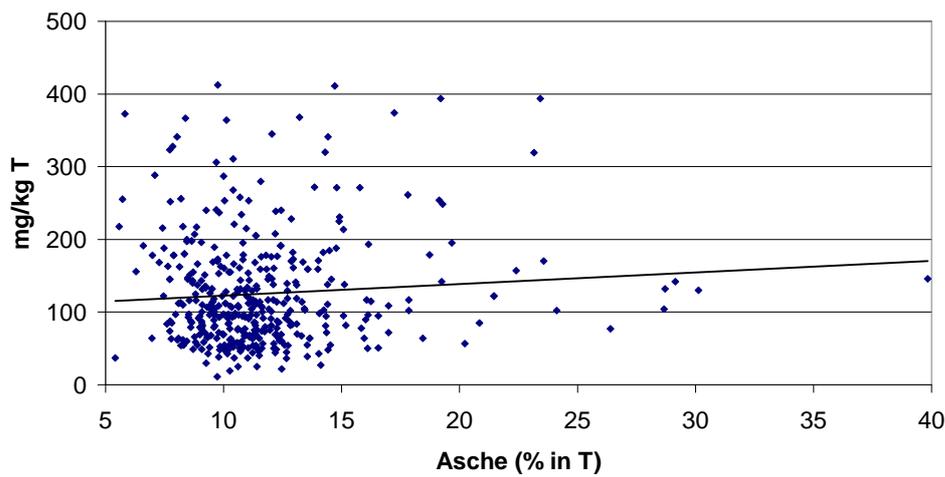


Abb. 8: Beziehung zwischen Asche- und **Zinkgehalt**
in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008

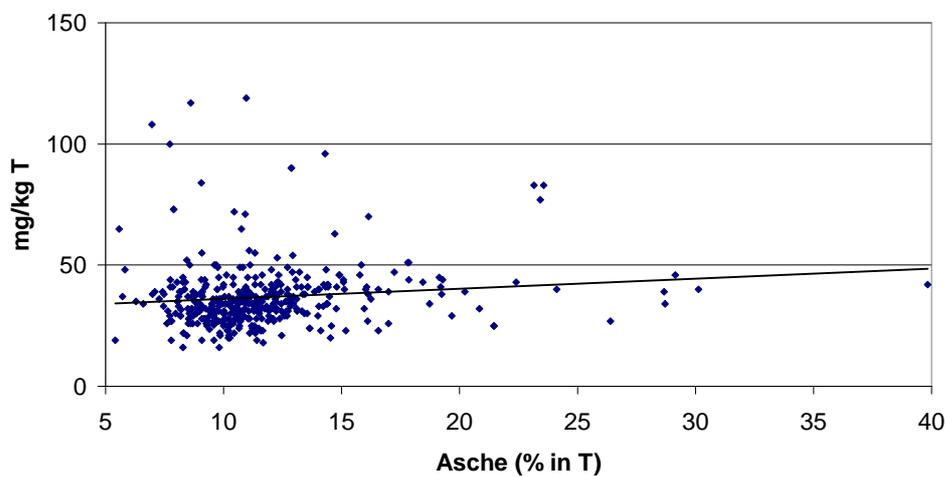


Abb. 9: Beziehung zwischen Asche- und **Kupfergehalt** in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008

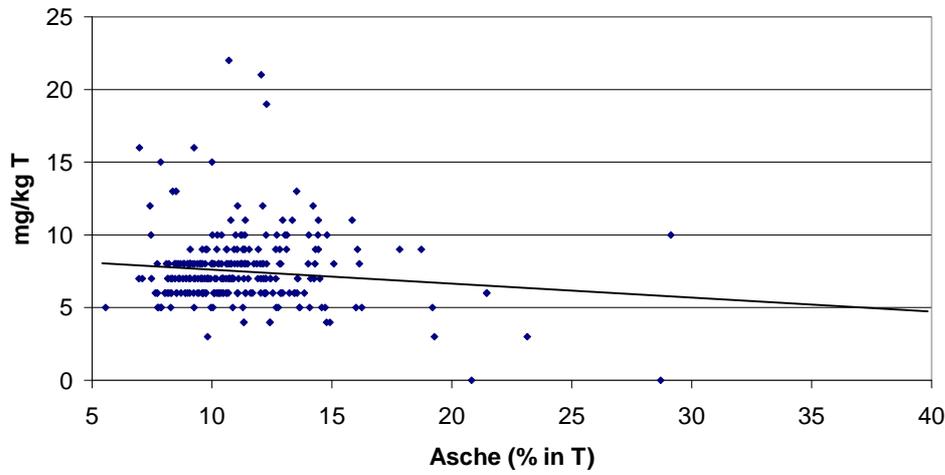


Abb. 10: Beziehung zwischen **Eisen-** und **Selengehalt** in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008

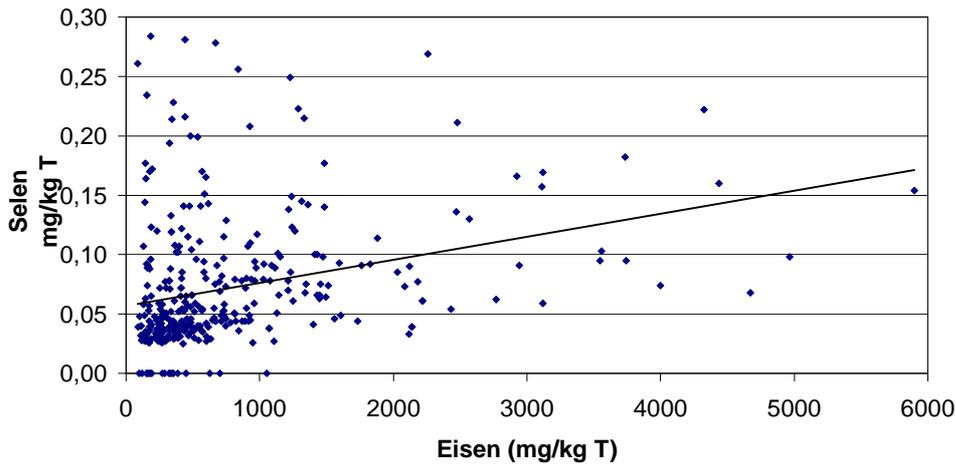
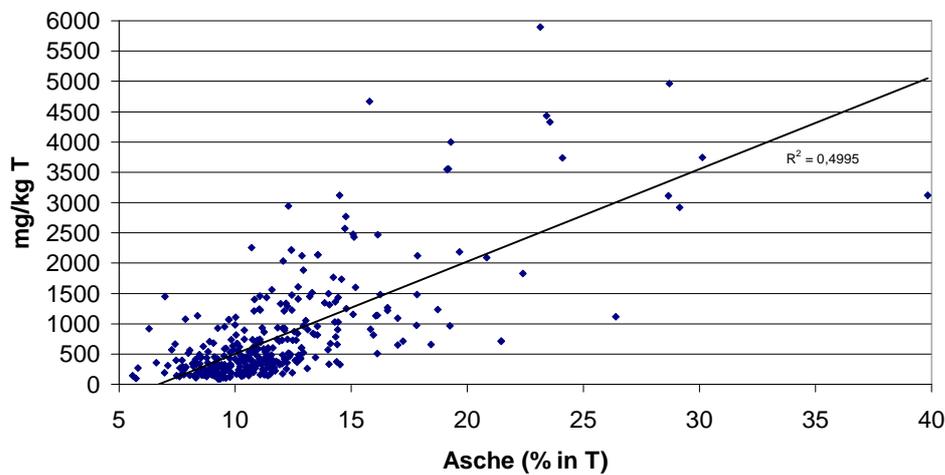


Abb. 11: Beziehung zwischen Asche- und **Eisengehalt** in Klee gras- und Grünlandsilagen 2004 - 2008



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabellen:

Tab. 1: Phosphorgehalte in Grünland- und Kleegrassilagen auf unterschiedlichen Standorten in Nordwestdeutschland

(nicht berücksichtigt: Proben mit Asche >11% oder Fe > 500 mg/kg T, mind. 2 Messungen pro Betrieb)

Phosphor (Betriebe: n=68)	Anzahl Betriebe	(g/ 100 g T)				
		<0,25	0,25-0,3	0,3-0,35	0,35-0,4	>0,4
		Anteil Betriebe in %				
Sand	19	5	53	10	27	5
Lehm	19	16	37	32	15	
Mittelgebirge	15		33	47	20	
Marsch	11		64	27	9	
Moor	4		100			
erforderliche Gehalte für Milchkühe (1)			0,25 - 0,38 g/ 100 g T			

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

Tab. 2: Magnesiumgehalte in Grünland- und Kleegrassilagen auf unterschiedlichen Standorten in Nordwestdeutschland

(nicht berücksichtigt: Proben mit Asche >11% oder Fe > 500 mg/kg T, mind. 2 Messungen pro Betrieb)

Magnesium (Betriebe: n=59)	Anzahl Betriebe	(g/100 g T)			
		0,05-0,1	0,1-0,15	0,15-0,2	>0,2
		Anteil Betriebe in %			
Sand	16		44	50	6
Lehm	16		50	19	31
Mittelgebirge	17		29	59	12
Marsch	6		67	33	
Moor	4			75	25
erforderliche Gehalte für Milchkühe (1)			0,15-0,16 g/100 g T		

(1) niedriger Wert: Bedarf von Trockenstehern, hoher Wert: 35 kg Milchleistung
allg.: oft große Unterschiede zwischen den Aufwüchsen

Tab. 3: Natriumgehalte in Grünland- und Kleegrassilagen auf unterschiedlichen Standorten in Nordwestdeutschland

(nicht berücksichtigt: Proben mit Asche >11% oder Fe > 500 mg/kg T, mind. 2 Messungen pro Betrieb)

Natrium (Betriebe, n=79)	Anzahl Betriebe	g/100 g T					stark schwankend (0,03-0,32)
		<0,05	0,05-0,1	0,1-0,15	0,15-0,2	>0,2	
		Anteil Betriebe in %					
	79	28	48	6	0	8	10
erforderliche Gehalte für Milchkühe (1)			0,12-0,14 g/100 g T				

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

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Kupfergehalte in Grünland- und Kleegrassilagen auf unterschiedlichen Standorten in Nordwestdeutschland

(nicht berücksichtigt: Proben mit Asche >11% oder Fe > 500 mg/kg T, mind. 2 Messungen pro Betrieb)

Kupfer (Betriebe, n=60)	Anzahl Betriebe	bis 5	6-7	8-9	10-11	ab 12	stark schwankend (0-12)
		(mg/kg T)					
Anteil Betriebe in %							
errhein und Westmünste	14		57	36			7
stwestfalen, Niedersachs	22		23	45	4		28
Mittelgebirge	16		90	10			
Haarstrang	4		25	75			
Moor	4					100	
erforderliche Gehalte für Milchkühe						10 mg/kg T	

Tab. 5: Zink- und Mangangehalte in Grünland- und Kleegrassilagen auf unterschiedlichen Standorten in Nordwestdeutschland

(nicht berücksichtigt: Proben mit Asche >11% oder Fe > 500 mg/kg T, mind. 2 Messungen pro Betrieb)

	Anzahl Betriebe	<30	30-40	40-50	>50	stark schwankend (48-326)
		mg/kg T				
Anteil Betriebe in %						
Zink (*)	71	20	56	20	3	1
Mangan	71	3			97	
erforderliche Gehalte für Milchkühe					50 mg/kg T	

(*) niedrige Zinkwerte von <30 werden in erster Linie auf Lehmböden gemessen

Tab. 6: Selengehalte in Grünland- und Kleegrassilagen auf unterschiedlichen Standorten in Nordwestdeutschland

(nicht berücksichtigt: Proben mit Asche >11% oder Fe > 500 mg/kg T, mind. 2 Messungen pro Betrieb)

Selen (Betriebe, n=63)	Anzahl Betriebe	bis 0,05	>0,05-0,1	>0,1-0,2	>0,2	stark schwankend
		(mg/ kg T)				
Anteil Betriebe in %						
Sand	17	65	6	6	6	17
Lehm	14	50	36	7		7
Mittelgebirge	21	76	24			
Haarstrang	3			33	67	
Marsch	9	89				11
Moor	8	75			13	13
erforderliche Gehalte für Milchkühe					0,2 mg/kg T	

Einfluss der Bewirtschaftungsintensität auf die Durchwurzelungstiefe der Grünlandnarbe

Fragestellung

Vor dem Hintergrund einer Intensivierung beispielsweise bei Weidegang und eines Temperaturanstiegs im Zuge des Klimawandels ist von besonderem Interesse, ob intensiv bewirtschaftetes Grünland stärker unter Sommertrockenheit zu leiden hat als extensiver bewirtschaftetes Grünland.

Literaturstudie

Nach Klapp besitzt eine Weidelgras-Weißkleeweide eine Wurzelmasse, von der etwa 90 % in den oberen 10 cm des Bodens vorhanden sind. Es handelt sich neben dem flach wurzelnden Weißklee vorwiegend um Untergräser (Deutsches Weidelgras, Wiesenrispe, Gemeine Rispe etc.) mit artspezifisch geringer Durchwurzelungstiefe (LINKOLA und TILRIKKA 1936, KLAPP 1971)

Tab. 1: Maximale Wurzeltiefe ausgewählter Pflanzenarten einer zweischürigen Wiese (nach ELLENBERG 1952, Angabe für Deutsches Weidelgras nach KLAPP 1943)

Pflanzenart	Max. Wurzeltiefe
Deutsches Weidelgras	10
Wiesenlieschgras	10
Weissklee	10
Wiesenrispe	22
Goldhafer	29
Wiesenschwingel	39
Knautgras	43

Obergräser wie Knautgras, Wiesenfuchsschwanz, Glatthafer, Wiesenschwingel und Wiesenlieschgras durchwurzeln Bodenschichten über 20 cm Tiefe. Auf Mähweiden werden Obergräser zugunsten der flach wurzelnden Untergräser zurückgedrängt. Deshalb finden sich nur 0,5 % der Wurzelmasse noch unterhalb von 30 cm Bodentiefe, nur 0,17 % unterhalb von 40 cm (KLAPP 1943). In Abhängigkeit von speziellen Bewirtschaftungsbedingungen kommt es im Mähweidegrünland zu einer besonderen Anpassung und Ausbildung des Wurzelsystems, welches die genetisch fixierten Eigenschaften der beteiligten Pflanzenarten nicht immer erkennen lässt. Auf Mähstandweiden kann bei guter Nährstoffversorgung und optimaler Wasserversorgung festgestellt werden, dass sich das Wurzelsystem auch potentiell tief wurzelnder Arten verflacht und sich die Wurzelmasse gegenüber nährstoffärmeren Standorten verringert. Für die Pflanzen entfällt die Notwendigkeit, tieferen Bodenschichten Nährstoffe und Wasser zu entziehen (LICHTENEGGER 1982) und mit anderen Pflanzenarten im Wurzelraum zu konkurrieren (TROUGHTON 1980).

Wassermangel soll besonders auf leichteren Böden die Ausbildung zahlreicher Verzweigungen in den obersten Bodenschichten bewirken und auch einen beträchtlichen Wurzeltiefgang veranlassen, denn die Pflanzen sind bestrebt, den Niederschlag möglichst breiträumig aufzunehmen und die Wasservorräte der tieferen Schichten zu nutzen (KMOCH 1964). (Anmerkung von Borstel: Die Anmerkungen von KMOCH beziehen sich meines Erachtens auf eine nur mäßig intensive Bewirtschaftungsintensität, sodass sie für die heute vielfach intensivere Bewirtschaftung, auch im Ökologischen Landbau, nicht mehr ganz zutreffend sind).

Wie verschiedene Autoren anmerken, nimmt zwar innerhalb der einzelnen Pflanzenarten die Wurzellängendichte zu, je geringer das Nährstoffangebot ist (TROUGHTON 1980), eine größere und tiefer gehende Wurzelmasse kommt auf ungedüngten Standorten aber vor allem durch Umschichtungen des Pflanzenbestandes zustande, in dem sich Zeiger nährstoffarmer Standorte ansiedeln, bei denen es sich vorwiegend um Tiefwurzler (über 30 cm Wurzeltiefe) handelt (LINKOLA und TIRIKKA 1936). Es sind vor allem dikotyle Arten, mehrjährige Kräuter, die eine unregelmäßige Düngung und Wasserversorgung durch Speichervermögen in ihren Primärwurzeln (Knollen- und Pfahlwurzeln) ausgleichen können (Dietl 1982).

Die Effizienz von Tiefwurzlern im Weidegrünland wird unterschiedlich beurteilt: „Was die Tiefe von 50 cm unterschreitet, dürfte nur einen praktisch für Wasser- und Nährstoffversorgung gänzlich belanglosen Anteil darstellen“ (KLAPP 1943). Demgegenüber stellt KLAPP (1943) an anderer Stelle folgendes fest: „Obwohl die Wurzelmasse unterhalb einer Tiefe von 10 cm sehr gering ist, muss sie noch sehr wirkungsvoll sein“. Müller (1956) fand, dass die unteren 5 Gewichtsprozente der Wurzeln noch bis zu 27 % der Wasseraufnahme der Pflanzen bestreiten können (Wilmanns 1993).

(Anmerkung des Verfassers: Die zitierten Befunde von V. MÜLLER (1956) wurden unter extensiven Bewirtschaftungsbedingungen der 50 er Jahre im Wesertal erarbeitet und dürften für die heutige Zeit nicht mehr ganz zutreffend sein).

Häufige Mahd und Beweidung bewirken, dass die zur Bildung der oberirdischen Organe benötigten Assimilate für den Aufbau eines tiefgehenden Wurzelwerks fehlen (WILLMANNS 1993). Rasengräser reagieren bei Reduzierung der Schnitthöhe von 4 auf 2 cm mit einer Verminderung der Wurzelmasse um 30-60 % (Schönthaler 1982), dagegen zeigen zweischürige Wiesen einen Wurzeltiefgang von 65 cm (KLAPP 1971).

Ein nicht zu vernachlässigender Aspekt der modernen Grünlandbewirtschaftung im Hinblick auf die Durchwurzelungstiefe der Grünlandnarbe resultiert aus der von schwerem Gerät häufig verursachten Verdichtung der obersten Schichten der Grünlandnarbe. Der damit einhergehende Sauerstoffmangel in den verdichteten Arealen bewirkt niedrigeren Wurzeltiefgang und eine geringere Wurzellängendichte (HELA und SAUERBECK 1987). Dies kann zur Empfindlichkeit der Grünlandnarben gegen Trockenheitsstress sicherlich beitragen. Allerdings betrifft dieser Vorgang vor allem

Grünlandflächen, die mehr oder minder durch Fahrverkehr mit schwerem Gerät belastet werden, insbesondere also Mähweiden und Schnittgrünland.

Anmerkung Leisen: Auch eine Intensivierung der Beweidung führt zu einer Verdichtung in der oberen Bodenschicht. Durch fehlenden Sauerstoff kommt es dort zur Humusakkumulation. Die Bodenverdichtung zusammen mit einer Anreicherung von Humus bewirken letztendlich wiederum eine bessere Wasserhaltekapazität des Bodens. Dieser Einfluss kann nur durch einen Vergleich langjährig unterschiedlich bewirtschafteter Flächen unter sonst gleichen Bedingungen nachgewiesen werden.

Ein weiterer Einfluss auf das Wurzelprofil der Grünlandnarbe geht von der Vegetationsstruktur des Aufwuchses aus. Bei angepasster Düngung entwickeln sich dichte Pflanzenbestände mit der Folge gegenseitiger Beschattung und verminderter Assimilationsleistung (SHARIFI 1983). Nach KUTSCHERA-MITTER (1984) ist bei dichtwüchsigen Pflanzenbeständen infolge der Verminderung des Lichteinfall es gleichfalls ein Rückgang der Wurzeltiefe und der Wurzelmasse anzunehmen.

Zusammenfassung

Die Zunahme der Bewirtschaftungsintensität bewirkt in mehrfacher Hinsicht eine Verflachung des Wurzelsystems:

1. Da intensive Nutzung und gute Nährstoffversorgung vor allem flach wurzelnden Untergräsern in der Grünlandnarbe einen Konkurrenzvorteil bieten, ist davon auszugehen, dass derartige Narben empfindlicher gegen längere Trockenperioden sein werden als extensiver bewirtschaftete Grünlandflächen.
2. Intensive Grünlandbewirtschaftung bewirkt vor allem auf Mähweiden und Schnittflächen eine mehr oder minder stärkere Verdichtung der oberen Bodenschichten. Infolge von Sauerstoffmangel in der oberen Bodenschicht kann es hier zu einer weiteren Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit der Grünlandnarbe im Hinblick auf die Wasserversorgung kommen.

Daraus kann der Schluss gezogen werden, **dass die Zunahme der Bewirtschaftungsintensität die Grünlandnarben anfälliger gegen Trockenheitsstress macht.**

Literatur

Aboling, S., (1997) . Untersuchungen zu Vegetation, Wurzellängendichte und Futterqualität intensiv und extensiv bewirtschafteter Rinderweiden mit besonderer Berücksichtigung der Randbereiche. Dissertation, Universität Hannover.

Dietl, W. (1982). Zum Konkurrenzverhalten von Gräsern und Hochstauden auf der Wiese. In: Böhm, W. und L. Kutschera (Hrsg.) Wurzelökologie und ihre Nutzenanwendung. Intern. Symposium XII der Bundesanstalt für Alpenländische Landwirtschaft. Selbstverlag: Gumpenstein. S. 515 – 524.

- Ellenberg, H. (1952). Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung - Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie Band 2. 143 S. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Hela, H. M. und D. Sauerbeck (1987). Entwicklung und Aktivität des Wurzelsystems in Abhängigkeit von der Bodendichte.- VDLUFA- Schriftenreihe 20 :S. 381-388 : Oldenburg.
- Klapp, E. (1943). Über die Wurzelverbreitung der Grasnarbe bei verschiedener Nutzungsweise und Pflanzengesellschaft. - Pflanzenbau 19 : 221 – 236.
- Klapp, E. (1971). Wiesen und Weiden, Eine Grünlandlehre. 4. , neubearb. Aufl. 620 S. Parey: Berlin.
- Kmoch, H. G. (1964). Bodenfeuchtegang und Durchwurzelung verschiedener Bodentypen.- Mitteilung der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 2: 35-45.
- Kutschera-Mitter, L. (1984) . Untersuchung der Wurzeln und der unterirdischen Teile von Sproßsystemen. In: R. Knapp (Hrsg.) Handbook of Vegetation Science. Band 4. S. 128-159.
- Lichtenegger, E. (1982). Wurzel- und Bodentyp als Ausdruck des Standortes. In: Böhm, W. und L. Kutschera (Hrsg.). Wurzelökologie und ihre Nutzenanwendung. Intern. Symposium XII der Bundesanstalt für Alpenländische Landwirtschaft. 774 S. Selbstverlag: Gumpenstein.
- Linkola, K. und A. Tiirikka (1936). Über Wurzelsysteme und Wurzelaustreibung der Wiesenpflanzen auf verschiedenen Wiesenstandorten. *Anales botanici societatis zoologicae botanicae Fennicae* 6: 1–107.
- Mengel, K. (1991). Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. 6. neubearb. Aufl. 430 S. Fischer: Stuttgart.
- Müller, A. von (1956) Über die Bodenwasser-Bewegung unter einigen Grünland-Gesellschaften des mittleren Wesertales und seiner Randgebiete. - *Angewandte Pflanzensoziologie* 12: 1-85.
- Schönthaler, K.E. (1982). Beeinflussung der Wurzelentwicklung von Gräsern unter besonderer Berücksichtigung des Schnittes. In: Böhm, W. und L. Kutschera (Hrsg.) . Wurzelökologie und ihre Nutzenanwendung . Internationales Symposium der Bundesanstalt für Alpenländische Landwirtschaft XII.: Gumpenstein,S.697-702.
- Sharafi, M.R. (1983). Wurzelmasse und -verteilung der Wiesengräser *Alopecurus pratensis*, *Arrhenatherum elatius* und *Bromus erectus* bei unterschiedlicher Stickstoff- und Wasserversorgung in Rein- und Mischkultur.- *Verhandlung der Gesellschaft für Ökologie*, Band 11: 397-410.
- Wilmanns, O. (1993). Ökologische Pflanzensoziologie: Eine Einführung in die Vegetation Mitteleuropas. 5. neubearb. Aufl. 479 S. Quelle und Meyer: Heidelberg.

Futterwert und Mineralstoffgehalte von Grünland- und Kleegrassilagen in Ökobetrieben bei unterschiedlichem Schnittermin in Niederungen und Mittelgebirgslagen 2008

Fragestellungen:

In Niederungs- als auch in Gebirgslagen konnte die Mehrzahl der Betriebe den 1. Aufwuchs bis Mitte Mai 2008 schneiden, die übrigen erst später. Hier stellt sich die Frage:

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

Untersuchungsumfang (Probeneingang mit Angaben zum Schnittzeitpunkt bis 27.02.2009):

- 64 Grünlandsilagen
- 38 Kleegrassilagen

Untersuchungsparameter:

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

Zusammenfassung der Ergebnisse

Auf Grünland (Tabelle 1) und Klee gras (Tabelle 2) wurden beim früheren Schnittermin 2008 in den **Niederungen** um 0,29 bzw. 0,24 MJ NEL pro kg Trockenmasse höhere Energiegehalte, aber auch höhere Werte bei nXP und meist auch höhere RNB (Hinweise auf bessere Proteinversorgung der Kühe) erzielt. Vergleichbare Ergebnisse gab es 2006. Im **Mittelgebirge** waren die Unterschiede beim Energiegehalt wie im Vorjahr etwas geringer, bedingt vor allem durch die schon stärkere Pflanzenalterung auf den früh geschnittenen Flächen (weiter gehende Inhaltsstoffe siehe beiliegende Tabelle).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 1: Futterwert des ersten Schnittes von Grünlandsilagen in Niederungen und Mittelgebirge 2008

	mittlerer Schnitttermin	Anzahl Proben		T-Gehalt %	Roh-asche (% in T)	Roh-protein (% in T)	Roh-faser (% in T)	nXP ¹⁾ (g/kg T)	RNB ²⁾ (g/kg T)	Zucker (% in T)	Energie (MJ NEL /kg T)
Niederungen bis 19.5.	11. Mai	23	Mittel	40,4	11,2	14,3	24,9	131	1,8	7,2	5,94
			Maximum	66,3	21,5	19,1	30,6	152	8,0	14,4	6,95
			Minimum	24,9	6,4	9,6	20,5	122	-5,1	0,8	5,44
Niederungen ab 20.5.	01. Juni	14	Mittel	43,3	10,1	14,0	26,9	127	2,1	5,5	5,65
			Maximum	65,9	14,2	17,6	31,5	138	7,0	11,4	6,16
			Minimum	27,3	8,2	10,8	20,4	117	-2,0	0,5	5,24
Mittelgebirge bis 19.5.	11. Mai	16	Mittel	38,8	9,5	15,3	24,8	133	3,2	7,8	5,93
			Maximum	52,9	10,8	17,9	28,1	147	6,0	23,2	6,73
			Minimum	30,0	8,4	9,1	22,5	117	-7,0	0,5	5,22
Mittelgebirge ab 20.5.	04. Juni	11	Mittel	41,4	8,8	14,4	26,2	129	2,5	4,5	5,72
			Maximum	66,2	10,2	17,3	28,8	138	5,7	12,3	6,09
			Minimum	25,8	7,7	11,4	22,7	117	-2,0	0,4	5,20

Tabelle 2: Futterwert des ersten Schnittes von Kleegrassilagen in Niederungen 2008

	mittlerer Schnitttermin	Anzahl Proben		T-Gehalt %	Roh-asche (% in T)	Roh-protein (% in T)	Roh-faser (% in T)	RNB ²⁾ (g/kg T)	RNB ²⁾ (g/kg T)	Zucker (% in T)	Energie (MJ NEL /kg T)
Niederungen bis 19.5.	11. Mai	22	Mittel	45,0	9,7	13,9	24,5	135	0,7	10,0	6,21
			Maximum	67,5	12,8	19,0	30,0	145	8,2	22,9	7,00
			Minimum	27,4	8,0	6,7	18,3	121	-10,3	0,5	5,52
Niederungen ab 20.5.	01. Jun	16	Mittel	41,7	9,1	13,1	26,4	130	0,2	8,2	5,97
			Maximum	62,0	13,6	18,0	33,0	142	7,4	18,2	6,89
			Minimum	27,0	7,0	8,7	23,4	114	-7,7	0,5	5,18

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

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 3: Mineralstoffgehalte des ersten Schnittes von Grünlandsilagen in Niederungen und Mittelgebirge 2008

	mittlerer Schnitttermin	Anzahl Proben		Ca	P	K	Mg	Na
				g/100 g T				
Niederungen bis 19.5.	11. Mai	23	Mittel	0,58	0,27	2,60	0,12	0,07
			Maximum	0,77	0,33	3,51	0,17	0,19
			Minimum	0,29	0,20	1,66	0,08	0,02
Niederungen ab 20.5.	01. Juni	14	Mittel	0,60	0,28	2,58	0,12	0,07
			Maximum	0,88	0,32	3,10	0,15	0,17
			Minimum	0,44	0,23	2,11	0,10	0,02
Mittelgebirge bis 19.5.	11. Mai	16	Mittel	0,59	0,32	3,00	0,14	0,04
			Maximum	0,68	0,36	3,94	0,16	0,08
			Minimum	0,49	0,21	2,62	0,09	0,02
Mittelgebirge ab 20.5.	04. Juni	11	Mittel	0,65	0,28	2,52	0,14	0,05
			Maximum	0,73	0,34	2,73	0,16	0,09
			Minimum	0,50	0,23	2,12	0,11	0,03

Tabelle 4: Mineralstoffgehalte des ersten Schnittes von Kleegrassilagen in Niederungen 2008

	mittlerer Schnitttermin	Anzahl Proben		Ca	P	K	Mg	Na
				g/100 g T				
Niederungen bis 19.5.	11. Mai	22	Mittel	0,72	0,27	2,58	0,13	0,06
			Maximum	1,11	0,32	3,20	0,18	0,25
			Minimum	0,41	0,20	2,04	0,07	0,01
Niederungen ab 20.5.	01. Jun	16	Mittel	0,77	0,25	2,36	0,12	0,05
			Maximum	1,15	0,37	3,35	0,19	0,14
			Minimum	0,45	0,19	1,74	0,08	0,02

Ampfer und Co – Was funktioniert in der Praxis?

Fragestellung

Was ist zu tun, wenn im Grünland unerwünschte Pflanzen wie Ampfer, Quecke, Disteln, Honiggras überhand genommen haben?

Methoden

Die Pflanzenzusammensetzung von Grünlandflächen in über 100 Öko-Betrieben in Norddeutschland wurde in den letzten 4 Jahren auf über 1300 Flächen von einem Boniteur aufgenommen. Darüber hinaus wurden mit Praktikern und Beratern in vielen Betrieben (2008: 22 Betriebe) Grünlandbegehungen durchgeführt, deren Erfahrungen nachfolgend mit eingearbeitet wurden.

Ergebnisse

Im Folgenden praktische Beispiele, die zeigen, wie durch intensive Beweidung die unerwünschten Pflanzen auf ein tolerierbares Maß zurückgedrängt werden konnten (in Klammern: Wo beobachtet oder gemessen?).

1. Beispiel: Hohe Flächenleistung bei intensiver Weidenutzung auch bei „weniger wertvollen Pflanzenarten“ (Bergisches Land, Niederrhein, Münsterland, Belgien, Schweiz)

Im Rahmen der Kurzrasenweide wurden in Untersuchungen in der Schweiz etwa 15.000 kg Milch pro ha alleine aus Grobfutter gewonnen, ein Wert, der in Mitteleuropa nicht zu erwarten war und der auch auf Ackerbaubetrieben in der Schweiz nicht erreicht wird. Bei unserem Besuch in der Schweiz mussten wir zu unserem Erstaunen feststellen, dass der Aufwuchs nicht nur aus den besten Grünlandpflanzen besteht, ein Teil sogar überwiegend aus Straussgräsern und Gemeiner Rispe. Gerade dieser langjährige Dauergrünlandbestand hatte die höchste Flächenleistung. Die Neuansaat auf der Nachbarfläche mit bester Bestandeszusammensetzung konnte da nicht mithalten. Festzuhalten bleibt:

- Bei intensivem Weidegang mit laufend jungem Aufwuchs hat die Bestandeszusammensetzung nur wenig Einfluss auf die Futteraufnahme.
- Grünlanderneuerung kann die Leistungsfähigkeit des Standortes beeinträchtigen. Es folgen meist nach wenigen Jahren Hungerjahre, die gerade im Öko-Landbau ohne mineralische Stickstoffdüngung länger andauern können.
- Ein Vergleich mit Altbeständen zeigte in den genannten Regionen und Ländern allerdings: Altbestände sind bei intensiver Beweidung nicht weniger sondern immer wieder sogar leistungsfähiger.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Vor diesem Hintergrund erklären sich auch hohe Flächen- und tierische Leistungen bei vorwiegend Weidegang in Öko-Leitbetrieben mit teilweise ausgesprochen schwachen Pflanzenbeständen, wie in Belgien.

2. Beispiel: Ampfer durch intensive Beweidung zurückgedrängt (Belgien, Bayern, Münsterland)

In Bayern und in Belgien konnte durch intensive Beweidung Ampfer deutlich zurückgedrängt werden. In Bayern (Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft in Grub) wurden dazu früh im Jahr Aufzuchttrinder eingesetzt, die den 1. Aufwuchs lange Zeit kurz gehalten haben. Schon im nachfolgenden Sommer war der Ampfer, der im Vorjahr dominierte, stark zurückgedrängt worden. In Belgien handelte es sich um eine von einem konventionellen Kollegen übernommene Fläche, die aufgrund extrem extensiver Nutzung (insbesondere ausgesprochen spätem Schnitt) zu einem großen Teil aus Ampfer, Kerbel und Bärenklau bestand, wertvolle Pflanzen fehlten dagegen fast vollkommen. Eigentlich wurde erwartet, dass unter Öko-Bedingungen dieser Bestand nicht zu verbessern sei. Deshalb umso überraschender: Teils intensiv mit Pferden (im Winter und frühen Frühjahr) und mit Kühen beweidet, hat sich der Bestand innerhalb eines Jahres vollkommen gewandelt. Diese Entwicklung konnte bei mehreren Begehungen zwischen Mai und November 2008 beobachtet werden: Die Pferde hatten den Bestand bis zum Frühjahr extrem kurz gehalten. Den Kühen hat der Aufwuchs wohl ebenfalls gut geschmeckt. Denn er wurde im ganzen Jahr relativ kurz gehalten. Die vorgenannten unerwünschten Pflanzen waren im Herbst 2008 zwar noch nicht vollkommen verdrängt. Sie waren aber relativ klein und auch der Ampfer war kein Platzräuber mehr. Dazwischen stand auffallend viel Weißklee. Durch Einsaat von Deutschem Weidegras wird 2009 versucht, den Anteil wertvoller Gräser zu erhöhen.

Im Münsterland konnte eine derartige Entwicklung ebenfalls beobachtet werden. Eine 2-jährig stillgelegte Fläche wurde innerhalb von 2 Jahren mit intensivem Weidegang zu einem guten Aufwuchs entwickelt.

3. Beispiel: Honiggras und Quecke durch intensive Beweidung zurückgedrängt (Münsterland, Marschstandort an der Küste, Mecklenburg-Vorpommern)

Bei 2 Grünlandbegehungen im Münsterland und auf einem Marschstandort zeigte sich die positive Entwicklung von intensiver Beweidung auf die Entwicklung eines mit Honiggras dominierten Bestandes. Die ursprünglich vorgesehene Neuansaat war nicht mehr erforderlich. Das ist an sich nicht verwunderlich, denn Honiggras ist weideempfindlich.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Quecke konnte auf einem Standort in Mecklenburg-Vorpommern durch intensive Beweidung von 80 % auf 20 % zurückgedrängt werden.

Positiv ist, wenn die Nutzungsintensivierung verbunden wird mit der Übersaat von Deutschem Weidelgras (wie in Mecklenburg-Vorpommern).

Ohne Änderung im Management lohnen Verbesserungsmaßnahmen nicht

Verbesserungsmaßnahmen machen nur Sinn, wenn sich die bisherigen Bedingungen ändern lassen. Nicht sinnvoll sind sie deshalb dort, wo aufgrund entsprechender Auflagen oder auch aus anderen Gründen (beispielsweise schlechte Befahrbarkeit im Frühjahr) keine Änderungen möglich sind. Dies gilt vor allem für Neuansaaten. Bleibt es bei der bisherigen Bewirtschaftung, entwickelt sich der Bestand nach der Neuansaat in kurzer Zeit wieder in die falsche Richtung. Es besteht die Gefahr, dass Ertragsleistung und Futterqualität am Ende schlechter als vor dem Eingriff ausfallen.

Zusammenfassung

Praxiserfahrungen zeigen: Auf vielen Standorten können weniger erwünschte Pflanzen alleine durch intensive Nutzung zurückgedrängt werden. Nachsaaten können die positive Entwicklung fördern, Neuansaaten sind meist nicht erforderlich.

Ursachen für Schimmelbildung/Nacherwärmung in Maissilagen

Problemstellung

Silagen aus 2008 zeigten in diesem Winter in mehreren Betrieben ballförmige Schimmelnester (Bälle) oder neigten zur Nacherwärmung. Vor Ort waren - wie schon in den Vorjahren – die Ursachen unklar, vor allem weil die Erntebedingungen optimal waren.

Fragestellung

Worin liegen die Ursachen für Schimmelbildung und Nacherwärmung und welche Empfehlungen zur Vermeidung lassen sich daraus ableiten?

Methoden

Erhebung der betrieblichen Umstände zur Maissilagebereitung in 5 Betrieben. Bestimmung der Dichte und Trockenmasse in 4 Einstichtiefen mittels Probenbohrer sowie Partikelgröße der Silagen durch Siebung.

Ergebnisse

Anmerkung vorweg: Während der Ernte 2008 herrschte in allen Betrieben trockenes Wetter, so dass die Zufahrtswege sauber und trocken waren und der Schmutzeintrag über Reifen gering war. Eine effektive Abdeckung erfolgte überall direkt nach der Befüllung. Die Ursachen für Schimmelbildung einschließlich „Bällen“ und Nacherwärmung fallen je nach Betrieb unterschiedlich aus.

Betrieb 1: Schimmelbildung und „Bälle“ im oberen Bereich sowie Nacherwärmung erklären sich vor allem durch die nur geringe Dichte bei gleichzeitig relativ trockener Silage und nur geringem Vorschub und das, obwohl die Partikelgrößenverteilung fast als optimal bezeichnet werden kann.

Betrieb 2: „Bälle“ im Anfangsbereich (erste 4-5 m) des Silos erklären sich durch eine unbefriedigende Häckselqualität. Hier wurden die letzten Anhänger abgeladen, bei deren Ernte der Lohnunternehmer die Häcksellänge höher eingestellt hatte (spart Diesel). Der Rest des Silos bereitet keine Probleme, was auf relativ hohe Dichte, schnellen Vorschub und sauberen Anschnitt zurück zu führen ist.

Betrieb 3: Keine Nacherwärmung und auch keine Schimmelbildung trotz nur schwacher Verdichtung und geringem Vorschub. In den Vorjahren hatte es regelmäßig Probleme mit Nacherwärmung gegeben. Vorverlegung des Erntetermines (niedrige T-Gehalte) und Verkürzung der Häcksellänge haben Abhilfe geschaffen.

Betrieb 4: Nacherwärmung erklärbar durch zu geringe Dichte und zuviel große Partikel und dies bei rauer Anschnittfläche (Greifschaufel).

Betrieb 5: Keine Nacherwärmung trotz nur geringer Dichte und gleichzeitig hohem T-Gehalt, grober Partikel und geringem Vorschub. Vorsicht aber: Die Erfahrungen der letzten Jahre zeigen, wie groß die Gefahr von Nacherwärmung unter derartigen Bedingungen sein kann.

Tabelle 1: Beschreibung der Maissilos und physikalische Eigenschaften der Maissilage

	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4	Betrieb 5	
Allgemeine Beschreibung des Maissilos						
Siliermitteleinsatz	nein	Bonsilage (Granulat von Schaumann)	nein	nein	nein	
Art der Befüllung	aufgeschoben	abgeladen beim Drüberfahren	aufgeschoben	abgeladen beim Drüberfahren	aufgeschoben	
Art der Abdeckung	Alte + neue Folie + Reifen	Unterziehfolie + neue Folie + Netz + Sandsäcke, vorne Betonklotz	Alte + neue Folie + Netz + Erde + Reifen	Unterziehfolie + neue Folie + Netz + Sandsäcke, vorne Sandsäcke	Unterziehfolie + neue Folie + Netz + Sandsäcke, vorne Sandsäcke	
Art der Entnahme	Blockschneider	Schneidzange	von Hand mit Fork	Greifschaukel	Greifschaukel	
Vorschub/Woche (m)	0,8	2,0	0,6	1,5	0,8	
Abdeckung Anschnittfläche	nein	nein	ja	nein	nein	
Aufdeckung der Silage (m)	0,8	0,5	1,0	1,0	1,5	
Nacherwärmung	+	--	-- ¹⁾	+	--	
Schimmelbildung	im oberen Bereich	--	-- ¹⁾	--	--	
Schimmelbälle	im oberen Bereich	in den vorderen 4-5m des Silos	-- ¹⁾	--	--	
Physikalische Eigenschaften der Maissilage						
Dichte (kg TM/m³)						Sollwert
0-30	107	190	120	130	140	
30-60	160	177	121	132	149	
60-90	171	208	200	135	140	
90-120	146	212	191	136	145	
						230 – 270 ²⁾
Trockenmasse (%)						
	38	33	31	31	36	28 - 33
Partikelgröße (%)						
> 1,9 cm	3	1	1	4	10	2 – 4% ³⁾
< 1,9 cm bis > 0,8 cm	53	75	54	64	66	40 – 50%
< 0,8 cm	44	24	45	32	24	40 – 50%

¹⁾: in früheren Jahren immer wieder Schimmelbildung und Nacherwärmung²⁾: nach HONIG 1986; hohe Dichte bei trockeneren Silagen erforderlich.³⁾: bei Einsatz von Crackerwalzen kann Anteil mit Partikeln > 1,9 cm auch 10-15% betragen.

Fazit

Ziel muss sein: eine schmackhafte Silage frei von Schimmel und Nacherwärmung. Dazu erforderlich: kurze Häcksellängen (und darauf achten, dass der Lohnunternehmer sie auch einhält), lagenweise Verdichtung mit genug Gewicht und Zeit beim Walzen in dünnen Schichten sowie fachgerechte Abdeckung kann das Ziel der aeroben Stabilität in Maissilagen am sichersten erreicht werden. Der Silagehaufen sollten auch so angelegt werden, dass schneller Vorschub erfolgen kann. Bei der Entnahme ist möglichst eine glatte Anschnittfläche anzustreben. Wenn dennoch Probleme bestehen bleiben, sollte versucht werden, den Trockensubstanzgehalt zu verringern (eher häckseln).

Krafftuttermengen bei HF-Kühen und Doppelnutzungskühen im Vergleich zu Jahresmilchleistung und Gesundheitsdaten

Zielsetzungen

Erstellung und Überprüfung von Beratungsempfehlungen

Hypothesen

- Auch mit **wenig Krafftutter** werden im ökologischen Landbau schon vergleichsweise hohe Milchleistungen erzielt. Bei kleehaltigem Futter ist dies auf eine höhere Futteraufnahme zurück zu führen (Literaturübersicht von Paul, FAL: in 9 Fütterungsversuchen: + 15 bis 30 % höhere Futteraufnahme bei Klee im Futter).
- Bei **guter Grundfutterqualität** ist die Wirkung von Krafftutter 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 Krafftutterwirkung gefunden. Bei weniger guten Beständen und geringerer Grundfutteraufnahme war die Krafftutterwirkung besser, bei allerdings niedrigerer Milchleistung (Literaturdaten siehe Tabelle 2, Versuchsbericht 2006, S. 135). Vergleichbare Ergebnisse gibt es bei Fütterungsversuchen im Stall, die aufgrund ihrer Vielzahl im Bericht 2006 aber nicht dargestellt werden.
- Auch mit **wenig Krafftutter** aber guter Grundfutterqualität lassen sich Milchkühe gesund und bei guter Leistung halten.

Datengrundlage: Erhebungen April 2004 bis März 2008

Krafftuttermenge: eigenes und zugekauftes Krafftutter 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 + Krafftutter), berechnet auf 6-monatige Sommerperiode

Zellgehalt und Gesundheitsdaten: Daten des Landeskontrollverbandes

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

Nutzungsdauer: Nutzungsdauer gemerzter Kühe

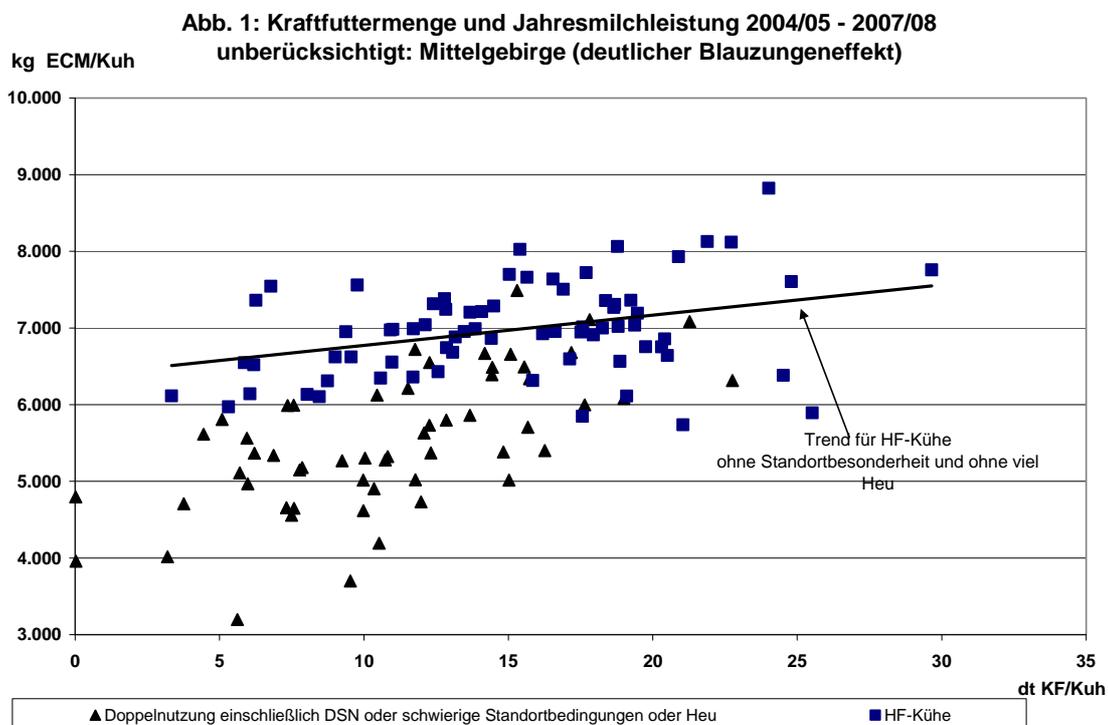
Anzahl beteiligter Betriebe: insgesamt 70 Betriebe

Ergebnisse und Diskussion

Allgemeines: Aufgrund des starken Auftretens von Blauzunge in den **Mittelgebirgslagen** wurden diese Betriebe bei der diesjährigen Auswertung **nicht berücksichtigt**.

1. Kraftfuttermenge und Jahresmilchleistung der letzten 4 Jahre

Im Mittel der Betriebe und vier Milchwirtschaftsjahren werden bei **HF-Kühen** mit 6 dt/Kuh schon etwa 6600 kg ECM/Kuh erzielt, mit 25 dt/Kuh sind es etwa 7500 kg ECM/Kuh. Mögliche Ursachen für die geringen Leistungsunterschiede: Zuchteffekt, Nährstoffverwertung, Rationszusammensetzung, Grobfutterqualität, Futteraufnahme und Pflanzenszusammensetzung.



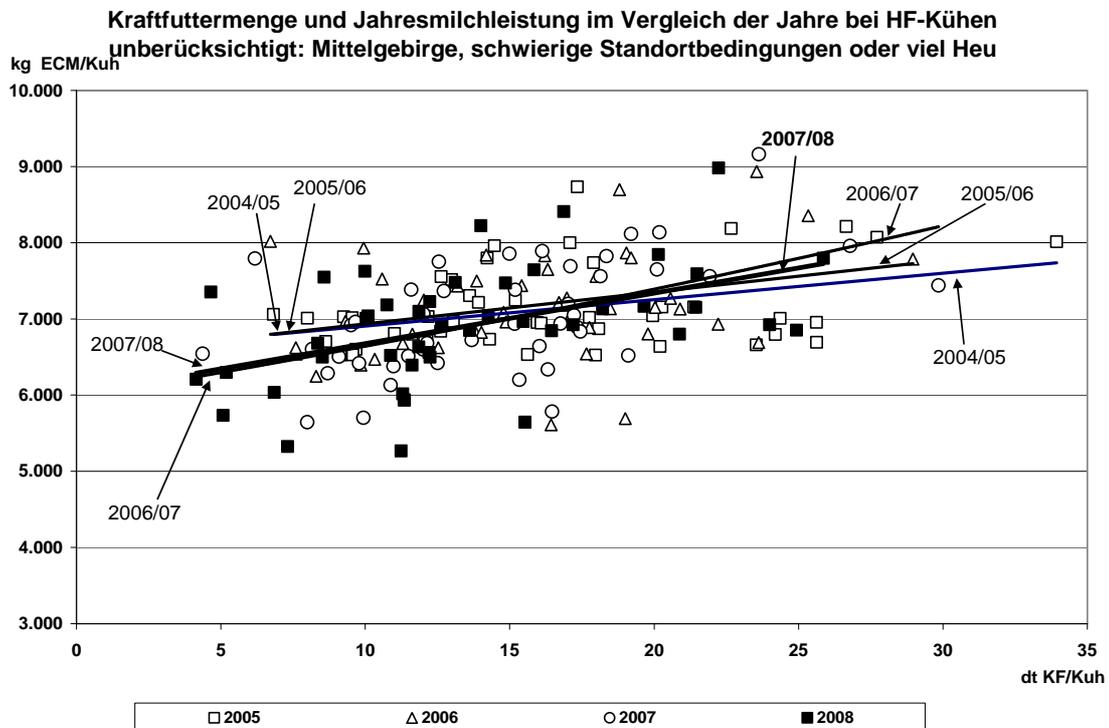
2. Jahresmilchleistung von HF- Kühen bei Veränderung der Kraftfuttermenge

In den letzten vier Jahren haben etwa 70 % der Betriebe ihre Kraftfuttergaben zurückgenommen.

In den beiden letzten Jahren deutet sich dabei eine Verschiebung im Kurvenverlauf an (siehe Abbildung):

- Betriebe mit bisher hohen Kraftfuttergaben hatten bei Reduzierung im Mittel keine Milchverluste

- Betriebe mit bisher schon niedrigen Krafftuttermengen haben dagegen Milch verloren. Möglicherweise ist dies eine Folge davon, dass auf diesen Betrieben in den beiden letzten Jahren auch während der **Stallperiode** an Krafftutter stärker gespart wurde.



Ein Vergleich von Betrieben mit viel Weide (siehe Tabelle 1) mit solchen mit weniger Weide (siehe Tabelle 2) zeigt: Die Milchleistung fällt bei viel Weidegang niedriger aus. Es wird aber auch deutlich weniger Krafftutter gegeben. Trotz dieser schwächeren Leistung sind Betriebe mit viel Weidegang aber häufig wirtschaftlicher (siehe Kapitel „Wirtschaftlichkeit von Milchleistung, Krafftuttermenge und Weideumfang auf Öko-Betrieben 2004/05, 2005/06 und 2006/07“).

Bei **viel Weide** im Sommer (Tabelle 1) ging im Mittel beider Jahre bei Rücknahme der Krafftuttermenge die Milchleistung um 0,5 bis 0,8 kg ECM/kg Krafftutter zurück, bei Erhöhung allerdings ebenfalls um 0,2 kg Milch/kg Krafftutter. Jahresbedingte Schwankungen der Grundfutterqualität oder auch die Folgewirkung von Blauzunge können die Ursache dafür sein, dass die Milchleistung insgesamt zurück ging. Die Wirkung der Rücknahme der Krafftuttermenge alleine dürfte bei etwa 0,3 bis 0,5 kg ECM/kg Krafftutter liegen. Diese Zahlen beziehen sich auf das gesamte Milchwirtschaftsjahr, höhere Krafftutterwirkungen im Winter also schon mit eingeschlossen. Die vergleichsweise geringen Änderungen in der Milchleistung in den Erhebungen sowie Versuche der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen auf Haus Riswick zeigen, dass bei Weidegang Krafftutter häufig nur eine geringe Wirkung hatte.

Bei **geringerem Weideumfang** (Tabelle 2) ging im Mittel beider Jahre bei Rücknahme der Kraftfuttermenge die Milchleistung um 0,2 bis 1,9 kg ECM/kg Kraftfutter zurück, bei Erhöhung allerdings ebenfalls um 0,9 kg ECM/kg Kraftfutter. Die Wirkung der Rücknahme der Kraftfuttermenge dürfte deshalb bei etwa 0 bei vorher hohen Kraftfuttermengen und bei 1,0 kg ECM/kg Kraftfutter bei vorher schon niedrigen Gaben liegen. Auch hier beziehen sich die Zahlen auf das gesamte Milchwirtschaftsjahr, höhere Kraftfutterwirkungen im Winter also schon mit eingeschlossen. Bei Betrieben mit wenig Weidegang war die Unterscheidung zwischen Sommer- und Winterfütterung weniger deutlich. Entsprechend den Versuchen auf Haus Riswick dürfte die Rücknahme der Kraftfuttermenge im Winter zu geringeren Leistungen geführt haben.

3. Jahresmilchleistung von Doppelnutzungskühen bei Veränderung der Kraftfuttermenge

Bei **Doppelnutzungskühen** (Tabelle 3) hatte im Mittel beider Jahre die Rücknahme der Kraftfuttermenge kaum Einfluss auf die Milchleistung. Zwar ist die Milchmenge auch hier in den letzten beiden Jahren niedriger ausgefallen, dies allerdings sowohl bei Betrieben mit reduzierter als auch bei solchen mit gleichbleibender Kraftfuttermenge.

4. Milchinhaltsstoffe und Gesundheit bei Veränderung der Kraftfuttermenge

Bei den Milchinhaltsstoffen Fett, Eiweiß und den Gesundheitswerten Zellzahl, Zwischenkalbezeit, Rastzeit und Nutzungsdauer gab es zwar teilweise Veränderungen. Diese Veränderungen zeigten aber keinen Zusammenhang zu den Veränderungen bei den Kraftfuttermengen (Produktionstechnischer Bericht 2007/08).

5. Fazit

Kraftfuttermenge, Milchleistung und Gesundheit

- HF-Kühe mit **viel Weidegang**: kaum Leistungseinbußen bei Rücknahme der Kraftfuttermenge während der Weidezeit, Anstieg um 0,9 bis 1,0 kg ECM/Kuh bei Erhöhung vor allem im Winter (letzteres siehe letztjährige Bericht).
- HF-Kühe mit **wenig Weidegang**: bei hohen Kraftfuttermengen bei Rücknahme der Kraftfuttermenge geringe Leistungseinbußen, ansonsten Kraftfutterwirkung zwischen 1,3 und 1,5 kg ECM/kg Kraftfutter (letzteres siehe letztjährige Bericht).
- **Doppelnutzungskühe**: kaum Leistungseinbußen bei Rücknahme der Kraftfuttermengen auch bei an sich schon weniger Kraftfutter
- Die Höhe der Kraftfuttermenge hat keinen Einfluss auf die **Lebensleistung**: niedrigere

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Jahresmilchleistung bei wenig Kraftfutter wird durch längere Nutzungsdauer ausgeglichen.

- Die Änderungen der Kraftfuttergabe haben im Mittel die Milchinhaltsstoffe und Gesundheit wenig beeinflusst.

Tab. 1: Milchleistung bei HF-Kühen bei Rücknahme der Kraftfuttermenge in Betrieben mit viel Weidegang
hier: mindestens 50 % der Gesamtration ist Weide im Sommer

berücksichtigt: Betriebe ohne Standortbesonderheiten und ohne viel Heu und ohne Bergland

Kraftfuttermenge Ausgangsniveau	2- jähriges Mittel	Kraftfutter dt/Kuh	Jahresmilchleistung		Jahresmilchleistung korrigiert (2)		Weideanteil im Sommer (% T-Aufnahme)	Anzahl Betriebe
			kg ECM/Kuh	kg Milch/ kg KF (1)	kg ECM/Kuh	kg Milch/ kg KF (1)		
hoch	04/05 + 05/06	20,0	7103				54	7
	06/07 + 07/08	15,0	6876					
	Diff.	-5,0	-227	0,5	-193	0,3		
niedrig	04/05 + 05/06	12,0	6855				75	11
	06/07 + 07/08	8,6	6599					
	Diff.	-3,4	-256	0,8	-222	0,5		
Vergleichsbetriebe mit gleichbleibendem oder höherem Kraftfutterniveau								
meist mittel	04/05 + 05/06	13,7	7001				70	9
	06/07 + 07/08	14,8	6968					
	Diff.	1,1	-34	-0,3				

(1): errechnet aus Unterschieden bei Jahresmilchleistung und Kraftfuttermenge im Gruppenvergleich

(2): Korrektur um Veränderung bei Vergleichsbetrieben mit gleichbleibendem oder höherem Kraftfutterniveau

Tab. 2: Milchleistung bei HF-Kühen bei Rücknahme der Kraftfuttermenge in Betrieben mit wenig Weidegang

hier: weniger als 50 % der Gesamtration ist Weide im Sommer

berücksichtigt: Betriebe ohne Standortbesonderheiten und ohne viel Heu und ohne Bergland

Kraftfuttermenge Ausgangsniveau	2- jähriges Mittel	Kraftfutter dt/Kuh	Jahresmilchleistung		Jahresmilchleistung korrigiert (2)		Weideanteil im Sommer (% T-Aufnahme)	Anzahl Betriebe
			kg ECM/Kuh	kg Milch/ kg KF (1)	kg ECM/Kuh	kg Milch/ kg KF (1)		
hoch	04/05 + 05/06	22,7	7494				22	10
	06/07 + 07/08	19,2	7418					
	Diff.	-3,5	-77	0,2	9	0,0		
niedrig	04/05 + 05/06	14,1	7393				32	6
	06/07 + 07/08	12,2	7025					
	Diff.	-2,0	-368	1,9	-283	1,0		
Vergleichsbetriebe mit gleichbleibendem oder höherem Kraftfutterniveau								
meist mittel	04/05 + 05/06	17,7	7032				29	5
	06/07 + 07/08	18,7	6947					
	Diff.	1,0	-85	-0,9				

(1): errechnet aus Unterschieden bei Jahresmilchleistung und Kraftfuttermenge im Gruppenvergleich

(2): Korrektur um Veränderung bei Vergleichsbetrieben mit gleichbleibendem oder höherem Kraftfutterniveau

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3: Milchleistung bei Doppelnutzungs-Kühen bei Rücknahme der Kraftfuttermenge
berücksichtigt: alle Betriebe

Kraftfuttermenge Ausgangsniveau	2- jähriges Mittel	Kraftfutter dt/Kuh	Jahresmilchleistung		Jahresmilchleistung korrigiert (2)		Weideanteil im Sommer (% T-Aufnahme)	Anzahl Betriebe
			kg ECM/Kuh	kg Milch/ kg KF (1)	kg ECM/Kuh	kg Milch/ kg KF (1)		
meist mittel	04/05 + 05/06	17,9	6291				55	5
	06/07 + 07/08	13,2	6144					
	Diff.	-4,7	-148	0,3	-91	0,2		
niedrig	04/05 + 05/06	10,8	5539				68	11
	06/07 + 07/08	8,6	5502					
	Diff.	-2,2	-37	0,2	20	-0,1		
Vergleichsbetriebe mit gleichbleibendem oder höherem Kraftfutterniveau								
meist mittel	04/05 + 05/06	11,5	6058				56	6
	06/07 + 07/08	11,6	6001					
	Diff.	0,2	-57	-3,5				

(1): errechnet aus Unterschieden bei Jahresmilchleistung und Kraftfuttermenge im Gruppenvergleich

(2): Korrektur um Veränderung bei Vergleichsbetrieben mit gleichbleibendem oder höherem Kraftfutterniveau

Wirtschaftlichkeit von Milchleistung, Kraftfuttermenge und Weideumfang auf Öko-Betrieben 2004 bis 2007

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 bei geringem Milchpreis genau so unwirtschaftlich) wie im konventionellen Landbau erzeugt werden.
- Hohe Kraftfuttergaben sind wenig wirtschaftlich aufgrund des im Vergleich zum konventionellen Landbau höheren Kraftfutterpreises und der geringeren Kraftfutterwirkung (siehe Kapitel: Einfluss von Kraftfuttergaben auf die Milchleistung).
- Viel Weidegang im Sommer kann wirtschaftlich sein.

Methoden:

Datenerhebung auf 70 Betrieben, die in ihrer Aufteilung der Größenstruktur aller Biomilch-Lieferanten in der Region entsprechen: 29 % bis 40 Kühe, 37 % mit 41 – 60 Kühen und 35 % mit über 60 Kühen. Der vorliegende Bericht gibt deshalb auch einen guten Überblick über die wirtschaftliche Situation der Öko-Milchviehbetriebe in der Region. Die Teilnahmerate lag bei 32 % der Biomilch-Molkereilieferanten. Die Verrechnung erfolgte auf der Basis von Buchführungsdaten und Einzelgesprächen mit Landwirten mit anschließend einheitlicher Betriebsauswertung für alle Betriebe. Zudem erfolgte eine Gruppenbildung für Regionen, Zuchtrichtungen und Fütterungssysteme.

Parameter:

Daten zur Milchproduktion (Milchleistung, Vieh-, Flächen- und Krafffutteraufteilung, 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.

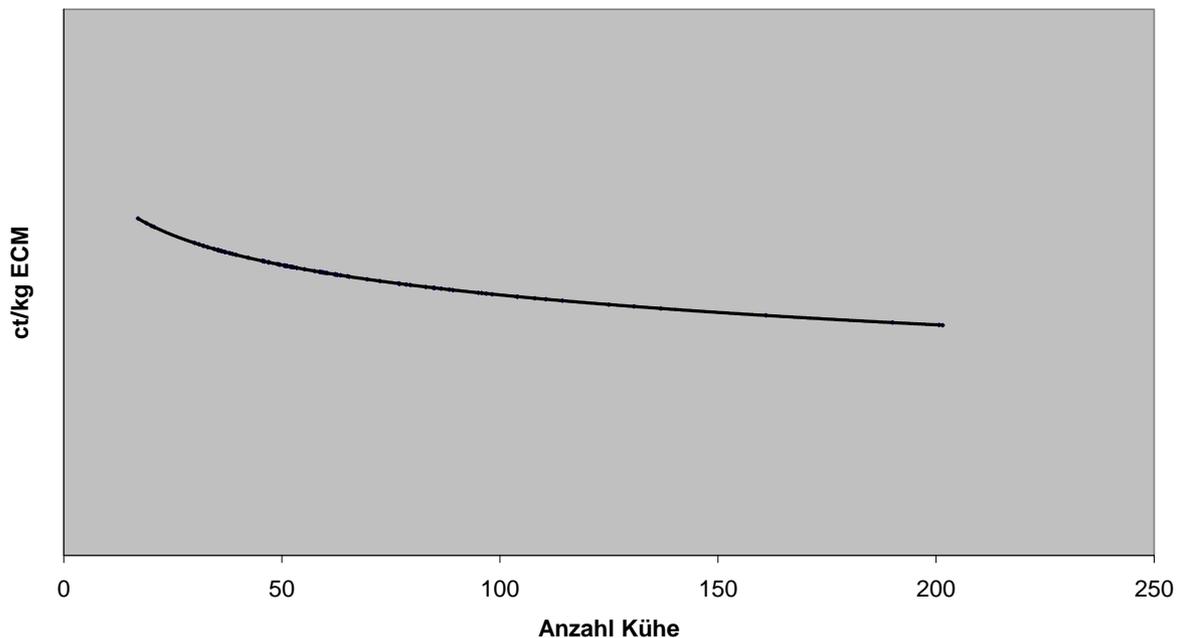
Anmerkung: Bei der Vollkostenrechnung kann die Kuhzahl die Einflüsse anderer Faktoren vollkommen überdecken. Bei der Interpretation der Daten muss die Kuhzahl deshalb immer berücksichtigt werden, reine Mittelwertbildungen für die Bewertung einzelner Einflussfaktoren sind dagegen ungeeignet.

Ergebnisse

Die Frage, wie wirtschaftlich Betriebe bei unterschiedlicher Milchleistung, Krafffuttermenge und Weidegang 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 Krafffutter gegeben (überdurchschnittlich viel Krafffutter nur in 25 % der Betriebe bis 40 Kühe aber in 90 % der Betriebe mit über 100 Kühen). Der reine Vergleich von Krafffutter oder Weideumfang mit der Wirtschaftlichkeit ohne Berücksichtigung der Herdengröße würde deshalb zur Überbewertung von Krafffutter und Stallhaltung führen.

Die Einschätzung, für welchen Milchpreis im Mittel Betriebe kostendeckend Milch erzeugen können, erfolgte anhand der Trendlinie nachfolgender Abbildung. Betriebe unterhalb der Trendlinie erzeugen die Milch kostengünstiger als das Mittel der Betriebe bei vergleichbarer Betriebsgröße. Die Abbildung zeigt, dass der für den einzelnen Betrieb langfristig erforderliche Milchpreis mit steigender Betriebsgröße tendenziell sinkt. Hauptursache sind Kostendegressionseffekte.

Trend für den langfristig kostendeckenden Milchpreis



Ein Vergleich von Betrieben mit unterschiedlicher Milchleistung, Kraftfuttermenge und Weideumfang zeigt (Tabelle 1): Bei der Summe der Leistungen gibt es 2006/07 nur geringe Unterschiede. Bei den Kosten zeigen Betriebe mit höherer Leistung und höherer Kraftfuttermenge Vorteile. Hier handelt es sich allerdings auch um größere Betriebe. Unter Berücksichtigung der Betriebsgröße sind die Unterschiede nicht mehr so deutlich. Dies zeigt auch der Anteil der überdurchschnittlich erfolgreichen Betriebe (letzte beiden Zeilen). Tendenziell sind im 3-jährigen Mittel beim langfristig erforderlichen Milchpreis etwas häufiger überdurchschnittlich erfolgreiche Betriebe bei niedrigerer Kraftfuttermenge und viel Weidegang. Tabelle 2 gibt eine Kurzübersicht über den Betriebsvergleich.

Fazit

Ein Vergleich von Betrieben mit unterschiedlicher Milchleistung, Kraftfuttermenge und Weidegang zeigt: kostengünstiger wird etwas häufiger mit viel Weideanteil im Sommer und unterdurchschnittlicher Kraftfuttermenge erzeugt, bei der Milchleistung gibt es bei der Häufigkeitsverteilung keine Unterschiede. Einzelbetrieblich können allerdings sowohl Extensiv- als auch Intensivstrategien erfolgreich sein. Um systematische Fehler zu vermeiden, wurde die Bestandesgröße in den Betriebsvergleich mit einbezogen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab.1: Auswertung nach Milchleistung, Kraftfuttermenge und Weideumfang 2006/2007
nicht berücksichtigt: Betriebe mit Moorstandorten oder mit Anbindehaltung

		Auswertung nach					
		Milchleistung		Kraftfuttermenge		Weideumfang	
		(kg ECM/Kuh)		(dt/Kuh incl. energiereichem Saftfutter)		(Anteil Weide an Gesamtration im Sommer)	
		< 7000	> 7000	< 15	> 15	< 50 %	ab 50 %
Anzahl Betriebe (ohne Besonderheiten)		27	25	25	27	25	27
Milchkühe	[ø St.]	62	70	54	81	75	62
Milchleistung	[kg ECM/Kuh]	6134	7695	6363	7367	7203	6651
Milchverkauf	[ct/kg ECM]	36,62	37,92	37,02	37,45	37,26	37,23
Öffentliche Direktzahlungen (ohne Betriebsprämien)	[ct/kg ECM]	4,48	3,69	4,70	3,55	3,97	4,23
Summe Leistungen	[ct/kg ECM]	46,80	47,19	47,52	46,49	46,81	47,15
Kraftfutter	[ct/kg ECM]	5,83	6,26	5,00	6,99	6,41	5,69
Kraftfuttermenge (incl. Energiereichem Saftfutter)	[dt E III/Kuh]	13,5	18,5	10,7	20,6	18,0	14,6
Kraftfuttermenge (incl. Energiereichem Saftfutter)	[kg E III/kg ECM]	0,219	0,239	0,170	0,283	0,247	0,211
Saffutter	[ct/kg ECM]	1,07	0,98	0,65	1,19	1,19	0,76
Grobfutter	[ct/kg ECM]	13,25	11,69	13,58	11,50	12,67	12,35
Faktorkosten Grundfutter	[ct/kg ECM]	4,45	3,32	4,42	3,43	3,70	4,10
Futterkosten	[ct/kg ECM]	23,96	21,82	23,22	22,66	23,49	22,41
Tierarzt, Medikamente, Besamung, Sperma	[ct/kg ECM]	1,90	1,64	1,64	1,89	1,80	1,75
Summe Direktkosten	[ct/kg ECM]	29,72	26,67	28,61	27,91	28,75	27,78
Direktkostenfreie Leistung	[ct/kg ECM]	17,09	20,52	18,91	18,58	18,06	19,37
Lohnansatz	[ct/kg ECM]	9,39	7,18	9,95	6,82	7,18	9,38
Maschinenunterhaltung	[ct/kg ECM]	1,30	1,29	1,23	1,35	1,27	1,32
Treib- und Schmierstoffe	[ct/kg ECM]	0,59	0,62	0,56	0,64	0,62	0,59
AfA Maschinen, Betriebsvorrichtungen	[ct/kg ECM]	1,05	1,11	0,93	1,21	1,19	0,97
Summe Arbeitserledigung	[ct/kg ECM]	15,47	13,30	15,66	13,29	13,18	15,58
Summe Kosten für Milchlieferrechte	[ct/kg ECM]	2,73	2,62	2,27	3,06	2,89	2,48
Summe Gebäudekosten	[ct/kg ECM]	3,83	4,16	4,42	3,58	4,17	3,81
Summe sonstige Gemeinkosten	[ct/kg ECM]	24,44	21,82	24,85	21,64	22,05	24,23
Summe Produktionskosten	[ct/kg ECM]	54,16	48,49	53,47	49,55	50,80	52,01
Kalkulatorisches Betriebsergebnis	[ct/kg ECM]	-7,36	-1,30	-5,94	-3,06	-4,00	-4,86
davon Faktorkosten	[ct/kg ECM]	17,66	14,16	18,41	13,73	14,72	17,14
Gewinnbeitrag	[ct/kg ECM]	8,13	10,79	10,25	8,63	8,22	10,51
Anteil überdurchschnittlich erfolgreicher Betriebe (oberhalb Trendlinie für langfristigen Milchpreis) (1)							
2006/2007		[Anteil der Betriebe]	46%	56%	52%	41%	40%
3-jährig		[Anteil der Betriebe]	51%	53%	56%	46%	57%

(1) überdurchschnittlich erfolgreiche Betriebe erzeugen die Milch bei gleicher Kuhzahl kostengünstiger als die übrigen Betriebe

Tabelle 2: Anteil erfolgreicher Betriebe bei unterschiedlicher Milchleistung, Kraftfuttermenge und Weideanteil						
	Milchleistung		Kraftfuttermenge		Weideanteil	
	bis 7000	> 7000	bis 14	> 14	0 bis 45 %	50 - 100 %
	kg/Kuh		dt/Kuh*a		in Sommerration	
Mittel Wirtschaftsjahre 2004/2005, 2005/2006 und 2006/2007						
Mittelwert	6286	7767	10,4	21,3	28%	68%
Anteil überdurchschnittlich erfolgreicher Betriebe (1)						
	51%	53%	56%	46%	46%	57%
Wirtschaftsjahr 2006/2007						
Mittelwert	6134	7695	10,7	20,6	27%	67%
Anteil überdurchschnittlich erfolgreicher Betriebe (1)						
	46%	56%	52%	41%	40%	54%
(1): überdurchschnittlich erfolgreiche Betriebe erzeugen die Milch bei gleicher Kuhzahl kostengünstiger als die übrigen Betriebe						

Kraffuttermenge und Milchleistung bei Weidegang und Stallfütterung: Test im Praxisbetrieb

Problemstellung:

In Versuchen können unter standardisierten Bedingungen exakte Messungen sowohl bei der Fütterung als auch bei der Leistung durchgeführt werden. In der Praxis ist dies nur begrenzt möglich. Steht aber ein Transponder zur Verfügung und wird dieser auch regelmäßig auf Funktionsfähigkeit getestet, so sollten aber auch Untersuchungen unter Praxisbedingungen möglich sein.

Fragestellung:

Lässt sich der Einfluss des Kraffutters in der Praxis abschätzen?

Material und Methoden:

- Betrieb: reines Grünland, im Sommer Kurzrasenweide auf 18 ha mit 50 Kühen + Grassilage + Kraffutter
- Berücksichtigte Kühe: mindestens 3 Laktationen 12 Monate vor Versuchsbeginn
- Milchmenge: Daten vom Landeskontrollverband NRW
- Kraffuttermenge (incl. Sojapülpe): nicht reduzierte Gruppe bei Weidegang max. 6 kg/Kuh und Tag, in Stallperiode max. 9,5 kg/Kuh und Tag
- Gruppenbildung im Sommer 2008 und Winter 2009: Die Herde wurde zufällig aufgeteilt in eine Gruppe mit gerader (nicht reduzierte Gruppe) und eine Gruppe mit ungerader (Kontrollgruppe) Stallnummer.
- Kraffuttergaben an Transponder: ab 20 l pro kg Milch 0,4 kg KF bzw. 0,33 kg KF. Die Kraffuttergaben über den Trog waren für alle Kühe gleich.

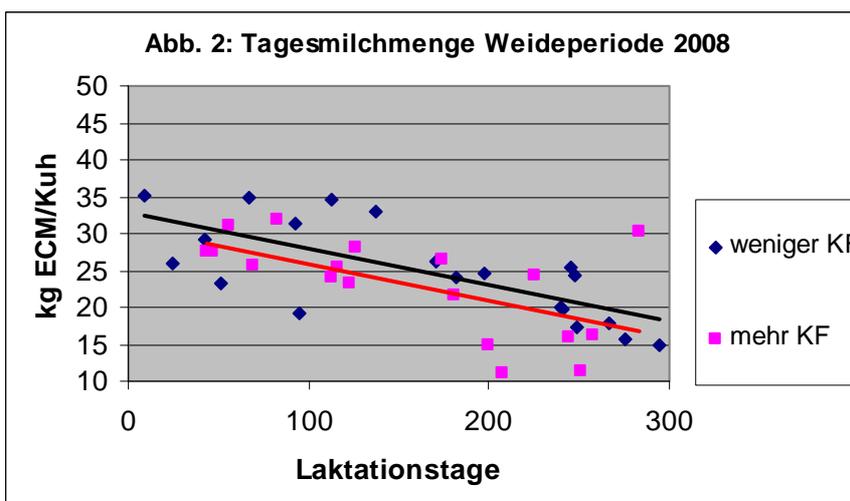
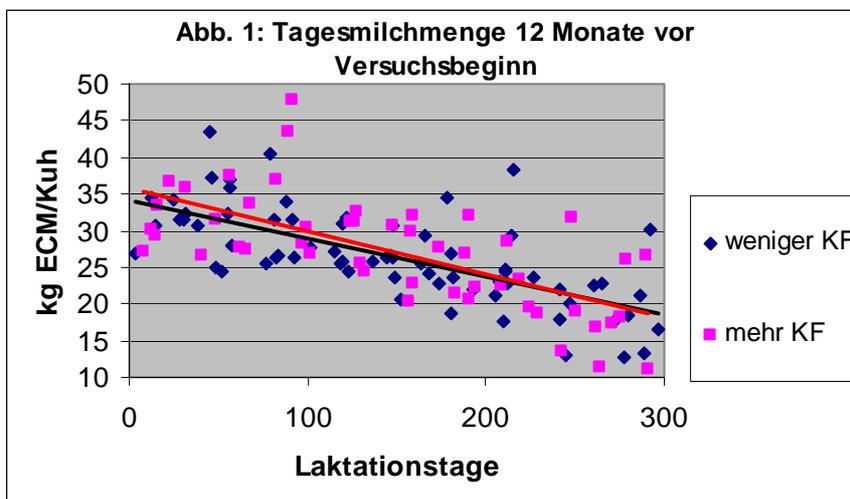
Ergebnisse

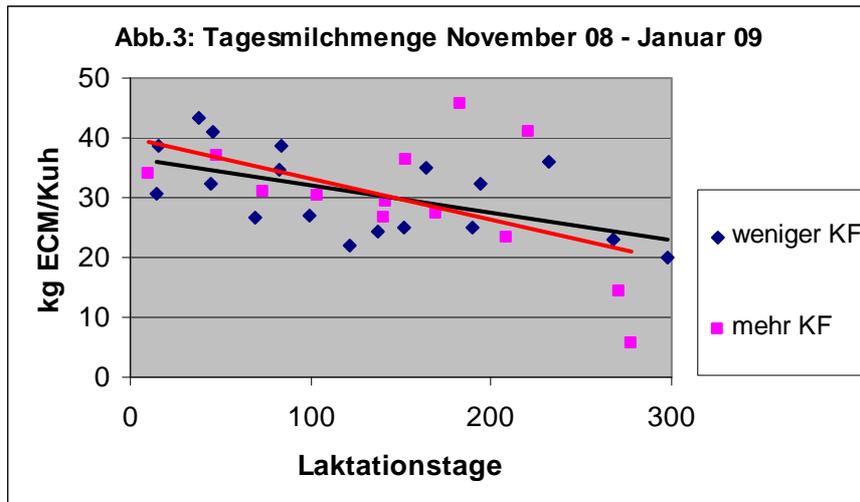
In den 12 Monaten vor Versuchsbeginn hat die Gruppe mit reduzierter Kraffuttermenge bei gleicher Fütterung zu dieser Zeit tendenziell etwas weniger Milch gegeben (Abb. 1). Während der Weideperiode 2008 hat gerade diese Gruppe aber 2 kg ECM/Kuh mehr an Milch gegeben (Abb. 2). In der Winterperiode ist kaum ein Leistungsunterschied zu erkennen (Abb. 3), obwohl die reduziert gefütterte Gruppe weiterhin weniger Kraffutter erhielt. Die Tabelle zeigt die wesentlichen Kenngrößen.

Kraffuttermgaben über Transponder und Milchleistung

	Kraffuttermgabe ¹⁾ (kg MLF/Kuh*Tag)	Milchleistung (kg ECM/Kuh*Tag)
	reduzierte Gruppe im Vergleich zu Kontrollgruppe	
12 Monate vor Versuchsbeginn	+/- 0	-0,7
Weideperiode 2008	-0,8	+2,0
Stallperiode	-0,5	+0,1

1) Kraffuttermgabe absolut bei Kontrolle (bei 25 kg ECM/Kuh): 3,8 kg im Sommer und 5,2 kg im Winter





Fazit:

Die Kraftfuttergabe konnte ohne Leistungseinbruch reduziert werden. Im Sommer gab die reduziert gefütterte Gruppe sogar mehr Milch.

Ausblick:

2009 wird der Versuch weitergeführt, um das bisherige Ergebnis abzusichern.

Auftreten der Blauzungenkrankheit in Öko-Milchviehbetrieben

Fragestellung

In welchen Regionen trat die Blauzungenkrankheit verstärkt auf und welche Auswirkungen zeigten sich?

Untersuchungsparameter: Jahresmilchmenge pro Kuh aus eigenen Erhebungen sowie Besamungsindex, Zwischenkalbezeit und Zellgehalte nach LKV NRW und SH sowie VIT Verden

Zusammenfassung der Ergebnisse

Eine Auswertung von Öko-Betrieben nach Regionen zeigt: In den Mittelgebirgslagen Eifel, Bergisches Land und Sauerland waren die Milchviehbetriebe am stärksten betroffen, 2007 teils auch schon 2006. Für die anderen Regionen ließ sich ein Leistungseinbruch gegenüber den Vorjahren zumindest im Mittel der Betriebe nicht belegen.

In vielen Betrieben zeigte sich dies vor allem bei der Milchleistung, insbesondere in der Eifel, wo sie auf 70 % der Betriebe um mindestens 500 kg ECM/Kuh (siehe Tabelle), im Extrem über 2 Jahre sogar um 1600 kg ECM/Kuh abfiel. Auffallend dabei: Betriebe mit viel Weidegang und geringen Krafffuttergaben (siehe Abbildung) zeigten keinen oder nur einen geringeren Leistungseinbruch. Stark betroffen waren vor allem Betriebe, die in der Sommerzeit neben Weide die Kühe mit durchschnittlich bis überdurchschnittlich viel Krafffutter fütterten. Die unterschiedliche Reaktion lässt sich teilweise auch dadurch erklären, dass einige Betriebe mit viel Weidegang, aber ohne Leistungseinbruch in windoffenen Lagen mit weniger Gnitzen liegen und dadurch einen geringeren Virusdruck hatten. Der Betrieb mit dem stärksten Leistungseinbruch befindet sich dagegen in einer Tallage und hatte beim Auftreten der Blauzunge gleichzeitig eine zu hohe Stallbelegung (zusätzlicher Stress). Dies deutet auf 3 Dinge:

1. Nicht der Virus alleine macht die Kühe krank. Krank werden sie erst bei entsprechendem Stress.
2. Viel Weidegang mit wenig Krafffutter verursacht nicht unbedingt großen Stress, zumindest sofern die Kühe dieses System schon länger gewöhnt sind (genetische und möglicherweise auch aufzuchtbedingte Anpassung).
3. Die Lage des Betriebes und der Weideflächen kann die Auswirkungen der Blauzunge abmildern oder auch verstärken.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Neben dem Leistungseinbruch gab es weitere Krankheitssymptome, die beispielsweise Schmerzen beim Laufen, Fressen und Schlucken oder auch Melken verursachten. Darüber hinaus gab es Verkaltungen und unbefriedigende Besamungsergebnisse. Anders als zu erwarten, findet dies in den Gesundheitsparametern aber keinen Niederschlag, zumindest im Mittel der Herden einzelner Regionen oder auch Fütterungssystemen. Der mögliche Grund: Die Auswirkungen waren zeitlich befristet und haben nur einen Teil der Herde getroffen. Im Mittel gab es deshalb weder beim Besamungsindex, noch bei der Zwischenkalbezeit oder bei den Zellgehalten Unterschiede zu den Vorjahren.

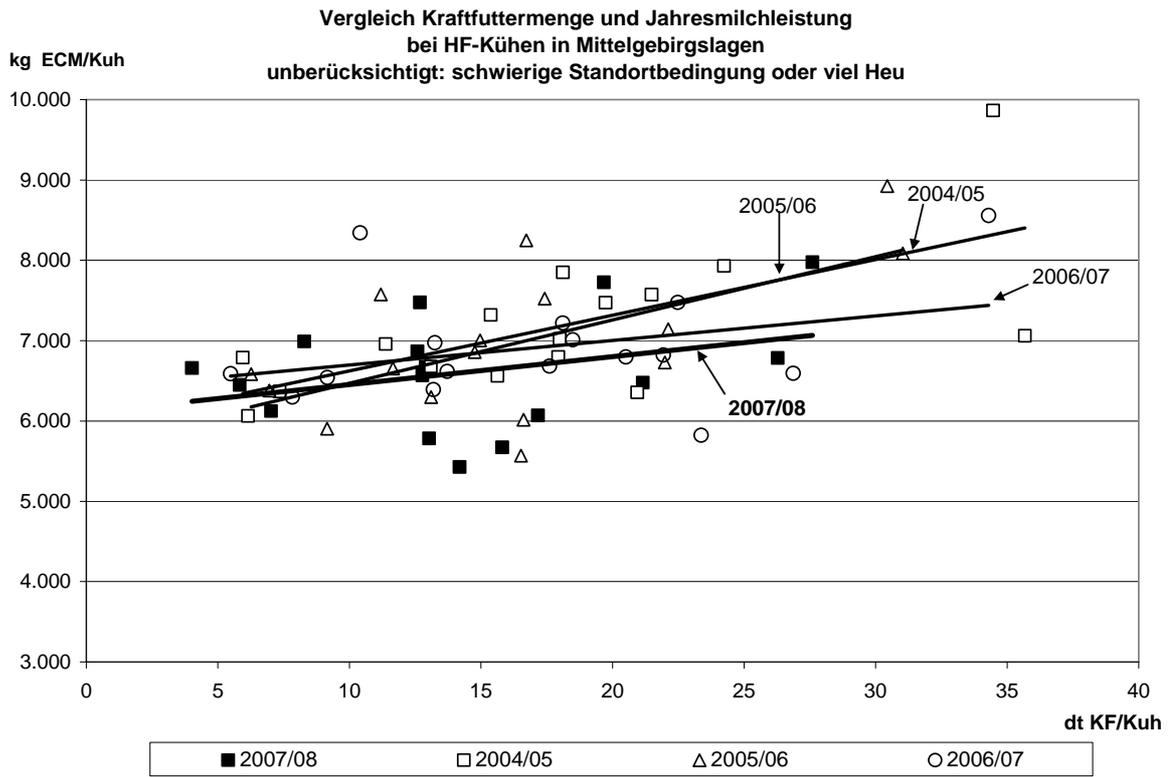
Zusammenfassung:

Die Blauzungenkrankheit wirkte sich in den verschiedenen Regionen unterschiedlich stark auf die Milchmenge aus. In NRW waren die Mittelgebirgslagen Eifel, Bergisches Land und das Sauerland am stärksten betroffen, wo ein deutlicher Rückgang der Jahresmilchleistung gegenüber den Vorjahren zu verzeichnen war.

Auffallend dabei war: Betriebe mit viel Weidegang und geringen Kraftfuttergaben zeigten keinen oder nur einen geringeren Leistungseinbruch.

Extreme Veränderung der Milchleistung in einzelnen Regionen festgehalten: Betriebe Anstieg oder Abfall der Leistung um mindestens 500 l

	Abfall			Anstieg			
	2006/07	2007/08	beide Jahre	2006/07	2007/08	beide Jahre	
	Anteil Betriebe (in %)			Anteil Betriebe (in %)			Gesamtanzahl
Eifel	50	20	70	20	10	30	10
Süd-Westfalen/ Bergisches	16	21	37	0	11	11	18
Niederrhein/NL	11	11	22	0	33	33	18
Ostwestfalen	18	27	45	9	0	9	11
Süd-Niedersachsen	7	0	7	7	7	14	14
Nord-Niedersachsen	11	17	28	0	11	11	18
Schleswig-Holstein	--	12	--	--	18	--	17



VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NRW

Entwicklung, Erprobung, Umsetzung und Evaluation von Strategien in den Bereichen Tiergesundheit, Haltung, Fütterung und Management in der ökologischen Ferkelerzeugung

Projekt der BLE (Nr. 07 OE 026), Laufzeit: 01.09.2007 bis 31.08.2010

Teilprojekt:

Erprobung/Untersuchung von Fütterungsstrategien bei Sauen und Ferkeln mit Inulineinsatz, sowie getoasteten bzw. extrudierten Ackerbohnen in der Ferkelaufzucht

In der Praxis muss der Gesundheitsstatus der Ferkel bereits in der Säugephase als unbefriedigend eingestuft werden. Es stellt sich die Frage, ob neben einer optimierten Ferkelfütterung auch die Fütterung der Sauen einer weiteren Verbesserung bedarf, um damit einen positiven Einfluss auf die Vitalität der Ferkel in den ersten Lebenswochen zu nehmen. Konkret ergeben sich zwei Fragestellungen:

1. Ist durch den Einsatz von Inulin eine Stabilisierung bzw. Verbesserung von Fitness und Leistung bei Sauen und Ferkeln möglich?
2. Lässt sich durch den Einsatz extrudierter gegenüber getoasteter Ackerbohnen eine Vitalitätssteigerung und demzufolge auch eine Leistungssteigerung bei Ferkeln erreichen?

Aus den bislang erfolgten Untersuchungen können noch keine Versuchsergebnisse veröffentlicht werden.

Dargestellt werden die Leistungsdaten der Düsser Sauenherde in der ökologischen Schweinehaltung aus dem Jahr 2008, auch im Vergleich mit den Daten der konventionellen Sauenherde.

Leistungsdaten der Sauenherde in der ökologischen Schweinehaltung 2008, Vergleich mit der konventionellen Sauenherde

Die Leistungen der Düsser Öko-Sauen sind im Vergleich zum Vorjahr leicht gesunken, die auf managementbedingten Umbaumaßnahmen und durch stetig wechselndes Stallpersonal, auf Grund von Krankheit des Stallmeisters, zurückzuführen sind. Die Anzahl lebend geborener Ferkel je Wurf stieg auf 13,1. Die Verlustrate der Ferkel bis zum Absetzen erhöhte sich auf 24,4 %, wodurch die Zahl der abgesetzten Ferkel je Wurf leicht um 0,4 im Vergleich zu 2007 sank. Die Zahl der abgesetzten Ferkel je Sau und Jahr sank demzufolge auf 20,6. Das Absetzgewicht je Ferkel stieg auf 12,9 kg.

Jahr		2008 Öko-Herde	2007 Öko-Herde	2008 Konv. Herde
Herkunft		Westhybrid/Topigs	Westhybrid	Westhybrid/Topigs
Anzahl kontrollierter Würfe	n	63	57	563
Wurfzahl der Sau	n	3,65	3,23	3,9
Zwischenwurfzeit	d	175,4	170,3	156,3
Säugezeit	d	42,5	40,6	23,4
lebend geborene Ferkel	n	13,1	11,8	11,2
Geburtsgewicht je Ferkel	kg	1,50	1,51	1,53
abgesetzte Ferkel je Wurf	n	9,9	10,3	9,8
Absetzgewicht je Ferkel	kg	12,9	12,4	7,6
Ferkelverluste bis Absetzen	%	24,4	12,7	11,8
abgesetzte Ferkel je Sau und Jahr	n	20,6	22,1	22,9