

Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen

Versuchsbericht 2011

- **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 2011 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
Dr. Claudia Hof-Kautz

Gartenstr. 11
50765 Köln-Auweiler
Tel.: 0221 5340-177, Fax: 0228 5340-299
E-Mail: claudia.hof.kautz@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 2011

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

- Standorte und Adressen der Leitbetriebe (IOL)..... 1

Getreide und Körnerleguminosen

- Gelbweizensorten im Ökolandbau 2009-2011 (LWK) 3
- Winterweizen- und Dinkelsortenversuche 2011 (LWK) 6
- Optimierung des ökologischen Ackerbohnenanbaus 2011 (LWK) 18
- Behandlung von Ackerbohnen 2011 (LWK) 19
- Vorfruchtwirkung von Zwischenfrüchten auf Ackerbohnen 2011 (LWK) 23
- Sojasortenversuch 2011 (LWK)..... 28
- Keimfähigkeit und Triebkraft bei Maissaatgut (LWK) 36

Kartoffeln

- Sortenprüfungen Kartoffeln (LWK) 41
- Anwendung EDV gestützter Prognose-Verfahren 2011 (LWK)..... 60
- Wirkung von Biofumigation und Beize auf die Ertragsqualität von Kartoffeln (LWK) 62
- Schalenfestigkeit Frühkartoffeln 2011 (LWK) 67
- Einfluss von Beleuchtungsstärke und Temperatur auf die Vorkeimung (IOL)..... 74

Fruchtfolge und Bodenbearbeitung

- Systemvergleich wendende und nicht - wendende Bodenbearbeitung unter Anbaubedingungen des Ökologischen Landbaus 2011 (LWK)..... 84
- Fruchtfolgeversuch unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus (LWK) 89

Gemüsebau

- Vorfruchtwirkung von Zwischenfrüchten auf Rosenkohl 2011 (LWK) 94
- Gute Qualitäten und hohe Erträge bei frühem Brokkoli (LWK)..... 98
- 'Batavia' und 'Belstar' gleichauf mit 'Montop' im Herbst-Satz 2011 (LWK) 101
- Die Kopfsalat-Sorten 'Celene', 'Jolito' und 'Mafalda' gefielen am besten, 'Celene' war am gesündesten im Frühjahr 2011 (LWK)..... 104
- Der kühle und regnerische August 2011 führte zu stärkeren Fäulen bei allen geprüften Freiland-Kopfsalat-Sorten (LWK)..... 107
- Dichtpflanzung von Hokkaido bringt mehr Ertrag und gleiche Lagereignung (LWK) 110
- 'Red Kuri' und 'Jubily F1' mit hohem Ertrag, 'Solor' und 'Victor' mit guten Lagereigenschaften (LWK) 116
- Wenn flüssige Nachdüngung bei Gurken, dann wöchentlich (LWK) 121
- Durch geringere Erträge und wenig höhere Preise bei Trossen bleibt die Einzelfruchternte weiter attraktiv (LWK) 126

- Einfluss verschiedener Pflanzmaterialien auf den Ertrag von Öko-Erdbeeren im Freilandanbau (LWK)..... 131
- Einfluss verschiedener Bedachungssysteme auf die Ertragssicherheit von Öko-Erdbeeren, drittes Versuchsjahr (LWK) 134
- Einfluss geschlossener Tunnel bei remontierenden Erdbeeren im ökologischen Anbau (LWK) 137
- Einfluss verschiedener Bedachungssysteme auf die Fruchtqualität von Öko-Erdbeeren, drittes Versuchsjahr (LWK) 140
- Einfluss verschiedener Bedachungssysteme auf die Haltbarkeit von Öko-Erdbeeren, drittes Versuchsjahr (LWK) 143

Futterbau

- Grünland: Bestandesentwicklung, Schnitttermin und Futterqualität
Auswertung von Futteranalysen der letzten 13 Jahre (LWK) 146
- Klee gras: Deutliche Veränderungen bei Mischungswahl und Rohfasergehalt
Auswertung von Futteranalysen der letzten 13 Jahre (LWK) 150
- Begleitung von Sammelbestellungen von Öko-Mischungen für Grünland und Klee gras zur Sicherung der Saatgutqualität (LWK)..... 154
- Mineralstoffgehalte der Aufwüchse von Klee gras und Grünland in Öko-Milchviehbetrieben in den letzten 15 Jahren (LWK) 159
- Schwefelversorgung von Klee gras und Grünland in Ökobetrieben (LWK)..... 163
- Schwefelmangel bei Grünland und Klee gras?
Praxistest und Status-quo-Analyse (LWK) 166

Tierhaltung

- Jungrinderentwicklung: Erstkalbealter durch Spurenelementversorgung um 5 Monate gesenkt (LWK)..... 171
- Weidegang von Jungrindern (LWK) 175
- 7- jährige Entwicklung: Krafftuttermgaben, Jahresmilchleistung und Gesundheit bei unterschiedlichem Weideumfang bei HF-Kühen (LWK) 177
- Milchleistung von ökologisch und konventionell wirtschaftenden Betrieben (LWK) 185
- Einfluss von Weideumfang, Krafftuttermgaben und Silomaisanteil auf die Jahresmilchleistung von HF-Kühen (LWK)..... 187
- Milchleistung und Gesundheit bei Ausdehnung des Weideumfangs in Norddeutschland 2004/05 bis 2010/2011 (LWK)..... 192
- Abkalbetermin, Körperkondition, Zwischenkalbezeit und Abgang von Öko-Milchkühen (LWK)..... 200
- Entwicklung der Tiergesundheit bei weitestgehend homöopathischer Behandlung mit dem Schwerpunkt Eutergesundheit (LWK)..... 204
- Milchleistung und Gesundheit von behornten und unbehornten Tieren (LWK)..... 214
- Stärkung der wirkstofffreien Prophylaxe zur Reduzierung von Endoparasiten bei Weiderindern (LWK) 217

Standorte und Adressen der Leitbetriebe 2011



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

Gelbweizensorten im Ökolandbau 2009-2011

Einleitung

Gelbweizen sind Weizensorten mit orange-gelblich gefärbten Mehlkörpern. Diese Färbung wird durch sekundäre pflanzliche Inhaltsstoffe verursacht, hier insbesondere Carotinoide und Xanthophylle. Diese sollen krebsvorbeugende Wirkung durch Reaktionen gegen freie Radikale und Sicherung des Zellschutzes als natürliche Antioxidantien haben und helfen die körpereigenen Immunkräfte zu stärken. Aus Gelbweizen werden z.B. Typenmehle, Toastbrot, Spätzle, Gries oder Kekse hergestellt. Als alte Kulturpflanze kann der Gelbweizen eine Bereicherung für eine Vielfalt in der Fruchtfolge sein. Es sollte geprüft werden, inwieweit Gelbweizen anbauwürdig ist und wie die Erträge und Qualitäten verschiedener Sorten ausfallen.

Material und Methoden

Als Streifenversuch wurden 2009 die Sorten Citrus und Luteus sowie in den beiden Jahren 2010 und 2011 die Sorten Caroti, Citrus und Luteus geprüft.

Parameter

Folgende Parameter wurden erhoben: Ertrag und Qualität der Sorten mittels 10 Punkte-schemata nach Labor Aberham: Klebermenge, Absteernote, Wasseraufnahme, Extensogramm (Dehnwiderstand, Dehnbarkeit, DW:DB, Energie), Maltosezahl, Backvolumen, Qualitätszahl.

Standort / Pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler durchgeführt. Die Aussaat der Winterweizensorten erfolgt im Oktober des jeweiligen Jahres. Die Bodenbearbeitung und Saatbeetbereitung wurde mit dem Pflug und der Kreisel-egge durchgeführt. Die Saatstärke betrug 400 K/m². Es wurde in Reihenabständen von 35 cm gesät. Geerntet wurde ortsüblich im August.

Ergebnisse

Ertraglich ist die Sorte Caroti den Sorten Citrus und Luteus mit 11,5 bis 16,6 dt/ha geringerem Ertrag deutlich unterlegen. Citrus ist von den drei getesteten Sorten die Sorte mit dem höchsten Ertrag (Mittel über drei Jahre 40,3 dt/ha, Tab. 1).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Bei den Qualitätskennwerten verhalten sich die Sorten genau umgekehrt. Caroti bringt im Mittel bessere Klebermengen (26,3 %) als Citrus (19,0 %) und Luteus (22,5 %). Das wirkt sich auf das Backvolumen aus. Auch hier hatte Caroti den besten Wert im Mittel mit 618 ml aufzuweisen. Dabei ist der Teig von Caroti besser dehnbar, bietet weniger Widerstand und die Wasseraufnahme ist etwas höher als bei den anderen beiden Sorten. Darüber hinaus gibt es einen Jahreseffekt. 2010 waren die Qualitäten im Mittel besser, 2009 schlechter als in den jeweils anderen beiden Jahren.

Fazit

Die Sorte Citrus liefert zwar die höchsten Erträge, kann aber bei den Qualitäten nicht überzeugen. Caroti hingegen bringt höchste Qualitäten mit, hat aber deutlich geringere Erträge. Daher könnte eher die Sorte Luteus interessant sein, da diese im Ertrag an die Sorte Citrus heranreicht und auch gute Qualitäten aufweist.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Ertrag, Tausendkornmasse und Qualitäten der Gelbweizensorten in den Jahren 2009 bis 2011

Jahr Sorte	2009			2010				2011				Mittel der Sorten über die Jahre		
	Citrus	Luteus	Mittel 2009	Caroti	Citrus	Luteus	Mittel 2010	Caroti	Citrus	Luteus	Mittel 2011	Caroti	Citrus	Luteus
Ertrag dt/ha	-*	-		23,1	39,7	34,6	32,4	27,0	41,0	40,1	36,0	25,1	40,3	37,3
TKM in g	-	-		39,5	42,2	41,3	41,0	-	-	-				
Klebermenge %	20,2	17,9	19,1	26,5	21,0	27,9	25,1	26,1	15,8	21,6	21,2	26,3	19,0	22,5
Absteernote	3,8	3,8 k		4,0	4,0 k	4,0 k		3,5	3,8 k	3,8 k				
	dehnbar, elastisch	wenig dehnbar, wenig elastisch		gut elastisch	elastisch, aber wenig dehnbar	elastisch, aber wenig dehnbar		wenig elastisch, etwas weich	wenig elastisch, wenig dehnbar	wenig elastisch, wenig dehnbar				
Wasseraufnahme %	51,8	52,1	52,0	52,3	50,9	51,7	51,6	52,0	50,6	49,6	50,7	52,2	51,1	51,1
Extensogramm (Brabendermethode)														
Dehnwiderstand EE	288	321	305	446	705	561	571	154	200	271	208	300	398	384
Dehnbarkeit mm	159	137	148	134	115	122	124	164	135	133	144	149	136	131
DW:DB	1,8	2,3	2,1	3,3	6,1	4,6	4,7	0,9	1,5	2,0	1,5	2,1	3,1	3,0
Energie cm ³	96	77	87	104	117	119	113	45	46	60	50	75	86	85
Maltose %	2,0	2,0	2,0	2,0	2,2	2,4	2,2	2,8	2,3	2,3	2,5	2,4	2,2	2,2
Backversuch														
Struktur des gärenden Teiges	etwas empfindlich etwas feucht	empfindlich etwas feucht		elastisch, normal	fest elastisch, trocken	normal, etwas feucht		geschneidig feucht	sehr empfindlich feucht	kurz feucht				
Ofentrieb	mäßig	mangelhaft		befriedigend	mäßig	befriedigend		mäßig	mangelhaft	befriedigend				
Backvolumen ml	541	523	532	655	499	664	606	580	526	575	560	618	522	587
Ausbund	teilweise nicht aus- gebunden	ca. 50 % nicht aus- gebunden		gut	befriedigend	gut		schmal	nicht aus- gebunden	gut				
Form	mäßig	klein		befriedigend	klein	gut		befriedigend	klein	noch befriedigend				
Bräunung	befriedigend	befriedigend		befriedigend	befriedigend	gut		sehr gut	gut	gut				
Geschmack	gut	gut		gut	gut	gut		gut	gut	gut				

*nicht ermittelt

Winterweizen- und Dinkelsortenversuche 2011

Einleitung / Anbauggebiete (ABG) und Projekte

Beim Winterweizen sind zwei der Standorte in einem bundesweiten Projekt (BÖLN) eingebunden, welches sich nunmehr im 3. Auswertungsjahr befindet und von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen koordiniert wird. Hier werden zusätzliche für den Ökolandbau wichtige Parameter wie z.B. Bodenbedeckungsgrad, Blattstellung oder Feuchtklebergehalte ermittelt. Darüber hinaus sind mit den Versuchsanstellern der Ländereinrichtungen in diesem Jahr bundesländerübergreifende Anbauggebiete (ABG), die aus den Boden-Klima-Räumen (BKR) entwickelt wurden, für die Versuchstätigkeit auch im ökologischen Landbau festgelegt worden. Für die derzeitigen Versuchsstandorte in NRW ergibt sich daraus v.a. ein Gebiete: „Lehmige Standorte West“ für den größten mittleren Gebietsteil von NRW. Die Versuchsergebnisse werden mit den Standorten aus Niedersachsen und Hessen verrechnet. Ziel ist es, in den Anbaugebieten ausreichende Anzahlen an Versuchen mit zuvor abgesprochenen einheitlichen Sortimenten zu betreuen, Versuchsplanung und Durchführung effizienter zu gestalten und eine bessere statistische Absicherbarkeit zu erzielen.

Material und Methoden

Auf vier Standorten in Nordrhein-Westfalen (Tab. 1) wurden 2011 in Landessortenversuchen 18 verschiedene Winterweizensorten (Tab. 2) auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Am Standort Lichtenau wurden darüber hinaus 7 Dinkelsorten geprüft (Tab. 3).

Parameter

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Nährstoffe im Boden, Feldaufgang, Stand vor/nach Winter, Masseentwicklung, Bodenbedeckungsgrad, Blattstellung, Pflanzengesundheit, Schädlingsbefall, Pflanzenlänge, Lager, Ertrag, Tausendkornmasse, Proteingehalt, Feuchtkleber, Sedimentationswert und Fallzahl.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW, Niedersachsen und Hessen 2011 (ABG „Lehmige Standorte West“)**

Bundesland	Nordrhein-Westfalen				Hessen		Niedersachsen	
	Warstein-Belecke	Dörentrup-Wendlinghausen	Lichtenau	Stommeln	Alsfeld-Liederbach	Frankenhausen	Wiebrechtshausen	Hilligsfeld
Landkreis	Soest	Lippe	Paderborn	Rhein-Erft-Kreis	Vogelsberg	Kassel	Northeim	Hameln
Höhe NN	315	150	360	80	230	210	170	96
NS (JM in mm)	850	864	930	650	610	650		
T (JM in °C)	8,4	8,5	9,2	9,4	7,8	8,5		
Bodenart	L	sL	L	IU	sL	uL	sL	sL
Ackerzahl	52	63	42	75	52	70	70	72
Vorfrucht	Klee gras	Möhren	Klee gras	Luzerne-Rotklee-Gras	Luzerne-Gras	Klee gras	Klee gras	Kartoffel
Vor-Vorfrucht	Wintergerste	Klee gras	Dinkel	Luzerne-Rotklee-Gras	Luzerne-Gras	Klee gras	Mais	Winterweizen
org. Düngung	keine	keine	keine	50 kg N Hornmehl (14.04.11)	keine	keine	keine	12 m ³ Gärssubstrat (16.04.11)
Saatstärke	400	400	420	400	400	350	320	350
Saattermin 2010	13.10.2010	14.10.2010	07.10.2010	18.10.2010	06.10.2010	29.10.2010	04.10.2010	12.10.2010
Erntetermin 2011	11.08.2011	01.08.2011	26.08.2011	11.08.2011	03.08.2011	18.08.2011	04.08.2011	18.08.2011
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	38*	44	-	58	73	132		
pH-Wert	7,1	7	6,3	5,9	6,3	6,6	6,4	7
P mg/100 g	6	12	6	10	9	11	6	4
K mg/100 g	7	16	12	17	13	11	11	7
Mg mg/100 g	5	15	13	6	18	4	5	11

*nur bis 60 cm

Tab. 2: Geprüften Weizensorten an vier Standorten in NRW in 2011

Nr.	Sorten	Qualitäts-einstufung	Be-grannung	BSA-Nr.	Züchter/Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Akteur	E	nein	2998	DSV/IG	2003 (D)
2	Capo*	(E)	ja	2771	Intersaat zucht/ BayWa	EU 1989 (A)
3	Naturastar*	A	nein	2804	Schweiger/IG	2002 (D)
4	Butaro	E	nein	3768	Spieß	2009 (D)
5	Wiwa	(E)	nein	-	Kunz	EU 2005 (CH)
6	Scaro	(E)	nein	-	Kunz	EU 2006 (CH)
7	Arnold	(E)	ja	-	Pobstdorfer Saat z.	EU 2009 (A)
8	Discus	A	nein	3430	Saka/IG/DSV	2007 (D)
9	Estevan*	(E)	ja	4043	SW-Seed	EU 2005 (A)
10	Bitop	(E)	ja	-	Pobstdorfer Saat z.	EU 2006 (A)
11	Julius	B	nein	3580	KWS-Lochow	2008 (D)
12	Philipp	(E)	ja	-	Pobstdorfer Saat z.	EU 2005 (A)
13	Event	E	nein	3805	Breun/BayWa	2009 (D)
14	Genius	E	nein	3953	Nordsaat/SU	2010 (D)
15	Lukullus	(E)	ja	-	Saatbau Linz	EU 2008 (A)
16	Meister	A	nein	3964	RAGT	2010 (D)
17	Famulus	E	nein	3930	DSV/IG	2010 (D)
18	Florian	E	nein	3948	Nordsaat/SU	2010 (D)

*Standardsorten

Tab. 3: Geprüfte Dinkelsorten am Standort Lichtenau in 2011

Nr.	Sorten	Züchter/Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Franckenkorn	Pflanzenzucht Oberlimpurg	1995 (D)
2	Zollernspelz	Südwestdt. Saatzeit	2006 (D)
3	Oberkulmer Rotkorn	Späth	1998 (D)
4	Ebners Rotkorn	Saatbau Linz	(A)
5	Samir	Kunz	i.A.* (CH)
6	Divimar	Saaten-Zentrum Schöndorf	2010 (D)
7	Ceralio	DSV	2001 (D)

* in Anmeldung

Ergebnisse

Ertragsleistungen der Standorte

In Nordrheinwestfalen wurden im Mittel aller Sorten auf allen Standorten (außer Stommeln) trotz der langsamen Frühjahrsentwicklung bedingt durch die extreme Trockenheit dennoch 47,1 dt/ha Kornertrag erreicht (Tab. 4). Dabei war der Ertrag im Mittel der Standardsorten (Capo, Naturastar, Estevan) in Dörentrup-Wendlinghausen mit 50,5 dt/ha am Höchsten gefolgt von Lichtenau mit 48,1 dt/ha und Warstein-Belecke mit 47,4 dt/ha. Stommeln kam im Mittel nur auf 33,0 dt/ha, da dieser Standort massiv unter Unkraut zu leiden hatte. In Hessen und Niedersachsen wurden mit im Mittel bis zu 75,0 dt/ha Spitzenenerträge erzielt.

Qualitätsleistungen der Standorte

Die Proteingehalte fielen an den vier in Nordrhein-Westfalen untersuchten Standorten in 2011 recht unterschiedlich aus und erreichten nicht immer die geforderten 10 % (Tab.5). Die Standorte Dörentrup und Lichtenau hatten vergleichsweise gute Erträge und kamen daher auf nur geringere Proteingehalte. In Belecke wurden sowohl für den Standort gute Erträge als auch gute Proteingehalte erzielt. Der Standort Stommeln hatte aufgrund der Verunkrautung nur geringe Erträge allerdings gute Proteinwerte aufzuweisen. Im Anbau-gebiet 3 kam der Standort Wiebrechtshausen in Niedersachsen auf die besten Proteinwerte mit im Mittel 12,8 %.

Darstellung der Sorten anhand der letzten drei Jahre im Öko-LSV des ABG

Mehrjährig geprüfte Sorten

Akteur E: ertragsstabil und auf gutem Niveau v.a. in 2011 vorne dabei, in 14 Versuchen im Mittel 103 % Ertrag (96-111 %) im Vergleich zu den Standardsorten, mit guten Qualitäten, mittlere Pflanzenlänge, wenig Lageranfällig, allerdings etwas Mehltau und Gelbrost anfällig

Capo E: in diesem und letztem Jahr sehr hohe Erträge, sonst eher im Mittelfeld, in 18 Versuchen im Mittel 102 % Ertrag (93-110 %) im Vergleich zu den Standardsorten, eignet sich offenbar für trockene Lagen bzw. trockene Jahre, sichere gute bis sehr gute Qualitäten, begrannte Sorte mit langem Wuchs und guter Bestockung, guter Bestandesdichte und Beschattung, daher gute Unkrautunterdrückung, lageranfälliger, recht blattgesund

Event E: hoher Ertrag (92-121 % im Mittel, 14 Versuche), mittlere Qualität, eher Futter- oder Masseweizen, kürzere Sorte mit geringer Lagerneigung aber nur geringem Unkrautunterdrückungspotenzial, Braunrost und Blattseptoria anfällig, insgesamt nicht so überzeugend was die pflanzenbaulichen Parameter betrifft und wird aus unserer Öko-LSV für das kommende Jahr herausgenommen

Naturastar A: sichere leicht unterdurchschnittliche Erträge (Mittel 97 % in 18 Versuchen) und sichere Qualitäten, langstrohig mit guter Unkrautunterdrückung, rel. gute Blattgesundheit, etwas Blattseptoria

Discus A: sehr hohe, überdurchschnittliche und sichere Erträge (104 % in 13 Versuchen, von 98-114 % im Vergleich zu den Standardsorten), geringere Qualitäten, gute Bodenbedeckung und Unkrautunterdrückung, sehr blattgesund

Julius A: ehemals B-Sorte, sehr hohe Erträge, mit im Mittel 107 % beste Ertragsorte des Sortimentes (17 Versuche), geringe Qualitäten, später reif, mittellang, standfest, blattgesund

Fast alle hier vorgestellten mehrjährigen Sorten sollten bei der Anbauplanung Berücksichtigung finden: Als ausgewogen und relativ sicher im Ertrag und der Qualität könnend die Sorten Akteur, Capo und Naturastar bezeichnet werden. Discus und Julius sind als Futter- oder Masseweizen bedenkenswert.

Von den mehrjährig geprüften Sorten Akteur, Capo, Event, Naturastar, Discus und Julius bringt nur Capo durchschnittliche Proteingehalte. Alle anderen Sorten liegen langjährig unter dem Durchschnitt. Allerdings kann Naturastar dabei relativ überdurchschnittliche Kleberwerte erzielen. Die A-Weizensorten Discus und Julius fallen mit relativ 63 % und 79 % deutlich im Sedimentationswert ab.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Sorten aus der Öko-Züchtung

Butaro E: Sorte aus der biologisch-dynamischen Züchtung (H. Spieß, Deutschland), laut Züchter besonders widerstandsfähig gegen Weizensteinbrand, mit im Mittel 90 % unterdurchschnittlicher Ertrag im Vergleich zu den Standardsorten, aber sehr hohe Qualitäten, mittlere Bodenbedeckung, hohe Pflanzenlänge und sehr lageranfällig, mittlere Blattgesundheit

Wiwa E: Sorte aus der biologisch-dynamischen Züchtung (Kunz, Schweiz), geringstes Ertragsniveau des Sortiments (88 % im Mittel, 15 Versuche), sehr gute Qualität, etwas Mehltau und Braunrost anfällig, mittlere Pflanzenlänge, mittlere Lagerneigung, eher steilere Blatthaltung, daher gut zu striegeln

Scaro E: Sorte aus der biologisch-dynamischen Züchtung (Kunz, Schweiz), mittlerer Ertrag etwas besser als Wiwa (95 % im Mittel), gute Qualität etwas schlechter als Wiwa, etwas Mehltau und Blattseptoria anfällig

Alle Sorten aus der Öko-Züchtung weisen gute Qualitäten auf (Daten aus 2011 liegen allerdings noch nicht vor), d.h. sie erreichen relativ sicher die vom Markt geforderten Feuchtklebergehalte zwischen 24-26 % und sollten daher in die Anbauplanung einbezogen werden.

Die Sorten Wiwa, Scaro und Butaro aus ökologischer Züchtung weisen alle gute Proteinwerte auf. Insbesondere Wiwa hat deutlich überdurchschnittliche Protein- und Feuchtklebergehalte sowie einen sehr hohen Sedimentationswert. Scaro zeigt sich etwas schlechter in der Qualität, hat dafür aber deutlich bessere Erträge als Wiwa. Butaro weist eine schlechte Fallzahlstabilität auf.

Österreichische begrannte Sorten

Arnold E: sehr frühreif, muss auch früh geerntet werden (Auswuchsgefahr), mittlerer Ertrag, im Mittel 95 % wie Scaro, gute Qualitäten, mittellang, sehr wüchsig, sehr gute Bodenbedeckung, damit hohe Unkrautunterdrückung, mittlere Lagerneigung, relativ blattgesund

Bitop E: sehr frühreif, muss früh geerntet werden (Auswuchsgefahr), kleine Ähren, geringer Ertrag als Arnold, i.d.R. unterdurchschnittlich im Ertrag (im Mittel 93 %), gute Qualitäten, wüchsig, dicht im Schossen, aber kurz in Pflanzenlänge, daher nur mittlere Unkrautdrückung, schwer zu striegeln, krankheitsanfällig (v.a. Blattseptoria, Gelbrost), insgesamt nicht überzeugend und wird aus unserer Öko-LSV für das kommende Jahr herausgenommen

Estevan (E): gute Erträge, gleichbleibend Ertragsstark, mit 94-105 % in 18 Versuchen im Ertragsmittelfeld, mittlere Qualitäten, frühreif, lange Sorte, daher lageranfällig, aber gute Bodenbedeckung und Unkrautunterdrückung, gute Blattgesundheit

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Philipp (E): kleine Ähren, Korn rel. lose in der Ähre (Ausfallgefahr beim Drusch), mittler-
unterdurchschnittliche Erträge (95 % im Mittel), gute Qualitäten, mittlere Pflanzenlänge
und Bodenbedeckung, etwas Blattseptoria

Lukullus A: neuere Sorte, erst einjährig geprüft, durchschnittlicher Ertrag (94-106 % im
Vergleich zu den Standardsorten), scheint die seltene Kombination von guten Erträge
und guten Qualitäten tatsächlich realisieren zu können, gute Bodenbedeckung und Un-
krautunterdrückung bei mittlere Länge und Standfestigkeit, zudem auch recht blattge-
sund

Von den österreichisch begranneten Sorten könnten die Sorten Arnold als eher qualitäts-
betont für den frühen Drusch, Esteavan als eher ertragsbetont und Lukullus als eine
ausgewogene Sorte in die Anbauplanung einbezogen werden.

Arnold und Bitop haben sehr gute Qualitätswerte bei Proteingehalt, Klebergehalt und
Sedimentationswert. Allerdings sind diese beiden Sorten sehr früh reif und nicht Fall-
zahlstabil. Sie müssen früh geerntet werden. Die Sorte Estevan bringt mittlere Qualitäten
bei ausgeglichenem ertrag und guter Fallzahlstabilität. Philipp und die neuere Sorte Lu-
kullus präsentieren etwas überdurchschnittliche Qualitätswerte.

neue Sorte aus der konventionellen Züchtung, überwiegend erst einjährig geprüft

Genius E: mittlerer Ertrag (96 % im Vergleich zu den Standardsorten), Qualitäten im Mit-
telfeld, etwas besser als Event, kürzere Sorte mit geringer Lagerneigung aber nur gerin-
gem Unkrautunterdrückungspotential, blattgesünder als Event

Famulus E: unterdurchschnittlicher Ertrag (90 % im Mittel), kürzere Sorte, standfest, mitt-
lere Bodenbedeckung, Mehltau und Braunrost anfällig, auf den leichteren Standorten in
Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg nicht überzeugend, daher dort aus der
Öko-LSV herausgenommen

Florian E: guter Ertrag von 98-106 % im Vergleich zu den Standardsorten, kürzere Sorte,
geringe Unkrautunterdrückung, Braunrost und Blattseptoria anfällig

Meister A: gute Erträge von 94-113 % im Vergleich zu den Standardsorten, mäßige Qua-
litäten (Futterweizen), kurz-mittlere Länge und sehr steile Blatthaltung, daher nicht so
gute Unkrautunterdrückung, Braunrost und Mehltau anfällig

Von den neueren Sorten könnten Genius und Florian für den Ökolandbau interessant
sein, müssen aber noch weiter geprüft werden. Grundsätzlich sollten neuere Sorten auf
dem eigenen Betrieb nur auf kleineren Flächen ausprobiert werden.

Die neueren Sorten Genius, Famulus, Florian, Meister zeigten sich bisher eher unter-
durchschnittlich in den Qualitätszahlen, weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Fazit

Bei der Anbauentscheidung muss man sich häufig entscheiden, ob man Sorten mit hohem Ertrag oder mit hoher Qualität anbauen möchte. Gute Qualitäten bringt z.B. die Sorte Capo, die in den letzten zwei Jahren auch hohe Erträge realisieren konnte. Sehr gute Qualitäten haben Butaro, Wiwa, Scaro oder Arnold. Allerdings zeigen diese Sorten folgende Schwierigkeiten: sehr geringe Ertrag (Butaro), wenig standfest (Butaro), krankheitsanfällig (Wiwa, Scaro) oder auswuchsgefährdet (Arnold). Ausgewogen und sicher im Ertrag und der Qualität ist die langjährig geprüften Sorten Akteur. Naturstar kann ebenfalls als sichere Sorte im mittleren bis guten Ertrag- und Qualitätsbereich empfohlen werden. Anbauwürdige ertragsbetonte Sorten für Futterzwecke sind die Sorten Estevan, Discus und Julius. Von den neueren Sorten sind Genuis und Florian ertragsstark, müssen aber noch weiter geprüft werden. Überraschen konnte die Sorte Lukullus, die sich sowohl im Ertrag als auch bei der Qualität und den pflanzenbaulichen Parametern zur Unkrautunterdrückung, Standfestigkeit und Blattgesundheit hervorragend präsentierte. Allerdings ist diese Sorte erst einjährig geprüft.

Öko-Dinkelsortenprüfung

In Nordrhein-Westfalen wird derzeit nur am Standort Lichtenau Öko-Dinkel geprüft. Im Anbaugebiet 3 gibt es darüber hinaus noch den Standort Alsfeld in Hessen mit einem weiteren Öko-Dinkelsortenversuch.

Erträge und Qualitäten an den Standorten

An beiden Standorten wurden im Vergleich zu den Vorjahren gute bis sehr gute Erträge des Dinkels erzielt. In Lichtenau kamen die Sorten des Standardmittels auf 37,8 dt/ha, am Standort Alsfeld in Hessen wurden Höchsterträge mit 68,9 dt/ha Vesenertrag erzielt (Tab. 6). Der Protein- und Feuchtklebergehalt der Standardsorten lagen mit 10,5 % und 22,7 % in diesem Jahr in Lichtenau unter dem Mittel der Vorjahre mit 12,2 % und 29,4 % (Tab. 7). Sedimentationswert und Fallzahl der Standardsorten waren mit 17 ml und 248 s hingegen höher als im Mittel der Jahre zuvor (14 ml und 193 s).

Erträge und Qualitäten der einzelnen Sorten

Die Sorte **Franckenkorn** wird schon seit 1998 in NRW geprüft. Sie ist eine ertragssichere Sorte mit hohen Erträgen, niedrigen Protein- und Klebergehalten und mittlerer Lageranfälligkeit. Auch in diesem Jahr konnte sie hohe Erträge realisieren, in Lichtenau brachte sie den höchsten Ertrag aller Sorten. Bei den Qualitäten war sie 2011 knapp unter

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

dem Durchschnitt. Aufgrund ihrer Ertragssicherheit ist Franckenkorn eine empfehlenswerte Sorte.

Seit 2007 steht die Sorte **Zollernspelz** in der Prüfung. In NRW zeigt sie eher schwankende Ertrags- und Qualitätsleistungen. In Hessen lag sie beim Ertrag im Mittel der letzten drei Jahre über dem Durchschnitt und kam dieses Jahr auf höhere Erträge als Franckenkorn. Bei den Qualitäten kann sie durchaus hoch liegen, hatte in diesem Jahr jedoch Protein- und Kleberwerte um den Durchschnitt. Mit einer mittleren Pflanzenlänge hat sie eine gute Standfestigkeit. Für einen Anbau ist die Sorte überlegenswert.

Oberkulmer Rotkorn ist eine alte Sorte, die besonders gut für den Menschen verträglich sein soll. Bei sehr hohen Qualitäten kann sie i.d.R. nur unterdurchschnittliche Erträge realisieren. So lag sie auch in diesem Jahr ertraglich unter dem Mittel allerdings mit hohen Protein- und Klebergehalten. Aufgrund ihrer Langstrohigkeit hat sie eine gute Beikrautunterdrückung, geht aber sehr leicht ins Lager.

Ebners Rotkorn ist eine Sorte aus biologisch-dynamischer Züchtung, die seit 2008 in NRW in der Prüfung steht. Die Sorte soll keine Weizeneinkreuzung haben und wäre daher besonders für Allergiker geeignet. Anfänglich schien die Sorte hohe Erträge mit hohen Qualitäten zu kombinieren, allerdings ist sie ertraglich in den letzten zwei Jahren deutlich eingebrochen. Insbesondere in diesem Jahr hatte sie an beiden Standorten einen über 10 dt/ha geringeren Ertrag als die Standardsorten. Der Proteingehalt lag in 2011 im Durchschnitt, der Klebergehalte über dem Durchschnitt. Sie ist ebenfalls langstohig, aber gegenüber Oberkulmer Rotkorn standfester.

Samir steht seit zwei Jahren in der Prüfung. Die schweizer Sorte stammt aus biologisch-dynamischer Züchtung und soll eine rasche Jugendentwicklung mit schneller Bodenbeschattung aufweisen. Vom Ertrag im liegt die Sorte im Mittelfeld. Die Qualitäten liegen deutlich unter dem Durchschnitt. Auch in diesem Jahr hatte die Sorte mit die schlechtesten Protein- und Klebergehalte. Daher ist sie für einen Anbau vorerst nicht zu empfehlen.

Die neue Sorte **Divimar** steht seit 2011 in der Prüfung und zeigte in Lichtenau einen unterdurchschnittlichen Ertrag, während sie in Alsfeld den höchsten Ertrag erbrachte. Bei den Qualitäten liegt sie unter dem Durchschnitt. Weitere Ergebnisse müssen in den kommenden Jahren abgewartet werden.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Seit 2004 wird die Sorte **Ceralio** in NRW geprüft. Sie steht in diesem Jahr noch im Sortiment, wird aber nicht mehr vermehrt und steht daher auch nicht mehr zur Verfügung. Die Sorte hat ein mittleres Ertragsniveau zwischen 80 bis 103 % relativ zum Mittel der Standardsorten. Die Qualitäten sind eher unterdurchschnittlich.

Saatgutbezug

Die Verwendung von ökologisch erzeugtem Saat- und Pflanzgut ist grundsätzlich gemäß EU-Bioverordnung vorgeschrieben. Der Saatgutbezug kann über die Ökosaatgutvermehrter aus NRW z.B. Bioland-Z-Saatgutliste erhältlich beim Bioland Landesverband NRW erfolgen. Die Verfügbarkeit einzelner Sorten finden Sie im Überblick unter: www.organicXseeds.de.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Kornertrag dt/ha (86 % TM) der Winterweizensorten in NRW 2011 sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen (ABG „Lehmige Standorte West“)

Nr.	Sorte	Kornertrag dt/ha bei 86 % TM	Standorte Nordrhein-Westfalen				Standorte Hessen		Standorte Niedersachsen		alle Standorte			
			Warstein-Belecke	Dörentrup-hausen	Wendling-Lichtenau	Stommeln	Mittel 2011**	Alsfeld-Liederbach	Frankenhausen	Wiebrechtshausen	Hilligsfeld	Mittel 2011**	Mittel 2009-2011**	Anzahl Versuche 2009-2011**
1	Akteur	E	52,8	53,7	42,9	28,3	49,8	78,1	79,9	71,9	49,7	61,3	55,5	14
2	Capo*	E	47,0	51,2	47,1	36,3	48,4	74,1	74,4	75,6	49,1	59,8	50,8	18
3	Naturastar*	A	47,0	48,9	50,7	26,6	48,9	74,6	74,1	63,2	43,8	57,5	49,9	18
4	Butaro	E	45,4	42,0	42,3	21,5	43,2	62,9	64,8	61,5	40,2	51,3	48,8	15
5	Wiwa	E	42,8	44,2	38,2	19,9	41,7	65,8	65,2	58,8	37,9	50,4	47,7	15
6	Scaro	E	46,3	49,3	42,6	24,3	46,1	69,8	72,3	62,0	41,9	54,9	51,6	14
7	Arnold	E	43,7	43,0	43,2	28,0	43,3	73,8	68,5	67,9	40,9	54,4	50,4	13
8	Discus	A	51,2	53,9	47,2	27,2	50,8	75,6	79,4	72,0	51,2	61,5	56,3	13
9	Estevan*	E	48,1	51,3	46,5	36,0	48,6	76,2	75	69,8	42,7	58,5	50,5	18
10	Bitop	E	42,3	41,5	44,5	31,5	42,8	72,1	69,1	66,0	41,4	53,8	49,2	14
11	Julius	B	56,3	54,0	49,2	26,3	53,2	77,7		64,2	48,3	58,3	51,9	17
12	Phillipp	E	46,2	44,6	41,0	27,4	44,0	71,7	68,6	67,6	39,9	54,2	50,7	13
13	Event	E	51,7	50,4	47,8	30,1	50,0	81,1	79,7	63,7	47,4	60,3	55,7	14
14	Genius	E	47,3	52,1	48,5	25,7	49,3	76,5	75,1	67,4	40,1	58,1	58,3	9
15	Lukullus	A	46,1	50,0	42,9	36,0	46,4	78,6	75,9	74,0	42,6	58,6	58,6	7
16	Meister	A	49,6	48,2	39,1	21,7	45,6	79,5	78,1	65,2	51,1	58,7	58,7	7
17	Famulus	E	47,3	50,6	46,0	23,5	48,0	70,9	75,9	56,6	45,4	56,1	56,1	7
18	Florian	E	48,0	50,6	47,6	21,3	48,7	73,4	76,4	68,1	47,8	58,8	58,8	7
Mittel der Standardsorten* Versuchsmittel			47,4	50,5	48,1	33,0								
GD 5 %			3,13	4,80	4,71	4,36	47,1	4,9	3,6	4,0	6,2	57,0	53,3	13

*Sorten des Standardmittels: Capo, Naturastar, Estevan

**ohne den Standort Stommeln

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Rohproteingehalte (%) und weiter Qualitätsparameter der Winterweizensorten in NRW 2011 sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Rohprotein % i.d.TM	Standorte Nordrhein-Westfalen	Standorte Hessen		Standorte Niedersachsen		alle Standorte			Feucht-	Sedimenta-	Kornertrag								
		Warstein- Belecke	Dörentrup- Wending- hausen	Lichtenau	Stommeln	Mittel 2011**	Alsfeld- Liederbach	Franken- hausen	Wiebrechts- hausen	Hilligsfeld	Mittel 2011**	Mittel 2009-2011**	Anzahl Versuche 2009-2011**	kleber- gehalt %	tion- swert ml	Fallzahl s	Mittel 2009-2011**	Mittel 2009-2011**	
Nr. Sorte													relativ	relativ	relativ	relativ	relativ	relativ	
1 Akteur	E	10,9	9,47	9,08	11,5	9,8	11,2	10,5	12,9	9,8	10,5	10,3	97	14	88	87	103	100	
2 Capo*	E	11,8	9,04	10,2	12,4	10,3	10,6	10,8	13,3	9,1	10,7	10,8	101	21	103	95	91	100	
3 Naturastar*	A	12,2	8,8	9,99	11,6	10,3	10,7	10,5	12,7	9,0	10,6	10,5	97	21	106	81	106	100	
4 Butaro	E	12,9	10,2	9,76	13,1	11,0	12,3	11,9	13,8	10,7	11,6	11,2	106	16	105	103	89	89	
5 Wiwa	E	13,6	10,5	10,9	13,0	11,7	12,1	12,2	14,4	10,5	12,0	11,8	109	18	114	117	112	86	
6 Scaro	E	12,1	9,98	10,4	11,8	10,8	10,8	11,4	13,1	10,0	11,1	10,8	101	15	105	110	110	95	
7 Arnold	E	13,2	10,9	10,7	13,1	11,6	11,7	12,1	14,1	9,4	11,7	11,8	111	14	114	116	81	90	
8 Discus	A	11,5	9,5	9,49	11,1	10,2	10,1	9,8	11,6	8,8	10,1	10,1	93	16	84	63	100	104	
9 Estevan*	E	11,3	8,97	10,2	11,6	10,2	10,5	10,8	12,5	8,7	10,4	10,6	99	21	94	83	109	100	
10 Bitop	E	13,7	9,78	10,3	12,6	11,3	11,5	11,7	13,6	10,5	11,6	11,7	109	20	111	110	85	92	
11 Julius	B	10,1	8,73	9,04	10,7	9,3	9,9		11,9	8,9	9,8	9,6	90	20	91	79	104	104	
12 Philipp	E	12,4	9,5	10,3	12,6	10,7	11,1	11,2	12,8	9,9	11,0	11,1	104	14	109	94	98	93	
13 Event	E	11	9,15	9,27	10,9	9,8	9,7	10,3	12,2	9,8	10,2	10,0	93	15	80	93	96	103	
14 Genius	E	11,6	9,55	9,73	11,5	10,3	10,9	11,1	12,7	9,8	10,8	10,4	97	14	90	103	109	100	
15 Lukullus	A	11,9	10,6	9,85	12,2	10,8	11,5	11,1	13,2	9,8	11,1	11,0	102	7	103	102	105	97	
16 Meister	A	10,3	8,98	9,4	10,9	9,6	10,5	9,8	11,8	9,2	10,0	9,8	91	7	90	81	93	95	
17 Famulus	E	11,3	9,93	9,73	11,4	10,3	9,7	10,8	11,9	9,7	10,4	10,5	97	7	93	83	101	96	
18 Florian	E	10,9	9,96	9,63	11,9	10,2	10,2	10,7	12,5	9,8	10,5	10,4	97	7	98	94	113	99	
Mittel der Standardsorten*		11,8	8,9	10,1	11,9		10,6	10,7	12,9	8,9									
Versuchsmittel		11,8	9,6	9,9	11,9	10,4	10,8	11,0	12,8	9,6	10,8	10,7	15		21,6	39,7	336	53,3	

*Sorten des Standardmittels: Capo, Naturastar, Estevan

**ohne den Standort Stommeln

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Vesenertrag (dt/ha) der Jahre 2009 bis 2011 der Dinkelsorten in NRW sowie im Vergleich zum Standort in Hessen (AGB 3 „Lehmige Standorte West“)

Nr.	Ertrag mit Spelz dt/ha bei 86 % TM	Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Mittel 2009-2011 relativ		Anzahl Versuche
		2009	2010	2011	2009	2010	2011			
1	Franckenkorn*	34,3	32,2	43,97	49,7	60,2	70,7	48,5	105	6
2	Zollernspelz*	32,9	33,7	35,67	49,4	61,1	76,0	48,1	103	6
3	Oberkulmer Rotkorn*	33,6	28,8	33,69	42,5	45,4	60,2	40,7	92	6
4	Ebners Rotkorn	34,8	29,8	27,60	46,7	-	54,5	38,7	89	5
5	Samir	-	34,1	39,58	-	52,0	68,4	48,5	100	4
6	Divimar	-	-	36,89	-	-	76,6	56,7	101	2
7	Ceralio	35,3	30,4	39,70	47,4	-	-	38,2	100	4
Mittel der Standardsorten*		33,6	31,6	37,8	47,2	55,6	68,9			
Versuchsmittel		34,2	31,5	36,7	47,1	54,7	67,7	44,8	5	
GD 5 %		2,5		6,6	4,4	7,3	9,1			

Tab. 7: Qualitäten der Dinkelsorten 2011 in NRW sowie im Vergleich zum Mittel 2009-2011 im Anbaugebiet 3 (AGB 3 „Lehmige Standorte West“)

Nr.	Dinkel-Qualitäten 2011	Protein-	Mittel 2009-	Feucht-	Mittel 2009-	Sedimenta-	Mittel 2009-	Mittel 2009-	
		gehalt % Lichtenau	2011 AGB 3	kleber % Lichtenau	2011 AGB 3	tionswert ml Lichtenau	2011 AGB 3	Fallzahl s Lichtenau	2011 AGB 3
1	Franckenkorn*	10,0	11,5	20,3	25,9	15	12	242	194
2	Zollernspelz*	10,4	12,1	23,4	30,6	17	15	252	214
3	Oberkulmer Rotkorn*	11,2	13,0	24,4	31,6	18	15	249	172
4	Ebners Rotkorn	10,2	12,4	27,5	30,7	16	15	236	170
5	Samir	9,8	9,9	20,5	20,0	15	13	257	175
6	Divimar	10,2	10,2	21,0	25,2	14	14	262	262
7	Ceralio	9,7	11,2	22,9	25,9	13	14	253	173
Mittel der Standardsorten*		10,5		22,7		17		248	
Versuchsmittel		10,2	11,5	22,9	27,1	15	14	250	194

Optimierung des ökologischen Ackerbohnenanbaus 2011

Einleitung

Praktiker berichten immer häufiger von Wachstums- und Ertragsdepressionen bei Ackerbohnen. Die Ursachen hierfür sind unklar. In der Literatur wird von einem Ursachenkomplex gesprochen. Daher sollten innerhalb eines Monitorings Faktoren aufgedeckt werden, die sich negativ auf den Ertrag der Ackerbohnen auswirken können. Ziel ist es die Anbaubedingungen zu erfassen und Ursachen der sogenannten Leguminosenmüdigkeit zu finden.

Material und Methoden

Auf sechs Betrieben wurden die Anbaubedingungen erfasst und Boden- und Pflanzenproben genommen. Schwerpunkte der Untersuchungen in 2011 waren die Aussaatbedingungen sowie die Saatgut- und Pflanzengesundheit. Weiterhin wurden zur Blüte Krankheiten und Schädlinge bonitiert und zur Ernte der Ertrag erhoben.

Ergebnisse

Als mögliche Ursachen geringer Ackerbohnenenerträge konnten zu enge Fruchtfolgen, geringe Humusgehalte, zu flache Ablagetiefe des Saatgutes insbesondere bei zu früher Saat und Wechselfrösten, Saatgutkrankheiten v.a. Fusarien und Saatgutschädlinge v.a. Bohnenkäfer erhoben werden. Hauptproblem in diesem Jahr war jedoch die extreme Frühjahrs- und Frühsommertrockenheit. Ackerbohnen werden in der Regel nicht bewässert. Daher war auch die Mineralisation der Böden gering, so dass neben Stickstoffstarker Schwefelmangel festgestellt wurde. Die daher sehr kleinen und geschwächten Pflanzen wiesen sekundär auch Schädlinge wie Blattläuse v.a. schwarze Bohnenlaus und pflanzenparasitäre Nematoden in der Sprossmasse auf. Viele Betriebe hatten aufgrund des nicht geschlossenen Bestandes ein starkes Unkrautaufkommen z.B. Gänsedistel oder Hederich mit Unkrautdeckungsgraden bis zu 60 %. Die Erträge schwankten von 5,5 bis 45 dt/ha. Nicht auf jedem Standort traten alle diese Schwierigkeiten auf. Eine Häufung der genannten Ursachen führte dann aber zu eher niedrigeren Erträgen. Daher scheint eine einzelbetriebliche Analyse und Beratung notwendig zu sein, um die konkreten, betriebsindividuellen und standortabhängigen Ursachen zu erfassen.

Fazit

Die Ursachen sind vielfältig und betriebsindividuell. Daher soll das Monitoring weitergeführt und Beratungsempfehlungen abgeleitet werden.

Behandlung von Ackerbohnen 2011**Einleitung**

Praktiker berichten immer häufiger von Wachstums- und Ertragsdepressionen bei Körnerleguminosen. Saatgutübertragbare Krankheiten, verminderte Knöllchenentwicklung, Nährstoffversorgung, Schädlinge und hohem Unkrautbesatz. Mögliche Ursachen dafür gibt es in verschiedenen Bereichen. Im nachfolgenden Versuch werden verschiedene Behandlungen auf ihre Wirksamkeit bei Ackerbohnen beschrieben.

Material und Methoden

Geprüft wurden verschiedene Mittel zur Knöllchenentwicklung und Pflanzengesundheit (siehe Tabelle, Varianten 2 bis 6). Der einfaktorielle Versuch beinhaltete vier Wiederholungen.

Nr.	Varianten	Behandlung
1	Kontrolle	
2	Impfung	Saatgut 75 ml Radicin + 0,8 l Wasser für 140-200 kg Saatgut/ha
3	Gesteinsmehl	Blatt 500 kg/ha biofa-profi 12.05.2011
4	Düngung	Boden 30 kg N/ha Haarmehlpellets
5	Agrostimulin + Humisol	Blatt 7 ml Agrostimulin + 1l Humisol/ 400l Wasser/ha 1. Beh.: 12.05.11; 2. Beh.: 20.05.11; 3. Beh.: 27.05.11
6	Naturalgreen	Blatt 2 kg Natural Green + 1 l Radopin 1. Beh.: 12.05.11; 2. Beh.: 20.05.11; 3. Beh. 27.05.11

Parameter

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Pflanzenentwicklung, -gesundheit, -Schädlingsbefall, Nährstoffversorgung, Knöllchenentwicklung, Abreife, Ertrag, Proteingehalt. Aus arbeitstechnischen Gründen konnten die Anzahl der Knöllchen im Jahr 2011 nicht gezählt werden.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Standort / pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler durchgeführt. Die Aussaat der Ackerbohne Sorte Fuego erfolgte am 23.03.2011 mit ca. 8 cm Saattiefe. Vorfrucht war Kartoffel. Die Bodenbearbeitung wurde mit dem Pflug und der Kreiselegge durchgeführt. Die Beerntung der Ackerbohne erfolgte am 01.08.2010.

Bodenuntersuchung 10.03.2011

pH	mg/100 g Boden		
	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
6,4	11	11	9

N-min Untersuchung (kg N/ha) 2011

Variante	10.03.2011				19.05.2011		
	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	Summe	0-30 cm	30-60 cm	Summe
Kontrolle	16	13	10	39	27	12	39
Düngung	16	13	10	39	39	11	50

Ergebnisse

Trotz sehr guter Feldaufgänge konnte die Ackerbohne im vorliegenden Versuch in 2011 im Mittel nur 5,5 dt/ha Ertrag erbringen (Tab. 1, Abb. 1). Hier hatte die extreme Trockenheit bis in den Mai gravierende Auswirkungen, zumal nicht beregnet werden konnte. In 2010 hingegen konnten sehr gute Erträge mit im Mittel 37 dt/ha erzielt werden, da hier in der heißen und trockenen Phase im Juni und Juli zur Blüte und Kornfüllung bewässert wurde. In 2009 lag der Mittelwert bei 26 dt/ha. Die sehr hohen Streuungen der Werte in diesem Jahr lassen keine Aussagen zu den Unterschieden zwischen den Varianten zu. Im Mittel aller Jahre zeigte sich jedoch, dass die Impfung mit Radicin und die Pflanzenstärkung mit Agrostimulin + Humisol ertragswirksam sein können.

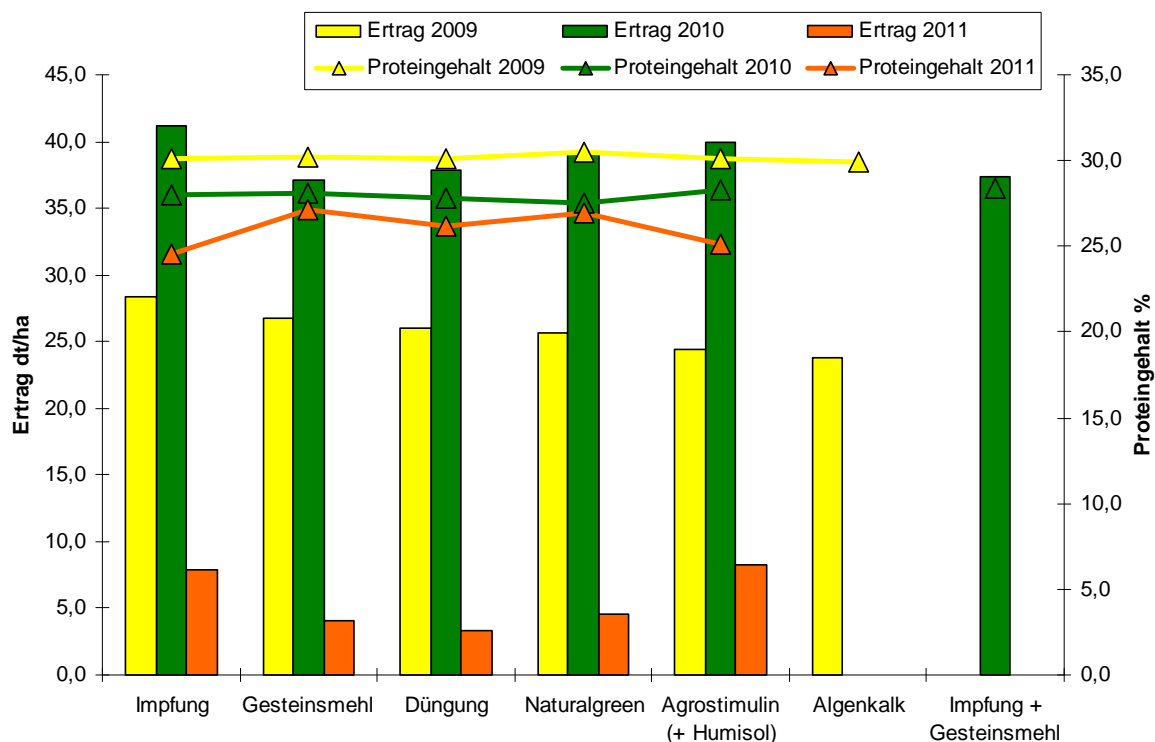
Die Rohproteingehalte lagen mit im Mittel 26 % niedriger als in 2010 (28 %) und 2009 (30 %), da die Kornfüllung offenbar unzureichend war. Bei der Höhe der Proteingehalte zeigte sich eher ein Jahreseffekt. Unterschiede zwischen den einzelnen Behandlungsvarianten konnten nicht festgestellt werden (Tab. 1, Abb. 1).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Tab. 1: Ertrag (rel.) und Rohproteingehalt der Ackerbohnen bei verschiedenen Behandlungen 2009 bis 2011

Varianten	rel. Ertrag Ackerbohne % zur Kontrolle				Rohproteingehalt Ackerbohne %			
	2009	2010	2011	Mittel	2009	2010	2011	Mittel
Kontrolle	100	100	100	100	29,8	27,4	26,6	28,0
Impfung	117	111	171	133	30,1	28,0	24,6	27,5
Gesteinsmehl	111	100	88	100	30,2	28,1	27,1	28,5
Düngung	108	102	70	93	30,1	27,8	26,2	28,0
Naturalgreen	106	105	97	103	30,5	27,5	26,9	28,3
Agrostimulin (+ H	101	108	178	129	30,1	28,3	25,1	27,8
Algenkalk	98	-	-	98	29,9	-	-	29,9
Impfung+Gestein	-	101	-	101	-	28,4	-	28,4
Versuchsmittel	106	104	117		30,1	27,9	26,1	
GD 5%	9	19	75					

**Abb. 1: Ertrag (dt/ha) und Proteingehalte der Ackerbohnen bei verschiedenen Behandlungsvarianten in den Jahren 2009 bis 2011**

Bei den N_{\min} -Werten unter den Ackerbohnen in den Varianten Kontrolle und N-Düngung zeigt sich, dass die Düngung zeitweise den N-Vorrat des Bodens v.a. in 0-30 cm Tiefe auffüllt, dieser jedoch von der Ackerbohne auch genutzt wird (2009). In 2010 bei hohem Ackerbohnenenertrag waren bereits Ende Juni nur noch geringe N_{\min} -Mengen im Boden vorhanden. Die Ackerbohnen konnte in 2011 den nach der Trockenphase frei werden Stickstoff ab Ende Mai vermutlich nicht mehr aufnehmen, da die Erträge extrem niedrig ausfielen. Hier wurde Nitrat v.a. aus der Düngungsvariante wahrscheinlich in tiefere Schichten verlagert (Abb. 2).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

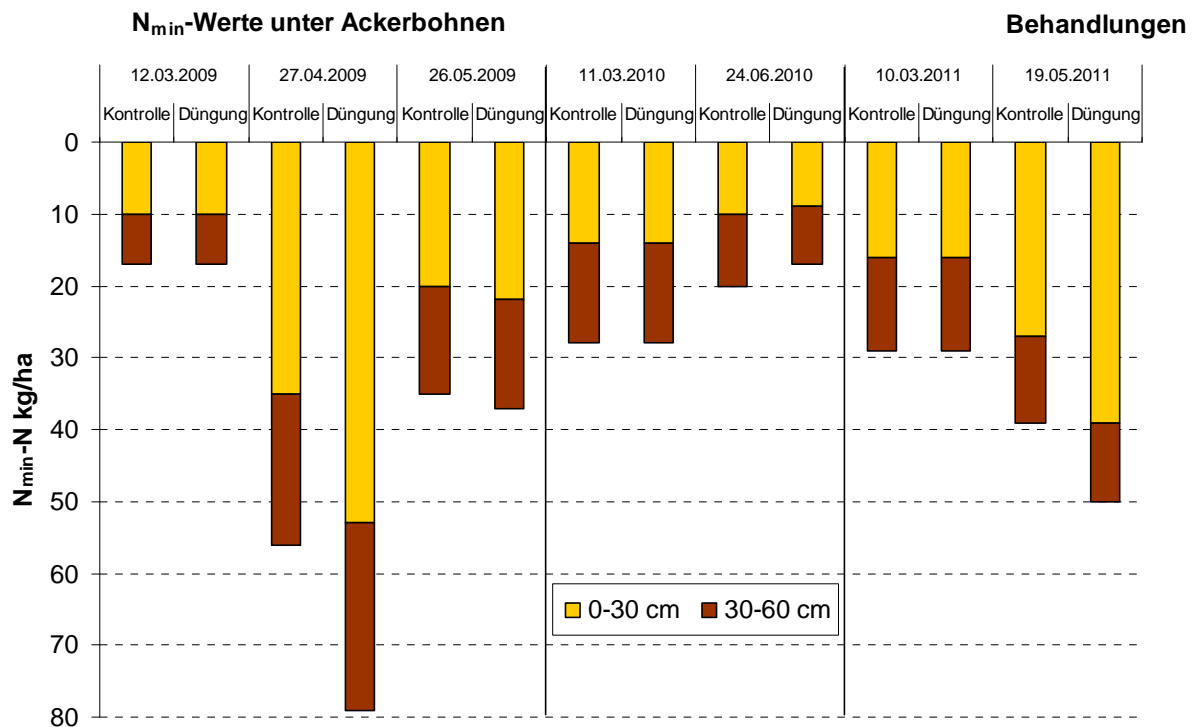


Abb. 2: N_{min}-Gehalte zu zwei Terminen in den Varianten Kontrolle und N-Düngung

Fazit

Der Ertrag der Ackerbohne ist stark durch die Witterung und die verfügbaren Nährstoffe bedingt. Konnte bewässert werden, waren die Erträge auch sehr gut (2010). War dies nicht möglich wie in 2011 und gestaltete sich die Witterung mit extremer Trockenheit ungünstig, so war es der Ackerbohne nicht mehr möglich, Hülsen anzusetzen und ausreichend zu füllen. Tendenziell können das Impfen mit Radicin und eine Blattbehandlung mit Pflanzenstärkungsmittel vorteilhaft sein.

Vorfruchtwirkung von Zwischenfrüchten auf Ackerbohnen 2011

Einleitung

Der Anbau von Zwischenfrüchten kann Wachstum, Gesundheit und Ernteergebnis von Folgefrüchten beeinflussen. Da Praktiker immer häufiger von Wachstums- und Ertragsdepressionen bei Ackerbohnen berichten, wurde dies zum Anlass genommen, die Wirkung verschiedener Zwischenfrüchte auf die Folgefrucht Ackerbohnen zu prüfen. Die reduzierende Wirkung auf Bodenschädlinge wie z.B. verschiedene Nematoden durch Zwischenfrüchte, ist in vielen Versuchen nachgewiesen. Für eine dementsprechende Wirkung muss der Aufwuchs meist zur Blüte gehäckselt und eingearbeitet werden (Biofumigation).

Material und Methoden

Zwischenfrüchte:

Als Versuchsvarianten wurden folgende Zwischenfrüchte oder Zwischenfruchtmenge angebaut:

1. Ölrettich (Kontrolle)
2. Schwarzsenf
3. Biofum: Mischung von Kreuzblütern der Fa. Freudenberger - doppelresistenter Ölrettich (*raphanus sativus*) TERRANOVA, resitenter Gelbsenf (*sinapis alba*) ACHILLES, Abessinischer und brauner Senf (*brassica carinata* u. *juncea*), Futterraps (*brassica napus*) AKELA/Sparta
4. Phacelia, Rotklee und Perserklee
5. Malve

Parameter

Folgende Parameter sollten bei den Ackerbohnen untersucht werden: Pflanzenentwicklung, -gesundheit, Schädlingsbefall, Abreife, Ertrag und Proteingehalt. Aus arbeitstechnischen Gründen konnten zur Pflanzengesundheit und zum Schädlingsbefall keine Parameter erhoben werden.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Standort / Pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler durchgeführt. Die Aussaat der Ackerbohne Sorte Fuego erfolgte am 23.03.2011. Vorfrucht war Winterhafer. Die Zwischenfrüchte wurden am 10.08.2010 mit folgenden Saatstärken gesät: Ölrettich 30 kg/ha, Schwarzsensf 25 kg/ha, Biofum 20 kg/ha, Phacelia, Rotklee und Perserklee 35 kg/ha, Malve 15 kg/ha. Im November 2010 wurde der Aufwuchs gemulcht und eingefräst. Die Bodenbearbeitung erfolgte mit dem Pflug und der Kreiselegge zur Hauptfrucht. Die Beerntung der Ackerbohnen erfolgte am 01.08.2011.

Bodenuntersuchung 10.03.2011

pH	mg/100 g Boden		
	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
6,4	12	17	8

N_{min}-Mengen unter den Varianten 2011

Variante	12.04.2011			03.05.2011			19.05.2011		
	0-30 cm	30-60 cm	Summe	0-30 cm	30-60 cm	Summe	0-30 cm	30-60 cm	Summe
Ölrettich	48	22	70	44	17	61	47	11	58
Schwarzsensf	42	22	64	42	12	54	41	13	54
Biofum	63	15	78	38	17	55	41	10	51
Phacelia, Rot-Perserklee	41	21	62	48	17	66	48	12	60
Malve	50	25	75	39	14	53	43	10	53
Mittel	49	21	70	42	15	58	44	11	55

Ergebnisse

Der Ertrag der Ackerbohnen nach den verschiedenen Zwischenfrüchten lag in diesem Jahr aufgrund der extremen Frühjahrstrockenheit mit im Mittel 17,3 dt/ha (Tab. 1, Abb. 1) sehr niedrig ähnlich 2009 und erreichte nur knapp über die Hälfte des Ertrages aus 2010. Nach Malve war der Ertrag der Ackerbohne statistisch absicherbar am Höchsten, nach der Biofumigationsmischung am Niedrigsten. Die Malve und die Mischung aus Phacelia, Rotklee und Perserklee lieferten über alle drei Jahre die beste Vorfruchtwirkung für die Ackerbohne.

Die Rohproteingehalte erreichten in diesem Jahr mit im Mittel 25,7 % ähnlich hohe Werte wie in 2009, lagen aber unter denen aus 2010 (Tab. 1, Abb. 1). Dabei fiel der Rohproteingehalt nach der Biofum-Mischung mit 23,3 % deutlich negativ auf.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Tab. 1: Vorfruchtwirkung von Zwischenfrüchten auf Ertrag und Proteingehalt der Ackerbohne 2009 bis 2011

Varianten	rel. Ertrag Ackerbohne % zu Ölrettich				Rohproteingehalt Ackerbohne %			
	2009	2010	2011	Mittel	2009	2010	2011	Mittel
Ölrettich	100	100	100	100	25,6	27,7	25,4	26,2
Schwarzsenf	76	105	119	100	26,0	27,9	26,1	26,7
Biofum	93	106	95	98	25,8	27,9	23,3	25,7
Phacelia, Rot- & Perserklee	116	103	119	113	25,2	27,5	27,0	26,6
Malve	112	111	125	116	25,3	28,1	26,7	26,7
Versuchsmittel	99	105	111		25,6	27,8	25,7	
GD 5 %	18,8	17,3	19,9					

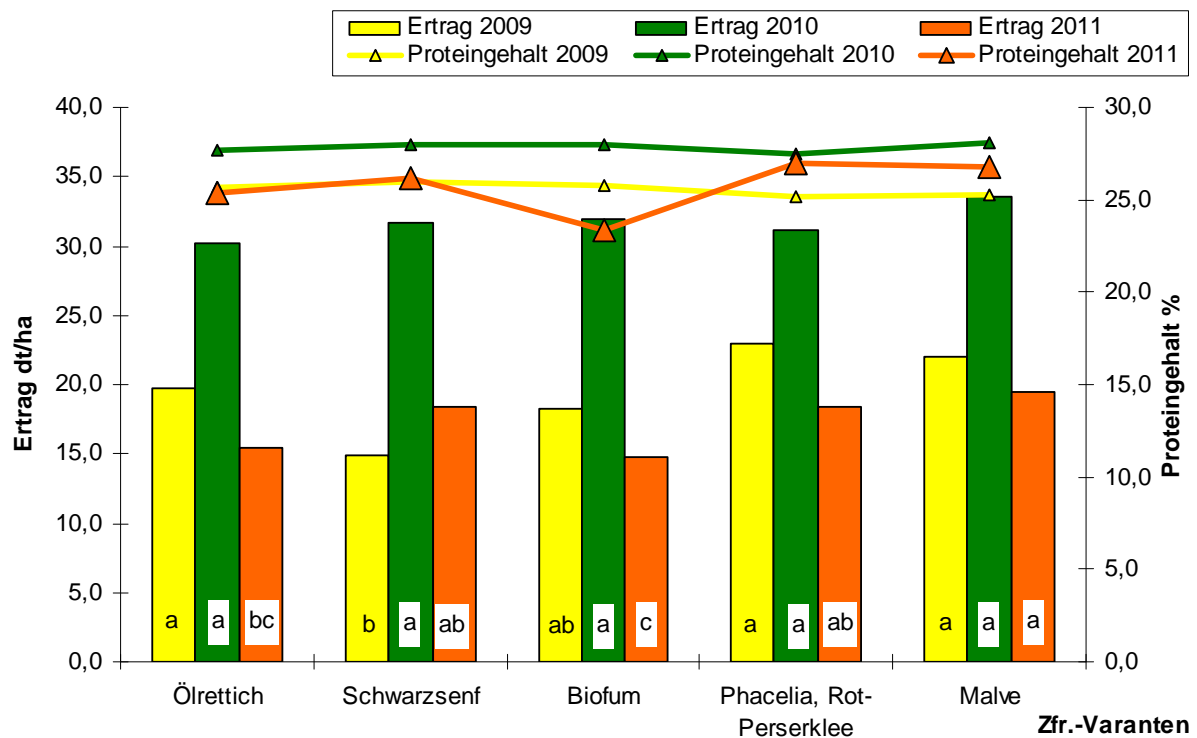


Abb. 1: Ertrag und Proteingehalt der Ackerbohne nach verschiedenen Zwischenfrüchten

In den Jahren 2009 und 2011 waren die Zwischenfrüchte ertraglich relativ gut, in 2010 gerade nicht (Tab. 2). Dies war das einzige Jahr mit recht guten Ackerbohnerträgen. Neben einem Jahreffekt könnten insgesamt mehr Nährstoffe v.a. Stickstoff verfügbar gewesen sein, wie dies anhand der N_{min} -Werte zu zeigen war.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Tab. 2: Ertrag und N-Gehalte der Zwischenfrüchte vor Ackerbohne

Variante	Ertrag dt/ha			N im Auwuchs		
	2009	2010	2011*	2009	2010	2011
Ölrettich	30,4	13,4	-	73,0	40,7	-
Schwarzsenf	41,8	10,1	-	69,8	33,9	-
Biofum	29,1	11,9	-	56,7	46,0	-
Phacelia, Rot- Per	60,8	16,3	-	90,0	48,5	-
Malve		6,4	-		21,6	-
Versuchsmittel	40,5	11,6		72,4	38,1	

*(2011 Versuchsfehler: es wurden keine Daten erhoben)

So lagen die N_{min} -Werte in der Summe der Tiefe 0-60 cm in diesem Jahr im April bei ca. 54 kg/ha und wurden bis zum Mai nicht wirklich ausgeschöpft (Abb. 2). In 2010 stand im Mai mit im Mittel 85 kg N_{min} -N/ha über alle Varianten deutlich mehr Stickstoff zur Verfügung. Dieser Stickstoff wurde auch aufgenommen und in Ertrag umgesetzt.

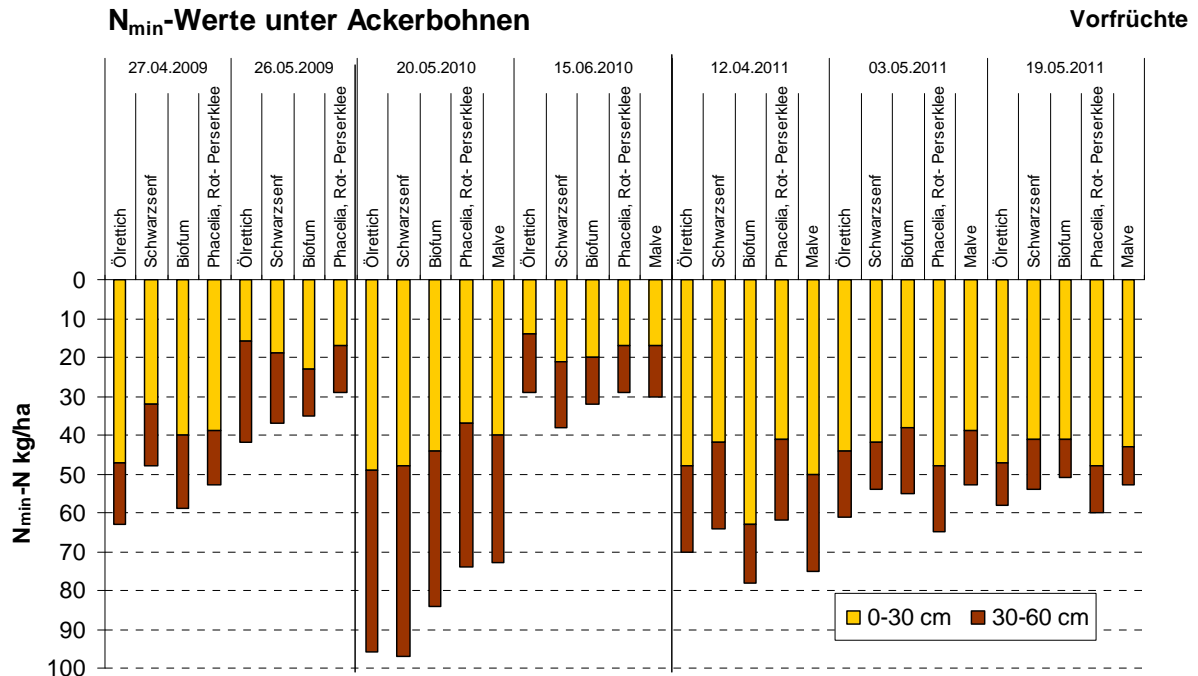


Abb. 2: N_{min}-Gehalte zu Ackerbohnen nach Anbau verschiedener Zwischenfrüchte in den Jahren 2009 bis 2011

Fazit

Der Ertrag der Ackerbohnen hing im vorliegenden Versuch offenbar nicht so sehr von der Vorfrucht ab. Vielmehr scheinen der Witterungsverlauf und die N-Nachlieferung aus dem Boden entscheidend zu sein. Bei extremer Frühjahrstrockenheit ohne Bewässerung wie in 2011 konnte die Ackerbohne ihr Ertragspotential nicht ausschöpfen. In 2010 gab es auch extreme Trockenphasen, allerdings etwas später im Jahr und es wurde im Versuch bewässert, so dass die Ackerbohnen zur Blüte und zur Kornfüllung ausreichend versorgt waren. Dennoch konnten die Zwischenfrüchte Malve oder die Mischung aus Phacelia, Rotklee und Perserklee im Mittel der drei Versuchsjahre etwas bessere Effekte auf die Ackerbohne erbringen als die Varianten Ölrettich, Schwarzsensf oder die Biofum-Mischung.

Sojasortenversuch 2011

Einleitung

Soja als Leguminose ist für den Ökolandbau interessant, gerade auch im Zuge der Diskussion um die 100 % Ökofütterung und gentechnikfreien Partien. Die Sojabohne ist allerdings schwer anzubauen, da sie eine sehr wärmeliebende, unkrautintensive und aufgrund des tiefen Hülsenansatzes schwer zu dreschende Kultur ist. Gerade der späte Drusch im Oktober/November macht sie für viele Standort ungeeignet. Daher werden Sorten gesucht, die möglichst früh zu dreschen sind. Der vorliegende Versuch ist Bestandteil des in 2011 gestarteten Forschungsprojektes zum heimischen Sojaanbau (BÖLN-Projekt, FiBL Deutschland). Die Landwirtschaftskammer NRW führt schon seit 2000 Öko-Sojasortenversuche durch.

Material und Methoden

Es wurden 14 Sorten in einer einfaktoriellen, vollständig randomisierten Blockanlage mit vier Wiederholungen angebaut (Tab. 1).

Tab. 1: Geprüfte Sorten im Öko-Sojasortenversuch 2011

Nr.	Sorte	Reifegruppe	BSA-Kennr.	Zulassung	Züchter
1	Klaxon	0000/000			Caussade
2	Bohemians	0000/000			ProGrain-Zia
3	Sorte ist nicht geliefert worden				
4	Merlin	000	74	1997	Saatbau Linz
5	Sultana	000	130		RAGT
6	Aligator	000	134		Euralis Saaten/RWA
7	Lissabon	000	126		Saatbau Linz / IG. Pfl.z.
8	Avelina	000			ACW/DSP
9	Petrina	000/00	131		RWA Guelph / Sz. Oberlimpurg/PZO
10	Daccor	000/00	133		Probstdorfer
11	Protina	000/00			RAGT
12	Gallec	000/00	93	2003	Delley Samen und Pflanzen AG/ACW/DSP
13	Cordoba	000/00	120	2007	Saatbau Linz / IG. Pfl.z.
14	Opaline	000/00	123	EU	ACW/DSP / Sarl Raoul Rolly
15	ES Mentor	00			Saatbau Linz

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Parameter

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Pflanzenentwicklung, -gesundheit, -Schädlingsbefall, Nährstoffversorgung, Abreife, Lager, Hülsenansatz, Ertrag, TKM, Protein- und Ölgehalt.

Standort / pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler durchgeführt. Die Bodenbearbeitung wurde mit dem Pflug und der Kreiselegge durchgeführt. Die Aussaat erfolgte mit einer Hege-Parzellendrillmaschine am 11.05.2011 mit einer Saatstärke von 70 k/m² in 35 cm Reihen bei einer Ablagetiefe von 5 cm. Vorfrucht war Winterweizen mit anschließender Zwischenfrucht Phacelia. Die Impfung der Sojabohne mit Rhizobien erfolgt mit dem Produkt HiStick. Am 20.05.11 wurden 20 mm und am 27.05.2011 nochmals 15 mm beregnet. Es wurde mehrfach maschinell gehackt und von Hand geschuffelt. Die Beerntung der Sojabohne erfolgte am 17.10.2011. Leider konnten aus technischen Gründen die sehr frühen Sorten nicht extra früher gedroschen werden.

Bei den Daten zur Bodenuntersuchung zeigt sich, dass aufgrund der extremen Trockenheit relativ wenig N_{min} mit 22 kg/ha in 0-90 cm Tiefe zur Verfügung stand.

Bodenuntersuchung 10.03.2011

pH	mg/100 g Boden			N _{min} kg/ha			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	Summe
6,3	13	8	7	10	7	5	22

Ergebnisse

Der Feldaufgang der einzelnen Sorten war sehr unterschiedlich. Nur fünf Sorten erreichten die angestrebten 60 Pflanzen/m². Die Sorte Petrina hatte gerade 40 Pflanzen/m². Auch Aveline und die beiden sehr, sehr frühen Sorten Klaxon und Bohemians hatten unterdurchschnittliche Feldaufgänge (Abb. 1)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

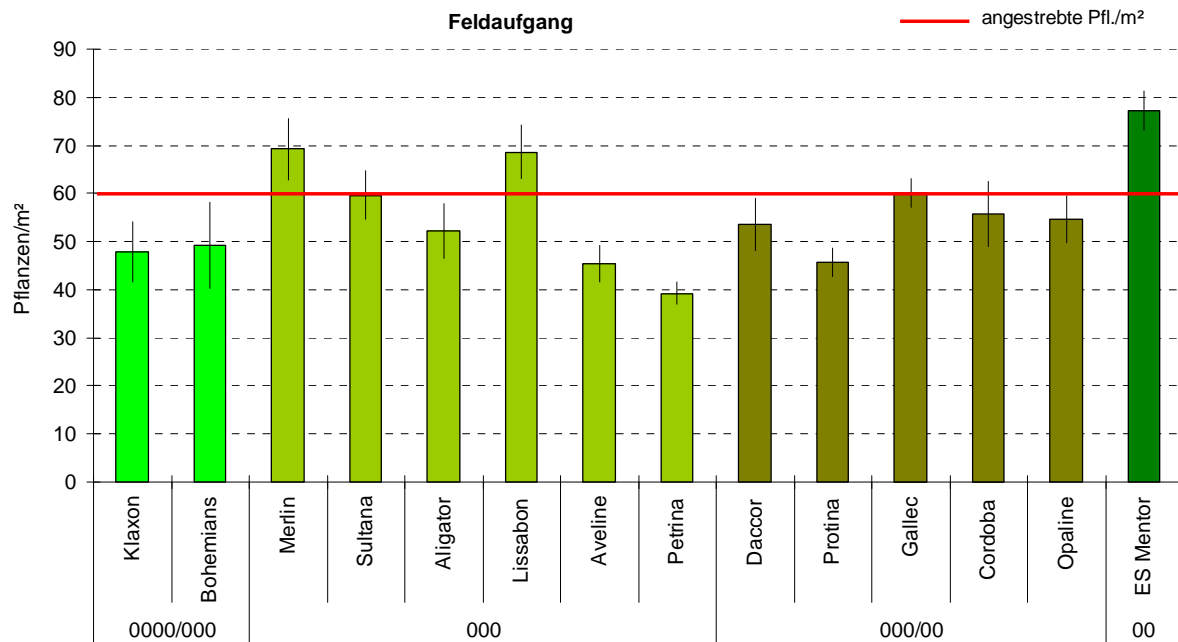


Abb. 1: Feldaufgang der Sojasorten 2011 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

Dennoch waren die Bestandesdichten der Sorten mit Ausnahme der Sorten Klaxon und Aveline recht gut (Abb. 2).

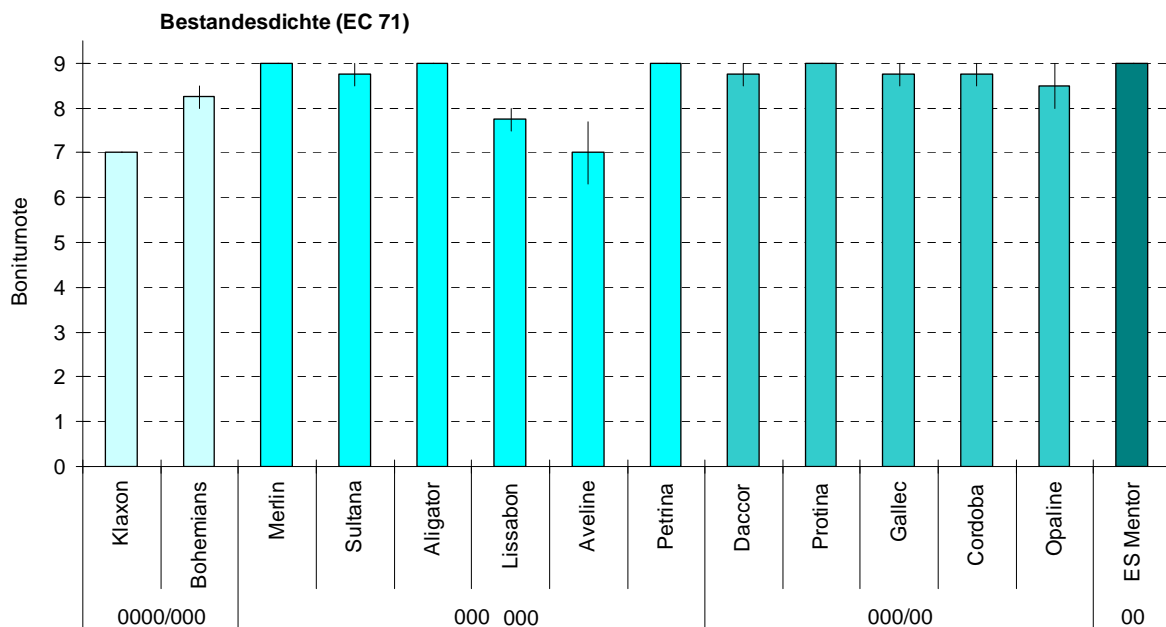


Abb. 2: Bestandesdichten der Sojasorten 2011

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Die Pflanzenlänge der Sorten schwankt zwischen ca. 85 und fast 100 cm, wobei die beiden 0000/000-Sorten eher niedriger blieben (Abb. 3).

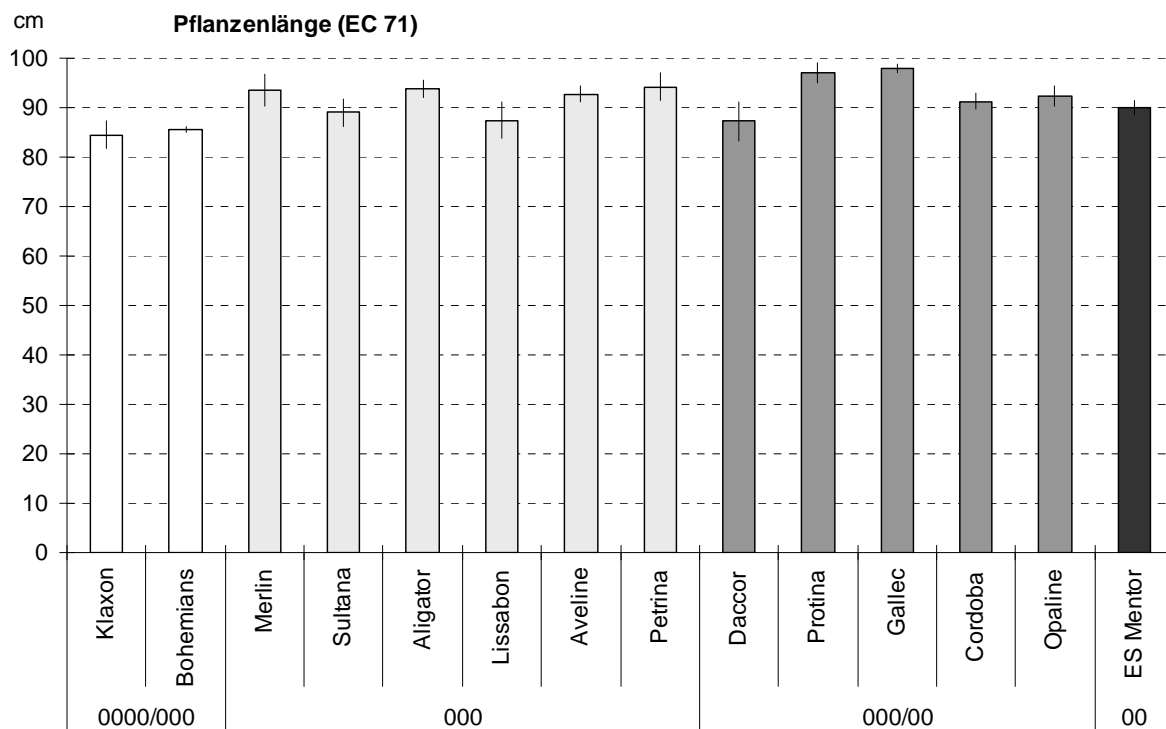


Abb. 3: Pflanzenlänge der Sojasorten 2011

Lager trat am Standort Auweiler so gut wie gar nicht auf (Abb. 4).

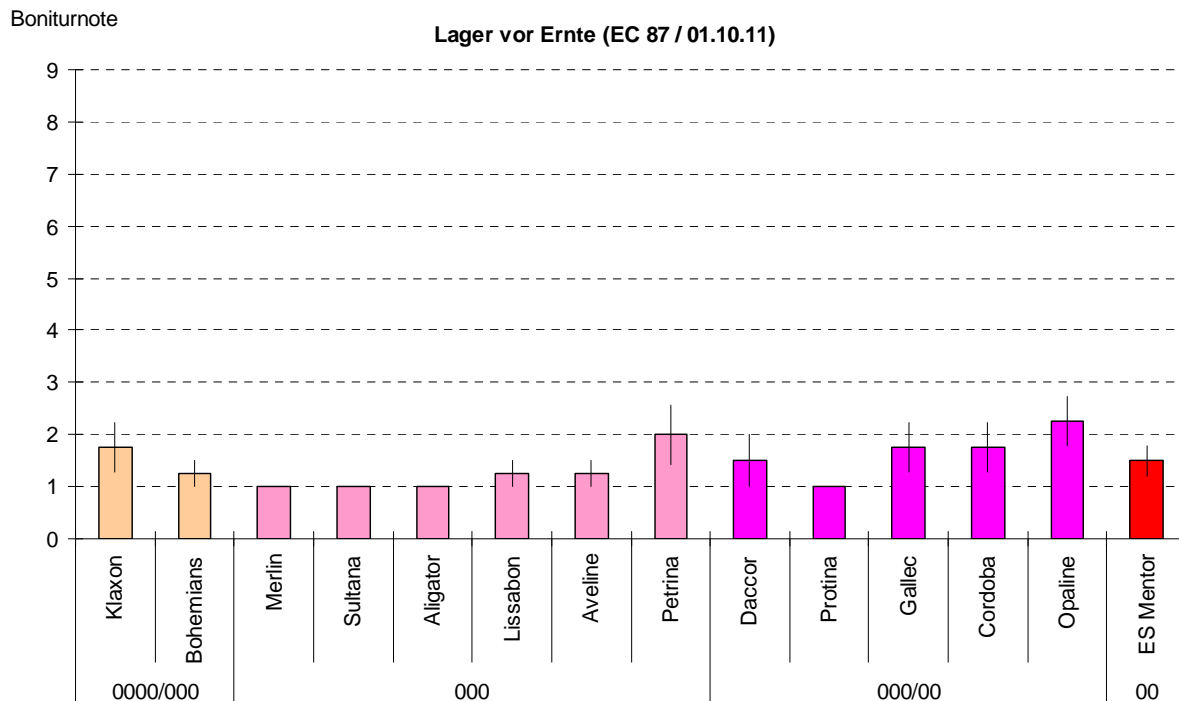


Abb. 4: Lagerbonitur der Sojasorten 2011

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Die Höhe des untersten Hülsenansatzes war bei den Sorten verschieden. Für den Drusch ist ein möglichst hoher Ansatz nötig, um die Ertragsverluste gering zu halten. Die Sorten Cordoba und Opaline waren mit ca. 14 cm unterster Hülsenansatz besser als Sultana mit 10 cm (Abb. 5).

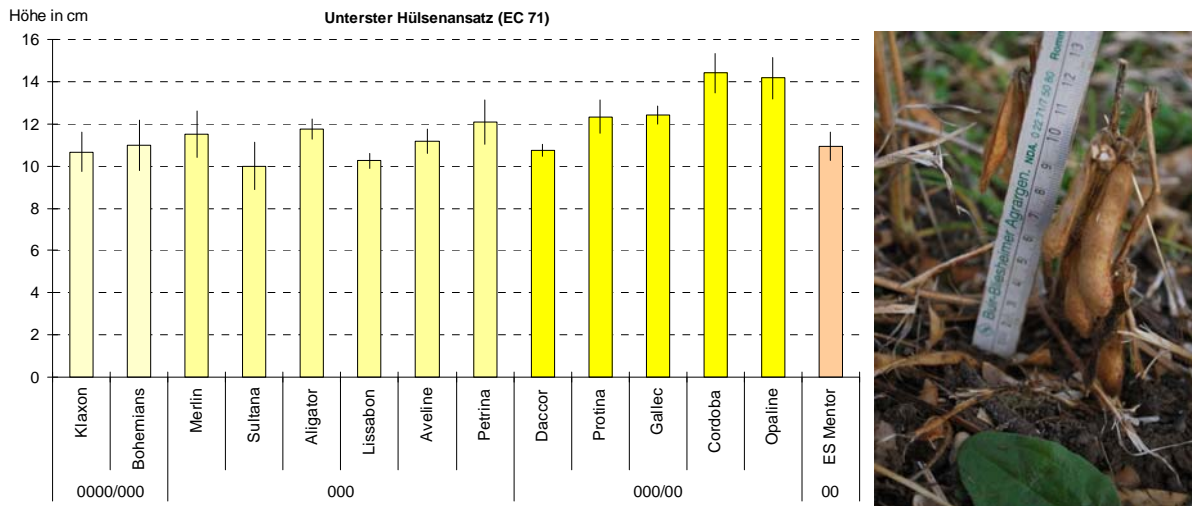


Abb. 5: Unterster Hülsenansatz der Sojasorten 2011

Für unsere Breiten ist ein möglichst früher Abreifegrad anzustreben. Hier sind Klaxon und Bohemians klar im Vorteil und hätten schon am 21.09.11 gedroschen werden können. Aber auch später eingestufte Sorten waren teilweise schneller reif (Gallec) bzw. früher eingestufte Sorten reiften erst spät ab (Petrina) (Abb. 6).

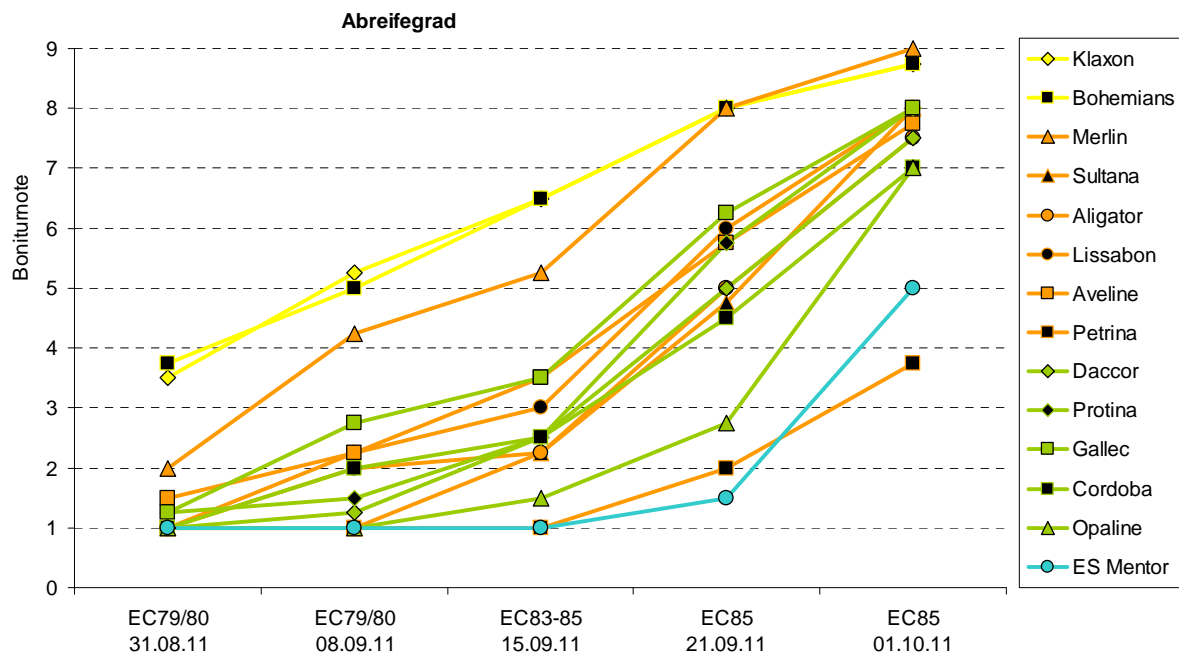


Abb. 6: Abreifeverlauf der einzelnen Sorten 2011

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Der Ertrag der Sojabohnen ist in diesem Jahr am Standort Auweiler sehr gut ausgefallen, das Versuchsmittel lag bei 37 dt/ha. Den höchsten Ertrag brachte die Sorte ES Mentor mit 49 dt/ha, gefolgt von den Sorten Sultana, Gallec und Opaline mit jeweils ca. 44 dt/ha. Niedrigste Erträge waren bei den Sorten Klaxon (25 dt/ha), Bohemians (26 dt/ha) und Aveline (27 dt/ha) zu verzeichnen. Stärkste Schwankungen zwischen den Wiederholungen hatte die Sorte Sultana (Abb. 7).

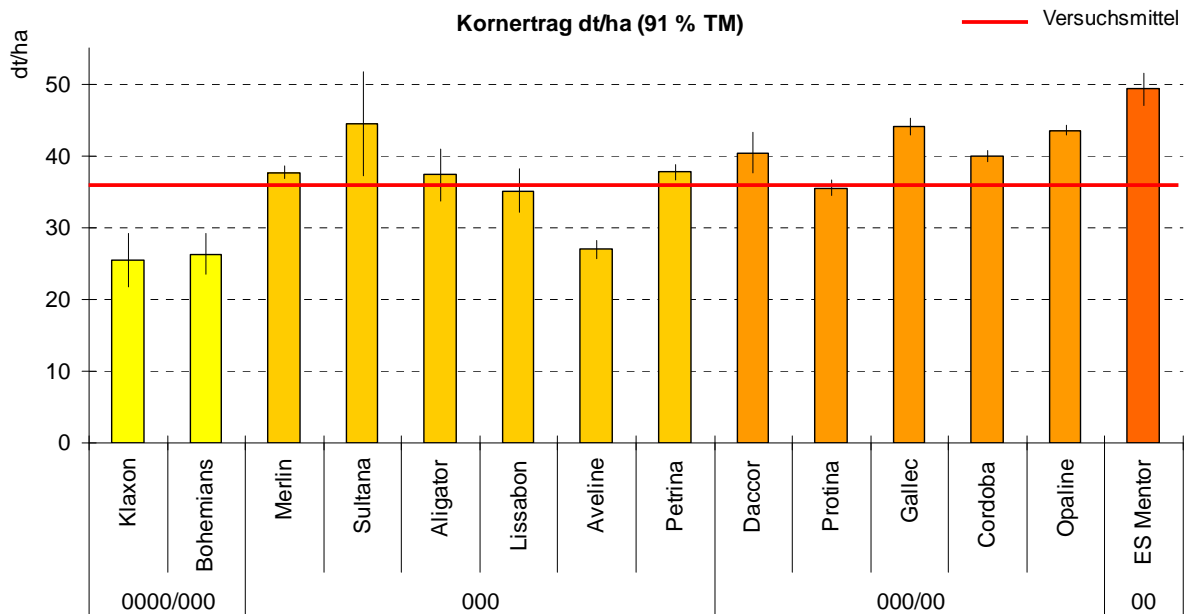


Abb. 7: Kornertrag der Sojasorten 2011

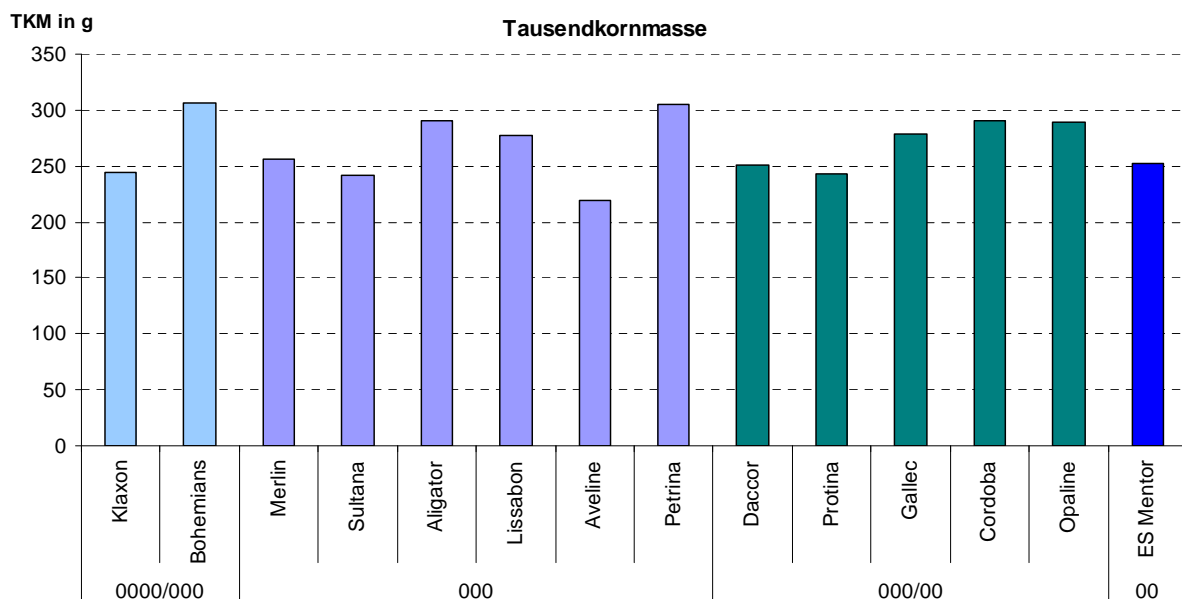


Abb. 8: Tausendkornmassen (TKM in g) der Sojasorten 2011

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Hohe Tausendkornmassen ergeben bessere Ausbeuten im Lebensmittelbereich und die erwünschte hellere Farbe v.a. bei Tofu-Produkten. Die Sorten Petrina und Bohemians lagen über 300 g TKM. Daran schlossen sich die Sorten Cordoba (291 g), Alligator (290 g), Opaline (289 g), Gallec (279 g) und Lissabon (278 g) an. Geringst Tausendkornmasse wies die Sorte Aveline mit 219 g auf (Abb. 8).

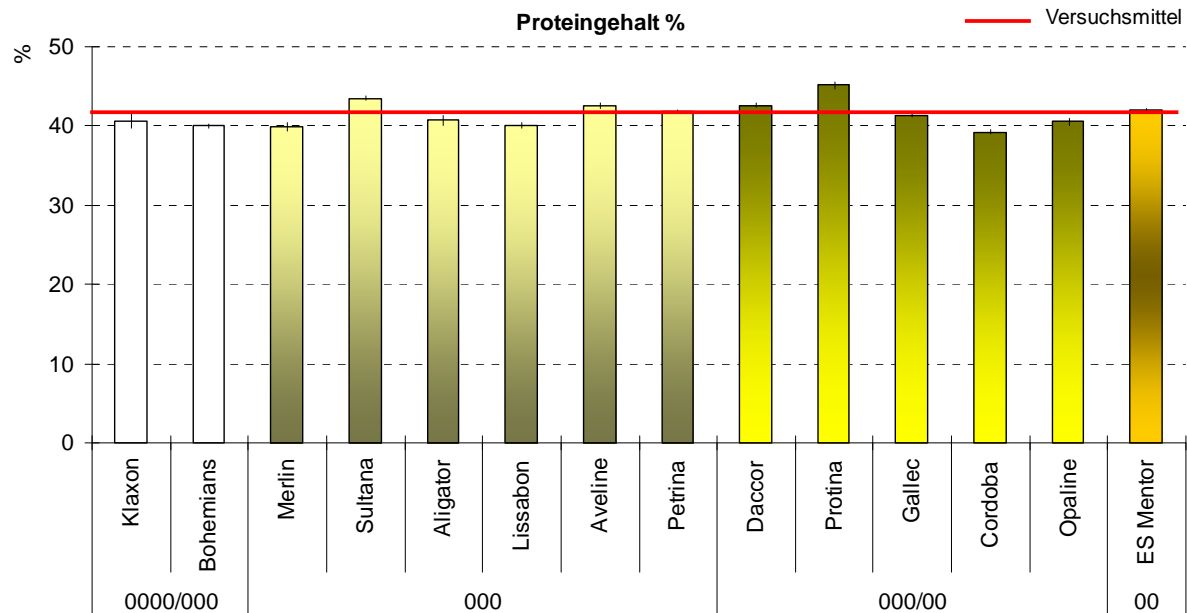


Abb. 9: Proteingehalte (%) der Sojasorten 2011

Die Proteingehalte der Sorten lagen im Mittel bei 41,4 %. Die Sorte Protina erzielte in diesem Jahr die höchsten Werte mit 45,1 %, gefolgt von Sultana (43,5 %), Aveline (42,6 %) und Daccor (42,6 %). Cordoba wies mit 39,9 % den niedrigsten Wert auf.

Eine Sortenübersicht zeigt Tabelle 1.

Fazit

Unter guten klimatischen Bedingungen kann die Sojabohne erfolgreich angebaut werden. Allerdings ist der Aufwand bei der Unkrautreduzierung zu beachten. Sehr frühe Sorten (0000/000) könnten auch für schlechtere Bedingungen geeignet sein, allerdings haben sie im Vergleich zu den anderen Sorten einen deutlich geringeren Ertrag. Aus den vorliegenden einjährigen Ergebnissen können vorläufig die Sorten Merlin und Gallec als ältere bekannte Sorten für einen Testanbau empfohlen werden. Sultana scheint ein hohes Ertragspotential und hohe Proteingehalte zu haben und ist eine frühe Sorte. Für den Lebensmittelbereich werden die Sorten Gallec, Protina und Lissabon empfohlen.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Sortenübersicht Sojabohnen 2011

Reifegruppe	noch früher 0000/000	sehr früh 000 (8 Tage vor 00)					sehr früh-früh 000/00 (4 Tage vor 00)			früh 00
Standort	ungünstig	nicht so günstig					weniger günstig			günstig
Sorten Zulassung Züchterland	Klaxon 2005	Merlin 1997/EU CND	Alligator 2008 F	Sultana 2009 F	Lissabon 2008 CND	Petrina 2008 CND	Cordoba 2007/EU CND	Gallec 2003/EU CH	Protina* 2006 CND	ES Mentor 2010 F
Züchter/Vertreiber	Caussade BayWa	Saatbau Linz, BayWa, Bayeri- sche Futtersaa- ten, Hahn&Karl Saaten	BayWa	RAGT Hahn&Karl Saaten	Saatbau Linz	I.G. Pflan- zen-zucht	Saatbau Linz	DSP Delly BayWa	RAGT Bayrische Futtersaaten Hahn&Karl Saaten	Saatbau Linz
Kältetoleranz	empfindlich bei nasskalter Witterung	gut bei nasskalter Witterung			gut bei nass- kalter Witte- rung			mittel-gut		
Feldaufgang	schlecht, un- gleich	sehr gut, gleich- mäßig	mittel	gut	sehr gut	schlecht	mittel	gut	mittel- schlecht	sehr gut
Jugendentwicklung	schnell	schnell	mittel-gut	mittel-gut	mittel	mittel-gut			mittel-gut	mittel
Bestandesdichte	eher dünner	dicht	dicht	dicht	mittel	dicht	dicht	dicht	dicht	dicht
Wuchshöhe	kurz	mittel	mittel	kurz-mittel	kurz-mittel	mittel	mittel	lang-mittel	lang-mittel	kurz-mittel
Blüte	früh	früh	früh	sehr früh	früh	mittel	früh	früh	früh	spät
Blütenfarbe		violett	violett	violett	violett	weiß	violett	violett	violett	violett
Lagerneigung	früh	gering	gering	gering	gering	mittel	mittel	mittel	gering	gering
unterste Hülsenan- satz	niedrig 6-10 cm	mittel 10-12 cm	mittel 10-12 cm	niedrig- mittel 10 cm	niedrig-mittel 10 cm	mittel-hoch 12 cm	hoch 14 cm	mittel-hoch 12 cm	mittel-hoch 12 cm	mittel 10-12 cm
Reife	extrem früh	früh-mittel	früh	früh	früh	früh-mittel	mittel	mittel	früh	spät
Kornertrag	unterdurch- schnittlich	sehr hoch	mittel	hoch	mittel	gut	hoch	mittel	gering	sehr hoch
Proteingehalt		hoch	mittel	hoch	mittel	gut	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch
Ölgehalt		hoch					hoch	hoch	niedrig	
TKM		niedrig	hoch	hoch	mittel	mittel	mittel	niedrig-mittel	niedrig-mittel	hoch
Nabelfärbung	hell	dunkel	dunkel	dunkel	hell	dunkel	hell	hell	dunkel	hell
sonstige Sorten i.d. Segment	Bohemians	Aveline, Lotus*					Daccor, Opaline			Essor, Siga- lia, London

*Sorte mit hohem Proteingehalt

Keimfähigkeit und Triebkraft bei Maissaatgut

Einleitung / Fragestellung

In Jahren mit kühler Witterung im Mai, kann der Auflauf der Maispflanzen unzureichend sein. Um den Ursachen möglicher verringerter Feldaufgänge und Bestandesdichten auf den Grund zu kommen, haben wir zwölf Proben von sechs Betrieben von ökologisch wirtschaftenden Landwirten in NRW auf Keimfähigkeit und Triebkraft des Maissaatgutes untersucht lassen. Alle Proben stammen von Bio-Betrieben, die in 2011 dieses Saatgut zur Aussaat verwendet haben. Ziel war es zunächst einmal herauszufinden, ob es Unterschiede zwischen den Werten der Keimfähigkeit und der Triebkraft gibt.

Der Triebkraft-Kalttest

In der vorliegenden Untersuchung wurde neben dem normalen Test auf Keimfähigkeit ein Test auf Triebkraft des Saatgutes unter erschwerten Bedingungen durchgeführt. Während die Keimfähigkeit bei optimalen Bedingungen (20 °C, auf Filterpapier oder Quarzsand) bestimmt wird, simuliert der Kalttest in Erde über 7 Tage bei 10 °C und weiteren 7 Tagen bei 25 °C die wahren Bedingungen im Feld, die insbesondere in kühlen Jahren zum Tragen kommen. Dieser Kalttest gibt Aufschluss über die Triebkraft des Saatgutes und somit die Vitalität des Keimlings und kann als indirekte Gesundheitsprüfung dienen. Insbesondere bei Saatgut, welches nach den Richtlinien des Ökologischen Landbaus erzeugt wird, ist dieser Test hilfreich. Allerdings ist er nicht verpflichtend, da er schwer zu standardisieren ist. Dennoch führen die meisten Züchter auch eine Triebkraftprüfung durch, um über die Qualität des Saatgutes Bescheid zu wissen. Sie sind aber nicht verpflichtet diese Ergebnisse weiterzugeben. Die gesetzlich vorgeschriebene Mindestkeimfähigkeit von 90 % wird derzeit nur durch Keimfähigkeit unter optimalen Bedingungen ermittelt.

Ergebnisse und Auswertung

Bei den untersuchten Proben handelte es sich um zertifiziertes Saatgut. Die Keimfähigkeit lag daher i.d.R. auch über 90 % (Tab. 1). Zwei Ausreißer sind zu verzeichnen. Eine Probe davon ist allerdings aus dem Jahr 2006. Mit nur 68 % Keimfähigkeit, 12 % anormal gekeimten Samen und 20 % toten Samen fällt die Probe Nr. 2 deutlich aus dem Rahmen. Die Ergebnisse des Kalttests überraschen negativ. Keine einzige Probe erreichte den angestrebten Wert von 90 % Triebkraft.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Allerdings gibt es derzeit keine eindeutigen Grenzwerte. In der Literatur werden auch Werte bis 80 % als gut bezeichnet. Selbst 60 % Triebkraft sei noch akzeptabel (Pommer et al. 2000). Demzufolge wären immerhin drei Proben der vorliegenden Untersuchung gerade noch zu vertreten. Im Mittel wurden aber nur 51 % Triebkraft festgestellt. Konkret läuft nach den Ergebnissen des Triebkrafttests im Mittel nur jedes zweite Maiskorn auf, wenn die Witterungsbedingungen als ungünstig einzustufen sind. Die älteste Probe aus dem Jahr 2006 wies mit 2 % fast gar keine Triebkraft mehr auf.

Tab. 1: Keimfähigkeit und Triebkraft des untersuchten Maissaatgutes von 12 Saatgutpartien von 6 Betrieben.

Nr. / Betrieb	Sorte	Saatgut aus dem Jahr	normale Keimlinge (%)	anormal gekeimte Samen (%)	tote Samen (%)	Triebkraft Kalttest
1 / 1	Ronaldinio	2010	95	3	2	36
2 / 1	Amadeo	2010	68	12	20	35
3 / 1	Padrino	2011	94	4	2	46
4 / 1	Lacta	2006	85	7	8	2
5 / 2	Fabregas	2011	94	5	1	67
6 / 2	Espress	2011	91	7	2	73
7 / 3	Padrino	2010	99	1	0	48
8 / 4	Padrino	2010	98	1	1	43
9 / 5	Padrino	2011	96	3	1	82
10 / 5	Farmoso		99	1	0	55
11 / 6	Amadeo	2010	96	0	4	58
12 / 6	Burko	2011	99	1	0	68
Mittelwert			93	4	3	51
Minimum			68	0	0	2
Maximum			99	12	20	82

Die Abbildung 1 (links) zeigt deutlich das Problem auf: Scheinbar gute Saatgutpartien mit ausreichender Keimfähigkeit wiesen sehr unterschiedliche Triebkraftwerte auf und erreichen kaum gute Werte. Eine vermutete Ursache ist im Alter des Saatgutes zu suchen. In Abbildung 1 (rechts) zeigt sich, dass älteres Saatgut tendenziell eine geringere Triebkraft besitzt. Aber auch innerhalb eines Jahres gibt es deutliche Unterschiede bei der Triebkraft der einzelnen Saatgutpartien.

Nun waren dies nur zwölf Proben, so dass diese Zahlen nicht absicherbar sind. Auch aus anderen Bundesländern wird allerdings über ähnlich schlechte Triebkraftwerte berichtet (z.B. Killermann 2006). In normalen Jahren mit warmer Maiwitterung ist eine fehlende Triebkraft auch nicht so schlimm. Nur ab und zu gibt es dann eben doch den kühlen Mai. In solchen Fällen sind die Züchter insofern häufig kulant, als dass betroffene Landwirte neues Saatgut bekommen, soweit die fehlende Triebkraft

erkannt wird. Nur haben Sie dann dennoch einen Ertragsausfall aufgrund der erneuten Aussaat. Zudem ist es für den Landwirt schwer, einen schlechten Feldaufgang mit der Saatgutqualität in Verbindung zu bringen, weil auch andere Gründe wie Bodenbearbeitung, Bodenverdichtung oder Aussattiefe dafür verantwortlich sein können.

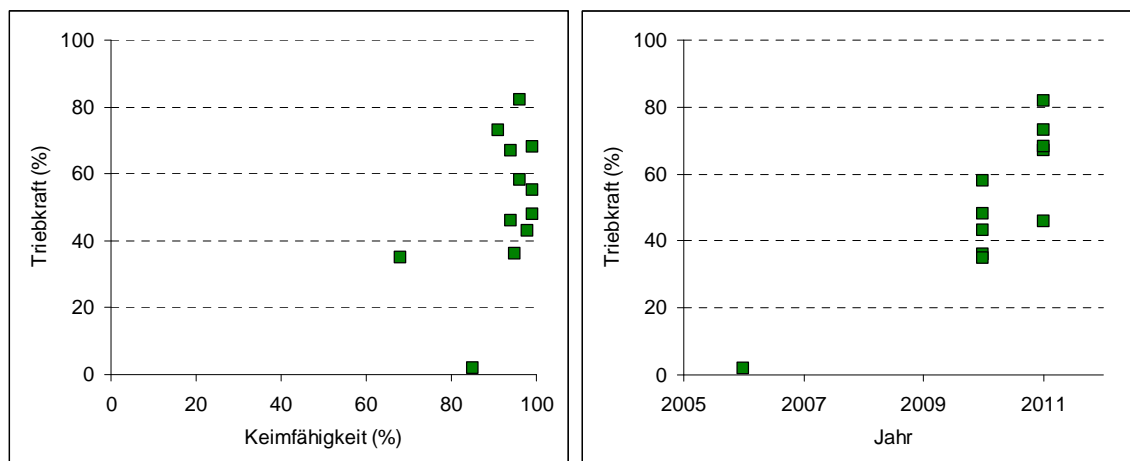


Abb. 1: Triebkraft des untersuchten Maissaatgutes in Abhängigkeit von der Keimfähigkeit (links) und dem Jahr des Saatguterwerbs (rechts).

Fazit / Schlussfolgerungen

Die Ursachen für die z.T. sehr schlechten Triebkraftwerte sind immer noch unklar. Hierzu besteht noch Forschungsbedarf, ob beispielsweise Krankheiten des Saatgutes vorliegen.

Auf ein paar Dinge haben Sie als Landwirt aber schon einen Einfluss und wir wollen Sie hiermit ermutigen, folgende Hinweise zu beachten:

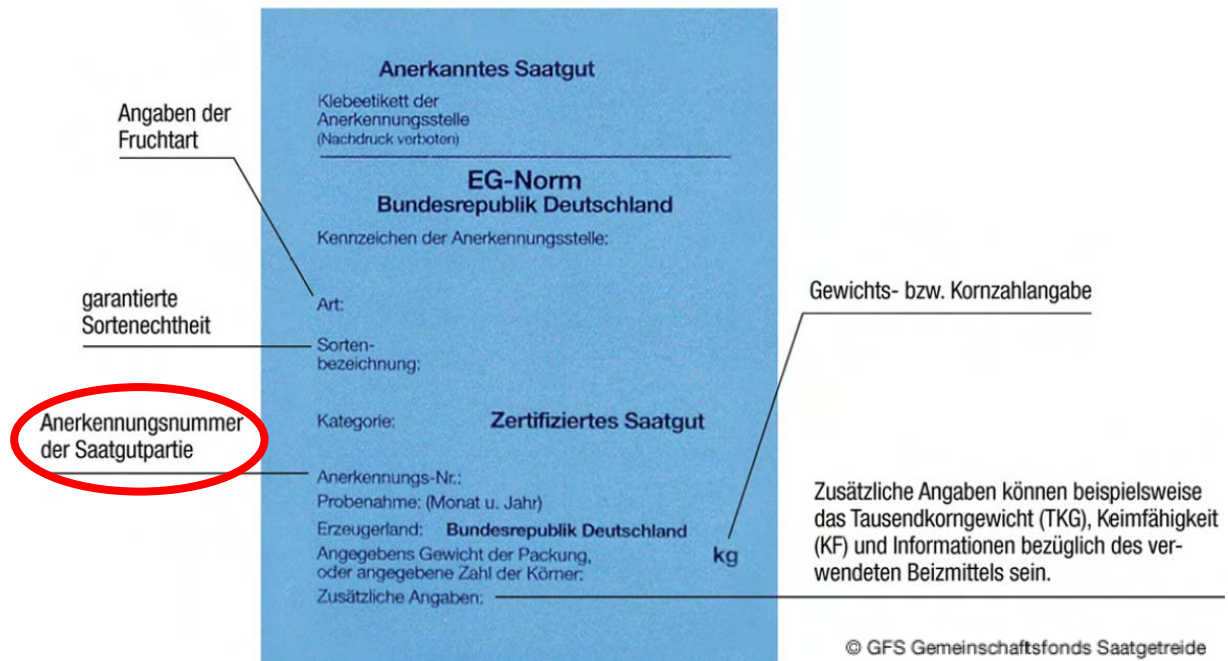
1. Verwenden Sie kein überlagertes Saatgut und vermeiden Sie selbst eine Überlagerung von Saatgut indem Sie bedarfsgerecht bestellen! Saatgut für die Anbauperiode 2012 sollte im Grundsatz aus der Ernte 2011 stammen. Fragen Sie beim Händler nach, wie lange das Saatgut bei ihm schon liegt! Die Jahreszahl auf dem Etikett bedeutet **nicht**, dass das Saatgut von der Ernte des letzten Jahres ist! Das Datum auf dem Etikett gibt nur das Jahr der Probenahme für die Anerkennung an. Es muss aber auch betont werden, dass bei korrekter Lagerung eine Überlagerung durchaus zu tolerieren ist. Auch Saatgut älterer Jahre kann noch gute Triebkraftwerte aufweisen und umgekehrt kann frisches Saatgut aus dem letzten Jahr schlechte

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Triebkraftwerte haben. Auch hier macht dann ein Erfragen des Triebkrafttests Sinn. Grundsätzlich gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Alter des Saatguts und dem Abfall der Triebkraftleistung.

2. Lesen Sie die Etiketten genau, diese Informationen sind hier versteckt:



Dokumentieren Sie genau, welche Saatgutpartie mit entsprechender Anerkennungsnummer auf welchem Schlag zur Aussaat gekommen ist! Bei größeren Schlägen lohnt es sich, die Aussaat nach Annerkennungsnummern von links nach rechts (oder umgekehrt) auf dem Schlag sortiert auszusäen. Nur so können Sie hinterher nachvollziehen und nachweisen, welche Partien schlecht aufgelaufen sind und möglicherweise schlechte Triebkraftwerte hatten. Das Anerkennungsdatum sollte beim Saatgutkauf möglichst aktuell sein, damit Sie sicher sein können, dass das Saatgut möglichst zeitnah auf die Qualitätsanforderungen hin untersucht wurde.

3. Halten Sie Rückstellproben zurück! Bei problematischen Partien sollten ca. 1 kg zurückgelegt werden (inkl. Sackanhänger und Lieferschein), um eine Nachuntersuchung z.B. einen Triebkrafttest durchführen zu können (Kosten Triebkraft ca. 35-40 € einzeln, 50-55 € mit Keimfähigkeit, LUFA Münster). Eine gerichtsverwertbare Probe stellen allerdings nur der Originalsack (verschlossen) oder die Probenahme durch einen amtlichen Probenehmer dar.
4. Ermitteln Sie den Feldaufgang möglichst früh nach dem Auflaufen (1-2 Blatt-Stadium). Folgende Fragen helfen dabei: Gibt es Fehlstellen? Ist dort ein Korn

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

in der Erde (Mais kann bis zu 4 Wochen unversehrt dort liegen) oder hat die Drillmaschine versagt? Hat dieses Korn gekeimt? Was könnte dann schädigend passiert sein (Striegel)? Wie sieht der Keimling aus, gibt es Beschädigungen? Ist er vielleicht erfroren, vertrocknet oder weggestriegelt worden?

Diese Empfehlungen sprechen wir aus vor dem Hintergrund, dass gerade Maissaatgut relativ teuer ist. Insofern sollte eine gute Saatgutqualität selbstverständlich sein. Ihnen allen eine gute Maissaison 2012, Claudia Hof-Kautz & Christoph Drerup

Literatur

Killermann, B. (2006): Warum ist die Triebkraftprüfung bei Maissaatgut notwendig? www.lfl.de, 2 Seiten.

Meyercordt, A. & M. Mücke (2010): Sortenergebnisse LSV Öko-Mais 2010. www.lwk.nrw.de, 6 Seiten.

Pommer, G., Fuchs, H. & B. Voit (2000): Der Kalttest von Saatgut im Ökologischen Landbau. Schule und Beratung, Heft 05, Seite IV 11-13.

Sortenprüfungen Kartoffeln 2011

Einleitung

In diesem Jahr wurden wie schon in den Jahren 2009 und 2010 insgesamt drei Kartoffelsortenversuche auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben durchgeführt, um die Eignung der Kartoffeln für den Ökologischen Landbau zu prüfen. Seit nunmehr über 13 Jahren führt die Landwirtschaftskammer Öko-Kartoffelsortenversuche durch. Anfänglich wurden ca. neun Sorten jährlich geprüft. Mittlerweile stehen 37 Sorten in den Versuchen.

Material & Methoden

Auf zwei Standorten (Viersen/Willich-Anrath und Gütersloh/Rheda-Wiedenbrück) wurden weitestgehend sehr früh bis mittelfrühe Sorten mit überwiegend festkochenden bzw. vorwiegend festkochenden Kocheigenschaften getestet. Folgende Sorten wurden 2011 an den Standorten Viersen (VIE) und Gütersloh (GT) geprüft (Landesortenversuche, Tab. 1).

Der Standort Gütersloh/Rheda-Wiedenbrück ist darüber hinaus in ein bundesweites Projekt mit insgesamt sieben Standorten eingebunden, welches von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen koordiniert wird. In Viersen handelt es sich um einen sandigen Lehm mit Ackerzahl 75, in Gütersloh um einen Sandboden mit einer Ackerzahl von 27 (Tab. 3).

Das Sortiment am dritten Standort in NRW (Dortmund/Witten) umfasste ausschließlich mehligke Sorten (Tab. 2), die bereits zum dritten Mal geprüft wurden. Von Verbrauchern wird immer häufiger auch wieder nach mehligke Sorten gefragt. Insgesamt ist das aber nur ein kleines Segment für die Direktvermarktung. So hat fast jeder ökologische Kartoffelbauer mit Hofladen auch eine mehligke Sorte im Sortiment. An diesem Standort ist schluffiger Lehm mit einer Ackerzahl von 65 vorhanden. Die Standortdaten sind in Tabelle 3 dargestellt.

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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Geprüfte Sorten an den Standorten Viersen (VIE) und Gütersloh (GT) 2011

Sorte	Reife- gruppe*	Koch- typ**	VIE	GT	Sorte	Reife- gruppe*	Koch- typ**	VIE	GT
Anuschka	sf	f		X	Primadonna	f	vf	X	X
Bellaprima	sf	f	X		Princess	f	f		X
Biogold	sf	m		X	Sissi	f	f		X
Heidi	sf	f	X		Vitabella	f	f	X	
Salome	sf	f	X	X	Adelina	mf	f	X	X
Agila ¹	f	f	X	X	Allians ¹	mf	f	X	X
Annabelle	f	f	X	X	Cosma 540 K	mf	vf	X	X
Belana	f	f	X	X	Ditta ¹	mf	f	X	X
Campina	f	f	X		Finessa	mf	f	X	X
Elfe	f	vf		X	Megusta	mf	f	X	
Francisca	f	vf		X	Red Fantasy	mf	vf	X	X
Mirage	f	f	X	X	Soraya	mf	vf	X	
Miranda	f	m		X	Cascada	ms	vf	X	X
Musica	f	f	X	X	Jelly	ms	vf		X

¹ Verrechnungssorten
 * sf = sehr früh, f = früh, mf = mittelfrüh, ms = mittelspät
 ** f = festkochend, vf = vorwiegend festkochend, m = mehligkochend

Tab. 2: Geprüfte Sorten am Standort Dortmund 2011

Nr.	Sorte	Reifegruppe*	Kochtyp**	Züchter / Vertreiber
1	Gunda	f	m	Europlant
2	Afra	mf	m	Europlant
3	Augusta	f	m	Europlant
4	Adretta	mf	m	Norika
5	Karlana	f	m	Norika
6	Melina	mf	m	Norika
7	Talent	mf	m	Norika
8	Freya	mf	m	Solana
9	Margit	mf	m	Solana
10	Melody	mf	m	Weuthen
11	Miranda	f	m	Solana
12	Pomqueen	ms	m	Firlbeck

* f = früh, mf = mittelfrüh, ms = mittelspät, ** Kochtyp: m = mehlig kochend

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 3: Standortdaten der Öko-Kartoffelsortenversuche NRW 2011**

Standorte			
Kreis	Viersen (VIE)	Gütersloh (GT)	Dortmund (D)
Ort	Anrath	Rheda-Wiedenbrück	Witten
Versuch	LSV	LSV	LSV
Anlage / Wdh.	Block / 4	Block / 4	Block / 4
Bodenart	sL	S	uL
AZ	75	27	65
Bodenuntersuchung			
N _{min} kg/ha 0-60cm	155	125	79
pH	6,1	5,6	6,3
P ₂₀₅ mg/100g Boden	23	16	21
K ₂₀ mg/100g Boden	17	15,9	22
MgO mg/100g Boden	8	16,6	8
Vorfrucht	Ackerbohnen	Triticale	Ackerbohne
Vorvorfrucht	Körnermais	Mais	Dinkel
Vorgekeimt	ja	ja	ja
Pflanzung	29.03.2011	15.04.2011	21.04.2011
Reihenabstand	0,75	0,75	0,75
Beregnung	ja	nein	nein
Düngung	Schweinemist (30 t) zu Mais	Stallmist zur VF	Haarmehlpeletts
Ernte	14.09.2011	04.09.2011	05.10.2011

Ergebnisse**Jahresverlauf 2011**

Der anhaltende Winter und die frühe Trockenheit führten dazu, dass nur wenig N_{min} aus der Mineralisierung zur Verfügung stand. Das Pflanzgut fiel in diesem Jahr recht klein aus, von der Qualität her war es relativ gut. Die extreme Frühjahrstrockenheit zog sich bis in den Mai hinein und führte zu starkem Wassermangel und Trockenstress, wenn nicht beregnet wurde. Trockenstress kann zu stärkerem Befall mit *Phytophthora*, *Alternaria* oder Schorf und zu Wachstumsrissen führen. Die Trockenheit führte zu geringem Knollenansatz mit vielen übergroßen Knollen sowie hohen Stärkegehalten. Anfang Mai verursachte eine Frostnacht zum Teil starke Schäden, insbesondere wenn die Kartoffeln früh gepflanzt und vorgekeimt waren. Krautfäule hat auch in diesem Jahr keinen ertragswirksamen Effekt mehr, da sie erst spät mit dem Absterben des Laubes einsetzte. Im September bei Erntebeginn war es relativ warm, was zu Durchkeimung und *Erwinia* führte.

Ertragsleistungen der Standorte

An den Versuchsstandorten konnte z.T. beregnet werden (Viersen) oder der Grundwasserspiegel ist relativ hoch (Gütersloh). Daher sind die Erträge in diesem Jahr gut ausgefallen. Im Mittel der Standardsorten Agila, Allians und Ditta wurde ein Rohertrag von 477 dt/ha in Viersen und 416 dt/ha in Gütersloh erzielt (Tab. 4). Das sind 24 % bis 28 % Mehrertrag gegenüber dem Vorjahr. Die Untergrößen waren mit 3,2 % und 8,2 % (VIE/GT) um ca. jeweils 3 % geringer als in 2010. In Viersen gab es aber auch mit 7,0 % weniger Übergrößen bei den Standardsorten als mit 13,3 % in 2010. Hingegen waren etwas mehr Übergrößen in Gütersloh (6,3 % 2011; 5,7 % 2010) zu verzeichnen. Die Stärkegehalte waren mit 13,7 % und 12,8 % (VIE/GT) in diesem Jahr nicht zu hoch und lagen auf ähnlichem Niveau wie in 2010.

In Sonderversuch mehlig kochend Sorten am Standort Dortmund lag der Rohertrag im Mittel bei 314 dt/ha und war damit um 23 dt/ha niedriger als in 2010 (Tab. 5). Wie auch im letzten Jahr gab es bei diesen Sorten viele Übergrößen (Versuchsmittel 2010: 47 %, 2011: 41 %). Die Stärkegehalte lagen mit 16,3 % im Durchschnitt höher als im Jahr 2010 (14,7 %).

Ertragsleistungen der Sorten

Den höchsten Gesamtertrag am Standort Gütersloh erbrachte die Sorte Agila mit 494 dt/ha, gefolgt von Francisca (482 dt/ha) und Musica (440 dt/ha) (Tab. 4). Niedrigste Gesamterträge an diesem Standort waren bei den Sorten Adelina (323 dt/ha), Biogold (325 dt/ha) und Mirage (330 dt/ha) festzustellen. Am Standort Viersen lag die Sorten Allians und Musica mit 516 und 506 dt/ha ganz vorne, gefolgt von Campina mit 480 dt/ha. Schlusslicht bildete die Sorte Mirage mit 305 dt/ha. Vitabella (339 dt/ha), Annabelle (347 dt/ha), Salome (348 dt/ha) und Belana (354 dt/ha) wiesen ebenfalls eher geringere Erträge an diesem Standort auf.

Deutlich mehr Übergrößen als andere Sorten hatten die Sorten Red Fantasy, Jelly und Soraya. Etwas mehr Untergrößen als andere Sorten wiesen in diesem Jahr Cascada, Allians und Mirage auf.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Erträge, Sortierung und Stärkegehalte der Öko-Kartoffeln an den Standorten VIE und GT im Sortenversuch 2011

Sorte	Reife- gruppe*	Koch- typ**	Rohrertrag dt/ha		Marktertrag rel		Untergrößen %		Übergrößen %		Stärke %	
			VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT
Anuschka	sf	f		343,1		87		3		7		13,2
Bellaprima	sf	f	371,1		77		4		11		12,4	
Biogold	sf	m		325,4		81		5		7		14,8
Heidi	sf	f	391,0		78		8		3		11,4	
Salome	sf	f	348,0	377,2	73	93	4	6	8	2	13,4	13,7
Agila ¹	f	f	449,0	493,9	95	124	2	4	9	9	12,1	12,6
Annabelle	f	f	347,9	367,1	68	90	10	6	1	13	11,4	12,0
Belana	f	f	354,3	384,3	74	94	4	6	7	10	13,8	13,4
Campina	f	f	480,3		100		3		12		11,1	
Elfe	f	vf		371,0		93		4		3		13,2
Francisca	f	vf		481,8		119		5		6		13,1
Mirage	f	f	304,7	329,1	60	73	9	14	1	1	12,6	11,8
Miranda	f	m		412,1		105		2		8		15,2
Musica	f	f	506,0	439,6	108	107	2	7	15	3	12,9	13,8
Primadonna	f	vf	392,9	434,3	81	107	4	5	7	1	11,6	12,3
Princess	f	f		382,8		91		9		5		11,2
Sissi	f	f		342,5		83		7		4		13,5
Vitabella	f	f	339,1		72		3		20		12,9	
Adelina	mf	f	441,5	322,6	93	75	3	11	5	5	14,6	13,6
Allians ¹	mf	f	515,6	380,8	107	85	4	14	2	2	14,3	13,3
Cascada	mf	vf	458,9	427,3	97	92	3	17	8	0	13,4	14,2
Cosma 540 K	mf	vf	417,0	428,5	85	98	6	12	8	2	12,9	14,6
Ditta ¹	mf	f	467,3	372,4	98	91	3	6	10	8	14,6	12,5
Finessa	mf	f	447,6	398,6	91	95	6	8	0	1	14,3	13,6
Megusta	mf	f	397,6		85		2		12		15,3	
Red Fantasy	mf	vf	447,7	426,4	95	109	2	2	28	25	13,4	13,8
Soraya	mf	vf	406,5		87		1		26		11,9	
Jelly	ms	vf		380,5		98		1		26		15,0
Standardmittel			477,3	415,7	100	100	3,2	8,1	7,0	6,2	13,7	12,8

¹ Verrechnungsorten

* sf = sehr früh, f = früh, mf = mittelfrüh, ms = mittelspät

** f = festkochend, vf = vorwiegend festkochend, m = mehligkochend

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

In Dortmund konnten die beiden Sorten Melody und Pomqueen ihre Ertragsstärke aus 2010 wieder zeigen und erzielten einen Mehrertrag an Marktware um 25 % gegenüber den anderen Sorten (Tab. 5). Auch die Sorten Afra und Melina lagen ertraglich über dem Durchschnitt, während sie in 2010 darunter lagen. Genau andersherum verhielten sich die Sorten Gunda, Miranda, Talent, Freya und Margit. Diese hatten letztes Jahr überdurchschnittliche Erträge und konnte in 2011 nur unterdurchschnittliche Erträge realisieren. Deutlich mehr übergroße Knollen wiesen die Sorten Margit (67 %), Melina (70 %) und Pomqueen (56 %) auf. Auch Melody, Karlena und Adretta hatten fast 50 % Übergrößen. Die Stärkegehalte schwankten von 13,8 % bei Melody bis 18,2 % (Freya und Talent).

Tab. 5: Erträge, Sortierung und Stärkegehalte der Öko-Kartoffeln am Standort Dortmund aus Sonderprüfung mehlig-kochende Sorten 2011

Sorte	Reife- gruppe*	Rohertrag dt/ha 2011	Marktertrag dt/ha 2011	Marktertrag rel. % 2011	Unter- größen % 2011	Über- größen % 2011	Stärke % 2011
Augusta	f	254,7	251,1	81	1	29	15,8
Gunda	f	294,5	292,4	94	1	18	15,6
Karlena	f	290,5	289,7	93	0	47	17,3
Miranda	f	275,5	271,8	87	1	28	16,3
Adretta	mf	289,6	287,5	92	1	46	15,6
Afra	mf	355,1	353,1	113	1	36	17,5
Freya	mf	289,6	287,6	92	1	25	18,2
Margit	mf	270,6	267,5	86	1	67	16,3
Melina	mf	386,5	386,2	124	0	70	15,3
Melody	mf	388,3	385,1	124	1	49	13,8
Talent	mf	279,6	274,1	88	2	15	18,2
Pomqueen	ms	391,6	390,1	125	0	56	15,8
Versuchsmittel		313,8	311,3	100	1	41	16,3

* sf = sehr früh, f = früh, mf = mittelfrüh, ms = mittelspät

Bonitur von Krautfäule und Absterbegrade

Durch die lange Trockenheit setzte die Krautfäule erst spät mit dem Absterben der Pflanzen ein und war nicht mehr ertragsrelevant. In Gütersloh setzte die Krautfäule am 06.06.11, in Viersen am 16.06.11 ein. In Dortmund konnte nur das Absterben der

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Pflanzen mit Beginn am 08.07.11 bonitert werden. In Gütersloh waren zum Termin 26.06.2011 die Sorte Biogold am stärksten befallen (Note 4, geringer bis mittlerer Befall). Auch Salome, Mirage und Finessa hatten einen geringen Krautfäulebefall. Wenig befallen waren zu diesem Zeitpunkt die Sorten Belana, Adelina und Musica. Die Sorte Princess starb an diesem Standort als erstes ab (14.07.). Es folgten die Sorten Salome, Primadonna und Miranda am 17.07.11 sowie Agila, Mirage und Elfe am 18.07.11. Spätere Absterbeterminen wiesen die Sorten Red Fantasy (09.08.) und Jelly auf (11.08.). In Viersen konnte die Sorte Cascada am längsten der Phytophthora trotzen (Boniturnote 2,3 gering am 08.07.11), sie hatte auch als einzige Sorte am Ende noch grünes Laub und starb spät ab. Die Sorten Red Fantasy (Note 3,3 gering am 08.07.11) sowie Ditta und Vitabella auf Rang 2 hielten auch gut durch (Noten je 3,8 gering-mittel am 08.07.11). Etwas weniger gut sind auf Rang 3 die Sorten Finessa, Megusta und Adelina zu nennen, die in Viersen am 08.07.11 noch Boniturnoten von jeweils 4,3 (gering bis mittel) für den Krautfäulebefall erhielten, während die anderen Sorten schon bei Boniturnoten von 5 bis 7,8 (mittel-stark) lagen. In Dortmund konnte nur der Absterbegrade bonitert werden. Hier hielt sich die Sorte Pomqueen lange grün (Abb. 1) und konnte so mindestens drei Wochen länger Ertrag bilden.



Abb. 1: Sorte Pomqueen hält am Längsten durch, während bei allen anderen Sorten die Spätverunkrautung einsetzt; Standort Dortmund Sonderprüfung mehligke Öko-Kartoffeln 2011

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Knollenbonituren

Am Standort Gütersloh weisen die Knollen stärkere Mängel auf als am Standort Viersen (Tab. 6). Insbesondere Drycore, Drahtwurm und Eisenflecken sind auf dem Sandstandort zu verzeichnen. So haben im sehr frühen Segment die Sorten Anuschka und Biogold, im frühen Segment die Sorten Agila, Annabelle, Belana, Elfe, Mirage, Princess und Sissi sowie im mittelfrühen bis späten Segment die Sorten Adelina, Allians, Cosma, Ditta, Red Fantasy und Jelly Probleme mit diesem Knollenmängeln. Beim Schorf sind die Werte in Gütersloh bei den Sorten Salome, Miranda und Cascada etwas höher als bei den anderen Sorten.

Bei den mehligten Sorten waren nur wenige Krankheiten zu beobachten ähnlich wie 2010 (Tab. 7). Einzig die Sorte Margit wies einen sehr starken Drycore-Befall auf.

Tab. 6: Knollenbonitur der Öko-Kartoffeln an den Standorten VIE und GT im Sortenversuch 2011

Sorte	Reife-gruppe*	Koch-typ**	Schorf-Index		Rhizoctonia Index	Rhizoktoniad eformierte Knollen%	Drycore %		Drahtwurm %		Eisenfleckigkeit %	
			VIE	GT			VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT
Anuschka	sf	f		1,5		6,3		22		33,0		16,3
Bellaprima	sf	f	1,1		2,2		5,0		0,0		0,0	
Biogold	sf	m		1,3		8,8		29		7,0		21,3
Heidi	sf	f	1,0		1,3		0,0		0,0		2,0	
Salome	sf	f	1,0	2,5	1,0	3,0	0,0	18	0,0	17,0	0,0	0,0
Agila	f	f	1,0	1,0	1,4	4,0	0,0	34	0,0	23,0	0,0	0,0
Annabelle	f	f	1,0	1,1	1,1	7,3	0,0	37	0,0	6,0	0,0	28,3
Belana	f	f	1,0	1,4	1,1	10,8	0,0	32	0,0	8,0	0,0	36,0
Campina	f	f	1,0		1,3		0,0		1,0		0,0	
Elfe	f	vf		1,3		1,0		22		26,0		27,3
Francisca	f	vf		1,1		1,5		17		17,0		0,0
Mirage	f	f	1,0	1,4	1,1	2,3	1,0	18	0,0	26,0	0,0	0,0
Miranda	f	m		2,1		3,8		10		13,8		4,0
Musica	f	f	1,0	1,6	1,2	5,8	0,0	16	0,0	14,0	0,0	0,0
Primadonna	f	vf	1,0	1,0	1,2	2,5	0,0	24	0,0	8,0	0,0	0,0
Princess	f	f		1,0		6,3		14		28,0		17,3
Sissi	f	f		1,0		4,5		23		17,0		5,8
Vitabella	f	f	1,0		1,2		1,0		0,0		4,0	
Adelina	mf	f	1,0	1,5	1,0	6,8	0,0	35	0,0	17,3	0,0	12,0
Allians	mf	f	1,0	1,5	1,7	7,5	0,0	22	1,0	24,8	0,0	0,0
Cascada	mf	vf	1,0	1,9	1,0	5,8	2,0	7	0,0	22,3	0,0	0,0
Cosma 540	mf	vf	1,0	1,2	1,6	5,7	0,0	40	0,0	22,3	2,0	14,0
Ditta	mf	f	1,0	1,0	1,1	30,0	2,0	40	0,0	14,0	0,0	6,0
Finessa	mf	f	1,1	1,1	1,0	4,3	2,0	15	1,0	26,3	0,0	0,0
Megusta	mf	f	1,0		1,1		0,0		0,0		0,0	
Red Fantasy	mf	vf	1,0	1,4	1,2	8,3	1,0	34	2,0	25,0	0,0	3,0
Soraya	mf	vf	1,2		1,1		2,0		2,0		0,0	
Jelly	ms	vf		1,1		5,8		32		29,3		0,0

* sf = sehr früh, f = früh, mf = mittelfrüh, ms = mittelspät

** f = festkochend, vf = vorwiegend festkochend, m = mehligkochend

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 7: Knollenbonitur der Öko-Kartoffeln am Standort Dortmund aus Sonderprüfung mehlig-kochende Sorten 2011**

Sorte	Rhicoctonia Pocken Bonitur-Note* 1 - 9	Rhizoctonia Dry core % befallene Knollen	Drahtwurm % befallene Knollen	Schorf Bonitur-Note 1 - 9*
Augusta	1,2	0	0	1
Gunda	1,4	1	0	1
Karlana	1,0	3	1	1
Miranda	1,6	0	0	1
Adretta	1,5	0	0	1
Afra	1,1	1	0	2
Freya	1,0	2	1	1
Margit	1,2	8	2	1
Melina	1,1	1	1	1
Melody	1,0	4	0	1
Talent	1,0	3	0	1
Pomqueen	1,3	2	1	1
Versuchsmittel	1,2	2,1	0,5	1,2

Bonitur-Noten: 1 = sehr gering 5 = mittel 9 = sehr stark

Speisewertprüfung 2009 bis 2011

In den letzten Jahren sind einige Speisewertprüfungen der Sorten aus den Versuchen und auch bei Hoffesten mit den „Hofsorten“ durchgeführt worden (Tab. 8). In der Speisewertprüfung werden Fleischfarbe, Farbreinheit, Festigkeit, Geruch und Geschmack bewertet und anschließend wird eine Gesamtnote zwischen 1 und 5 vergeben. Alle Werte sind mit Vorsicht zu interpretieren, da wir nicht mit geschulten Testessern arbeiten. Allerdings soll der Geschmack des Verbrauchers getroffen werden. Über eine Vielzahl an Testern und Jahren kann man einen ganz guten Eindruck der Sorten bekommen.

Die neue Sorte Vitabella schnitt in diesem Jahr sehr gut ab. Genauso wie bei Bella-prima und Anuschka liegen allerdings erst wenige Werte vor. Mit einem guten Geschmack haben sich langjährig die Sorten Belana, Allians und Annabelle bewährt. Die meisten Sorten landen im Mittel zwischen der Note 2,5 bis 3,0. Bei der Sorte Sissi scheiden sich die Geister, manch einer findet sie sehr lecker, andere hingegen gar nicht gut. Die Sorte Miranda kommt als mehlig-kochende Sorte eher schlechter weg. Campina, Cascada, Red Fantasy und Megusta werden im Mittel schlechter bewertet, allerdings liegen z.T. nur wenige Werte vor (Megusta).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 8: Noten der einzelnen Sorten von den Standorten VIE und GT in den Speisewertprüfungen der Ernten 2009-2011

Speisewertprüfung - Noten (1-5)					Standort	GT*	GT	VIE	GT	VIE	VIE	VIE	GT	GT	VIE	VIE	GT	GT	Gesamt- note
Speisesorten		Züchter/ Sorten LSV	Zu- lassung	Reife- gruppe	Jahr	Nov 09	Feb 10	Mrz 10	Sep 10	Sep 10	Sep 10	Dez 10	Feb 11	Sep 11	Sep 11	Nov 11	Dez 11	Dez 11	
		Vertreiber			Kochtyp	Ernte 2009			Ernte 2010					Ernte 2011					
Anuschka	Europlant	2004	sf	f										2,3					2,3
Bellaprima	Europlant	2007	sf	f							2,8					1,4			2,1
Biogold	KWS	2009	sf	m		2,1	2,4		2,0				3,5	3,5					2,7
Heidi	Norika	2009	sf	f								3,1							2,9
Salome	Norika	2001	sf	f				3,4	2,0			2,6	2,4	2,5	2,2	2,6			2,5
Agila	Norika	2006	f	f		2,0	4,3		2,7			2,9	2,5	2,7			2,2	3,0	2,7
Annabelle	Weuthen	2002	f	f		2,9	2,8	3,0				2,7		1,7		1,8	2,4		2,5
Belana	Europlant	2000	f	f		1,5	2,1	3,6	2,4		2,5	2,0	3,0	1,5		1,6	3,0		2,3
Campina	Solana	2009	f	f								2,5				3,5	3,4		3,1
Elfe	Europlant	2003	f	vf		3,3	3,7		2,6				2,7	2,5					3,0
Francisca	Solana	2008	f	vf		3,5	3,1		3,1				2,8	2,1					2,9
Mirage	Solana	2005	f	f		2,2	2,8	2,1	2,4			2,9	3,3	2,5			2,8		2,6
Miranda	Solana	1975	f	m		2,5	3,1		2,9				3,1	3,7					3,1
Musica	Weuthen	2008	f	f					3,7			3,5	2,6			2,4	2,5		2,9
Primadonna	Solana	2007	f	vf		2,8	2,3	3,6	2,7			2,5	3,1	2,5			3,1		2,8
Princess	Solana	1998	f	f		2,7	3,1		2,2				3,3	1,9					2,6
Sissi	Bavaria Saat	2007	f	f					3,9				2,8	2,4					3,0
Vitabella	KWS	2011	f	f												1,5	1,9		1,7
Adelina	Europlant	2008	mf	f		3,3	2,8	2,8	3,4			2,7	2,9					2,9	3,0
Allians	Europlant	2003	mf	f		2,6	2,7		2,9	2,1	1,8	2,8	2,4		2,0	1,8	2,9	3,4	2,5
Cosma	Pohl	keine	mf	vf		2,2	3,1	2,6	1,9			2,8	2,2					3,0	2,5
Ditta	Europlant	1991	mf	f		2,5	2,6	2,4	2,7				2,3	2,9		2,0	3,2	2,6	2,6
Finessa	Solana	2006	mf	f		2,8	2,6		2,6			2,6	2,7					2,4	2,6
Megusta	Bavaria Saat	2010	mf	f												2,9		4,3	3,6
Red Fantasy	Europlant	2006	mf	vf				4,3	2,9				3,7	2,9				3,1	3,4
Soraya	Norika	2008	mf	vf		3,3	2,5						3,2					2,6	2,9
Cascada	Norika	2009	ms	vf				4,0	2,8				3,7	1,9				3,9	3,3
Sorten, die nicht/nicht mehr in den LSV der LWK NRW geprüft werden																			
Laura	Europlant	1998	mf	vf							2,4	2,3			2,4				2,4
Solara	Europlant	1989	mf	vf											2,5				2,5
Charlotte		1981	f	f-vf											2,6				2,6
Gunda	Europlant	1999	f	m							2,6	2,5			2,7				2,6
Linda	Ellenberg	2010	mf	f				2,9											2,9
Jelly	Europlant	2002	ms	vf				2,8	2,7			2,5	3,1						2,8
Forelle	Nordsaat	1979	f	f								2,2							2,2
Augusta		2004	f	m								2,4							2,4
Derbie			f	m								2,7							2,7
Agria	Europlant	1985	mf	vf								2,5							2,5
Merida	Europlant	2007	f	vf		2,3	2,7												2,5
Bionica				vf		2,9	2,6												2,8
Mittel des jeweiligen Testessens						2,6	2,9	3,1	2,7	2,4	2,4	2,9	2,8	2,5	2,4	2,2	2,7	3,1	2,7

*GT = Gütersloh/Rheda Wiedenbrück

VIE = Viersen/Willich-Anrath bzw. einige Testessen auch auf anderen Betrieben im Rheinland

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Die mehlig Sorten aus der Sonderprüfung des Standortes Dortmund wurden in 2009 und 2011 verkostet. Dabei waren die Noten tendenziell etwas schlechter als bei den festen und vorwiegend festen Speisetests. Gunda schnitt in den beiden Jahren mit 2,6 am Besten ab. Melina, Talent und Freyer lagen noch unter Note 3. Augusta und Pomqueen wurden am schlechtesten benotet mit Noten von 3,8 bis 3,9.

Beschreibung der neueren Sorten

sehr frühe Sorten

Bellaprima (Züchter Böhm/Vertreiber Europlant, Zulassung seit. 2007)

Bellaprima ist eine festkochend, langoval Sorte mit gelber Fleischfarbe. Sie könnte als Alternative zu Gloria in Direktvermarktung angebaut werden. Gegenüber der Sorte Anuschka ist sie ertragsschwächer. Sie weist etwas mehr Rhizoctonia und Drycore auf. Dafür hat sie i.d.R. keine Eisenflecken. Im Geschmack schneidet sie gut bis mittel ab und gewinnt schon mal eine Verkostung (1,4-2,8, Rang 1-10). Sie ist gut lagerfähig. Diese Sorte wird seit vier Jahren bei uns geprüft. Ertraglich kann sie stark schwanken um den Durchschnitt und hatte teilweise viele Übergrößen (3-72 %, im Mittel der Jahre 27 %). Im Mittel erreichte sie 99 % Marktertrag relativ zu den Standardsorten (71-149 %). Dabei war sie v.a. im Jahr 2008 ertragsstark. In diesem Jahr erzielte sie 77 % Marktertrag. Die Stärkegehalte liegen bei 12,4 %.

Biogold (Züchter van Rijn/KWS, Zulassung seit 2009)

Biogold ist eine mehlig kochende Sorte mit ovaler Knollenform und hellgelber Fleischfarbe. Sie ist laut Züchterangaben extra für den Bioanbau gezüchtet worden. Wir prüfen diese Sorte seit drei Jahren am Standort Gütersloh. Im Ertrag liegt sie in allen drei Jahren unter dem Durchschnitt (Mittel 85 % von 81 bis 90 %), so auch in 2011 mit nur 81 % relativem Marktertrag. Unter- und Übergrößen (Mittel 5 % und 9 %) waren wenig vorhanden. Die Stärkegehalte liegen bei dieser mehlig Sorten entsprechen höher, im Mittel bei 15,8 % (14,8-16,5 %). Bei den Knollenbonituren fällt sie mit Drycore und Eisenflecken am Standort Gütersloh auf. Geschmacklich wird sie mit Note 3,7 im Mittelfeld eingestuft, wobei sie schon mal Schlusslicht in einem Testessen sein kann.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Heidi (Züchter Norika, Zulassung seit 2009)

Heidi ist eine festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie soll eine schnelle Ertragsbildung haben. Seit zwei Jahren wird sie in Viersen geprüft. Hier zeigte sie eher unterdurchschnittliche Erträge von 85 % relativem Marktertrag. Etwas Untergrößen sind vorhanden, wenige Übergrößen. Heidi zeigt sich relativ knollengesund, allerdings tritt auf den Betrieben etwas Schorf auf. Geschmacklich liegt sie im Mittelfeld mit einer Note von 2,9. In 2011 erreichte sie 78 % Ertrag.

frühe Sorten

Campina (Züchter Solana, Zulassung seit 2009)

Campina ist eine festkochende Sorte mit ovaler, glatter Knollenform und gelber Fleischfarbe. Seit zwei Jahren wird sie in Viersen geprüft. Campina kann gute Erträge von 98 % erbringen, 2011 lag sie bei 100 %. Campina ist relativ knollengesund. Die Stärkewerte liegen nur um 11,6 %. Im Geschmack wird sie daher eher schlechter eingestuft mit Note 3,1 und verliert schon mal ein Testessen.

Francisca (Züchter Solana, Zulassung seit 2008)

Francisca ist vorwiegend festkochend mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie ist relativ keimfreudig. Geprüft wird diese Sorte seit drei Jahre in Gütersloh. Mit 120 % relativem Marktertrag hat sie eine sehr hohe Ertragskraft, zeigte das auch in 2011 mit 119 %. Francisca soll eine gute Schorfresistenz haben, bei uns fällt sie teilweise mit etwas Drycor auf. Geschmacklich liegt sie mit Note 2,9 im Mittelfeld. Sie ist als Premiumware im Packbereich geeignet.

Musica (Züchter Meijer/Weuthen, Zulassung seit 2008)

Musica ist eine festkochende Sorte mit ovaler bis langovaler Knollenform und gelber bis tiefgelber Fleischfarbe. Sie ist eine keimfreudige Sorte. Wir prüfen Musica seit 3 Jahren an zwei Standorten. Sie weist einen überdurchschnittlichen Ertrag von 112 % auf, v.a. auf dem Sandboden. In 2011 hatte sie bei uns auf beiden Standorten 107 bzw. 108 % Ertrag. Musica scheint schnell in der Ertragsbildung zu sein. Vermehrte

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Übergrößen treten auf besseren Böden auf bis zu 29 %. Musica ist relativ Knollengesund, kann aber etwas mehr Drahtwurmbefall aufweisen. Geschmacklich liegt sie mit Note 3,0 im schlechteren Mittelfeld. Sie wäre geeignet für Schälbetriebe.

Primadonna (Züchter Solana, Zulassung seit 2007)

Primadonna ist eine vorwiegend festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie ist gut lagerfähig. Auf beiden Standorten wird diese Sorte seit drei Jahren geprüft. Sie erreicht mit 101 % einen guten Ertrag, dabei ist sie v.a. auf dem Sandboden überdurchschnittlich. So hatte sie auch in diesem Jahr in Gütersloh 107 %, in Viersen 81 % Ertrag. Die Ertragsbildung in Gütersloh war in zwei Jahren früh gegeben. Primadonna ist relativ knollengesund (etwas Drycore ist möglich) und soll eine Silberschorftoleranz haben. Sie neigt zu Übergrößen auf besseren Böden mit bis zu 40 %. Die Stärkegehalte liegen bei 12,5 %.

Sissi (Züchter Bavaria Saat, Zulassung seit 2007)

Sissi ist eine festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. Diese Sorte wurde über vier Jahre fünfmal geprüft. In 2008 hatte sie einen sehr schlechten Ertrag mit vielen Untergrößen, schlechten Stärkegehalten und schlechtem Geschmack. In 2009 hingegen wies sie an einem Standort 66 % Übergrößen auf. 2011 liegt sie bei 83 % Ertrag mit guten Stärkewerten von 13,5 % und gutem Geschmack Note 2,4. Im Mittel hat sie mit 65 % einen deutlich unterdurchschnittlichen Ertrag. In den Knollenbonituren finden sich bei Sissi keine Auffälligkeiten. Sissi wird allgemein mit herausragendem Geschmack gelobt. Bei uns liegt sie mit Note 3,0 eher im Mittelfeld und verliert auch schon mal ein Testessen. Sie evtl. für die Direktvermarktung geeignet.

Vitabella (Züchter KWS, Zulassung seit 2011)

Vitabella ist eine festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Laut Züchterangaben ist sie krautfäuleresistent und extra für den Bioanbau gezüchtet worden. Sie ist gut lagerfähig. Zudem soll sie eine schnelle Ertragsbildung haben. In 2011 wurde diese Sorte auf dem Standort Viersen von uns zum ersten Mal geprüft.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Mit 72 % Ertrag lag sie unter dem Mittel und wies 20 % Übergrößen auf. Der Stärkegehalt lag bei 12,9%. Vittabella neigt zu Eisenfleckigkeit. Sie gewann in diesem Jahr die Testessen.

mittelfrühe Sorten

Adelina (Züchter/Vertreiber Europlant, Zulassung seit 2008)

Adelina ist eine festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie ist sehr gut lagerfähig aufgrund ihrer sehr geringen Keimfreudigkeit. Geprüft wurde Adelina bei uns seit drei Jahren auf beiden Standorten. Sie weist im Mittel einen unterdurchschnittlichen Ertrag mit 90 % auf. Dabei kann sie, je nach dem wie sie ihren Ertrag machen kann, sowohl viele Über- als auch viele Untergrößen bringen. Adeline hat durchaus immer wieder Probleme mit der Knollengesundheit: Dry core, Drahtwurm, Trockenfäule, Eisenflecken und Schorf. Mit Note 3,1 hat sie bei uns einen mittleren Geschmack erreicht, kann als Kreuzung aus Belana x Allians sicher aber mehr zeigen. Diese Sorte eignet sich für Abpacker.

Finessa (Züchter Solana, Zulassung seit 2006)

Finessa ist eine festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie ist wenig keimfreudig. In unseren Versuchen steht sie seit drei Jahren, wobei es Probleme mit dem Pflanzgut gab, so dass die Sortenechtheit für 2010 angezweifelt werden muss. Im Ertrag lag sie in 2011 sortenrein mit 91 % in Viersen und 95 % knapp unter dem Durchschnitt in Gütersloh. Die Stärkegehalte liegen um 14,0 %. Sie hat einen guten Geschmack (Note 2,7). Finessa ist bei uns recht knollengesund. Sie ist für die Direktvermarktung geeignet.

Cosma (Züchter Saatzucht Pohl, noch keine Zulassung, evtl. ab Frühjahr 2012)

Cosma ist eine vorwiegend festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie ist gut lagerfähig. Laut Züchter soll sie eine gute Krautfäuleresistent haben und ist unter Biobedingungen gezüchtet worden. Cosma wird auf beiden Standorten seit zwei Jahren geprüft. Sie erreicht im Mittel unterdurchschnittliche 89 % Ertrag und guten Stärkegehalten von 13,4 %. Sie ist er langsam in der Ertragsbil-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

dung. Cosma kann etwas mehr Drycore und Drahtwurmbefall aufweisen. Im Geschmack kommt sie bei unseren Testessen auf eine gute Note von 2,4.

Megusta (Züchter Bavaria Saat, Zulassung seit 2010)

Megusta ist eine festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und tiefgelber Farbe. Am Standort Viersen wird die Sorte seit diesem Jahr geprüft. Sie erreichte dort 85 % Ertrag bei eher hohen Stärkegehalten von 15,3 % und mittelgutem Geschmack Note 2,9. Bei den Knollenbonituren waren bisher keine Mängel festzustellen. In Viersen hat sie in 2011 auch gut bezüglich Phytophthora-Befall durchgehalten.

Red Fantasy (Züchter/Verteiler Europlant, Zulassung seit 2006)

Red Fantasy ist eine vorwiegend festkochende, rotschalig Sorte mit ovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. Sie ist wenig keimfreudig. Bei uns wird sie seit drei Jahren getestet. In den Speisetests schneidet sie mit Note 3,5 schlecht ab und ist daher keine Alternative zu Laura. Allerdings ist sie ertragsstark (111 %), obwohl sie in der Ertragsbildung eher langsam ist. Sie neigt aber zu Übergrößen von bis zu 65 %. Von der Knollengesundheit her ist die Sorte unauffällig, kann jedoch Silberschorf, Drycore und Drahtwurm aufweisen.

Soraya (Züchter Norika, Zulassung seit 2008)

Soraya ist eine vorwiegend festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Die Sorte wurde viermal geprüft in drei Jahren. Sie erzielte mittlere Erträge (100 %), in 2011 mit 87 % allerdings unterdurchschnittlich. Sie neigt zu Übergrößen (36 %) und erreicht häufig gerade etwas über 10 % Stärkegehalt. Soraya ist relativ knollengesund, hat aber etwas Drycore und Drahtwurm. Bei einigen Testessen landete die Sorte daher im hinteren Drittel (Note 3,3).

mittelspäte Sorten

Cascada (Züchter Norika, Zulassung seit 2009)

Cascada ist eine vorwiegend festkochend Sorte mit ovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. Cascada steht bei uns seit drei Jahren in der Prüfung. Sie erzielt durchschnittliche Erträge von 101 %, in diesem Jahr eher unterdurchschnittlich (92-97 %) bei langsamer Ertragsbildung. Allerdings hat sie bezüglich Phytophthora in 2011 am Standort Viersen am Längsten durchgehalten. Cascada weist regelmäßig etwas Drycore und Drahtwurm auf. Die Stärkegehalte liegen bei 14,2 %. Geschmacklich liegt sie mit einer Durchschnittsnote von 3,1 eher hinten. Sie könnte eine Alternative für Schälbetriebe sein.

Pomqueen (Züchter Saatzucht Firlebeck, Zulassung seit 2006)

Pomqueen ist eine mehligke Sorte mit langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie steht bei uns seit drei Jahren am Standort Dortmund im Sortenversuch mit mehligke Kartoffelsorten. Mit 120 % (2009/10/11: 110/124/125 %) relativem Ertrag ist sie neben Melody eine der besten Sorten im Versuch. Im Schnitt hat sie 60 % Übergrößen, teilweise bis zu 71 %. Die Stärkegehalte liegen bei 15,1 %. In 2011 hat diese Sorte bis zu drei Wochen länger grünes Laub gehabt als die anderen Sorten des Versuches.

Ältere Sorten in der Prüfung

Allians (Züchter/Vertreiber Europlant, Zulassung seit 2003)

Allians ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Seit vier Jahren wird sie bei uns geprüft und läuft als Standardsorte zur Verrechnung mit. Sie soll außergewöhnlich tolerant gegen Krautfäule sein und konnte dies schon teilweise mit hohen Erträgen zeigen. Sie hat etwas Probleme mit Drycore und Drahtwurm. Geschmacklich liegt sie mit Note 2,5 im vorderen Drittel. In diesem Jahr lag sie ertraglich in Viersen bei 107 %, in Gütersloh bei 85 %. Ohne ausreichende Wasserversorgung scheint sie ihr Ertragspotential nicht ausspielen zu können.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Annabelle (Züchter/Vertreiber Weuthen, Zulassung seit 2002)

Annabelle ist eine sehr frühe, festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Seit vier Jahren wird sie bei uns geprüft. Sie hat im konventionellen Bereich als Salatsorte für die frühe Vermarktung geradezu einen Siegeszug gestartet. Sie ist optisch sehr ansprechend und schmeckt gut (Note 2,5). In diesem Jahr erreichte sie wieder nur unterdurchschnittliche Erträge zwischen 68 und 90 %. Sie kann Probleme mit Y-Virus, Drycore, Eisenfleckigkeit und Braunfaulen Knollen bekommen. Sie sollte schnell vermarktet werden.

Anuschka (Züchter/Vertreiber Europlant, Zulassung seit 2004)

Anuschka ist eine sehr frühe, festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Geschmacklich schneidet sie bei uns auch sehr gut ab mit Note 2,3. Erträglich erreicht sie bei uns in den letzten drei Jahren häufig das Mittelfeld, in diesem Jahr mit 87 % etwas weniger. Bei der Knollengesundheit fällt sie mit Drycore, Drahtwurm und Eisenflecken auf.

Belana (Züchter/Vertreiber Europlant, Zulassung seit 2000)

Belana ist eine frühe, festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie ist Krautfäule anfällig und schwierig anzubauen. Sie braucht eine gute Vorkeimung und gute Nährstoff- und Wasserversorgung. Spitzenerträge bringt sie nicht (2011: 74-94 %), aber sie präsentiert sich meist optisch sehr knollengesund. In diesem Jahr fiel sie allerdings auch mit höheren Drycorewerten und Eisenflecken in Gütersloh auf. Sie hat sich beliebt gemacht durch ihren guten Geschmack (Note 2,3) und ihre sehr gute Lagerfähigkeit.

Princess (Züchter/Vertreiber Solara, Zulassung seit 1998)

Princess ist eine frühe, festkochende Sorte mit rund-ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie hat recht hohe Bedeutung für die Vermarktung im Großhandel und für Schälbetriebe. Zu 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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Durchwuchs. Ihr Knollenansatz ist früh mit schneller Ertragsbildung. Sie braucht deshalb früh Nährstoffe und Wasser. Standortabhängig hat sie sowohl unter- als auch überdurchschnittliche Erträge.

Ditta (Züchter/Vertreiber Europlant, Zulassung seit 1991)

Ditta ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie wird als alte Sorte im Vergleich weiterhin mitgeprüft und ist auf dem Markt immer noch aktuell. In diesem Jahr erreicht sie knapp unterdurchschnittliche Erträge (91-98 %) und bestätigt damit ihren langjährigen Mittelwert. Ditta ist relativ knollengesund, hatte in diesem Jahr jedoch höchste Drycorbefallswerte in Gütersloh. Auf Standorten mit häufigem Auftreten von Eisenflecken sollte sie mit Vorsicht angebaut werden.

Salome (Züchter/Vertreiber Norika, Zulassung seit 2001)

Salome ist eine sehr frühe, festkochende Sorte mit rund-ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Auch dieses Jahr hat sie unterdurchschnittliche Erträge (73-93 %), wenn auch nicht so gering wie ihr langjähriger Durchschnitt, wo sie auch mal auf gerade 59 % kommen kann. Sie hat aber im Anschlussortiment nach z.B. Gloria oder Solist durchaus ihre Berechtigung. Sie hat sehr gesunde mittelgroße Knollen und keine Eisenfleckigkeit. Ihr Geschmack ist gut, zu erwähnen ist auch ihre sehr gute Lagereignung.

Anbauempfehlungen / Fazit

Im sehr frühen Segment wird die Sorten Annabelle zunehmend beliebter. Interessant könnten auch die Sorten Bellaprima und Anuschka sein, die im Geschmack sehr gut sein können.

Bei den frühen Sorten empfiehlt sich Belana. Sie ist zwar eher niedrig im Ertrag, hat aber einen guten Geschmack und ist gut lagerfähig. Princess ist eher wieder rückläufig im Anbau aufgrund ihrer niedrigen Stärkegehalte. Von den neueren Sorten ist

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Francisca mit ihrem hohen Ertragspotential interessant. Musica könnte wegen ihrer schnellen Ertragsbildung anbauwürdig sein. Vitabella hat sich im ersten Versuchsjahr sehr gut präsentiert.

Im mittelfrühen Segment ist Allians mit gutem Geschmack im Kommen, Ditta ist mit konstanten Erträgen und Qualitäten altbewährt. Von den neueren Sorten könnten Finessa und Megusta interessant sein. Wenn Cosma die Zulassung erhält, wäre auch dies eine bedenkenswerte Sorte.

Mittelspäte und späte Sorten empfehlen sich für den Ökolandbau eigentlich nicht, da die Kartoffelsorten vor einem Krautfäulebefall genug Ansatz mit vermarktbarer Größe realisieren sollten. Eine Sorte wie Cascada scheint aber der Krautfäule recht lange zu trotzen und kann dann noch Ertrag erbringen.

Bei den mehligem Sorten aus dem Extraversuch sind die Sorten Pommqueen und Melody die Sorten mit dem höchsten Ertrag über die drei getesteten Jahre. Pommqueen ist krautfäuleresistent. Allerdings ist sie bei den zwei bisher durchgeführten Speistest Schlusslicht und eignet sich aufgrund der helleren Fleischfarbe und den vielen Übergrößen eher für die Verarbeitung als für die Direktvermarktung. Melody hat einen vergleichsweise geringen Stärkegehalt, passt daher nicht so ganz in dieses Sortiment und liegt geschmacklich auch eher hinten. Daher sollten eher Sorten wie Freya, Melina, Gunda, Talent oder Margit gewählt werden. Diese Sorten haben zwar nur einen mittleren Ertrag, weisen aber ausreichend Stärke und einen relativ guten Geschmack auf. Da jedoch gerade mehligem Sorten recht anfällig für Krautfäule sind, müssen noch weitere Versuchsjahre abgewartet werden, damit sich die Sorten unter Krautfäulebedingungen präsentieren können.

Anwendung EDV gestützter Prognose-Verfahren 2011

Einleitung

Phytophthora ist im ökologischen Landbau die entscheidende Krankheit und führt regelmäßig zu großen Ertragseinbußen. Um diesen Ertragsverlust und auch den Einsatz von Kupfer zu minimieren, kann ein Prognose-Verfahren eine Hilfe sein. Ziel ist es das Prognose-Verfahren Öko-Symphyt in die Praxis einzuführen und zu verbreiten.

Material und Methoden

Das Prognose-Verfahren Öko-Symphyt ist über die Internetplattform ISIP nach vorheriger Anmeldung für jeden Landwirt verfügbar. In der Beratung wird auf das Verfahren hingewiesen. Die Landwirte werden bei der Anwendung unterstützt und beraten.

Ergebnisse

Von den ca. 20 Kartoffelbaubetrieben, die durch den Berater des Ökoteams der Landwirtschaftskammer NRW beraten wurden, nutzen derzeit ca. 3-4 Landwirte das Öko-Symphyt-Programm. Das Interesse an der Minimierung ist dennoch bei allen Landwirten vorhanden. Ca. die Hälfte der beratenden Betriebe setzt auch Kupfer ein. Das sind dann eher die flächenstarken Betriebe, so dass ca. 75 % der Fläche behandelt wird. Schwierigkeiten des Prognose-Modells bestehen in der Genauigkeit der Vorhersagen für die konkrete Parzelle, da die verwendeten Wetterdaten von weiter weg gelegenen Stationen kommen. Teilweise scheint das Programm den Behandlungsbeginn je nach Lage der Parzelle und der angebauten Sorte etwas zu spät vorherzusagen. Es kann den Blick des Landwirten und Beraters vor Ort nicht ersetzen, aber durchaus eine Hilfe sein. In diesem Jahr war ein Kupfereinsatz bedingt durch die lange Trockenheit in den meisten Fällen nicht nötig, da der Ertrag nicht mehr gefährdet war. Das Programm hat dennoch Behandlungsempfehlungen erteilt (Abb.1).

Fazit

Das Öko-Symphyt Prognose-Modell ist in der Praxis noch nicht sehr verbreitet. Weitere Verbesserungsbedarf am Programm selbst wie auch weitere Beratung ist nötig.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Prognostizierter Phytophthora-Infektionsdruck (SIMPHYT3)											
		Individuelle Einstellungen					Prognose erstellt für den	Infektionsdruck	Behandlungsabstand	Aufwandmenge rein Cu (g/ha)	Spritzpause
Schlagname	Sorte	Krautwachstum	Niederschlag	Wetterstation							
		Ditta	Ditta	normal	15-25 mm		14.09.11		5 Tage	750	am 04.06. beendet
			Annabelle	normal	15-25 mm		14.09.11		7 Tage	500	am 17.07. beendet
		Agria	Agria	normal	15-25 mm		14.09.11		7 Tage	500	am 17.07. beendet

Abb. 1: Das Programm erstellt einen Behandlungsplan

Wirkung von Biofumigation und Beize auf die Ertragsqualität von Kartoffeln 2011

Einleitung / Fragestellung

Neben Phytophthora ist die Wurzeltöterkrankheit *Rhizoctonia solani* im ökologischen Landbau zunehmend ein Problem, da sie neben ungleichmäßigen Beständen und Ertragsausfällen auch zu erheblichen Qualitätsproblemen führen kann. Der Pilz kann lange im Boden überdauern und wird darüber hinaus auch mit dem Pflanzgut verbreitet. Um die Qualitäten der Kartoffeln zu verbessern wurden im vorliegenden Versuch folgende Fragestellungen untersucht: Welche Auswirkungen haben verschiedene Zwischenfrüchte auf die Gesundheit, Ertrag und Qualität der Folgefrucht Kartoffeln? Kann eine Beize mit einem Bacillus-Präparat einen guten Schutz vor *Rhizoctonia* liefern?

Material und Methoden

Die Zwischenfrüchte (Faktor 1) wurden als Streifenanlage mit zwei Wiederholungen angelegt. Weitere Prüffaktoren waren Vorkeimung (Faktor 2) und Beize (Faktor 3).

1. Faktor: Biofumigation	2. Faktor: Vorkeimung	3. Faktor: Beize
a) Phacelia	a) vorgekeimt	a) mit Beize (Bacillus-Präparat "Sana Terra" <i>Bacillus amyloliquefaciens</i>)
b) Biofum (Feldsaaten Freudenberger)	b) nicht vorgekeimt	b) ohne Beize
c) Terra Protect (P.H. Petersen GmbH u. Co. KG, Saat-zucht Lundsgaard/Saaten Union)		

Parameter

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Aufwuchs und N-Gehalt der Zwischenfrüchte sowie bei der Kartoffel: Pflanzengesundheit, Ertrag, Qualität und bodenbürtige Krankheiten (v.a. Wurzeltöterkrankheit/Dry-core *Rhizoctonia solani* und Silberschorf/*Helminthosporium solani*).

Standort / pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler durchgeführt. Vorfrucht war Klee gras mit anschließender Zwischenfruchtaussaat zur Biofumigation (10.08.2010). Die Saatstärken der Zwischenfrüchte betragen 15 kg/ha Pha-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

celia, 20 kg/ha Biofum-Mischung und 15 kg/ha Terra-Protect-Mischung. Am 13.10.2010 wurden ein Probeschnitt durchgeführt und die Zwischenfrüchte gemulcht und eingefräst. Die Bodenbearbeitung erfolgte mit dem Pflug und der Kreiselegge zur Hauptfrucht. Am 10.03.2011 lagen nach Phacelia 56 kg, nach Biofum 62 kg und nach Terra Protect kg N_{min}-N/ha in der Summe 0-90 cm vor. Die Kartoffeln, Sorte Laura, wurden am 11.04.2011 in 75 cm Dämmen und 37 cm Pflanzabstand in den Dämmen gepflanzt. Die Pflege der Dämme wurde mit Sternradhacke und Netzegege jeweils am 29.04. und 13.05.11 durchgeführt. Darüber hinaus musste von Hand gehackt werden, um die Gänsedistel zu reduzieren. Die Kartoffeln wurden beregnet: 25 mm am 02.06.11 und 25 mm am 15.06.11. Gegen den Kartoffelkäfer wurde mit insgesamt 1,2 l Neem Azal TS einmalig am 17.06. zum EC-Stadium 38 behandelt. Die Beernung/Rodung der Kartoffeln erfolgte am 20.09.2011.

Bodenuntersuchung 10.03.2011

pH	mg/100 g Boden		
	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
6,3	10	12	8

Bodenuntersuchung 10.03.2011

Variante	N _{min} kg/ha			
	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	Summe
Phacelia	30	16	13	59
Biofum	27	17	19	63
Terra Protect	21	19	15	55

Ergebnisse

Die Zwischenfrüchte erbrachten ähnlich hohe Trockenmasseerträge und lagen mit 35,2 dt/ha (Terra Protect) und 36,4 dt/ha (Phacelia) eher auf niedrigem Niveau (Abb. 1). Ausgehend von der Wuchshöhe im Feld hatte die Mischung Terra Protect mit ca. 88 cm optisch mehr Masse gebildet als Phacelia (51 cm) und Biofum (45 cm). Die Frischmasseerträge lagen aber alle gleich auf (250 – 273 dt FM/ha, Terra Protect – Biofum). Im oberirdischen Aufwuchs konnten die verschiedenen Vorfrüchte um die 100 kg/ha speichern, 95 kg/ha Terra Protect bis 105 kg/ha Biofum (Abb. 1).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

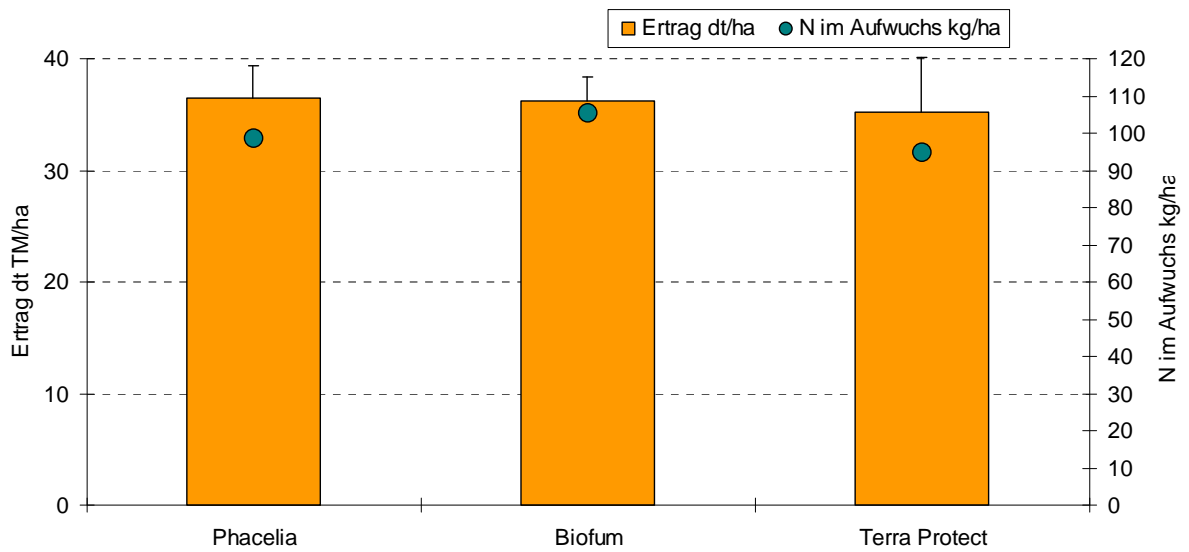


Abb. 1: Ertrag und Stickstoffmenge im oberirdischen Aufwuchs der Zwischenfrüchte (Fehlerbalken geben die Standardabweichung wieder)

Der Rohrertrag der Kartoffeln betrug im Versuchsmittel 373 dt/ha. Die Unterschiede zwischen den Varianten waren sehr gering. Es wurden 35 % Übergrößen (> 60 mm) und 1,4 % Untergrößen bonitiert. Als Ausreißerwert fast ohne Übergrößen muss das Ergebnis der Variante „Biofum, nicht vorgekeimt, ohne Beize“ betrachtet werden. Der höchste Ertrag wurde nach Biofummischung, Vorkeimung und Beizung erreicht (Abb. 2).

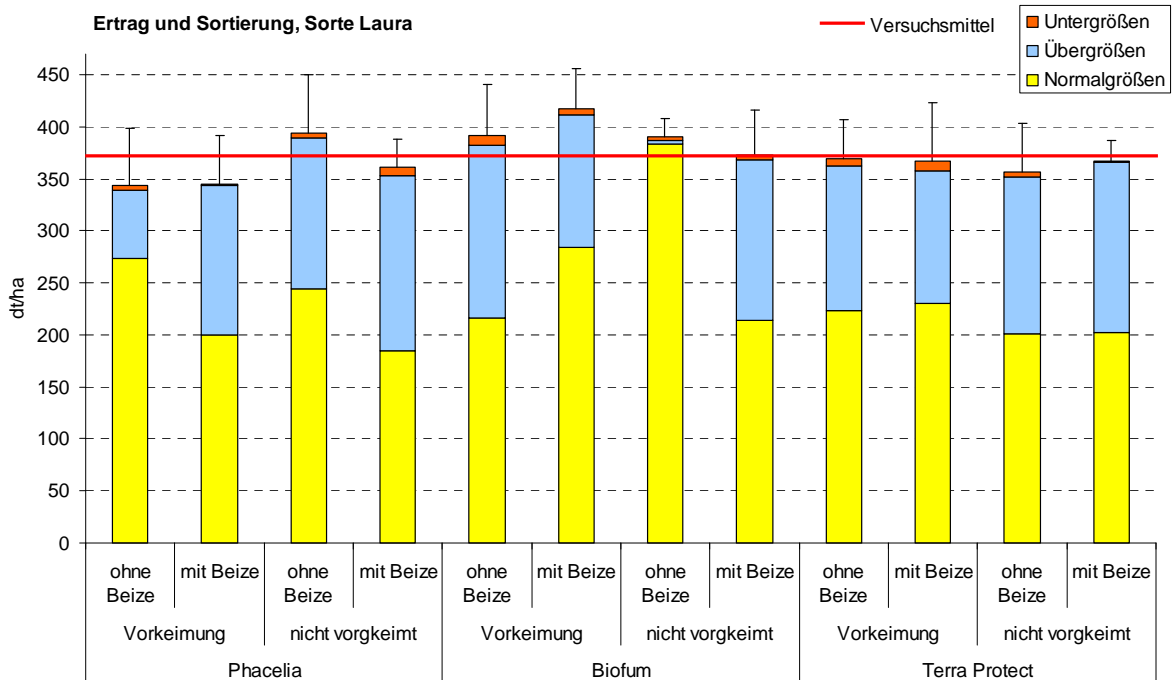


Abb. 2: Ertrag und Sortierung der Kartoffeln nach verschiedenen Zwischenfrüchten (Fehlerbalken geben die Standardabweichung wieder)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Dabei hatten offenbar nur die Vorfrüchtefrüchte einen geringen Einfluss. So zeigte der Marktertrag (ohne Untergrößen <35 mm) der einzelnen Faktorstufen bei den Vorfrüchten etwas bessere Erträge nach Biofumigation. Vorkeimung und Beizung hatten in diesem Jahr keinen Einfluss auf den Ertrag (Abb. 3).

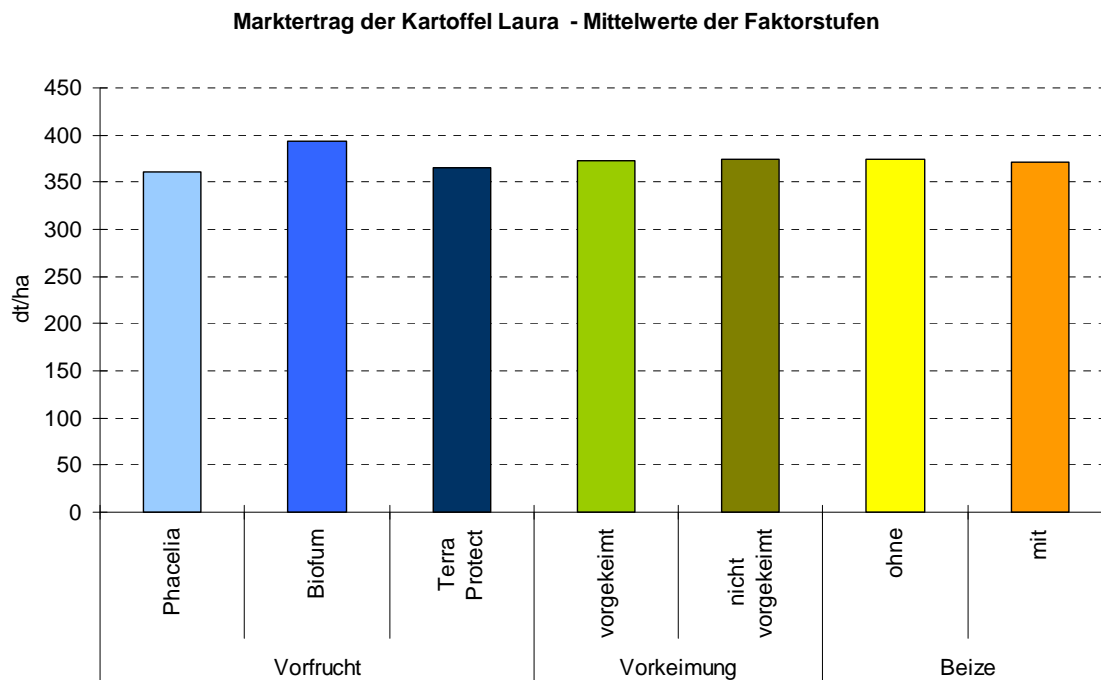


Abb. 3: Marktertrag der Kartoffeln im Versuch in den einzelnen Faktorstufen

Die Qualitäten bei den Knollenbonituren stellen sich wie folgt dar: Silberschorf konnte durch die Vorfrüchte Biofum und Terra-Protect im Vergleich zur Phacelia-Vorfrucht etwas reduziert werden. Die Beizung hatte keinen Effekt auf den Silberschorfbefall. Der Rhizoctonia-Index, welcher die Rhizoctonia-Pusteln auf der Kartoffelschale widerspiegelt, war durch die beiden Biofumigationsmischungen und durch die Beizung etwas besser (Abb. 4). Beim Dry-core-Symptom, welches ebenfalls durch den Rhizoctonia-Pilz verursacht wird, sind die Werte bei den Vorfrüchten der Biofumigation stark erhöht. Dies ist durch den Drahtwurmbefall der Fläche zu erklären. Drahtwurmlöcher bieten Eintrittspforten für den Pilz. Anschließend ist in der Bonitur Drahtwurm und Dry-core nicht mehr auseinander zu halten. Die hohen Dry-core-Boniturwerte lassen daher keine Schlüsse auf den Einfluss der Vorfrucht oder Beizung zu.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

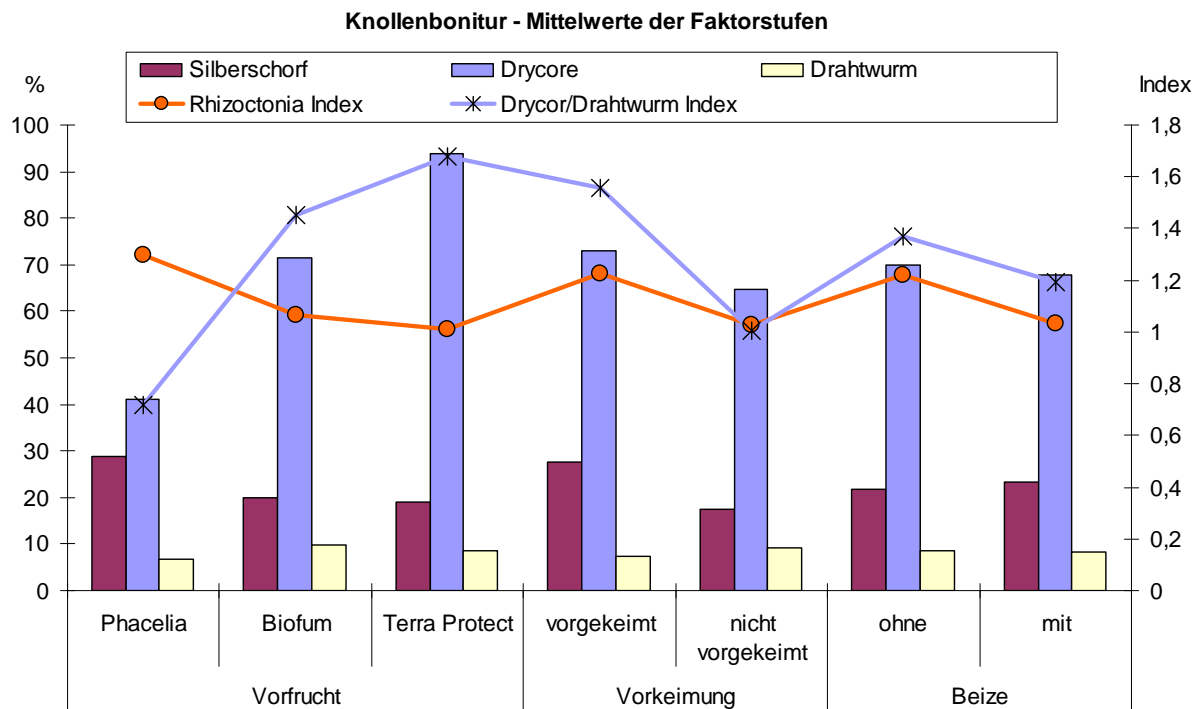


Abb. 4: Knollenbonituren der Kartoffeln im Versuch in den einzelnen Faktorstufen

Fazit

Die Ergebnisse des 1. Versuchsjahrs lassen darauf schließen, dass die verwendeten Biofumigationsmischungen eine Vorfruchtwirkung hat, den Silberschorf und die Rhizoctonia-Pusteln etwas reduzieren. Aussagen zu Dry-core können aufgrund der Drahtwurmproblematik am Standort nicht getroffen werden. Eine Beizung mit Sana Terra sowie die Vorkeimung hatten keinen Effekt auf Ertrag und in diesem Jahr. Es ist geplant im nächsten Jahr eine zusätzliche Variante „keine Vorfrucht/Brache“ hinzuzunehmen und die Aktivität der Regenwürmer zu erfassen, um Rückschlüsse auf möglich negative Auswirkungen der Biofumigation auf das Bodenleben zu bekommen. Außerdem findet der Versuch auf einer weniger mit Drahtwurm belasteten Fläche statt.

Schalenfestigkeit Frühkartoffeln 2011

Einleitung

Für den Großhandel werden möglichst früh qualitativ hochwertige, frühzeitig schalenfeste Sorten gesucht. Hierzu soll geprüft werden, inwieweit frühes Krautabtöten durch Schlegeln und Flammen dazu führt, sehr frühe Sorten zu einer noch früheren Schalenfestigkeit zu bringen. Zudem muss ein möglicher Minderertrag der Vorzüglichkeit früher am Markt zu sein ökonomisch gegen gerechnet werden.

Material und Methoden

Beim vorliegenden dreifaktoriellen Versuch handelt sich um eine Streifenanlage mit zwei Wiederholungen. Es wurden sechs sehr frühe bis frühe Sorten angebaut (1. Faktor). Bei einem erreichten Ertrag von ca. 180 dt/ha wurde abgeschlegelt (1. Termin, 2. Faktor). Diese Parzellen wurden dann nach einer Woche geflämmt. In eine anderen Variante jeder Sorte wurde erst 10 Tage nach Termin 1 geschlegelt (Termin 2) und wiederum eine Woche später geflämmt oder in einer weiteren Variante nochmals geschlegelt. Zur Kontrolle blieb von jeder Sorte eine Parzelle ohne jegliche Krautbehandlung stehen (3. Faktor).

1. Faktor: Sorten

Var.	Sorten	Reifegrad
1	Annabelle	sf
2	Princess	f
3	Anuschka	sf
4	Solist	sf
5	Agila	f
6	Salome	sf

2. Faktor: Abschlegeltermin

Termin 1	bei ca. 180 dt/ha Marktertrag und einem Stärkegehalt von mind. 10 %
Termin 2	10 Tage nach Termin 1

3. Faktor: Krautregulierung

Krautregulierung 1 (K 1)	Schlegeln, nach einer Woche Abflammen
Krautregulierung 2 (K 2)	Schlegeln, nur bei Termin 2, nach einer Woche: 2. Schlegeln
Krautregulierung 3 (K 3)	keine

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

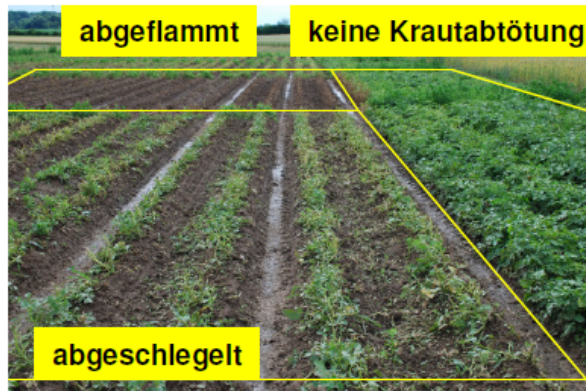


Bild 1: Versuch nach den Krautbehandlungsmaßnahmen

Parameter

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Pflanzenentwicklung, -gesundheit, Abreife, Schalenfestigkeit, Ertrag, Sortierung, Stärkegehalt und Knollengesundheit.

Standort / pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler durchgeführt. Die Bodenbearbeitung erfolgte mit dem Pflug und der Kreiselegge. Aufgrund der N_{\min} -Menge in Höhe von 37 kg/ha wurde am 24.03.2011 mit 80 kg N/ha in Form von Haarmehlpellets gedüngt. Die Kartoffeln wurden am 25.03.2011 in 75 cm Dämmen und 37 cm Pflanzabstand in den Dämmen gepflanzt. Vorfrucht war Wintergerste mit Klee grasun tersaat. Die Pflege der Dämme wurde mit Sternradhacke und Netzegge jeweils am 14.04. und 21.04.11 durchgeführt. Darüber hinaus musste von Hand gehackt werden, um die Gänsedistel zu reduzieren. Die Kartoffeln wurden beregnet: 20 mm am 06.05.11, 25 mm am 13.05.11 und 25 mm am 03.06.11. Gegen den Kartoffelkäfer wurde mit insgesamt 2,5 l Neem Azal TS in drei Gaben behandelt. Die Beerntung/Rodung der Kartoffeln erfolgte am 22.09.2011.

Bodenuntersuchung 10.03.2011

pH	mg/100 g Boden			N_{\min} kg/ha			
	P_2O_5	K_2O	MgO	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	Summe
6,4	11	11	7	20	9	8	37

Ergebnisse

Die Sorten erreichten die geforderten 180 dt/ha zwischen dem 01.06. und 09.06.11 (Abb. 1), so dass am 10.06.11 alle Sorten zum ersten Mal (Termin 1) geschlegelt wurde. Der Stärkegehalt lag bei allen Sorten außer Princess über 10 %. Hier muss im nächsten Jahr noch genauer nach den Sorten unterschieden werden. Insgesamt waren die Termine relativ spät für frühe Kartoffeln, was in diesem Jahr vermutlich an der einen Frostnacht Anfang Mai mit bis zu -3 °C am Boden lag, die die Pflanzen schwächte.

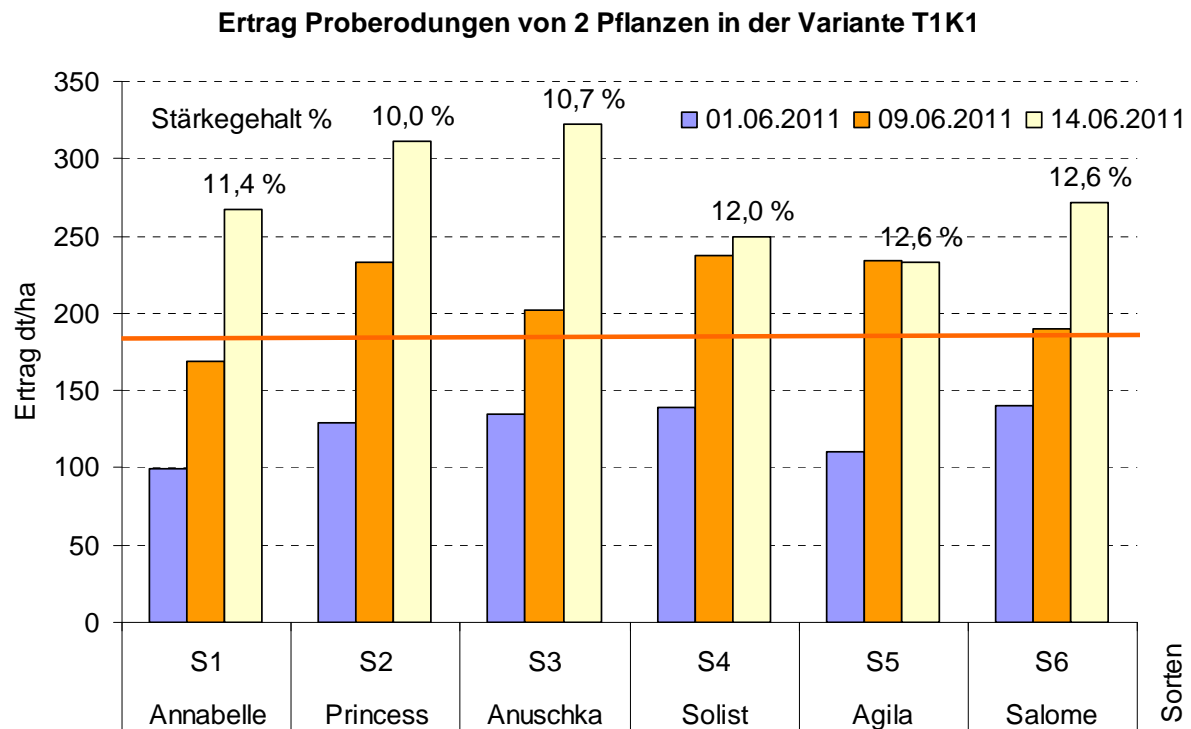


Abb. 1: Proberodung zur Ermittlung des ersten Schlegeltermins der Sorten

Ab der 26. Kalenderwoche wurden die Kartoffeln auf Schalenfestigkeit mittels Daumentest geprüft. Die Sorten verhielten sich in den Varianten recht unterschiedlich. Während die Sorten Annabelle, Princess und Salome mit mittleren bis geringen Boniturnoten zwischen 3 und 4 zur Losschaligkeit anfangen, waren die Sorten Anuschka, Solist und Agila von Anfang an schon fast schalenfest. Lediglich bei der Sorte Salome konnte der sehr frühe Schlegeltermin auch tendenziell zu einer früheren Schalenfestigkeit führen (Abb. 2)

Der Rohrertrag der Kartoffeln zur Endernte am 22.09.2011 fiel bei allen Sorten mit Ausnahme der Sorte Solist erwartungsgemäß in der Variante K3 (ohne Krautbehandlung) am Höchsten und in der Variante T1K1 (früh abgeschlegelt) am Niedrigsten aus (Abb. 3). Frage ist, ob sich das in einem höheren Preis der frühen Ware niederschlägt und der Ertragsverlust bei sehr früher Rodung ausgeglichen werden kann.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

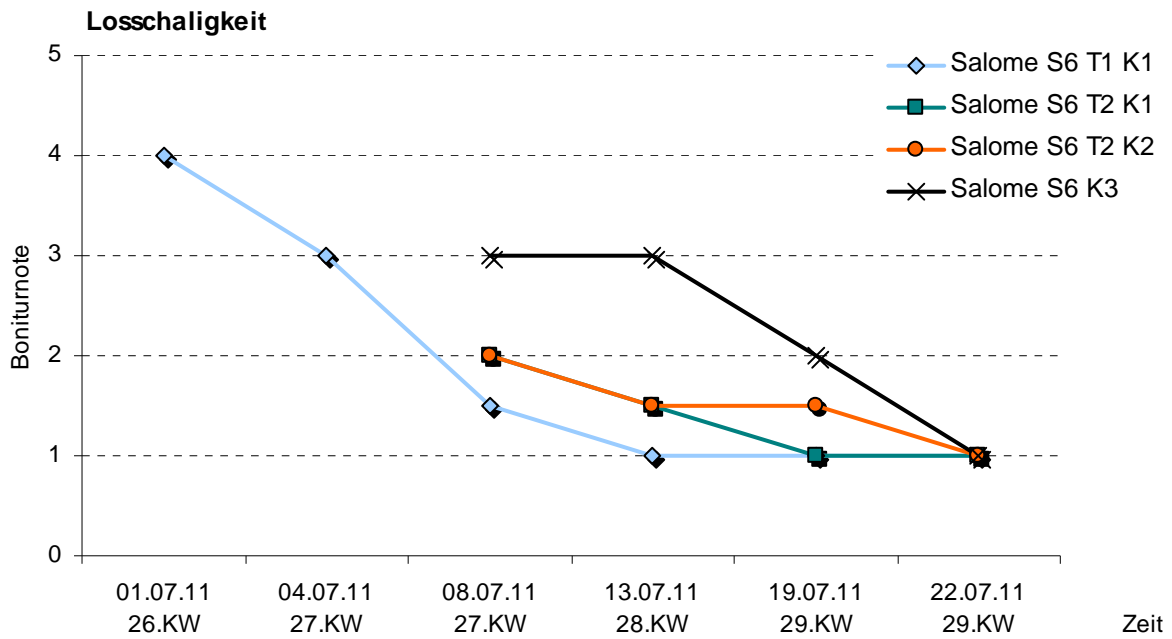


Abb. 2: Boniturnoten der Sorte Salome in den einzelnen Varianten ab KW 26

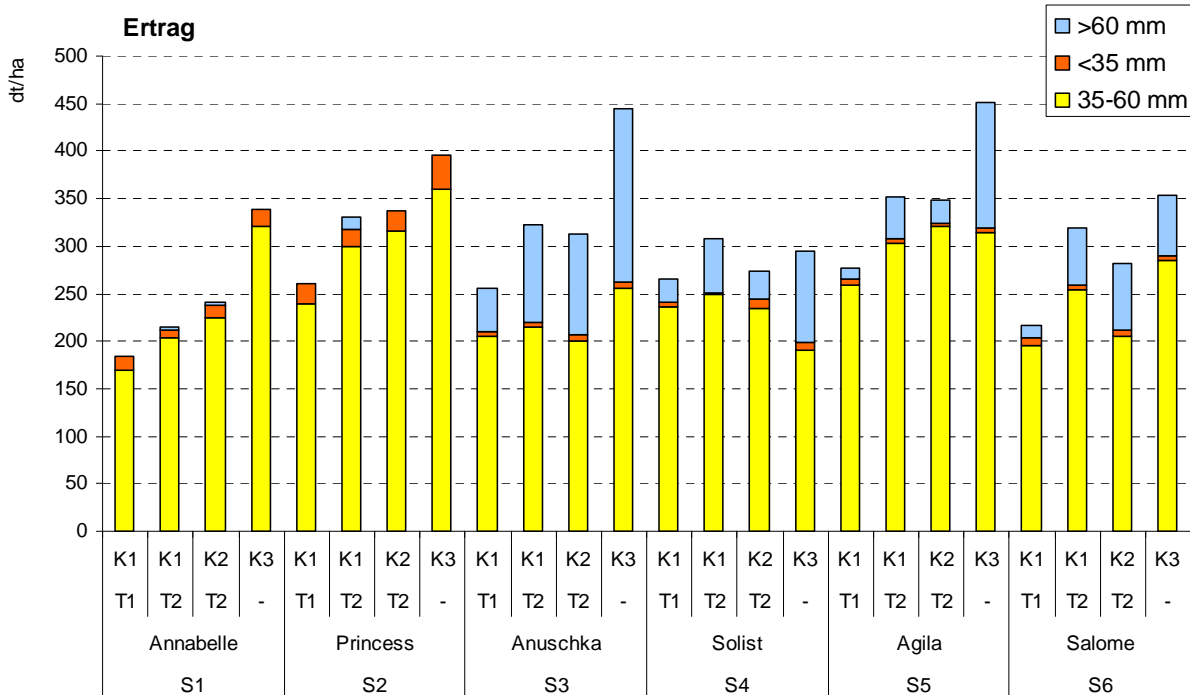


Abb. 3: Ertrag und Sortierung der Kartoffelsorten im Versuch in den einzelnen Varianten

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

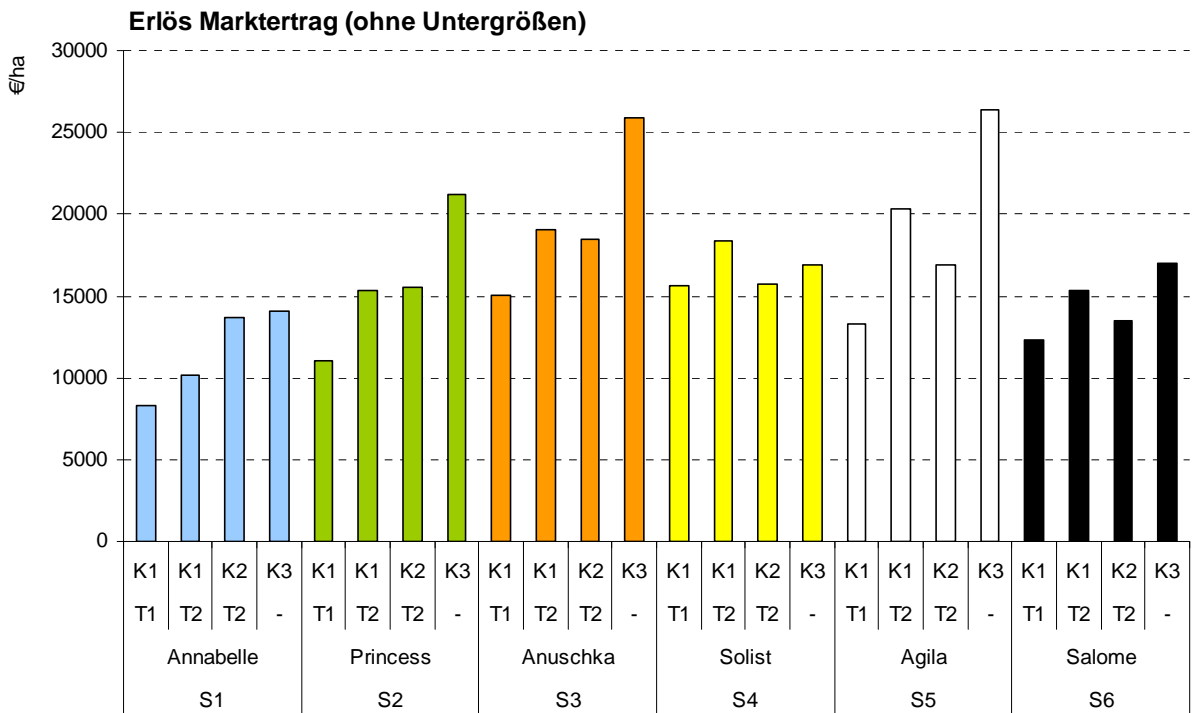


Abb. 4: Erlös des Marktertrages (ohne Untergrößen) der Kartoffelsorten im Versuch in den einzelnen Varianten

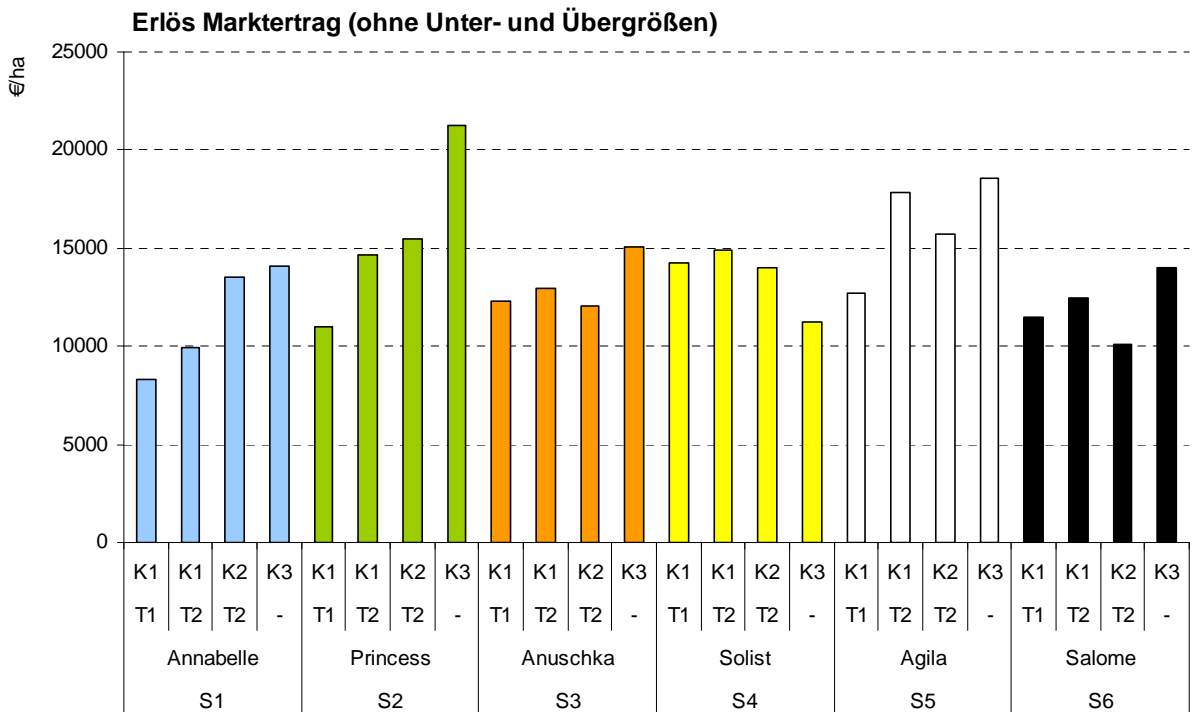


Abb. 5: Erlös des Marktertrages (ohne Unter- und Übergrößen) der Kartoffelsorten im Versuch in den einzelnen Varianten

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Unterstellt man den Preis laut AMI in diesem Jahr für den Großhandelspreis lose Ware so zeigt sich, dass der Erlös bei den frühen Sorten Princess und Agila ohne Krautabschlegelung (Variante K3) deutlich höher liegt als bei der sehr frühen Krautbehandlung (T1K1). Bei der sehr frühen Sorte Anuschka ist dies auch der Fall, liegt aber v.a. in den Übergrößen begründet (Abb. 4 und 5). Bei den sehr frühen Sorten Solist und Salome hat sich das Krautabschlegeln zu Termin 2 mit anschließendem Abflämmen 7 Tage später (Variante T2K1) bei Annabelle das Krautabschlegeln zu Termin 2 mit anschließendem Schlegeln (Variante T2K2) gelohnt.

In diesem Jahr sanken die Preise für Frühkartoffeln relativ stark von anfängliche 0,60 €/kg (27 KW) auf 0,32 €/kg (36 KW). Dennoch war der Ertragszuwachs bei unbehandelter Variante bei den meisten Sorten so stark und die Schalenfestigkeit in der Regel ebenfalls frühzeitig in den anderen Varianten gegeben, dass das sehr frühe Schlegeln bei Termin 1 nicht bezahlt gemacht hat. Unterstellt man, dass die Schalenfestigkeit bei unbehandelter Variante eher später gegeben wäre, so ist der Unterschied nicht mehr ganz so stark und ein frühes Abschlegeln wäre durchaus realistisch gewesen. Anders als in 2010, wo die Preise nicht so stark sanken in der Zeit von KW 27 bis KW 34 (Abb. 6).

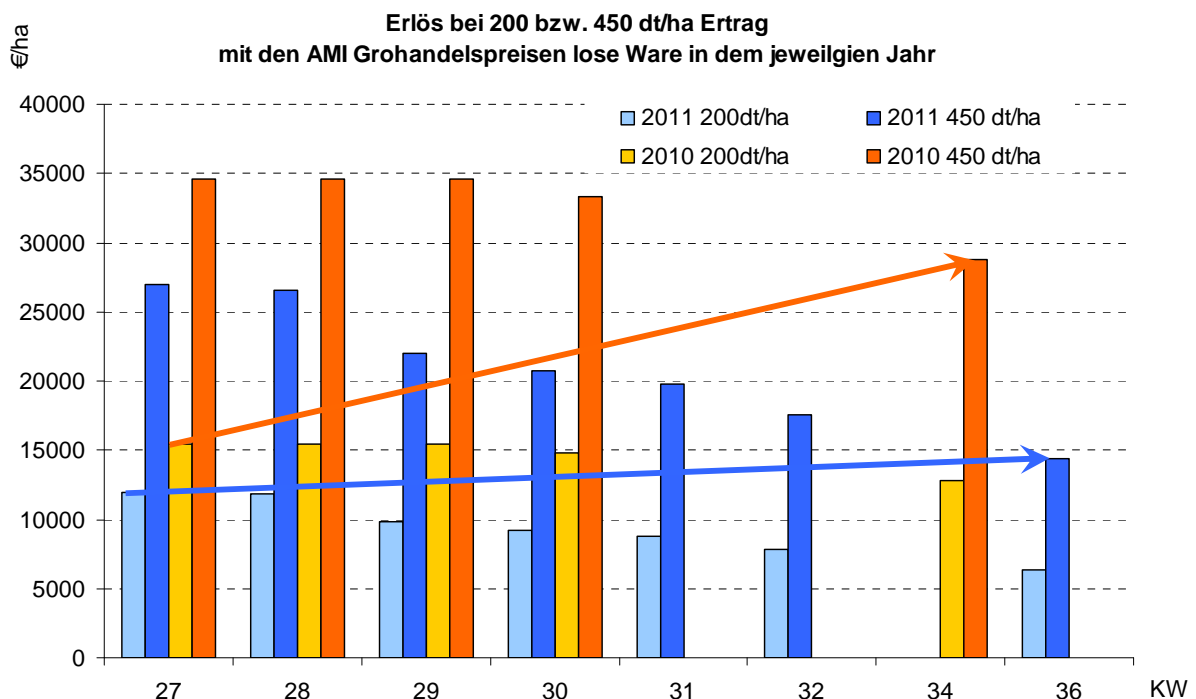


Abb. 6: theoretischer Roherlös bei 200 bzw. 450 dt/ha Rohertrag in den Jahren 2010 und 2011

Fazit

Zusammenfassend lässt sich nach einem Jahr sagen, dass sich das sehr frühe Krautschlegeln offenbar nicht gelohnt hat. Das Krautabschlegeln zu Termin 2 mit anschließendem Flammen oder Schlegeln war bei einigen sehr frühen Sorten erfolgreich. Verbesserungen in der Versuchsdurchführung sollen im kommenden Jahr exaktere, sortenbezogene Aussagen liefern.

Einfluss von Beleuchtungsstärke und Temperatur auf die Vorkeimung von Speisekartoffeln

Einleitung

Unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus mit vergleichsweise früh absterbenden Kartoffelbeständen in Folge von Krautfäulebefall (*Phytophthora infestans*) hat sich die Vorkeimung von Kartoffeln als erfolgreiche Anbaustrategie zur Ertragssicherung erwiesen (Karalus & Rauber 1997, Paffrath 2007). Diese Ergebnisse wurden jedoch zum großen Teil mit Pflanzgut erzielt, welches unter optimalen Bedingungen vorgekeimt wurde.

Die von der Beratung empfohlenen „100 Watt je Tonne Pflanzgut“ können durch zahlreiche Einflüsse wie Raumbeschaffenheit und Position der Lampen zu sehr unterschiedlichen Beleuchtungsstärken an den Knollen führen. In Untersuchungen von Krug & Pätzold (1968) mit den Sorten *Olympia* (keimträge) und *Barima* (keimfreudig) führten bereits 5 Lux zu einem deutlichen Keimlängenrückgang im Vergleich zur Dunkellagerung.

Höhere Lagertemperaturen während der Vorkeimung steigerten in eigenen Voruntersuchungen die Keimlänge signifikant. Ergebnisse aus der Literatur geben Hinweise darauf, dass durch die Lagertemperatur die Anzahl Keime und damit die Anzahl Ernteknollen je Pflanzknolle beeinflusst werden kann. Dabei wurde mit zunehmender Temperatur und damit fortschreitender physiologischer Alterung die Apikaldominanz, d.h. die Ausbildung weniger Keime je Pflanzknolle gefördert (u.a. Allen et al. 1978, van Loon 1987, Haverkort & Van de Waart 1993).

Das Hauptaugenmerk der hier geschilderten Untersuchungen liegt daher auf der Frage, ob der Ertragsvorteil durch die Vorkeimung durch verminderte Beleuchtungsstärken – wie sie in der Praxis vorzufinden sind – reduziert wird und welchen Einfluss dabei die Lagertemperatur während der Vorkeimung auf die Keim- und Ertragsentwicklung von Sorten mit unterschiedlicher Keimungsaktivität (*Belana* - keimträge, *Nicola* - keimfreudig) hat.

Versuchsfrage & Hypothesen

- F1:** Wie werden Keim- und Bestandesentwicklung, Knollenertrag und Ertragsstruktur durch unterschiedliche Lagertemperaturen und Beleuchtungsstärken während der Vorkeimung beeinflusst?
- F2:** Welche Parameter eignen sich im Hinblick auf Keimstabilität und Ertragsbildung zur Beschreibung einer (auch ökonomisch) sinnvollen Vorkeimung.
- H1:** Eine höhere Beleuchtungsstärke verringert die Keimlänge. Kürzere Keime brechen bei der Pflanzung weniger ab, die Bestandesentwicklung wird gefördert, ein höherer Knollenertrag erzielt.

- H2:** Höhere Lagertemperaturen resultieren in längeren Keimen aber auch in einer gesteigerten Keimungskapazität; ein höherer Keimabbruch durch längere Keime kann kompensiert werden.
- H3:** Höhere Lagertemperaturen und damit gesteigerte Keimungskapazität fördern die Bestandesentwicklung, höhere Knollenerträge werden erzielt.
- H4:** Eine Steigerung der Lagertemperatur während der Vorkeimung führt zu einer reduzierten Anzahl Keime je Knolle und damit zu weniger Stängel und Knollen je Quadratmeter.

Material & Methoden

Der Versuch wurde 2011 auf zwei Standorten (Lehr- und Versuchsstation Wiesengut in Hennef und Leitbetrieb Stautenhof in Willich-Anrath, Informationen zu den Standorten unter <http://www.oekolandbau.nrw.de/forschung/leitbetriebe/betriebe>) als dreifaktorielle Blockanlage mit vier Wiederholungen angelegt:

Faktor 1: Sorte (*Belana*, *Nicola*)

Faktor 2: Temperaturen (8/12/16 °C)

Faktor 3: Beleuchtungsstärke (MW/Stabw.) n=48

>300 Lux	(652/185)
20 Lux	(20,9/3,6)
5 Lux	(5,1/0,5)
1 Lux	(0,8/0,3)

Kontrollen: *Belana* und *Nicola* nicht vorgekeimt

Parzellengröße 3 m (4 Reihen) x 8 m

Tab. 1: Versuchsdurchführung 2010

Maßnahme	Wiesengut	Stautenhof
Beginn Vorkeimung	9. März	9. März
Vorfrucht	Kleegras	Ackerbohnen
Pflanzung	30. April	29. April
Häufeln	24. Mai	2 x (15.5 & 20.5)
Handhacke	stetig	stetig
Bewässerung		3 x 25 mm (16.5, 26.5 & 9.6)
Neem	17. Juni (2,5 l/ha)	
Ernte	1. September	13. September

Parameter (nicht dargestellte Ergebnisse in Klammern)

Vorkeimraum

Keimlänge, (Keimanzahl, Gewichtsverlust), Keimverluste, Kraft für Keimabbruch, Chlorophyllgehalt

Feld

FA, Stängel/m², (Beginn Blüte), Zeiternten Knollen (und Spross), (Bestandeshöhe, BFI, PAR, Seneszenz bzw. Befall mit *Phytophthora infestans*), Knollenertrag, Ertragsparameter, (Sortierung, Qualität)

Ergebnisse

Die Keimlänge zur Pflanzung wurde von der Lagertemperatur während der Vorkeimung positiv beeinflusst (Abb. 1). Insbesondere bei der Sorte *Nicola* nahm die Keimlänge mit höherer Temperatur signifikant zu. Durch höhere Beleuchtungsstärken wurde die Keimlänge signifikant reduziert. Die Unterschiede waren bei der keimträgen Sorte *Belana* weniger ausgeprägt als bei der keimfreudigen Sorte *Nicola*.

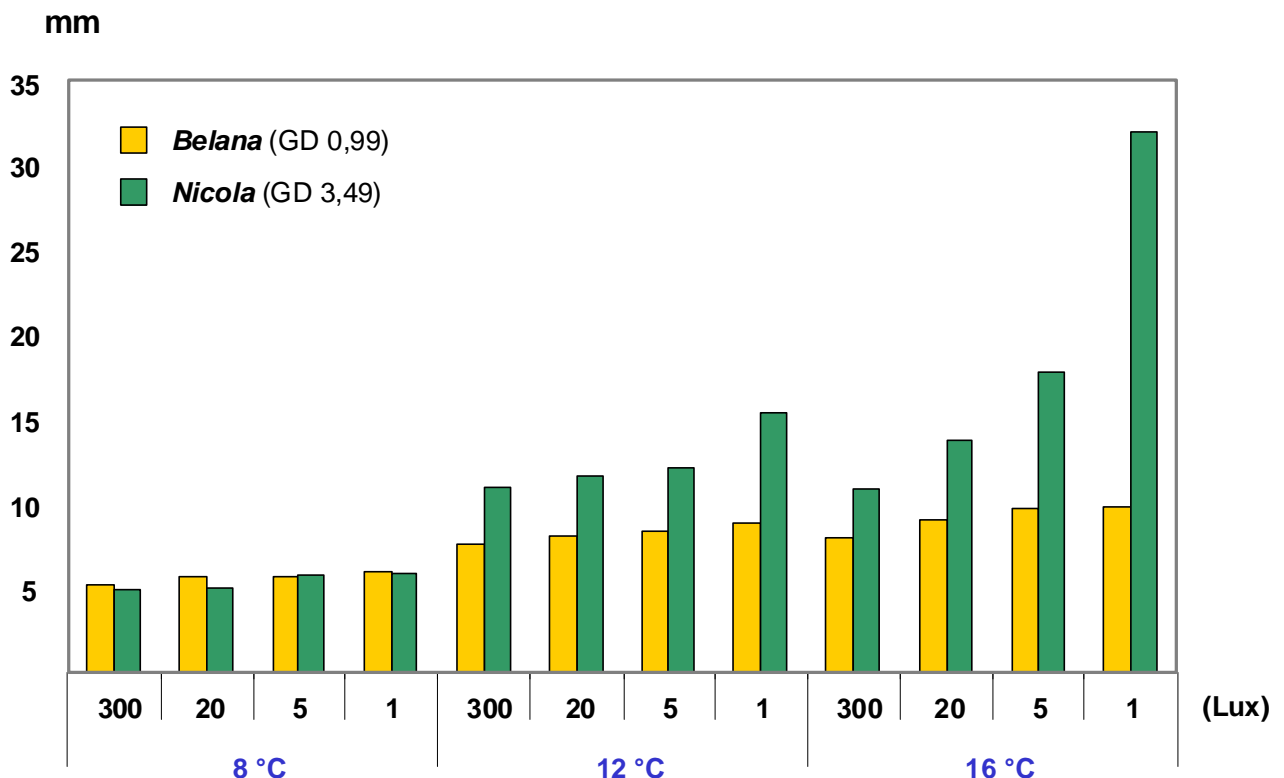


Abb. 1: Einfluss von Temperatur und Beleuchtungsstärke auf die Keimlänge der Sorten *Belana* und *Nicola* zum Zeitpunkt der Pflanzung ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

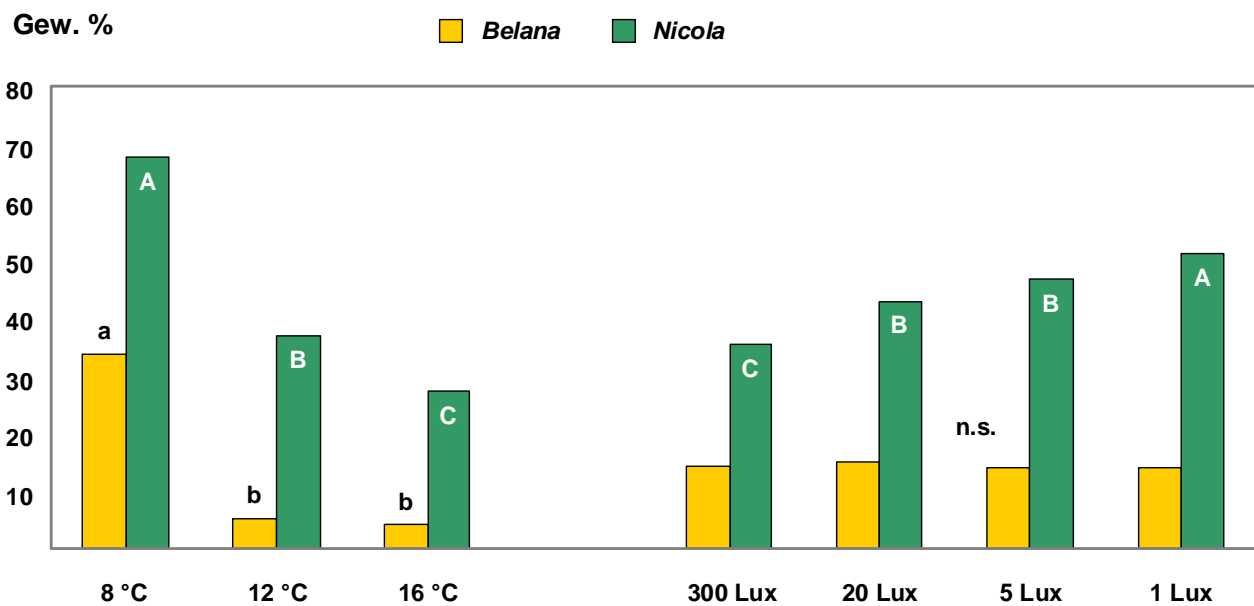


Abb. 2: Einfluss von Temperatur und Beleuchtungsstärke auf den Keimabbruch der Sorten *Belana* und *Nicola* bei der Simulation der Pflanzung mit einer Becherpflanzmaschine. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen Varianten mit einem signifikantem Unterschied $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Im Gegensatz zur Hypothese brachen bei der Simulation der Pflanzung mit einer Becherpflanzmaschine längere Keime nicht grundsätzlich leichter ab als kürzere Keime (Abb. 2). Die signifikant höchsten relativen Keimverluste traten nach kühler Vorkeimung bei 12 °C und daraus resultierenden kürzeren Keimen auf. Höhere Beleuchtungsstärken resultierten nur bei der Sorte *Nicola* in signifikant geringen Keimverlusten, bei der Sorte *Belana* wurde dieser Einfluss hingegen nicht festgestellt.

Als weiteren Parameter zur Untersuchung des Einflusses von Temperatur und Beleuchtung bei der Vorkeimung auf mögliche Keimverluste bei der Pflanzung, wurde die Kraft gemessen, welche notwendig ist um die Keime abzurechen (Tab 2). Dabei wurde das Kraftmessegerät auf der Stelle der halben Keimlänge aufgesetzt und der Keim mit gleichmäßigem Druck zum Abbruch gebracht, dabei wurde die maximale Kraft aufgezeichnet. Die Daten dieser Messung korrelieren höchst signifikant ($r = -0,82$ ***) mit den Daten des simulierten Keimabbruchs, was für eine Eignung dieser neu entwickelten Methoden zur Beschreibung der Abbruchgefährdung von Keimen spricht.

Bei beiden Sorten war die signifikant niedrigste Kraft notwendig um Keime abzurechen die sich bei 8°C entwickelt hatten. Von 12 auf 16 °C wurde tendenziell mehr Kraft für den Keimabbruch benötigt, jedoch waren diese Unterschiede nicht signifikant.

Tab. 2: Einfluss von Temperatur und Beleuchtungsstärke auf die zum Keimabbruch notwendige Kraft (N) und den Chlorophyllgehalt (mg/g TM) der Keime zum Zeitpunkt der Pflanzung. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen Varianten mit einem signifikantem Unterschied $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Temperatur (°C)		8				12				16				
Beleuchtungsstärke (Lux)		300	20	5	1	300	20	5	1	300	20	5	1	GD
Kraft (N)	Belana	1,3	0,9	0,8	1,1	4,4	3,9	3,2	3,5	4,8	4,0	4,2	3,7	1,72
	Nicola	0,6	0,5	0,7	0,5	1,8	1,2	1,0	0,8	3,1	1,2	1,4	0,8	1,11
Chlorophyll (mg/g TM)	Belana	1,2	0,5	0,5	0,3	2,7	1,1	0,7	0,4	2,1	1,4	0,5	0,3	0,97
	Nicola	0,8	0,4	0,4	0,2	2,1	0,7	0,5	0,3	2,9	0,9	0,5	0,4	0,41

Ein signifikanter Einfluss der Beleuchtungsstärke auf die zum Keimabbruch notwendige Kraft wurde nur bei der Sorte Nicola bei 16 °C festgestellt, tendenziell war bei beiden Sorten, 12 und 16°C und hoher Beleuchtungsstärke (>300 Lux) die meiste Kraft für den Keimabbruch notwendig.

Die gewünschten, durch optimale Vorkeimung zu erzeugenden „Lichtkeime“ werden von Beratung und Praxis im Vergleich zu „Dunkelkeimen“, die weiß, dünn und lang erscheinen, als kurz, gedrunen und grün beschrieben. Um zu überprüfen in welchem Zusammenhang die Farbe der Keime mit der Keimlänge und der Neigung zum Keimabbruch unter Belastung steht wurde der Chlorophyllgehalt (mg/g TM) der Keime bestimmt (Tab. 2). Die signifikant geringsten Gehalte wurden bei 8°C Vorkeimtemperatur festgestellt. Die Unterschiede zwischen 12 und 16°C waren hingegen weniger deutlich. Bei allen Temperaturen wurde der Chlorophyllgehalt signifikant durch höhere Beleuchtungsstärken gesteigert.

Ein Zusammenhang von Keimlänge und Chlorophyllgehalt ($r = -0,095$) wurde über alle Varianten nicht festgestellt. Anders als die Keimlänge korreliert der Chlorophyllgehalt signifikant mit dem Anteil abgebrochener Keime ($r = -0,39^{**}$) und der zum Keimabbruch notwendigen Kraft ($r = 0,47^{**}$) und könnte sich damit potentiell als Parameter zur Abschätzung der Keimstabilität eignen.

Der Feldaufgang war auf beiden Standorten nach Vorkeimung bei höheren Temperaturen signifikant schneller als bei niedrigeren Temperaturen (Abb 3a & 3b). Bei der Sorte *Nicola* führte, anders als bei der Sorte *Belana*, eine Steigerung der Temperatur auf 16 °C zu einer weiteren Beschleunigung des Feldaufganges im Vergleich zu den bei 12 °C vorgekeimten Varianten.

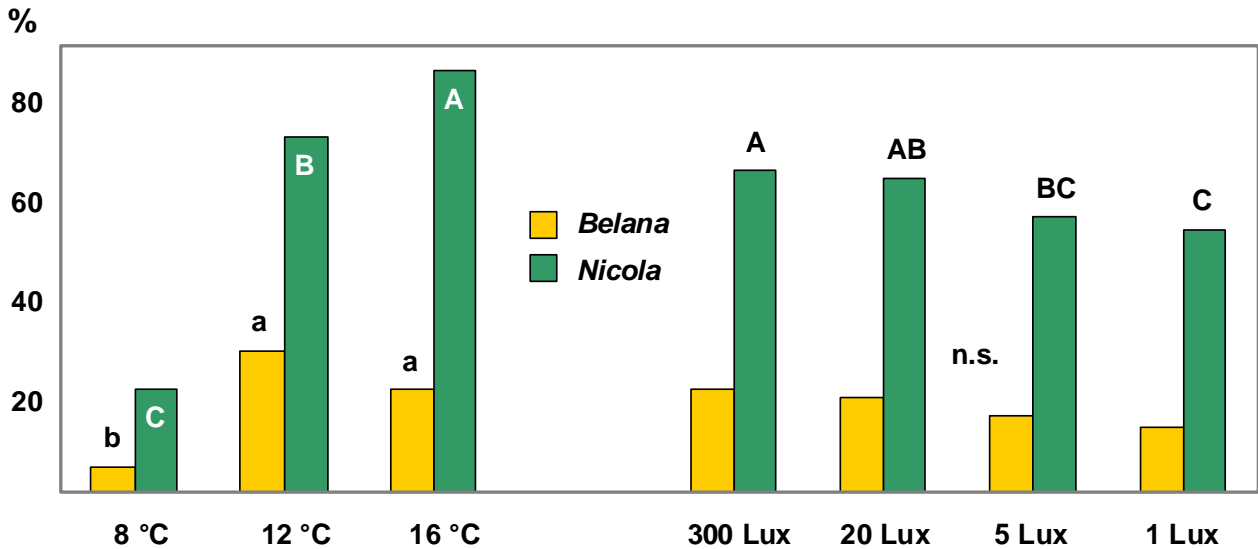


Abb. 3a: Einfluss von Temperatur und Beleuchtungsstärke auf den Feldaufgang (%) der Sorten *Belana* und *Nicola* am Standort Wiesengut am 17. Mai 2011. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen Varianten mit einem signifikantem Unterschied $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Ein Einfluss unterschiedlicher Beleuchtungsstärken auf den Feldaufgang wurde nur am Standort Wiesengut bei der Sorte *Nicola* festgestellt. Der Feldaufgang war dort bei niedrigen Beleuchtungsstärken signifikant langsamer, was auf einen Zusammenhang mit dem vermehrten Abbruch längerer Keime in diesen Varianten hindeutet

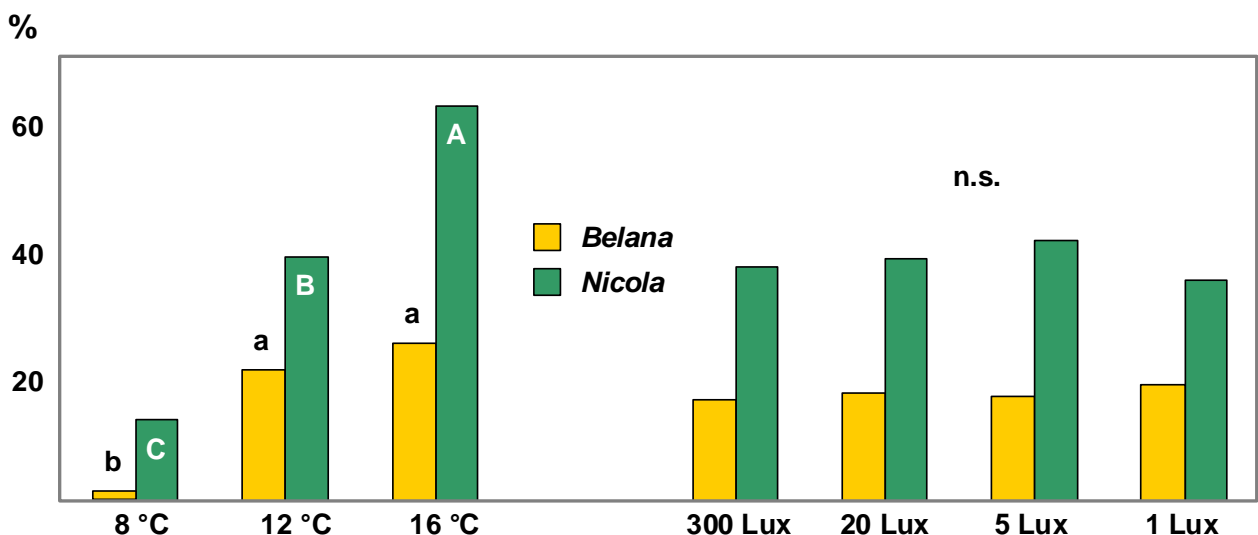


Abb. 3b: Einfluss von Temperatur und Beleuchtungsstärke auf den Feldaufgang (%) der Sorten *Belana* und *Nicola* am Standort Stautenhof am 20. Mai 2011. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen Varianten mit einem signifikantem Unterschied $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

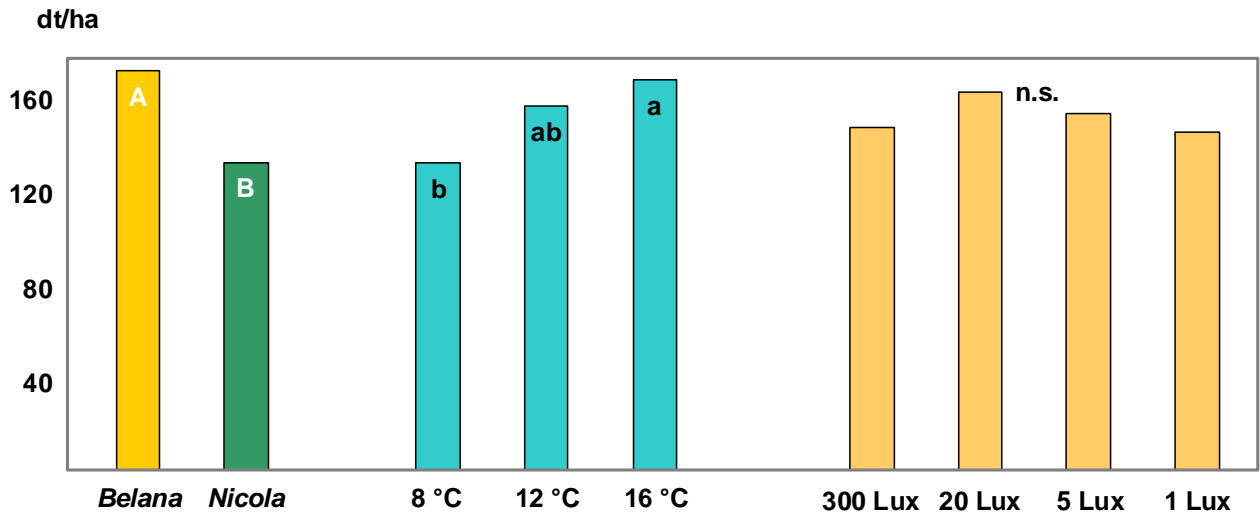


Abb. 4a: Einfluss von Sorte, Temperatur und Beleuchtungsstärke auf den Knollenertrag der Zeiternte am 30. Juni 2011 am Standort Wiesengut. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen Varianten mit einem signifikantem Unterschied $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Der Knollenertrag der Zeiternten (Abb. 4a & 4b) wurde auf beiden Standort signifikant durch höhere Lagertemperaturen während der Vorkeimung (16 vs. 8 °C) gefördert. Der ebenfalls an beiden Standorten tendenziell höhere Ertrag bei einer Beleuchtungsstärke von 20 Lux im Vergleich zu höherer (>300 Lux) und niedriger (5 & 1 Lux) Beleuchtungsstärke, der sich auf dem Standort Stautenhof auch im Endertrag signifikant wiederfindet (vgl Abb. 5b) ist bislang nicht zu erklären.

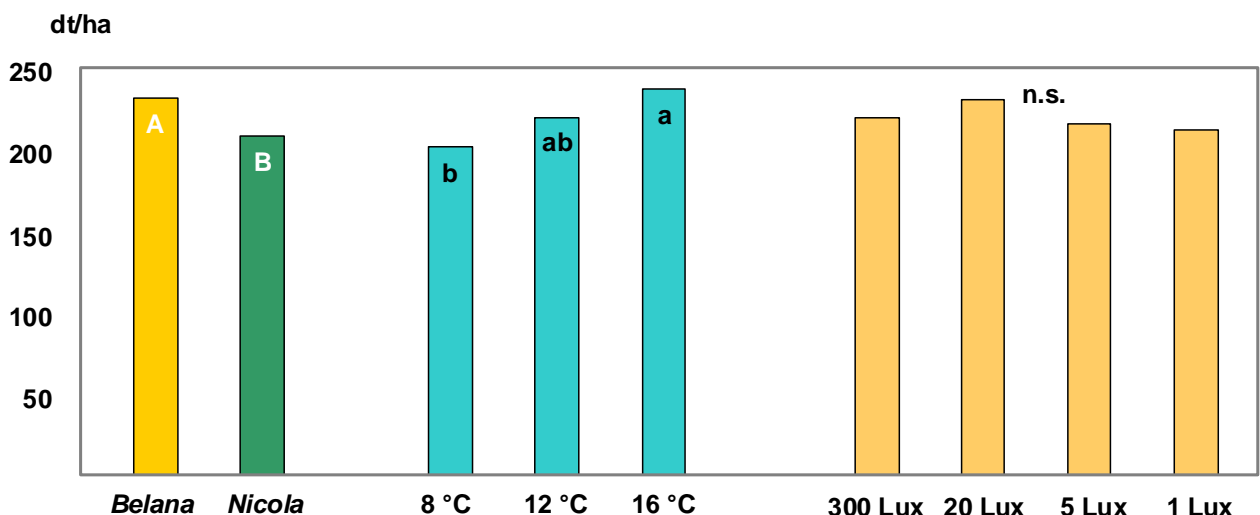


Abb. 4b: Einfluss von Sorte, Temperatur und Beleuchtungsstärke auf den Knollenertrag der Zeiternte am 12. Juli 2011 am Standort Stautenhof. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen Varianten mit einem signifikantem Unterschied $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Tab. 3: Einfluss von Sorte, Temperatur und Beleuchtungsstärke auf die Anzahl Knollen je Quadratmeter. Zeiternte Wiesengut am 30. Juni 2011, Zeiternte Stautenhof am 12. Juli 2011. Unterschiedliche Buchstaben in einer Zeile innerhalb eines Faktors kennzeichnen Varianten mit einem signifikantem Unterschied $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Standort	Sorte		Temperatur (°C)			Beleuchtungsstärke (Lux)			
	<i>Belana</i>	<i>Nicola</i>	8	12	16	300	20	5	1
Wiesengut	32,8 a	27,5 b	34,3 a	28,1 b	28,2 b	29,3	31,9	29,6	29,9
Stautenhof	50,3 b	54,8 a	55,4 a	48,9 b	53,3 ab	52,1	53,5	50,8	53,7

Der aus der Literatur bekannte Einfluss der Temperatur auf die Anzahl Keime je Mutterknolle und Ernteknollen je Quadratmeter konnte bislang nicht eindeutig bestätigt werden. Hypothesengemäß nahm bei einem Temperaturanstieg von 8 auf 12 °C die Anzahl Knollen je Quadratmeter in den Zeiternten signifikant ab. Bei weiterer Temperaturerhöhung auf 16 °C wurde die Wirkung einer gesteigerten Apikaldominanz jedoch nicht beobachtet; im Gegenteil, ein tendenzieller Anstieg war zu verzeichnen.

Tab. 4: Zusammenhang von Rohertrag und Ertragsparametern auf beiden Versuchsstandorten.

Korrelationskoeffizient (r)		Knollen/m ²	EKG
Wiesengut n = 104	Rohrertrag	0,52 ***	0,28 ***
	Knollen/m ²		-0,67 **
Stautenhof n = 104	Rohrertrag	0,62 ***	0,78 ***
	Knollen/m ²		0,01

* sign. $\alpha = 0,05$, ** hochsign. $\alpha = 0,01$, *** höchstsign. $\alpha = 0,001$

Der Rohrertrag wurde am Standort Wiesengut primär durch die Anzahl Knollen je Quadratmeter und in geringerem Maße auch durch das Einzelknollengewicht bestimmt. Beide Ertragsparameter waren dabei hoch signifikant negativ korreliert (Tab. 4). Am Standort Stautenhof wurde dieser negative Zusammenhang nicht beobachtet. An diesem Standort wurde der Roherträge höchst signifikant von beiden Ertragsparametern bestimmt.

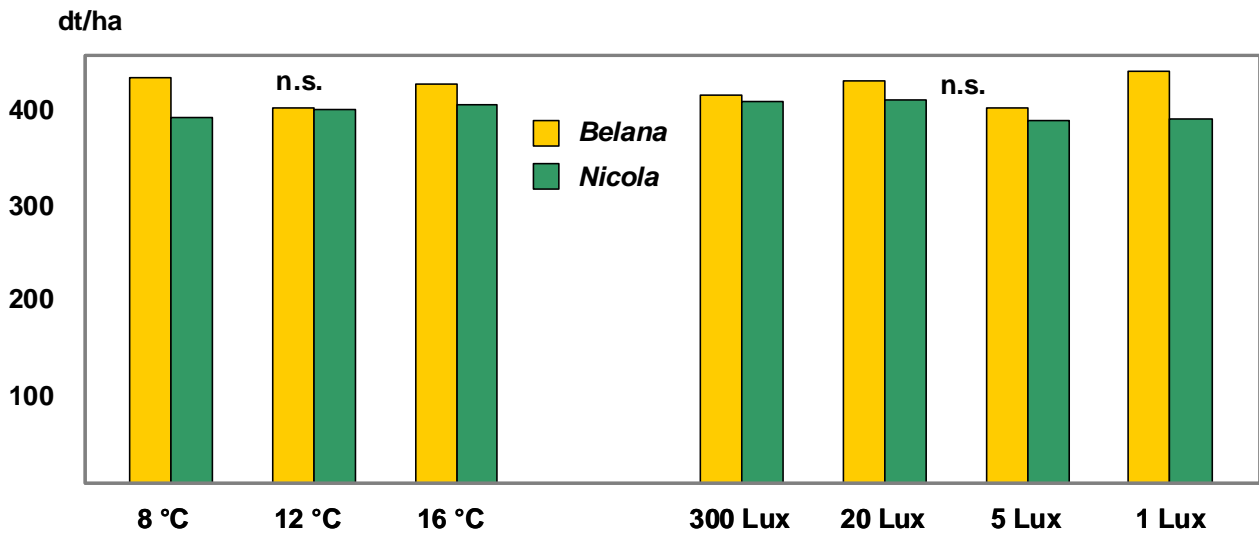


Abb. 5a: Einfluss von Temperatur und Beleuchtungsstärke auf den Rohertrag der Sorten *Belana* und *Nicola* bei der Ernte am 1. September 2011, Standort Wiesengut. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen Varianten mit einem signifikantem Unterschied $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Der Rohertrag wurde auf dem Standort Stautenhof signifikant durch höhere Lager-temperaturen (12 & 16 vs. 8 °C) während der Vorkeimung gefördert. Der signifikant höhere Ertrag am gleichen Standort bei einer Beleuchtungsstärke von 20 Lux im Vergleich zu höherer (>300 Lux) und niedriger (5 & 1 Lux) Beleuchtungsstärke kann aufgrund der vorliegenden Daten und auch vor den Hintergrund der Literatur nicht erklärt werden. Am Standort Wiesengut wurde bei der Ernte 2011 kein Einfluss der Versuchsfaktoren auf den Knollenertrag festgestellt.

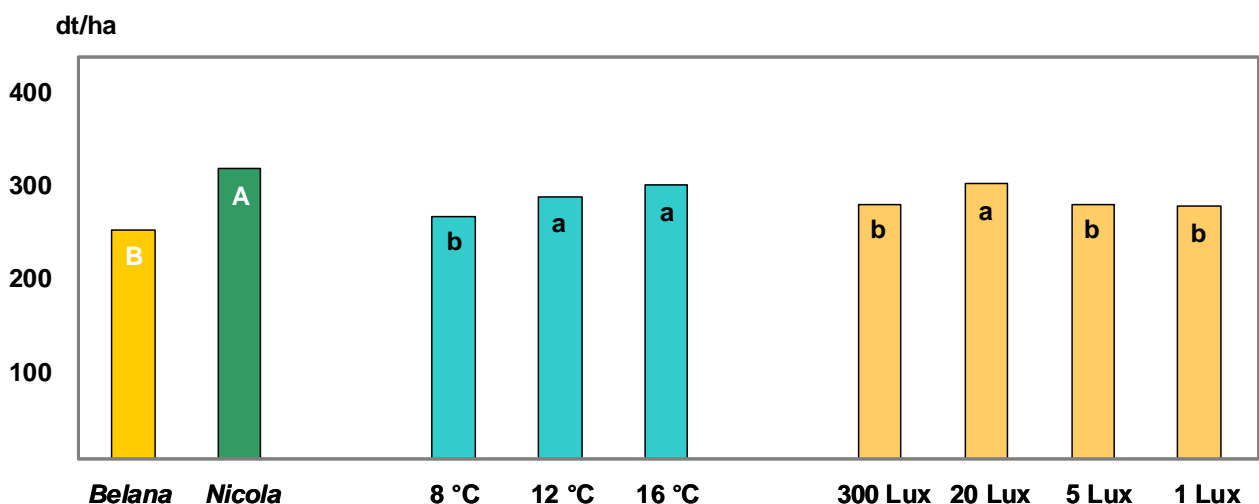


Abb. 5b: Einfluss von Sorte, Temperatur und Beleuchtungsstärke auf den Rohertrag der Ernte am 17. September 2011, Standort Stautenhof. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen Varianten mit einem signifikantem Unterschied $\alpha = 0,05$ (Tukey-Test).

Zusammenfassung

- Niedrige Temperaturen und hohe Beleuchtungsstärken reduzierten die Keimlänge signifikant.
- Die relativen Keimverluste waren bei beiden Sorten bei niedrigen Temperaturen und bei der Sorte *Nicola* bei niedrigen Beleuchtungsstärken signifikant am höchsten.
- Zunehmende Lagertemperaturen resultierten in längeren Keimen jedoch nicht in vermehrtem Keimabbruch.
- Der aus der Literatur bekannte Einfluss der Temperatur auf die Anzahl Keime je Mutterknolle und Ernteknollen je Quadratmeter konnte bislang nicht eindeutig bestätigt werden.
- Die Bestandesentwicklung und z.T. auch der Knollenertrag wurde durch höhere Lagertemperaturen während der Vorkeimung gefördert.

Ausblick

Der Versuch wird 2012 im zweiten Versuchsjahr auf beiden Standorten fortgeführt. Die Ergebnisse der Vorkeimversuche zum Einfluss von Licht, Temperatur und Technik werden im Anschluss an das Versuchsjahr 2012 als Broschüre für Praxis und Beratung zusammengefasst.

Literatur

- Allen, E.J., Bean, J.N. & Griffith, R.L. (1978): Effects of low temperature on sprout growth of several varieties. *Potato Res.*, 21: 249-255
- Haverkort, A. J., van de Waart, M. and K. B. A. Bodlaender (1990): Effect of pre-planting temperature and light treatments of seed tubers on potato yield and tuber size distribution. *Potato Research* 33, 77-88
- Karalus, W. & R. Rauber (1997): Effect of presprouting on yield of maincrop potatoes (*Solanum tuberosum* L.) in organic farming. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 179, 241-249
- 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
- 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
- Van Loon, C.D. (1987): Effect of physiological age on growth vigour of seed potatoes of two cultivars. 4. Influence of storage period and storage temperature on growth and yield in the field. *Potato Research*, 30/3, 441-450

Systemvergleich wendende und nicht - wendende Bodenbearbeitung unter Anbaubedingungen des Ökologischen Landbaus 2011

Einleitung / Fragestellung

Im ökologischen Landbau wird schon länger über reduzierte Bodenbearbeitung zur Energieeinsparung und unter ökonomischen Aspekten diskutiert. Welche Auswirkungen haben aber nun eine wendende bzw. nicht wendende Bodenbearbeitung und der Einsatz von Kompost in wendenden und nicht wendenden Bodenbearbeitungssystemen auf Ertrag und Qualität der angebauten Früchte sowie auf Unkrautbesatz und Bodenparameter?

Material und Methoden

Der Versuch wurde in 1999 in Großparzellen (25 x 10 m) als zweifaktorieller Dauerfeldversuch angelegt. Es handelt sich hierbei um eine Streifenanlage mit zwei unechten Wiederholungen. Folgende Faktoren werden geprüft:

Faktor 1: Bodenbearbeitung

1. Variante: wendende Bodenbearbeitung (Pflug bis 35 cm)
2. Variante: nicht-wendende Bodenbearbeitung (Schälplflug 10-12 cm)

Faktor 2: Einsatz von Kompost

1. Variante: ohne Kompost
2. Variante: mit Kompost (2006, 2009 je 30 t TS/ha, zertifizierter Biokompost von Reterra)

Fruchtfolge (viehlos):

1999:	Kleegrass (Vorfrucht)	2006	Kartoffeln
2000:	Weißkohl	2007	Winterweizen
2001:	Kartoffeln	2008	Ackerbohnen + ZF Wi-Wicken
2002:	Winterweizen	2009	Weißkohl
2003:	Ackerbohnen	2010	Kartoffeln
2004:	Winterroggen + ZF Wi-Wicken	2011	Winterweizen
2005:	Weißkohl		

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Parameter

Folgende Parameter wurden erfasst: Ertrag, Qualität, Krankheiten, Unkrautdeckungsgrad, Bodenparameter: mikrobielle Aktivität, Humusgehalt, Bodendichtemessung mit Penetrometer. Aufgrund der Trockenheit im Frühjahr und Frühsommer 2011 konnte in diesem Jahr keine mikrobielle Aktivität gemessen werden.

Standort / Pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler durchgeführt. Die Bodenbearbeitung erfolgte mit dem Pflug/Schälplug und der Kreiselegge zur Hauptfrucht. Der Winterweizen Sorte Batis wurde am 26.10.2010 mit 400 K/m² in weiten Reihenabständen von 35 cm ausgesät. Daher konnte neben dem Striegeln auch zweimal gehackt werden. Gedroschen wurde am 02.08.2011.

Ergebnisse

Die Standard-Untersuchung der Grundnährstoffe im Frühjahr ergab folgende Aussagen: Der pH-Wert unterscheidet sich zwischen den Varianten kaum voneinander, etwas höher ist er bei wendender Bearbeitung ohne Komposteinsatz. Grundnährstoffe liegen in 0-30 cm Bodentiefe in höheren verfügbaren Konzentrationen vor als in 30-60cm. In der Variante wendend ohne Kompost liegen teilweise weniger Nährstoffe vor als bei nicht wendender Bearbeitung mit Komposteinsatz z.B. bei Kalium in der oberen Bodenschicht und bei Magnesium in 30-60 cm (Tab. 1)

Tab. 1: Werte der Standard-Bodenuntersuchung in den Varianten am 10.03.2011

Variante*	pH-Wert		P ₂ O ₅ **		K ₂ O**		MgO**	
	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm
woK	7,0	7,1	14	11	9	7	6	5
wmK	6,8	6,8	13	8	11	9	7	8
nwoK	6,8	6,9	14	10	12	8	7	9
nwmK	6,8	6,6	15	10	13	8	7	10

*w = wendend, nw = nicht wendend, oK = ohne Kompost, mK = mit Kompost; ** mg/100 g Boden

Zur Bodenfruchtbarkeit kann festgestellt werden: Der Gesamtstickstoff war mit 0,11 % etwas erhöht in 0-30 cm Bodentiefe bei nicht wendender Bearbeitung mit Komposteinsatz. Der Gesamtkohlenstoffgehalt lag bei nicht wendender Bearbeitung deutlich (Mittel 1,27 %) über den Werten der wendenden Bearbeitung (Mittel 0,91 %) ins-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

besondere wenn auch noch Kompost hinzukam (Mittel 1,24 %, ohne Kompost Mittel 0,94 %). Da v.a. beim Kohlenstoff Unterschiede zwischen den Varianten zu verzeichnen waren, ergibt sich daraus ein weiteres als stabileres C/N-Verhältnis bei der Variante „nicht wendend mit Kompost“ von 23 in 30-60 cm. Tendenziell sind die Humusgehalte bei nicht wendender höher als bei wendender Bearbeitung sowie mit Komposteinsatz höher als ohne (Tab. 2).

Tab. 2: Werte zur Bodenfruchtbarkeit in den Varianten am 10.03.2011

Variante*	ges. N %		ges. C %		C/N Verhältnis		Humus %	
	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm	0-30 cm	30-60 cm
woK	0,08	0,08	1,00	0,59	12	7	1,8	1,0
wmK	0,10	0,07	1,20	0,84	12	12	2,1	1,5
nwoK	0,10	0,06	1,50	0,66	14	12	2,5	1,1
nwmK	0,11	0,06	1,50	1,40	13	23	1,50	2,4

*w = wendend, nw = nicht wendend, oK = ohne Kompost, mK = mit Kompost

Höhere N_{\min} -Werte im Frühjahr waren bei nicht wendender Bearbeitung zu ermitteln und traten eher bei der Variante ohne Kompost auf (Tab. 3).

Tab. 3: N_{\min} -Werte in den Varianten am 10.03.2011

Variante*	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	Gesamt- N_{\min}
woK	14	13	7	34
wmK	13	11	7	31
nwoK	35	15	11	61
nwmK	16	13	11	40

*w = wendend, nw = nicht wendend, oK = ohne Kompost, mK = mit Kompost

Die Erträge des Winterweizens lagen zwischen 25 dt/ha (nicht wendend ohne Kompost) und 38 dt/ha (wendend mit Kompost). Das entsprach 48 % Mehrertrag durch Pflug- und Komposteinsatz als reduzierte Bearbeitung ohne Kompost, wobei die Kompostwirkung höher war als die Wirkung des Pflugeinsatzes. Die Proteingehalte lagen auf ähnlichem Niveau mit Ausnahme der Variante „nicht wendend mit Kompost“, die mit 8,7 % deutlich abfiel. Hier war auch die Tausendkornmasse etwas niedriger als mit Pflug ohne Kompost (Tab. 4).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 4: Ertrag und Qualität des Winterweizens in den Varianten**

	Ertrag dt/ha				Ertrag %		
	oK	mK	Mittel		oK	mK	Mittel
w*	29,1	37,5	33,3	w	115	148	131
nw	25,4	32,4	28,9	nw	100	128	114
Mittel	27,3	35,0	31,1	Mittel	107	138	122
	Proteingehalt %				TKM g		
	oK	mK	Mittel		oK	mK	Mittel
w	9,7	9,9	9,8	w	46,2	45,0	45,6
nw	9,7	8,7	9,2	nw	45,7	44,9	45,3
Mittel	9,7	9,3	9,5	Mittel	46,0	45,0	45,5

*w = wendend, nw = nicht wendend, oK = ohne Kompost, mK = mit Kompost

Der Unkrautdeckungsgrad wurde mit dem Göttinger Zählrahmen erhoben. Bei nicht wendender Bodenbearbeitung traten höhere Unkrautmengen auf. Es wurden v.a. die Arten Ehrenpreis, Taubnessel und Vogelmiere bonitiert sowie etwas Ackerhellerkraut, Erdrauch, Hirtentäschelkraut, Kamille und Ackerfrauenmantel. Disteln (Ackerkratzdistel, Gänsedistel) trat nur in der nicht wendenden Variante auf (Tab. 5).

Tab. 5: Unkrautbonituren des Winterweizens in den Varianten

Variante*	Unkrautdeckungsgrad % am 09.03.2011	Distel	
		Anzahl/m ² 25.05.11	Höhe cm 25.05.11
woK	1,1	0,0	-
wmK	1,6	0,0	-
nwoK	2,5	2,0	21,5
nwmK	3,0	9,5	45,0

*w = wendend, nw = nicht wendend, oK = ohne Kompost, mK = mit Kompost

Um Aussagen über eine mögliche Bodenverdichtung zu bekommen, wurden Eindringwiderstandsmessungen mit dem Penetrometer vorgenommen. Das seit 12 Jahren bestehende System scheint zur Folge zu haben, dass sich der Boden bei nicht wendender Bearbeitung mehr absetzt und dichter wird. Die Messungen zeigen höhere Widerstände v.a. in den Tiefen 20-35 cm. Die Pflugbearbeitung lockert den Boden. Es scheint auch keine Pflugsohlenverdichtung bei 35 cm vorzuliegen (Abb. 1).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

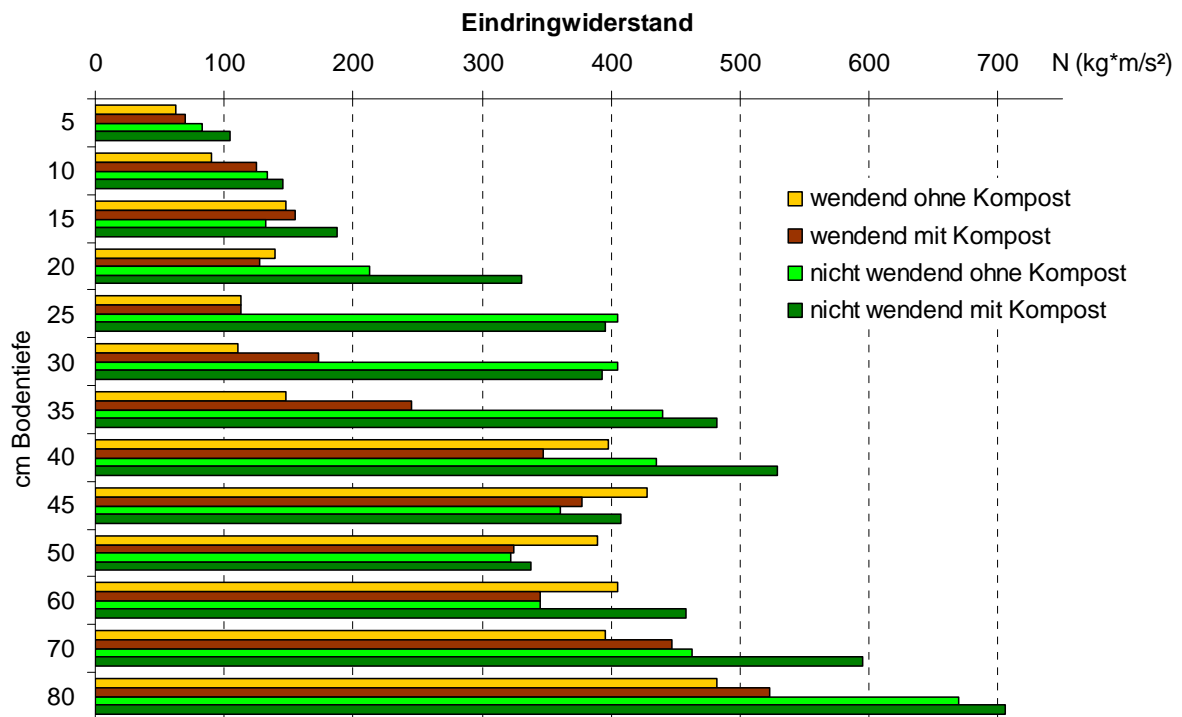


Abb. 1: Eindringwiderstand mit Penetrometer in den Varianten

Fazit

Bisher konnten nur die ersten Jahre ausgewertet werden (siehe Versuchsbericht 2003). Aus arbeitstechnischen Gründen kann hier nur das Jahr 2011 dargestellt werden. Tendenziell zeigt sich, dass die Erträge bei der Pflugvariante und mit Kompost-einsatz höher ausfallen. Die Bodenfruchtbarkeit scheint bei nicht wendender Bearbeitung besser zu sein, allerdings ist das Unkrautauflkommen höher. Um zu konkreten Aussagen zu kommen, müssen die Daten aller Jahre zusammengestellt, ausgewertet und ökonomisch bewertet werden.

Fruchtfolgeversuch unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus 2011

Einleitung / Fragestellung

Es wird der Einfluss von differenzierter Fruchtfolgegestaltung und Nährstoffversorgung auf die Erträge und Qualitäten der angebauten Früchte, die Pflanzengesundheit, die Bodenstruktur sowie die Nährstoffbilanz und die Wirtschaftlichkeit in einem viehlosen ökologischen Anbausystem geprüft. Dieser Versuch ist als Dauerfeldversuch seit 1998 angelegt.

Material und Methoden

Die zweifaktorielle Streifenanlage beinhaltet zwei echte und zwei unechte Wiederholungen. Die Faktoren Fruchtfolge und Düngung umfassen die folgenden Prüfglieder:

1. Faktor: Fruchtfolge

Fruchtfolge 1 (FF1):

Sommerweizen (1)

Möhren (2)

Ackerbohnen mit Zfr. Winterwicke (3)

Weißkohl (4)

Kartoffeln (5)

Fruchtfolge 2 (FF2):

Sommerweizen (6)

Kartoffeln (7)

Winterroggen + US Klee gras (8)

Klee gras (9)

Sellerie (10)

2. Faktor: Düngung

N0 (ohne Düngung)

N1 (mit Patentkali zu Möhren 180 kg K₂O/ha, Weißkohl 120 kg K₂O/ha und Sellerie 120 kg K₂O/ha sowie N-Düngung in Form von Haarmehlpellets zu Weißkohl 120 kg N/ha und Sellerie 80 kg N/ha)

Parameter

Folgende Parameter sollen erhoben werden: Ertrag, Qualität, Unkrautbesatz, Krankheiten, Schädlinge, N_{min}-Gehalt, Bodennährstoffe, Humusgehalt, C:N Verhältnis und Bewertung der Wirtschaftlichkeit.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Standort / Pflanzenbauliche Daten**

Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler durchgeführt. Die Daten zu den ackerbauliche Maßnahmen der einzelnen Früchte waren:

Fruchtfolge	1						2				
	Sommerweizen	Möhren	Ackerbohne	Winterwicke	Weißkohl	Kartoffeln	Sommerweizen	Karoffeln	Winterroggen	Kleegrass	Sellerie
Sorte	Thasos	Noveno	Fuego	Hungvillosa	Rivera	Belana	Thasos	Belana	Conduct		Brilliant
Mulchen											07.06.2011
Fräsen											07.06.2011
Pflug	11.01.2011	28.03.2011	11.01.2011		07.06.2011	09.02.2011	11.01.2011	09.02.2011	14.10.2010		07.06.2011
Kreiselegge	22.03.2011	14.06.2011	23.03.2011		09.06.2011	07.04.2011	22.03.2011	07.04.2011	14.10.2010		09.06.2011
Stoppelgrubber				26.10.2010							
Dämme häufeln		14.06.2011									
Düngung N1		14.06.2011			08.06.2011						08.06.2011
Saatstärke	400 K/m ²	2,2 Mio./ha	45 K/m ²	80 kg/ha			400 K/m ²		400 K/m ²		
Aussaart/Auspflanztermin	22.03.2011	15.06.2011	23.03.2011		09.06.2011	08.04.2011	22.03.2011	08.04.2011	14.10.2010	2010	09.06.2011
Reihenabstand	0,35 m		0,35 m	0,125	0,75 m	0,75 m	0,35 m		0,125 m		0,75 m
Abstand in der Reihe					0,37 m	0,37 m		0,37 m			0,37 m
Striegeln	13.04.2011		13.04.2011				13.04.2011		18.04.2011		
Hacken+ Striegeln	26.04.2011		26.04.2011				26.04.2011				
Hacken+ Striegeln	10.05.2011		10.05.2011				10.05.2011				
Hacken		11.08.2011	23.05.2011								22.07.2011
Untersaat säen									18.04.2011		
Saatstärke									20 kg/ha		
Untersaat											
Sternhacke						29.04.2011		29.04.2011			
Sternhacke						13.05.2011		13.05.2011			
Mulchen				07.06.2011							11.05.2011
Mulchen											07.06.2011
Mulchen											22.06.2011
Mulchen											29.07.2011
Handhacke		04.07.2011			01.08.2011	18.-20.05.11		18-20.05.11			22.07.2011
Handhacke		19.07.2011									
Handhacke		11.08.2011									
Handhacke		17.08.2011									
Melde/Ackerkratzdistel ziehen	15.07.2011		15.07.2011			15.07.2011	15.07.2011	15.07.2011	15.07.2011		
Beregnung 25 mm	31.05.2011	31.05.2011	31.05.2011	31.05.2011	31.05.2011	31.05.2011	31.05.2011	31.05.2011	31.05.2011	31.05.2011	31.05.2011
Beregnung 22 mm	20.06.2011	20.06.2011	20.06.2011	20.06.2011	20.06.2011	20.06.2011	20.06.2011	20.06.2011	20.06.2011	20.06.2011	20.06.2011
Beregnung 20 mm		08.07.2011									
1,2l Neemazal TS						10.06.2011		10.06.2011			
1,2l Neemazal TS						17.06.2011		17.06.2011			
Krautschlegeln						22.07.2011		22.07.2011			
Krautflammen						17.08.2011		17.08.2011			
Ernte	02.08.2011	04.11.2011	01.08.2011		31.10.2011		02.08.2011	20.09.2011	02.08.2011		31.10.2011
Schälpflug	02.09.2011		02.09.2011				02.09.2011				
Schälpflug	27.10.2011		27.10.2011			27.10.2011	27.10.2011				

Ergebnisse

Die Bodennährstoffgehalte zeigen in der Fruchtfolge 1 etwas geringere Versorgung mit Phosphor, Kalium und Magnesium der Kartoffeln nach Weißkohl und der Ackerbohne nach Möhren v.a. bei N0 an. In der Fruchtfolge 2 waren kaum Unterschiede bezüglich dieser drei Nährstoffe zu erkennen (Tab. 1). Der Humusgehalt unterschied sich im Mittel der Faktorstufe Fruchtfolge mit 2,39 % (FF1) und 2,36 % (FF2) nicht voneinander. Im Mittel der Faktorstufe Düngung war ein höherer Humusgehalt bei N0 mit 2,56 % als bei N1 mit 2,17 % zu verzeichnen.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Werte der Standard-Bodenuntersuchung und Werte zur Bodenfruchtbarkeit in den Varianten am 10.03.2011 in 0-30 cm Bodentiefe

Fruchtfolge	Düngung	Frucht	pH-Wert	P2O5*	K2O*	MgO*	ges. N %	ges. C %	C/N	Humus %
FF1	N0	Sommerweizen	6,6	13	10	10	0,09	1,40	15	2,4
		Möhre	6,7	12	13	10	0,11	1,20	12	2,1
		Ackerbohne	6,4	11	7	9	0,08	1,60	21	2,8
		Weißkohl	6,5	12	16	11	0,12	2,00	16	3,5
		Kartoffeln	6,3	8	7	9	0,08	1,40	16	2,3
	N1	Sommerweizen	6,7	14	11	11	0,08	1,30	17	2,3
		Möhre	6,8	16	14	10	0,09	1,30	14	2,3
		Ackerbohne	6,5	12	11	10	0,09	1,20	14	2,1
		Weißkohl	6,8	15	16	11	0,11	1,40	13	2,4
		Kartoffeln	6,4	10	9	10	0,07	0,98	15	1,7
FF2	N0	Sommerweizen	6,2	10	12	9	0,08	1,30	16	2,3
		Kartoffeln	6,2	10	9	9	0,09	1,90	20	3,2
		Winterroggen	6,2	11	10	9	0,11	1,50	14	2,6
		Kleegras	6,2	9	10	9	0,09	1,30	15	2,2
		Sellerie	6,2	9	11	8	0,12	1,40	11	2,4
	N1	Sommerweizen	6,3	12	11	9	0,08	1,40	17	2,3
		Kartoffeln	6,3	13	13	9	0,08	1,30	16	2,3
		Winterroggen	6,3	13	9	9	0,10	1,20	12	2,0
		Kleegras	6,4	11	9	9	0,09	1,20	13	2,0
		Sellerie	6,4	12	9	9	0,10	1,30	13	2,3

*mg/100 g Boden

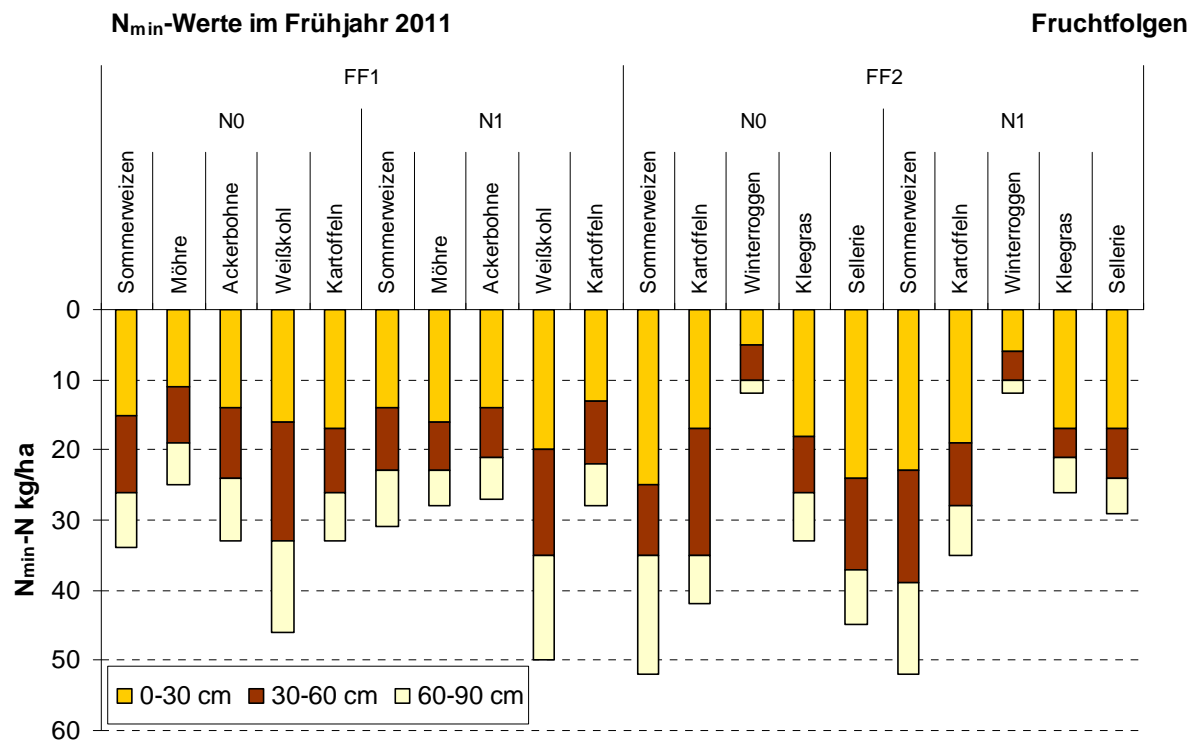


Abb. 1: N_{min}-Gehalt im Boden am 10.03.2011 in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (N0, N1)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Vor Weißkohl hinterließ die Ackerbohne mit anschließender Zwischenfrucht Winterwicke höhere N_{min} -Werte im Frühjahr als bei den anderen Früchten der Fruchtfolge 1. In Fruchtfolge 2 waren nach Sellerie unter dem Sommerweizen die höchsten N_{min} -Werte zu finden. Geringe N_{min} -Werte traten unter Winterroggen nach Kartoffel auf, wobei im Herbst 2010 mit ca. 20 bis 50 kg N_{min} -N/ha nur wenig mobiler Stickstoff vorlag, der vom Winterroggen gut aufgenommen werden konnte (Abb. 1).

Die Erträge der Druschfrüchte fielen in diesem Jahr aufgrund der Trockenheit gering aus. Die Beregung kam für diese Früchte zu spät und diente eher dem Gemüse. So kann man aufgrund der Streuung der Werte auch keine Unterschiede zwischen den Faktoren Fruchtfolge und Düngung erkennen (Abb. 2). Der Sommerweizen hatte mit 28,7 dt/ha in Fruchtfolge 2 mit Düngung zum Gemüse einen etwas besseren Ertrag und auch den höchsten Proteingehalt mit 13,0 % sowie die höchste Tausendkornmasse mit 40,0 g als in den anderen Varianten. Mit ca. 2 dt/ha weniger Ertrag aber besseren Qualitäten (27,5 % Proteingehalt, 512 g Tausendkornmasse) war die Ackerbohne eher bei N0 besser als bei N1.

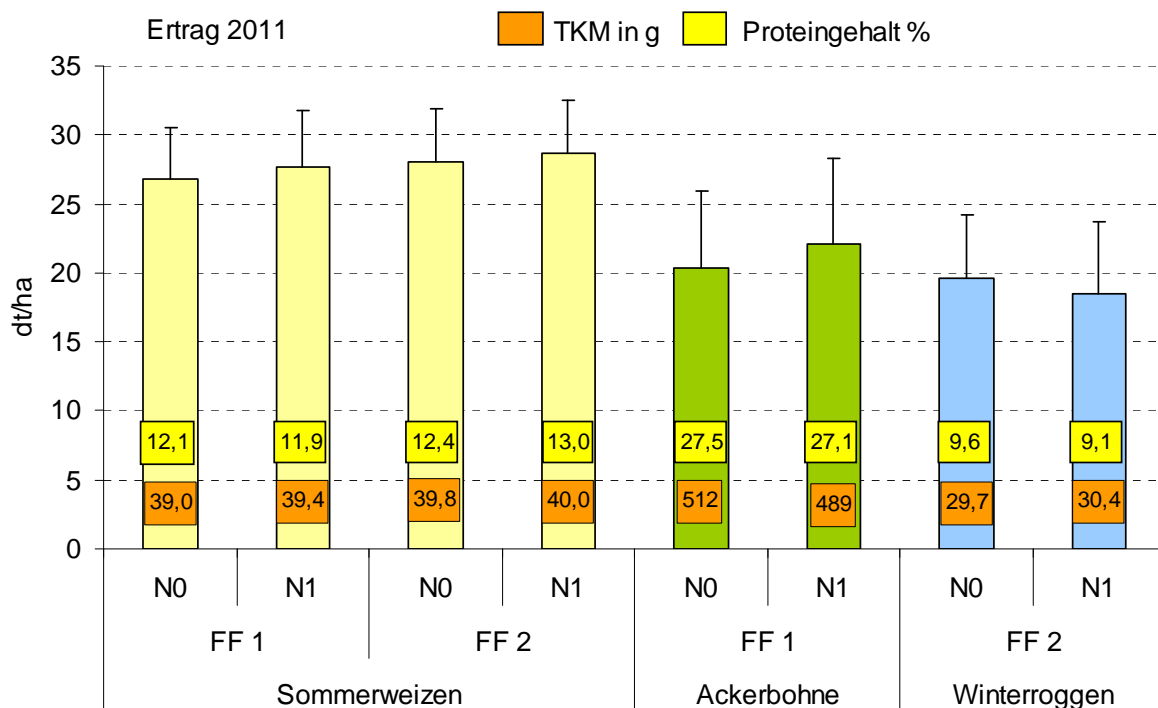


Abb. 2: Ertrag, Proteingehalte und Tausendkornmasse der Druschfrüchte in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (N0, N1) (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Höchste Kartoffelerträge wurden in Fruchtfolge 1 mit Düngung zum Gemüse mit 342 dt/ha Marktware (ohne Untergrößen <35 mm) ermittelt. Die Möhrenerträge streuten stark, sie waren tendenziell bei N0 mit im Mittel 690 dt/ha höher als bei zusätzlicher Düngung. Der Weißkohl reagiert auf die direkte Düngung mit 182 dt/ha, Sellerie hingegen nicht so stark mit nur 42 dt/ha Mehrertrag gegenüber N0 (Abb. 3).

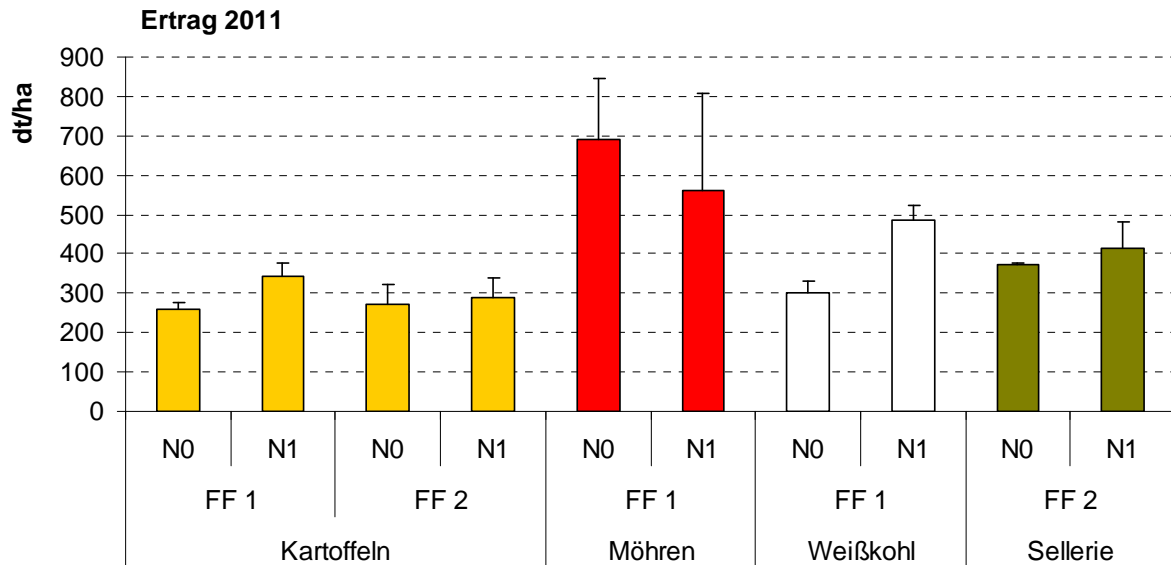


Abb. 3: Ertrag der Kartoffeln und des Gemüses in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (N0, N1) (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

Fazit

Bisher konnten nur die ersten Jahre ausgewertet werden (siehe Versuchsbericht 2003). Aus arbeitstechnischen Gründen kann hier nur das Jahr 2011 dargestellt werden. Tendenziell zeigt sich, dass die intensive Fruchtfolge 1 gute Erträge bringt. Die Kartoffeln profitieren nach dem Weißkohl offenbar von der Düngung, obwohl hier mit dem höheren Weißkohlertrag auch mehr Stickstoff abgefahren wird. Um zu konkreten Aussagen z.B. hinsichtlich langfristiger Ertragsentwicklung, Nährstoffentzügen sowie Nährstoff- und Humusbilanzen zu kommen, müssen die Daten aller Jahre zusammengestellt, ausgewertet und ökonomisch bewertet werden.

Vorfruchtwirkung von Zwischenfrüchten auf Rosenkohl 2011

Einleitung

Zwischenfrüchte sollen eine hohe Vorfruchtwirkung auf die Folgefrüchte aufweisen. Gerade im Gemüsebau müssen alle ackerbaulichen Maßnahmen genutzt werden, um den Stickstoffeintrag über N-Dünger gering zu halten. Daher wurde geprüft, inwieweit sich Wintererbsen anstelle von Winterwicke als Vorfrucht zum Rosenkohl eignen.

Material und Methoden

Zwischenfrüchte:

Als Versuchsvarianten wurden folgende Zwischenfrüchte angebaut:

1. Zottelwicke/Winterwicke, Sorte Dr. Baumanns Ostsaat (Fa. Camena Samen)
2. panonische Wicke (Fa. Feldsaaten Freudenberger)
3. Zottelwicke/Winterwicke, Sorte Hungvillosa (Fa. Feldsaaten Freudenberger)
4. Wintererbse/Futtererbse, Sorte EFB 33

Parameter

Folgende Parameter sollten bei den Zwischenfrüchten untersucht werden: Ertrag und N-Gehalt. Beim Rosenkohl wurden Ertrag und N-Aufnahme ermittelt. Außerdem wurden N_{\min} -Proben vor und nach dem Rosenkohl entnommen.

Standort / Pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde auf einem ökologisch wirtschaftenden Betrieb in der Nähe von Bonn durchgeführt. Die Pflanzung des Rosenkohls Sorte Clodius erfolgte am 05.06.2011. Vorfrucht war Winterweizen. Die Zwischenfrüchte wurden am 02.11.2010 jeweils mit 60 kg/ha gesät und am 30.05.2011 eingearbeitet (Probenschnitt) mittels häckseln und fräsen. Die Bodenbearbeitung erfolgte mit dem Pflug und der Kreiselegge zur Hauptfrucht. Der Rosenkohl wurde am 16.01.2012 beerntet.

Bodenuntersuchung 03.06.2011

pH	mg/100 g Boden		
	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
5,8	19	32	10

Ergebnisse

Höchste Erträge bei den Zwischenfrüchten konnte die Winterwicke Hungvillosa mit 91 dt TM/ha erbringen. Aber auch die anderen Varianten lagen zwischen 80 und 85 dt TM/ha. Dabei hatten die Zwischenfrüchte 244 kg/ha (Dr. Baumanns) bis 301 kg/ha (Wintererbse) Stickstoff in der Trockenmasse des oberirdischen Aufwuchses aufgenommen (Abb. 1).

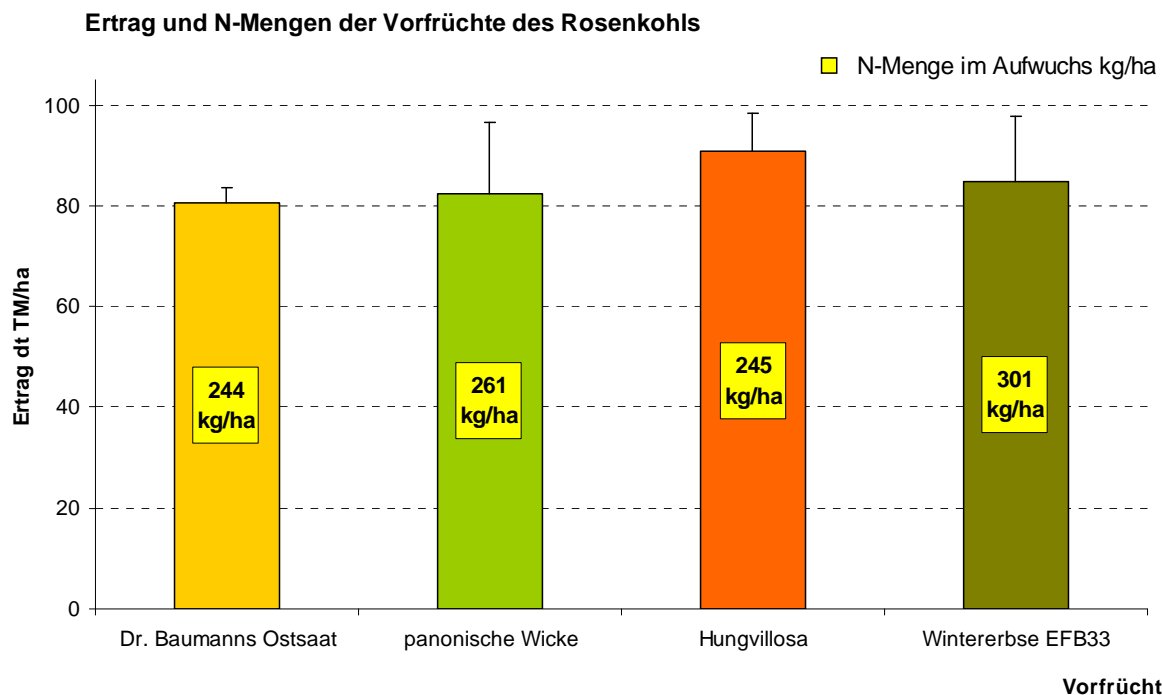


Abb. 1: Ertrag und N-Menge der Zwischenfrüchte vor Rosenkohl (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

Der Netto-Ertrag des Rosenkohls war nach Wintererbse mit 63 dt/ha am höchsten, gefolgt von der Zottelwicke Dr. Baumanns mit 60 dt/ha. Nach der Hungvillosa konnten 56 dt/ha gereinigte und sortierte Ware erhoben werden. Am geringsten fiel der Ertrag mit 53 dt/ha nach der panonischen Wicke aus (Abb. 2). Die Verluste durch Reinigung und Sortierung lagen zwischen 20 % (nach Futtererbse) bis 25 % (nach panonischer Wicke). Nach Wintererbse nahm der Rosenkohl mit 53 kg N/ha den meisten Stickstoff auf, nach panonische Wicke den wenigsten (47 kg N/ha).

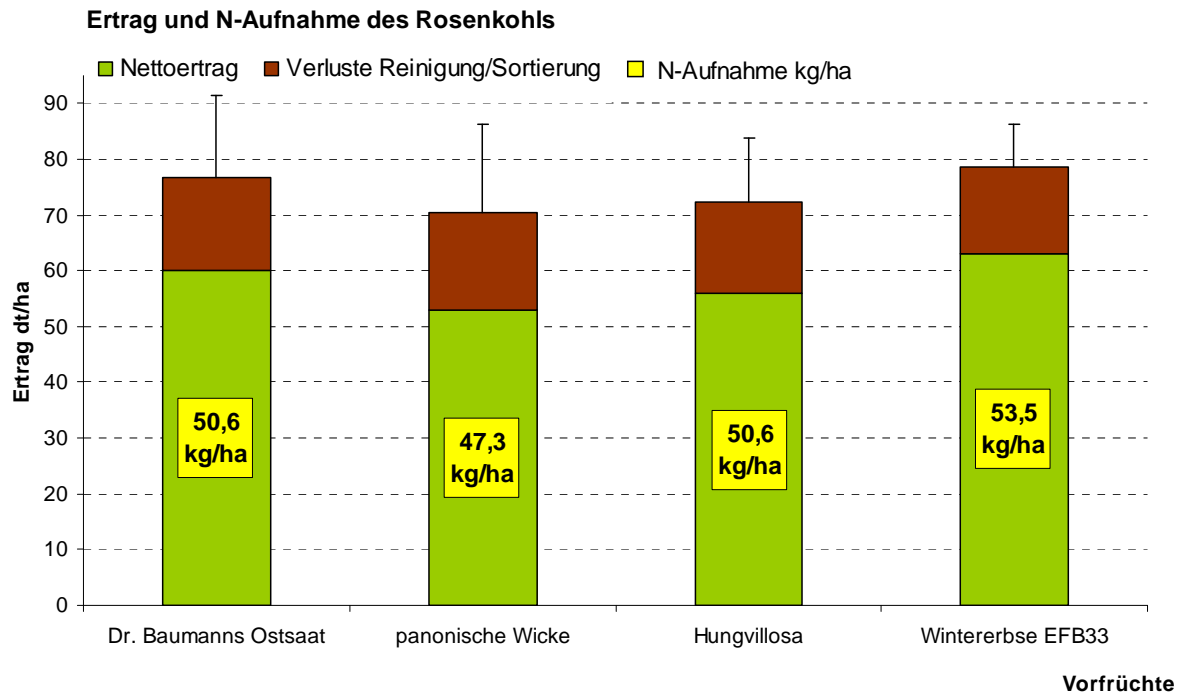


Abb. 2: Ertrag und N-Aufnahme des Rosenkohl nach den verschiedenen Zwischenfrüchten (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

Nach den Zottelwicken waren die höchsten N_{\min} -Werte zu verzeichnen, die insbesondere in der obersten Bodenschicht dem Rosenkohl zur Verfügung standen. In der Summe bis 60 cm lagen bei der Hungvillosa 110 kg N_{\min} -N/ha vor, wobei 80 kg N_{\min} -N/ha in 0-30 cm vorhanden war. Die Dr. Baumanns hinterließ 98 kg N_{\min} -N/ha, die Wintererbse 89 kg N_{\min} -N/ha in 0-60 cm Tiefe. Geringste verfügbare N-Mengen wurden nach der panonischen Wicke mit 66 kg N_{\min} -N/ha festgestellt. Der Rosenkohl schöpfte die vorhandenen N_{\min} -Mengen gut ab mit Ausnahme der Variante Hungvillosa. Hier waren im Januar noch 58 kg N_{\min} -N/ha vorhanden v.a. in den Bodenschichten 30-60 cm und 60-90 cm (Abb. 3).

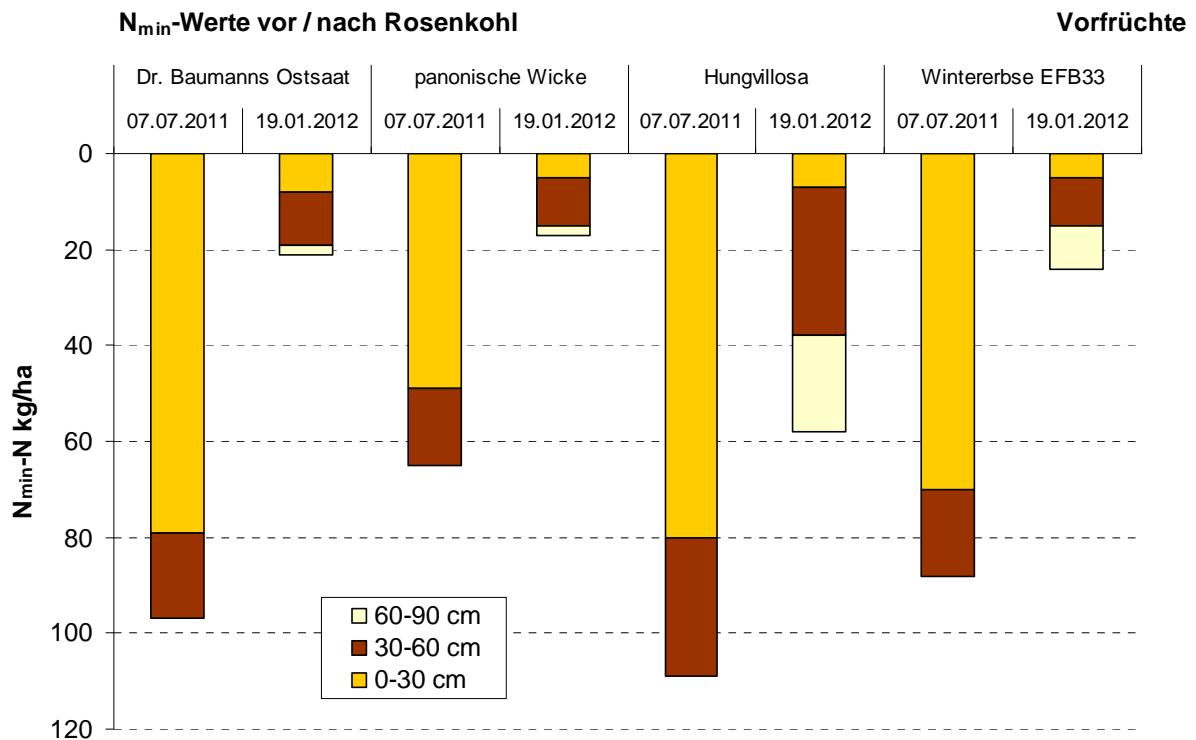


Abb. 3: N_{min}-Gehalte nach den Zwischenfrüchten vor Rosenkohl am 07.07.2011 und 19.01.2012

Fazit

Winterwicken insbesondere die Zottelwicke Dr. Baumanns hinterlassen viel Stickstoff für den Rosenkohl, da sie hohe Biomasse bilden und leicht abbaubar sind. Die Wintererbse konnte im vorliegenden Versuch auch eine hohe Vorfruchtwirkung für den Rosenkohl bereitstellen. Allerdings wurde im Feld ein sehr ungleichmäßiger Bestand v.a. bei der Wintererbse festgestellt. Ursachen hierfür könnten die späte Trockenheit, Nährstoffmangel (Schwefel), Mäuse und Nematoden aber möglicherweise auch Abbauprodukte aus der buntblühenden Wintererbse sein. Hierzu sollen im nächsten Jahr buntblühende und weißblühende Wintererbsentypen verglichen werden. Die panonische Wicke scheint bei den vorliegenden Zwischenfruchtvarianten nicht geeignet.

Gute Qualitäten und hohe Erträge bei frühem Brokkoli

Zusammenfassung - Empfehlungen

Die Verwendung von CMS-Sorten im Ökoanbau ist von allen Anbauverbänden untersagt worden. Am Ökostandort Köln-Auweiler des Gartenbauzentrums Straelen/Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW wurden fünf CMS-freie Brokkoli-Sorten auf ihre Anbauwürdigkeit für das Frühjahr geprüft.

Die zweite Maihälfte war sehr trocken und warm, mit Mittagstemperaturen deutlich über 20°C, am 30. Mai wurden sogar 31°C erreicht. Nach einem kühlen Junistart war der weitere Verlauf wechselhaft mit schwühl-warmer Witterung und vereinzelt heftigen Niederschlägen bis 30l/m². Zum Juniende erreichten die Mittagstemperaturen nochmals die 30 Grad. In der ersten Julihälfte hielt sich die sehr warme Witterung und es blieb trocken.

Aufgrund der jahreszeitlich zu warmen Witterung haben sich die Sorten schneller als sonst entwickelt und sind innerhalb von 14 Tagen geerntet worden. 'Steel' wurde sogar innerhalb einer Woche abgeerntet.

Alle geprüften Sorten lieferten ähnlich hohe Erträge. 'Steel' und 'Marathon' brachten beide einen marktfähigen Ertrag von knapp 100 dt/ha. Bei 'Batavia', 'Milady' und 'Belstar' waren es knapp 10 dt/ha weniger. Der erste Erntetag war für 'Batavia' schon etwas zu spät, ein größerer Teil der Blumen war etwas zu weit entwickelt, daher rührt auch der relativ hohe Anteil nicht-marktfähiger Ware.

Insgesamt war die Qualität der marktfähigen Ware sehr gut. Lediglich 'Milady' und 'Batavia' hatten einige hohle Strünke, was den Gesamtwert dieser beiden Sorten verminderte.

Versuchsfrage und -hintergrund

Die Verwendung von CMS-Hybriden ist inzwischen bei allen Anbauverbänden verboten. Deshalb wurden CMS-freie Brokkolisorten für den Anbauzeitraum Frühjahr geprüft.

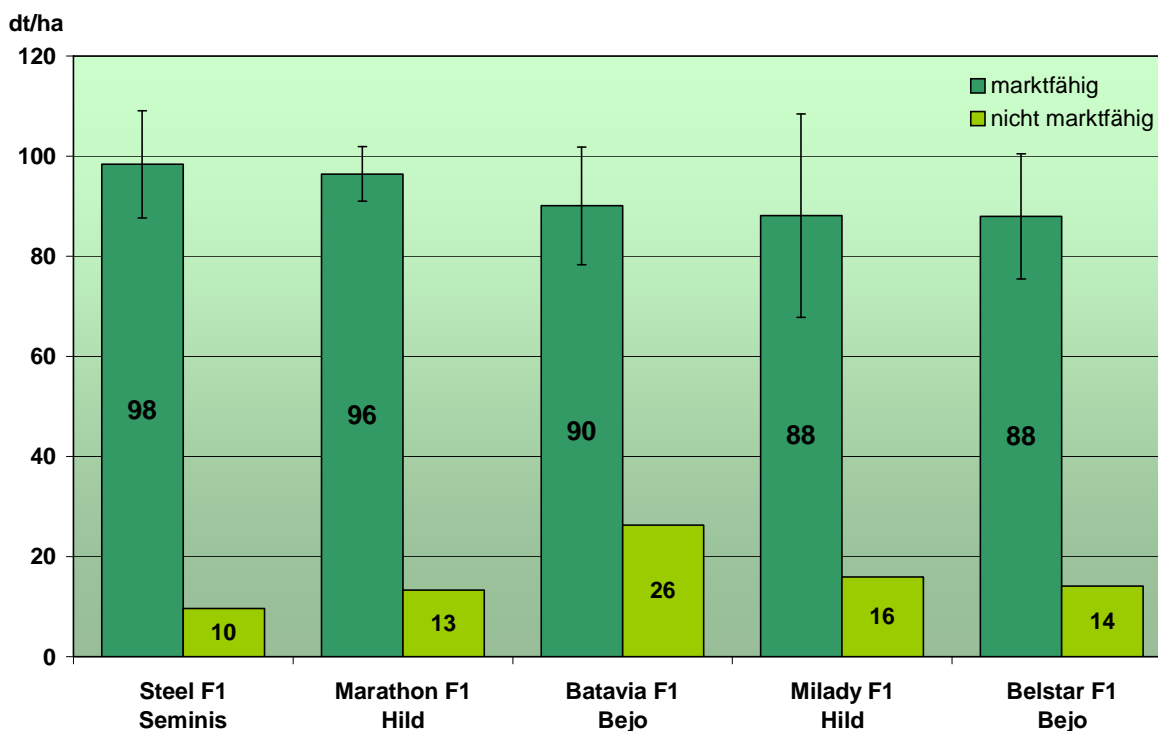
LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ergebnisse

Tab. 1: Brokkoli-Sorten Frühjahr 2011
 kumulierter Ernteverlauf, marktfähige Erträge in %

Sorte	Erntedatum 2011		14.7	17.7	20.7	25.7	28.7
	Erntetag		1	2	3	4	5
Steel F1	Seminis	cu			4	42	100 %
Belstar F1	Bejo	öko	6	37	78	95	100 %
Batavia F1	Bejo	öko	53	90	96	99	100 %
Marathon F1	Hild	cu	23	72	92	99	100 %
Milady F1	Hild	cu	18	61	87	98	100 %

Abb. 1: Erträge (dt/ha) bei Brokkoli, Frühjahr 2011



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3: Boniturergebnisse

Sorte	Herkunft	Vermehrung	Wölbung der Blume	Festigkeit der Blume	Durchwuchs	Blumenfarbe	Knospengröße	Länge bis zur Verzweigung	Strunk-Dicke	Strunk-hohl	Seitentriebbildung	Gesamtwert
		cu = chemisch unbehandelt	1=flach 9=hoch	1=sehr gering 9=sehr groß	1=fehlend 9=sehr viel	1=sehr hellgrün 9=sehr dunkelgrün	1=fein 9=grob	1=sehr kurz 9=sehr lang	1=dünn 9=dick	1=nicht 9=stark	1=fehlend 9=sehr viel	1=sehr gering 9=sehr groß
Steel F1	Seminis	cu	5	7	1	5	5	5	7	1	1	7
Belstar F1	Bejo	öko	3	5	1	3	3	3	5	1	1	7
Batavia F1	Bejo	öko	7	7	1	5	5	5	7	3	1	6
Marathon F1	Hild	cu	3	5	1	5	3	3	7	2	1	7
Milady F1	Hild	cu	3	7	1	5	5	5	7	3	1	6

Tab. 4: Kulturdaten

Aussaat:	19.04.2011 in 5er EPT, Klasmann Bio-Potgrond
Pflanzung:	16.05.2011
Erntebeginn	14.07.2011
Pflanzenabstände:	50 cm x 50 cm = 4 Pflanzen/m ²
Parzellengröße:	1,5 m x 11 m = 16,5 m ² ,
Wiederholungen:	4
Pflanzen je Parzelle:	66
Vorfrucht:	Winterwicke: Aufwuchs 233 dt/ha Frischmasse, 36,81 dt Trockenmasse/ha mit 3,96 % N = 145 kg N/ha.

Bodenanalyse vom 10.02.2011

pH (CaCl₂) 6,5 P₂O₅ 26 mg/100g, K₂O 27 mg/100g, Mg 10 mg/100g,
Humus 2,2%

Nmin Vorrat in 0-60 cm: 7,3 kg N/ha, Düngung auf 200 N, 3 Wochen nach Pflanzung mit Bio-Universal.

'Batavia' und 'Belstar' gleichauf mit 'Montop' im Herbst-Satz 2011

Zusammenfassung - Empfehlungen

Die Verwendung von CMS-Sorten im Ökoanbau ist von allen Anbauverbänden untersagt worden. Am Ökostandort Köln-Auweiler des Gartenbauzentrums Straelen/Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW wurden fünf CMS-freie Brokkoli-Sorten auf ihre Anbauwürdigkeit für den Herbst geprüft.

Durch die recht kühle Witterung im August und September mit mittleren Temperaturen von 18 bzw. 16 °C, setzte die Ernte recht spät Ende Oktober ein.

Mit über 110 dt/ha marktfähigem Ertrag liegen die beiden Öko-Sorten 'Batavia' und 'Belstar' von Bejo auf gleichem Ertragsniveau mit 'Montop'. 'Batavia' ist hier auch gleichschnell wie 'Montop', beide wurden in 5 Erntetagen Tagen abgeerntet. 'Belstar' wurde gut doppelt so lange beerntet.

Mit knapp 100 dt/ha Ertrag folgt 'Steel', dessen Haupternte im November erfolgte. Den niedrigsten Ertrag brachte 'Marathon' mit 87 dt/ha.

'Belstar', 'Steel' und 'Marathon' zeigten leichten Durchwuchs.

Versuchsfrage und -hintergrund

Die Verwendung von CMS-Hybriden ist inzwischen bei allen Anbauverbänden verboten. Deshalb wurden CMS-freie Brokkolisorten für den Anbauzeitraum Herbst geprüft.

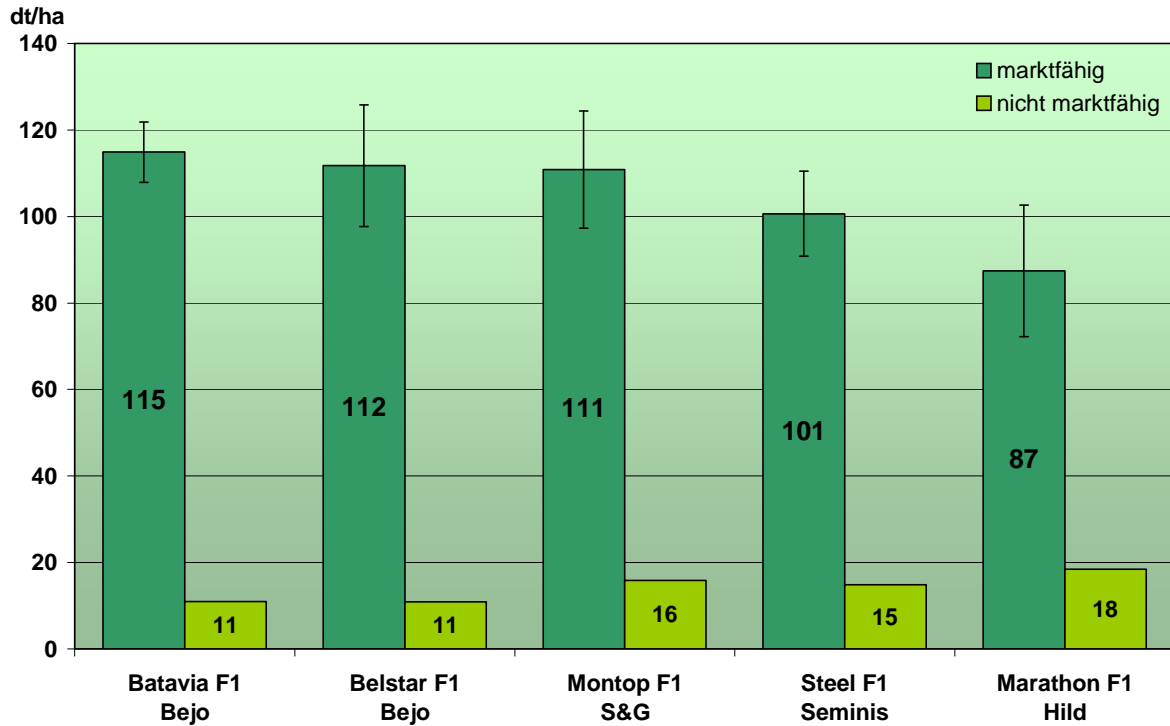
Ergebnisse

Tab. 1: Brokkoli Herbst-Sorten, kumulierter Ernteverlauf, marktfähiger Ertrag in %

Sorte	Erntedatum 2010	Erntetag	24.10	27.10	31.10	3.11	7.11	10.11	14.11	18.11	21.11	30.11	7.12	14.12
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Montop	S&G	cu	30	53	81	93	100							
Batavia	Bejo	öko	16	32	68	84	100							
Belstar	Bejo	öko	2	2	9	24	47	62	84	84	87	95	100	
Marathon	Hild	cu			6	36	78	96	98	100				
Steel	Seminis	cu					3	16	24	33	37	68	96	100

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 1: Erträge (dt/ha) bei Brokkoli, Herbst 2011



Tab. 2: Boniturergebnisse

Sorte	Herkunft	Vermehrung	Wölbung der Blume	Festigkeit der Blume	Durchwuchs	Blumenfarbe	Knospengröße	Länge bis zur Verzweigung	Strunk-Dicke	Strunk-hohl	Seitentriebbildung	Gesamtwert
		cu = chemisch unbehandelt 1=flach 9=hoch	1=sehr gering 9=sehr groß	1=fehlend 9=sehr viel	1=sehr hellgrün 9=sehr dunkelgrün	1=fein 9=grob	1=sehr kurz 9=sehr lang	1=dünn 9=dick	1=nicht 9=stark	1=fehlend 9=sehr viel	1=sehr gering 9=sehr groß	
Montop F1	S&G	cu	5	7	1	5	5	3	5	1	1	9
Batavia F1	Bejo	öko	5	7	1	5	5	5	5	1	3	7
Steel F1	Seminis	cu	5	7	3	5	5	3	5	1	3	7
Belstar F1	Bejo	öko	5	7	3	5	5	3	5	2	3	7
Marathon F1	Hild	cu	5	7	3	5	5	5	5	2	3	7

Tab. 3: Kulturdaten

Aussaat:	20.07.2011
Pflanzung:	12.08.2011
Erntebeginn	24.10.2011
Pflanzenabstände:	50 cm x 50 cm = 4 Pflanzen/m ²
Parzellengröße:	1,5 m x 11 m = 16,5 m ² ,
Wiederholungen:	3
Pflanzen je Parzelle:	66

Bodenanalyse vom 10.02.2011

pH 6,6 P₂O₅ 29 mg/100g, K₂O 29 mg/100g, Mg 9 mg/100g. Humus 2,0%

Nmin Vorrat in 0-60 cm: 72,7 kg N/ha, Düngung auf 240 N: 170 N Bio Universal
(100 N am 11.08.11, 70 N 3 Wochen später)

Die Kopfsalat-Sorten 'Celene', 'Jolito' und 'Mafalda' gefielen am besten, 'Celene' war am gesündesten im Frühjahr 2011

Zusammenfassung - Empfehlungen

Am Ökostandort Köln-Auweiler des Gartenbauzentrums Straelen/Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW wurden im Frühjahr 2011 acht Kopfsalatsorten auf ihren Anbauwürdigkeit für den ökologischen Gemüsebau geprüft.

Die Witterung im Versuchszeitraum war trocken, bei 15,5°C Durchschnittstemperatur und insgesamt 56 mm Niederschlag.

Die meisten Sorten erreichten eine Marktfähigkeit von über 90%. Bei 'Celene', 'Jolito' und 'Cindy' konnten über 90% als 12er vermarktet werden, bei den anderen Sorten lag der Anteil 12er um die 80%. Die meisten Sorten erreichten Kopfgewichte deutlich über 600 Gramm, 'Jolito' erreichte 756g. 'Cindy' lag mit 481 g am unteren Ende.

Trockenrand, Innenbrand, sowie falscher Mehltau kamen nicht vor, allerdings waren Salatfäulen häufiger zu finden (Tab. 2). 'Celene' (Hild/Nun) war insgesamt am gesündesten.

Versuchsfrage und -hintergrund

Welche Salat-Sorten eignen sich für den ökologischen Frühanbau im Freiland bezüglich Gesundheit und Qualität am besten?

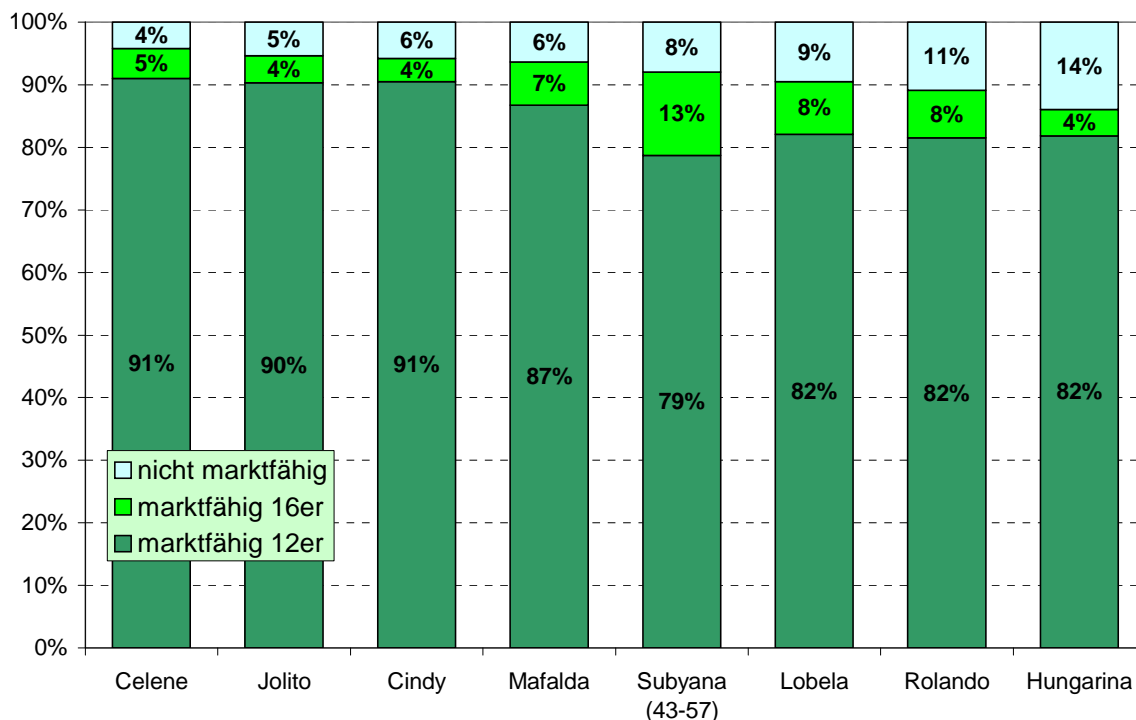
Ergebnisse

Tab. 1: Herkunft, Resistenzen und Kopfgewichte der Kopfsalat-Sorten, Frühjahr 2011

Sorten	Herkunft	Saatgut	Resistenzen	Kopfgewichte in g	
				12er	16er
Celene	Hild/Nun	cu	Bl 1, 3-22, 24,25, Nr:0, LMV	623	406
Jolito	Rijk Zwaan	öko	Bl 1-28, Nr:0, LMV	756	572
Cindy	Bingenheim	öko	Feldresistenz	481	309
Mafalda	Hild/Nun	öko	Bl 1-28, Nr:0, LMV	554	401
Subyana (43-57)	Rijk Zwaan	cu	Bl 1-28, Nr:0, LMV	592	441
Lobela	Enza	cu	Bl 1-28, Nr:0, LMV	622	437
Rolando	Bingenheim	öko	Feldresistenz	680	455
Hungarina	Rijk Zwan	öko	Bl 1-28, Nr:0, LMV	647	451

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 1: Ertragsanteile der Kopfsalat-Sorten Frühjahr 2011



Tab. 2: Bonituren der Kopfsalat-Sorten Frühjahr 2011

Sorte	Blattläuse	falscher Mehltau	Salatfäule	Trockenrand	Innenbrand	Umblatt	Kopf-			Seitentrieb-bildung	Geschlossen-heit der Basis	Gesamtwert
							bildung	festigkeit	schluss			
Celene	1	1	2	1	1	9	8	8	8	4	8	9
Jolito	1	1	4	1	1	8	8	8	8	6	8	8
Cindy	3	1	3	1	1	8	8	7	7	4	8	7
Mafalda	1	1	4	1	1	8	8	8	8	2	8	8
Subyana (43-57)	1	1	4	1	1	8	8	8	8	6	8	6
Lobela	1	1	3	1	1	8	8	8	8	2	8	6
Rolando	4	1	4	1	1	8	8	7	8	4	7	5
Hungarina	1	1	4	1	1	8	7	8	8	4	8	5

Boniturnoten: 1 = fehlend oder sehr gering, 9 = sehr stark

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Kulturdaten

Aussaat Frühjahrs-Satz:	07.04.2011
Pflanzung:	03.05.2011
Pflanzenabstände:	40 cm x 30 cm, dreireihig = 6,6 Pflanzen/m ²
Parzellengröße:	1,50 m x 4,60 m = 6,9 m ²
Pflanzenzahl je Parzelle:	45
Wiederholungen:	4, Blockanlage

Bodenanalyse vom 10.02.2011

pH 6,8 P₂O₅ 33 mg/100g, K₂O 29 mg/100g, Mg 9 mg/100g Humus 2,2%

N-Düngung: 100 kg N/ha Bio-Universal gedüngt

Nmin am 26.04.2011 in 0-30 cm: 50 kg N/ha

Der kühle und regnerische August 2011 führte zu stärkeren Fäulen bei allen geprüften Freiland-Kopfsalat-Sorten

Zusammenfassung - Empfehlungen

Am Ökostandort Köln-Auweiler des Gartenbauzentrums Straelen/Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW wurden im Sommer 2011 sechs Kopfsalatsorten auf ihren Anbauwürdigkeit für den ökologischen Gemüsebau geprüft.

Der August war im Rheinland kühl und regnerisch mit einer Durchschnittstemperatur von 18°C und 86 mm Niederschlag.

Dementsprechend traten Salatfäulen bei allen Sorten mehr oder minder stark auf (Tab. 2). Auch leichter Innenbrand war zu finden.

Bei BH 211, Maditta und Jolito konnten über 80 % als 12er vermarktet werden.

Insgesamt erreichten alle Sorten nur einen mittleren Gesamtwert.

Versuchsfrage und -hintergrund

Welche Salat-Sorten eignen sich für den ökologischen Sommeranbau im Freiland bezüglich Gesundheit und Qualität am besten?

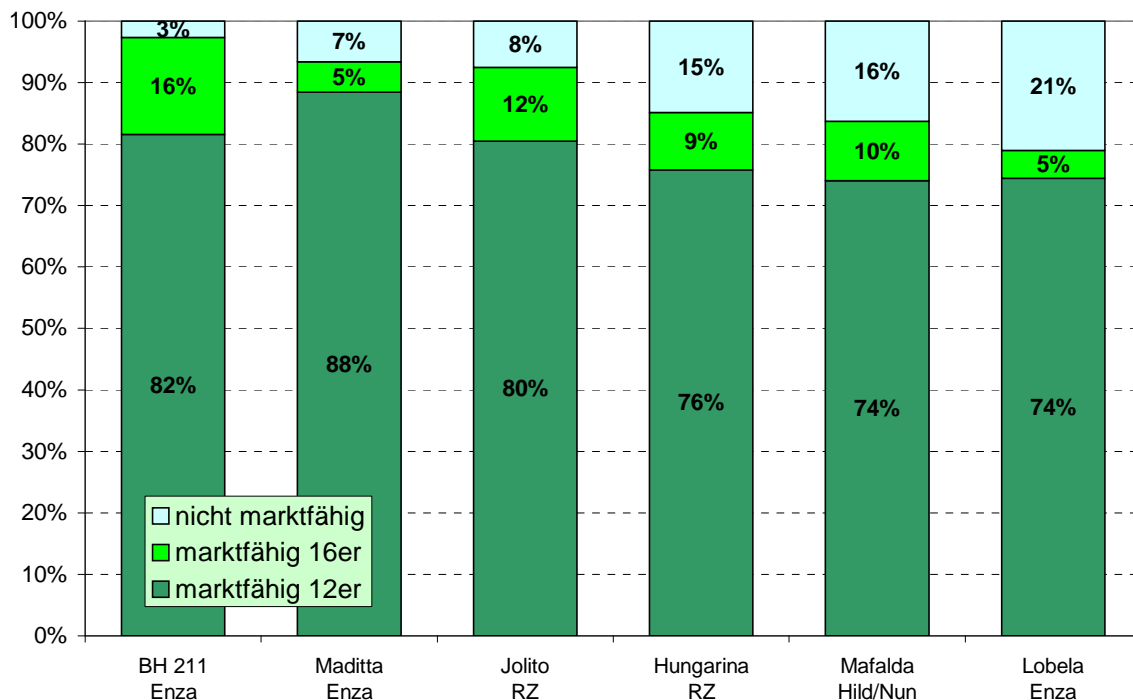
Ergebnisse

Tab. 1: Herkunft, Resistenzen und Kopfgewichte der Kopfsalat-Sorten, Sommer 2011

Sorten	Herkunft	Saatgut	Resistenzen	Kopfgewichte in g	
				12er	16er
BH 211	Enza	cu	BI 1-28, Nr:0	510	450
Maditta	Enza	cu	BI 1-27, Nr:0, LMV	422	292
Jolito	RZ	öko	BI 1-28, Nr.0, LMV	613	374
Hungarina	RZ	öko	BI 1-28, Nr.0, LMV	685	472
Mafalda	Hild/Nun	öko	BI 1-28, Nr.0, LMV	563	320
Lobela	Enza	cu	BI 1-28, Nr.0, LMV	543	309

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 1: Ertragsanteile der Kopfsalat-Sorten Sommer 2011



Tab. 2: Bonituren der Kopfsalat-Sorten Sommer 2011

Sorte	Blattläuse	falscher Mehtau	Salatfäule	Trockenrand	Innenbrand	Umblatt	Kopf-			Seitentrieb-bildung	Geschlossen-heit der Basis	Gesamtwert
							bildung	festigkeit	schluss			
BH 211	1	1	5	1	2	7	7	7	7	1	6	6
Maditta	1	1	5	1	2	8	8	8	7	1	7	6
Jolito	1	1	7	1	1	8	8	8	6	2	4	4
Hungarina	1	1	7	1	2	8	7	7	7	1	5	4
Mafalda	1	1	7	1	2	8	8	6	7	3	5	4
Lobela	1	1	7	1	1	8	8	6	6	3	6	4

Boniturnoten: 1 = fehlend oder sehr gering, 9 = sehr stark

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Kulturdaten

Aussaat Sommer-Satz:	18.07.2011
Pflanzung:	03.08.2011
Pflanzenabstände:	40 cm x 30 cm, dreireihig = 6,6 Pflanzen/m ²
Parzellengröße:	1,50 m x 4,60 m = 6,9 m ²
Pflanzenzahl je Parzelle:	45
Wiederholungen:	3, Blockanlage

Bodenanalyse 22.02.2011

ph: 6,8 P₂O₅: 33mg/100g K₂O: 29mg/100g Mg: 9mg/100g Humus: 2,2%

N-Düngung: 100 kg N/ha Bio-Universal gedüngt,

Nmin am 28.07.11 in 0-30 cm: 78 kg N/ha

Dichtpflanzung von Hokkaido bringt mehr Ertrag und gleiche Lagerreignung

Zusammenfassung - Empfehlungen

In einem Sortenversuch am GBZ Köln-Auweiler zu Hokkaido-Kürbis sind drei Sorten mit Pflanzabständen von 10.000, 12.500 und 15.000 Pflanzen pro ha auf ihren Ertrag und die Haltbarkeit im Lager geprüft worden. Die Pflanzung erfolgte am 16. und 17. Mai 2011. Geerntet wurde am 19. September, danach folgte eine 4-wöchige Trocknungszeit in Großkisten bei 20°C mit anschließender Prüfung der Lagerfähigkeit (2-wöchige Bonituren).

Die zweite Maihälfte war mit Tagesdurchschnittstemperaturen zwischen 14° und 22°C sehr warm und sehr trocken. Ihm folgten ein sehr warmer Juni und Juli mit 67 bzw. 63 mm Niederschlag. Der August wurde kühler und feuchter mit mittleren Temperaturen zwischen 13° und 23°C und einzelnen Starkregen. Im milden September blieb es trockener mit 41 mm Niederschlag. Der Hokkaido-Bestand blieb bis weit in den August hinein gesund, Mehлтаubefall trat erst gegen Ende August auf.

Die Erhöhung der Pflanzdichte von 10.000 auf 12.500 Pflanzen pro ha hat bei jeder Sorte auch zu einer Ertragserhöhung (dt/ha) geführt (Abb. 1). ('Orange Summer' +56%, 'Jubily' + 29 %, Fictor + 49%). Bei einer weiteren Erhöhung auf 15.000 Pflanzen pro ha hat 'Orange Summer' einen nochmals höheren Ertrag gebracht (+21%), die beiden anderen Sorten sind mit dem Ertrag wieder abgefallen (Fictor – 7%, 'Jubily –10%), für diese Sorten scheint die Pflanzdichte von 12.500 pro ha die maximale zu sein.

Das Verhältnis der Sortierungen zueinander in einer Sorte bleibt in den Dichtpflanzungen in etwa gleich. So überwiegen bei 'Orange Summer' bei allen Pflanzabständen die Kürbisse über 1,2 kg (55%-88% der Ernte). Auch die Lagerfähigkeit wird durch die Dichtpflanzung kaum beeinflusst (Abb. 2, 3, 4). Sechs Wochen nach der Ernte (vier Wochen Trocknungszeit und 2 Lagerwochen) sind bei allen Sorten über 60% der Früchte marktfähig, bei 'Fictor' sind es über 90%. In den folgenden 2 Wochen bauen alle Sorten mehr oder minder ab. Auch hier hält sich 'Fictor' am besten.

Versuchsfrage und -hintergrund

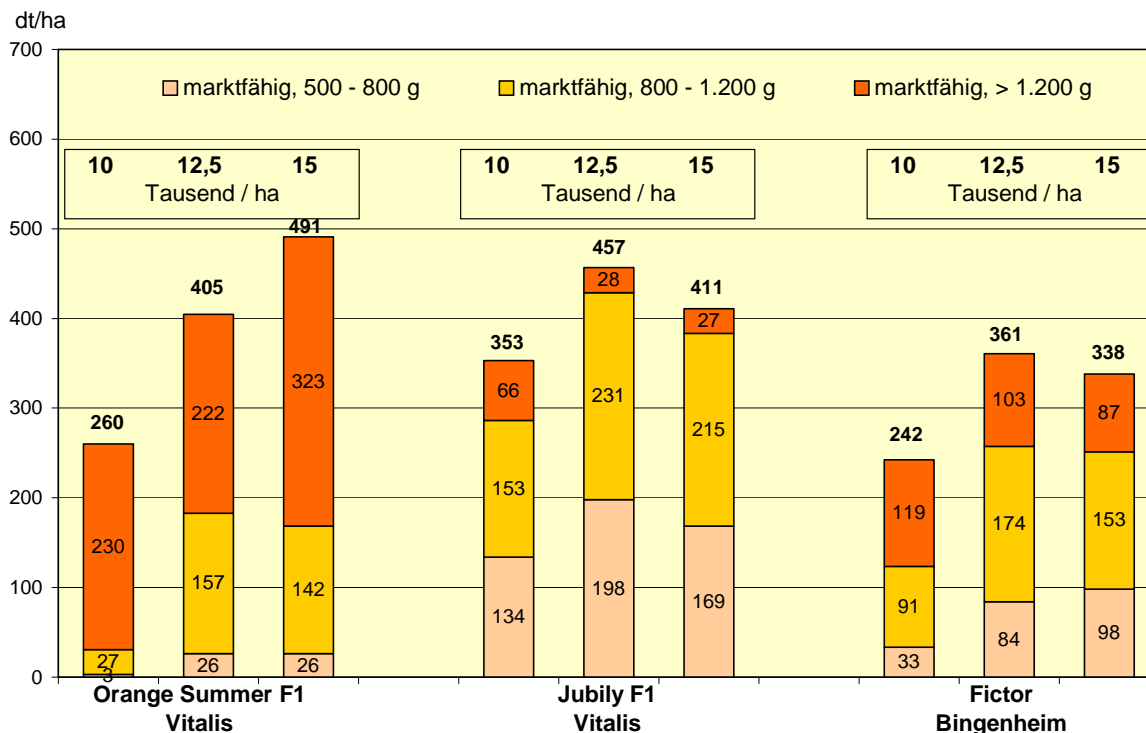
Die Dichtpflanzung von Hokkaido wird in den Niederlanden häufig praktiziert. Wie wirken sich die engen Pflanzabstände von bis zu 12.500 und 15.000 Pflanzen pro ha gegenüber der Normalpflanzung von 10.000 Pflanzen auf Ertrag und Lagerfähigkeit aus?

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ergebnisse

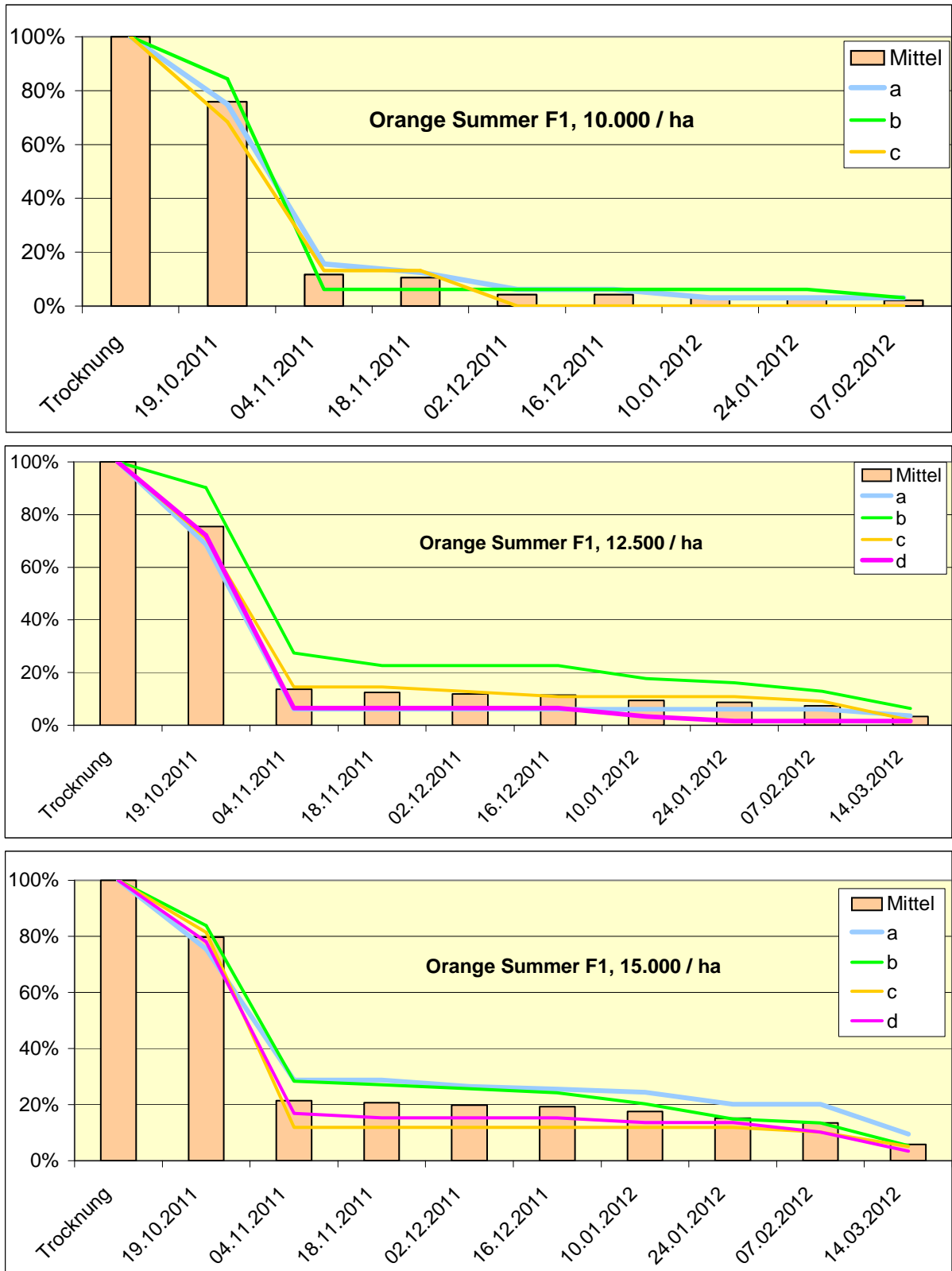
Sorte	Herkunft	Saatgut
Pflanzweite 12.500 Pflanzen / ha:		
Orange Summer F1	Vitalis	öko
Jubily F1	Vitalis	öko
Fictor	Bingenheim	öko
Pflanzweite 15.000 Pflanzen / ha:		
Orange Summer F1	Vitalis	öko
Jubily F1	Vitalis	öko
Fictor	Bingenheim	öko

Abb. 1: Erträge [dt/ha] und Sortierungen von Hokkaido 2011, bei unterschiedlichen Pflanzdichten von 10.000, 12.500, bzw. 15.000 Pflanzen pro ha



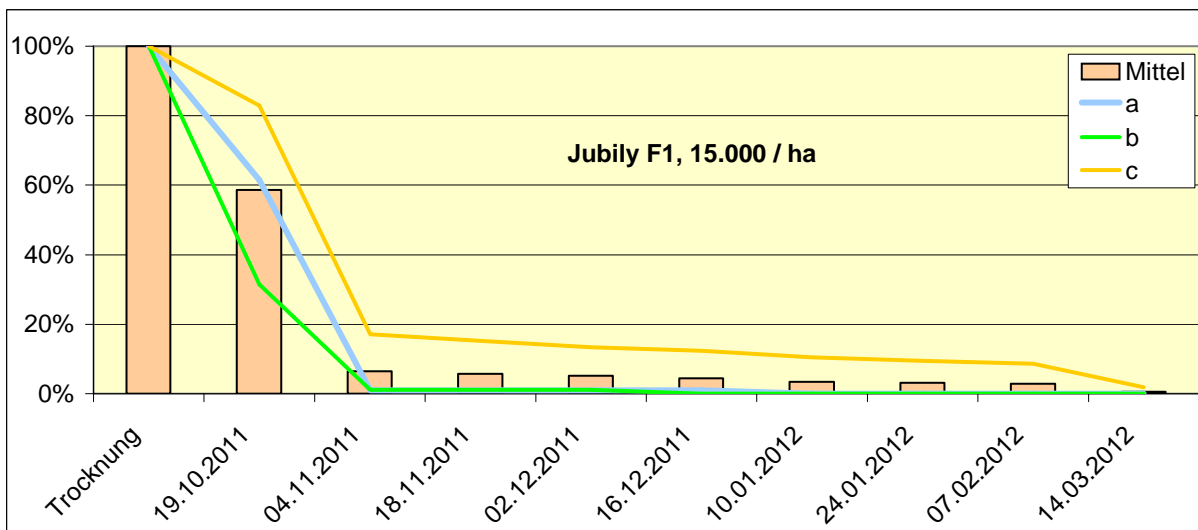
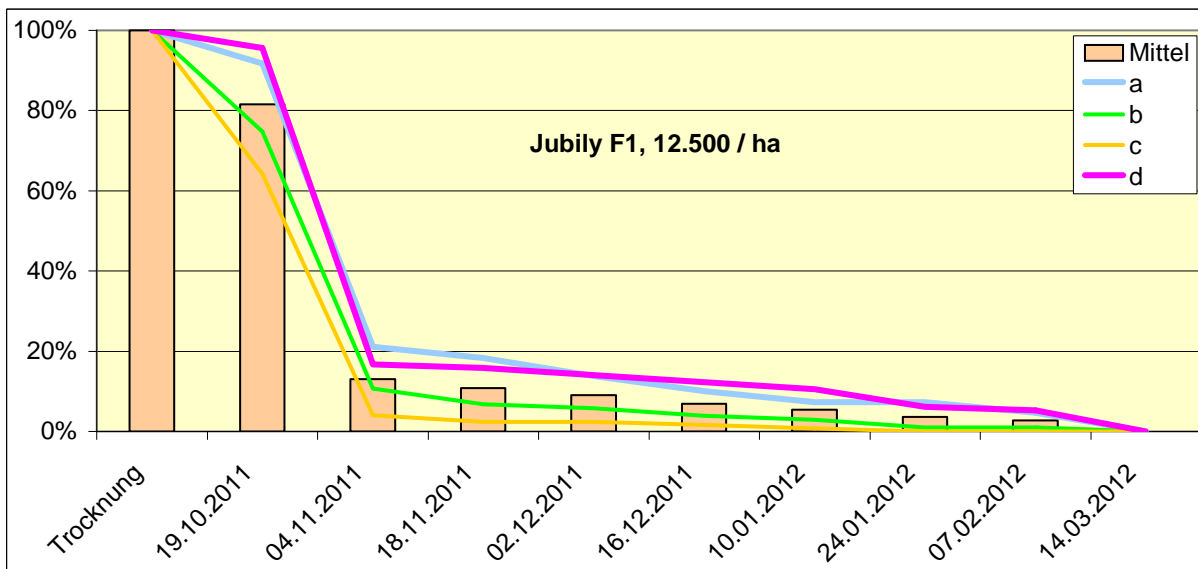
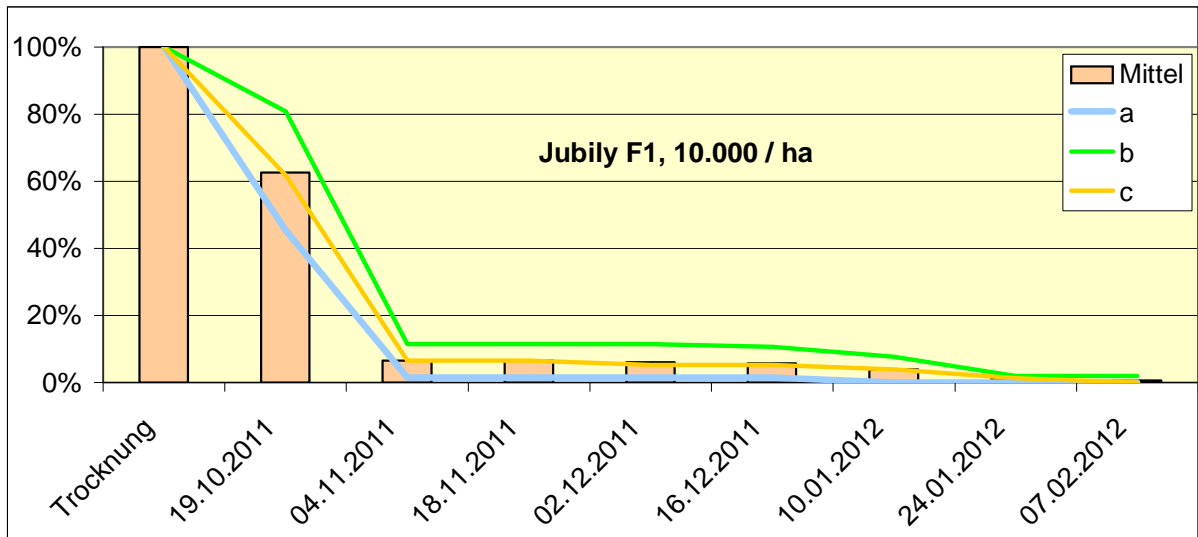
LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 2: Haltbarkeitsverlauf von 'Orange Summer F1' während der Lagerung in Abhängigkeit der Pflanzdichte, Anteil marktfähige Kürbisse in den drei Wiederholungen a, b, c, nach 4-wöchiger Trocknungszeit bei 20°C



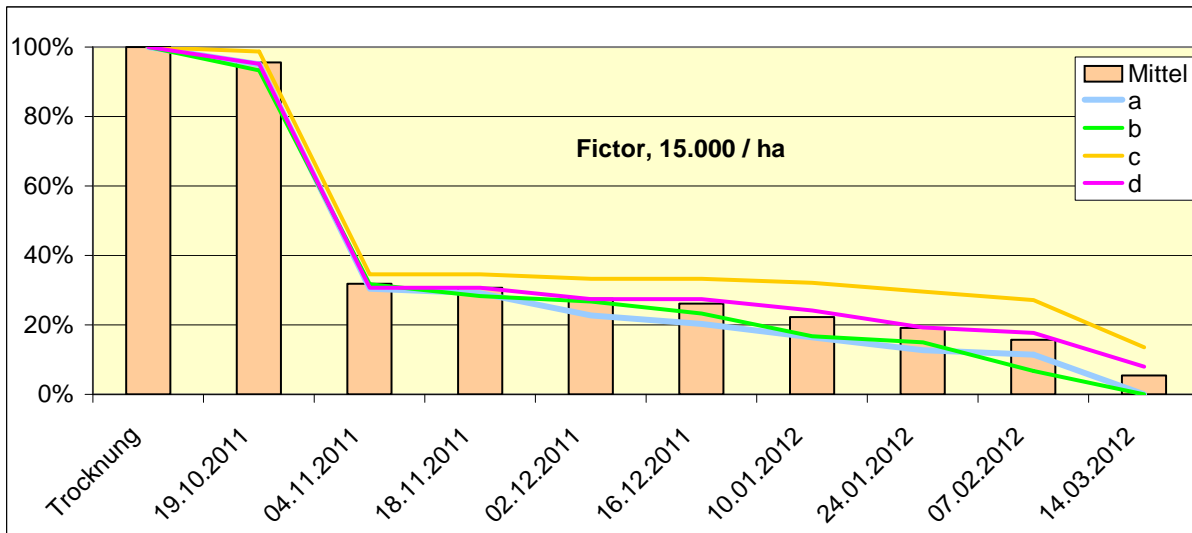
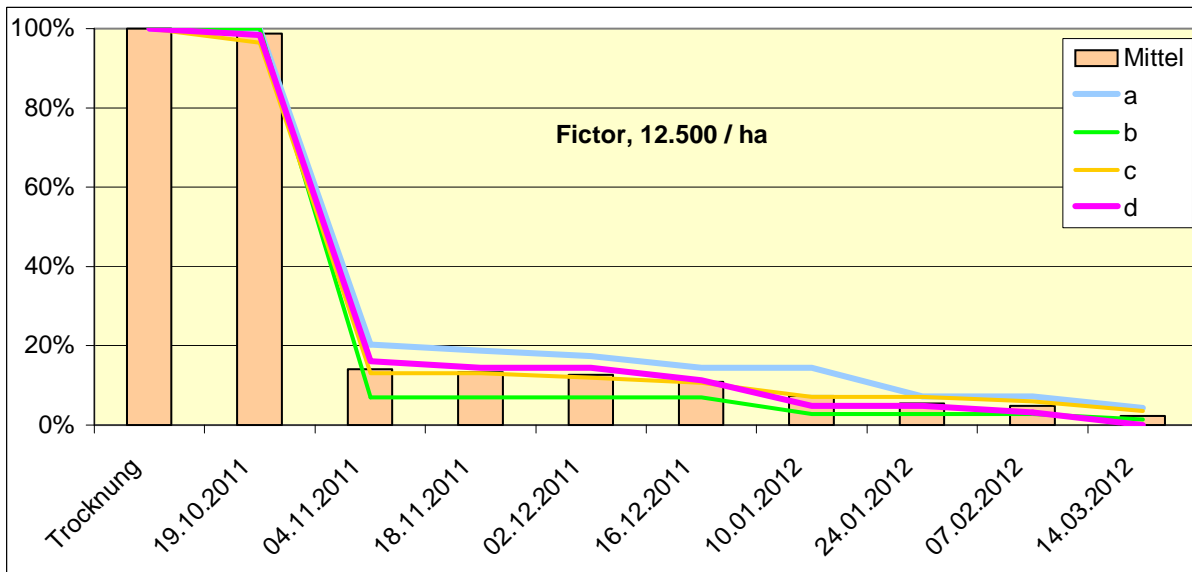
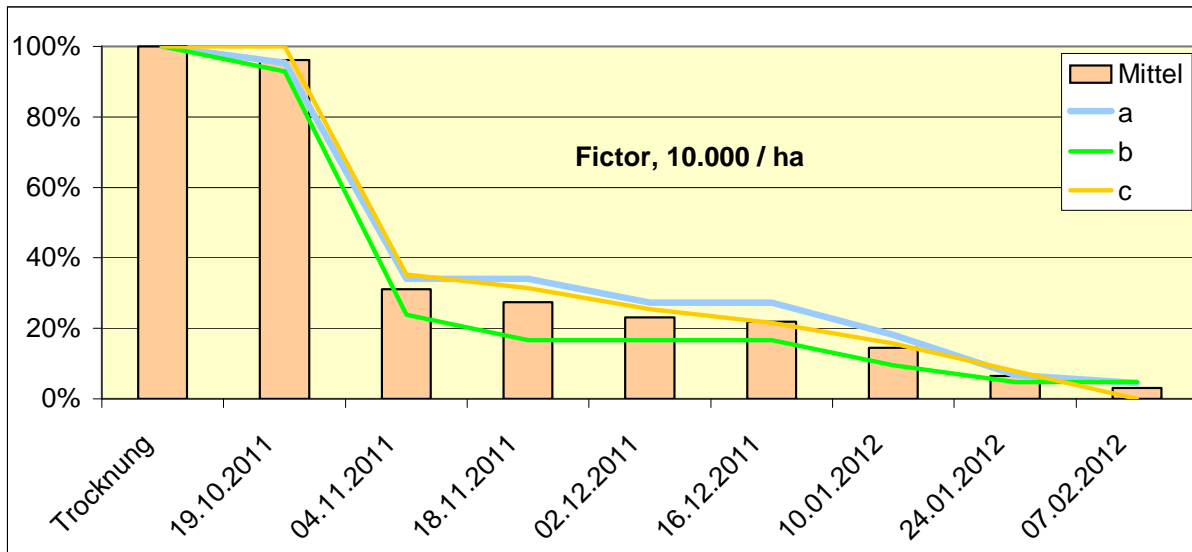
LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 3: Haltbarkeitsverlauf von 'Jubily F1' während der Lagerung in Abhängigkeit der Pflanzdichte, Anteil marktfähige Kürbisse in den drei Wiederholungen a, b, c, nach 4-wöchiger Trocknungszeit bei 20°C



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 4: Haltbarkeitsverlauf von 'Factor' während der Lagerung in Abhängigkeit der Pflanzdichte, Anteil marktfähige Kürbisse in den drei Wiederholungen a, b, c, nach 4-wöchiger Trocknungszeit bei 20°C



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Kulturdaten

Aussaat:	04.05.2011
Pflanzung:	16. und 17.05.2011
Ernte	19. September 2011

Variante 10.000 Pflanzen/m²

Pflanzenabstände:	150 cm x 66 cm = 1 Pflanze/m ²
Parzellengröße:	7,26 m x 6,00 m, 4-reihig = 43,56 m ² , Wege 1m
Wiederholungen:	3
Pflanzen je Parzelle:	44

Nmin-Vorrat in kg N/ha in 0-30 cm = 34,9 und in 30–60 cm = 17,5 gesamt = 52,4

Düngung auf 150 kg N/ha bei 10.000 Pflanzen/ha mit Bio-Universal,

60 % vor der Pflanzung, 40 % Mitte Juni

Variante 12.500 Pflanzen/m²

Pflanzenabstände:	150 cm x 53 cm = 1,25 Pflanzen/m ²
Parzellengröße:	10,6 m x 6,00 m, 4-reihig = 63,6 m ² , Wege 1m
Wiederholungen:	4
Pflanzen je Parzelle:	80

Nmin-Vorrat in kg N/ha in 0-30 cm = 18,9 und in 30–60 cm = 11,6 gesamt = 30,5

Düngung auf 188 kg N/ha bei 12.500 Pflanzen/ha mit Bio-Universal,

60 % vor der Pflanzung, 40 % Mitte Juni

Variante 15.000 Pflanzen/m²

Pflanzenabstände:	150 cm x 44 cm = 1,5 Pflanzen/m ²
Parzellengröße:	10,56 m x 6,00 m, 4-reihig = 63,36 m ² , Wege 1m
Wiederholungen:	4
Pflanzen je Parzelle:	96

Nmin-Vorrat in kg N/ha in 0-30 cm = 27,6 und in 30–60 cm = 10,2 gesamt = 37,8

Düngung auf 225 kg N/ha bei 15.000 Pflanzen/ha mit Bio-Universal,

60 % vor der Pflanzung, 40 % Mitte Juni

'Red Kuri' und 'Jubily F1' mit hohem Ertrag, 'Solor' und 'Victor mit guten Lagereigenschaften

Zusammenfassung - Empfehlungen

In einem Sortenversuch am GBZ Köln-Auweiler zu Hokkaido-Kürbis sind sechs Sorten auf ihren Ertrag und die Haltbarkeit im Lager geprüft worden. Die Pflanzung erfolgte am 16. Mai 2011. Geerntet wurde am 19. September, danach folgte eine 4-wöchige Trocknungszeit in Großkisten bei 20°C mit anschließender Prüfung der Lagerfähigkeit (2-wöchige Bonituren).

Die zweite Maihälfte war mit Tagesdurchschnittstemperaturen zwischen 14° und 22°C sehr warm und sehr trocken. Ihm folgten ein sehr warmer Juni und Juli mit 67 bzw. 63 mm Niederschlag. Der August wurde kühler und feuchter mit mittleren Temperaturen zwischen 13° und 23°C und einzelnen Starkregen. Im milden September blieb es trockener mit 41 mm Niederschlag.

Der Hokkaido-Bestand blieb bis weit in den August hinein gesund, Mehltaubefall trat erst gegen Ende August auf.

'Red Kuri' und 'Jubily' brachten einen ähnlich hohen Gesamtertrag zwischen 364 bzw. 353 dt/ha (Abb. 1). Bei 'Red Kuri' hatten 75% der Kürbisse Kopfgewichte von über 1,2 kg. 'Jubily' brachte 80% der Früchte gleichmäßig in den beiden kleineren Gewichtsklassen. Bei 'Orange Summer' lag der Anteil schwerer Früchte bei 88% und deutlich niedrigerem Gesamtertrag von 260 dt/ha.

Die beiden Bingenheimer Sorten 'Solor' und 'Fictor' brachten mit 252 bzw. 242 dt/ha den geringsten Ertrag mit überwiegend größeren Früchten über 800 g.

Die 4-wöchige Trocknungszeit in Großkisten bei 20°C überstanden nur 'Solor' und 'Fictor' zu nahezu 100 % (Abb. 2). Alle anderen Sorten verloren zwischen 10 und 40% ('Jubily') der Früchte. Nach weiteren vier Wochen hatte sich der gesunde Anteil bei allen Sorten auf 30% oder darunter (je nach Sorte) reduziert und blieb dann stabil für annähernd weitere 6 Wochen (= 14 Wochen nach der Ernte insgesamt).

Versuchsfrage und -hintergrund

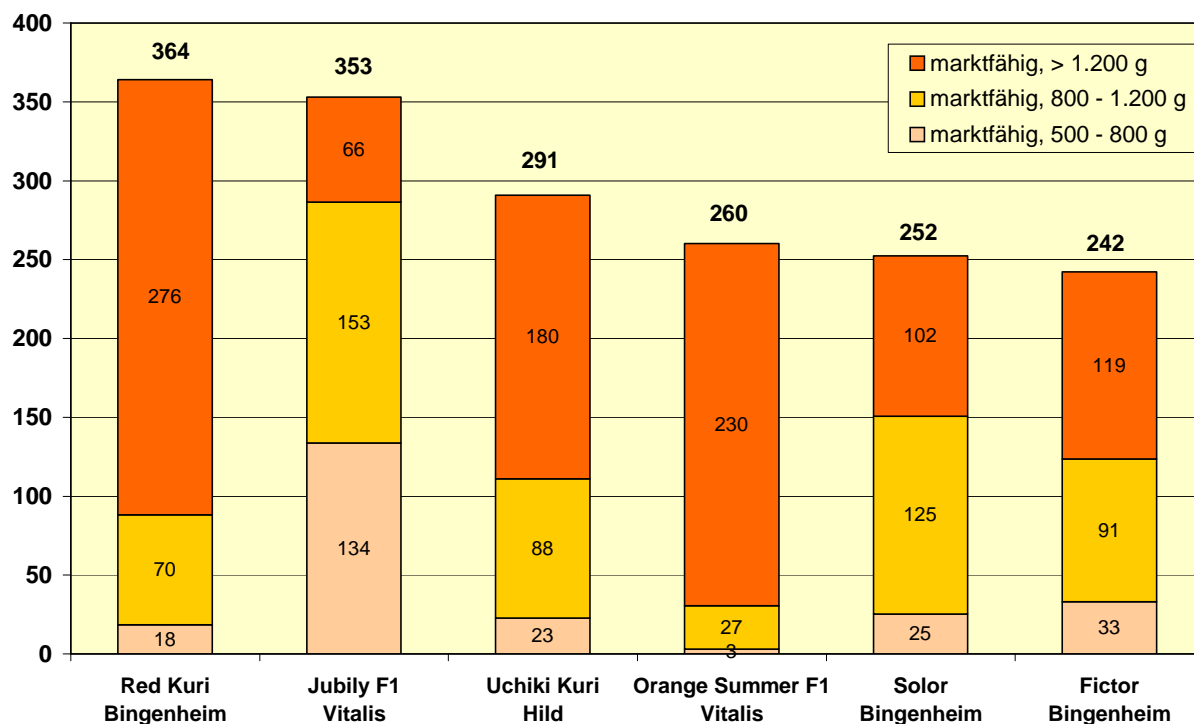
Hokkaidos erfreuen sich großer Beliebtheit und sind die Haupt-Kürbissorte im Bioanbau. Welche Erträge sind bei den neueren Sorten zu erwarten und wie ist ihre Lagerfähigkeit.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ergebnisse

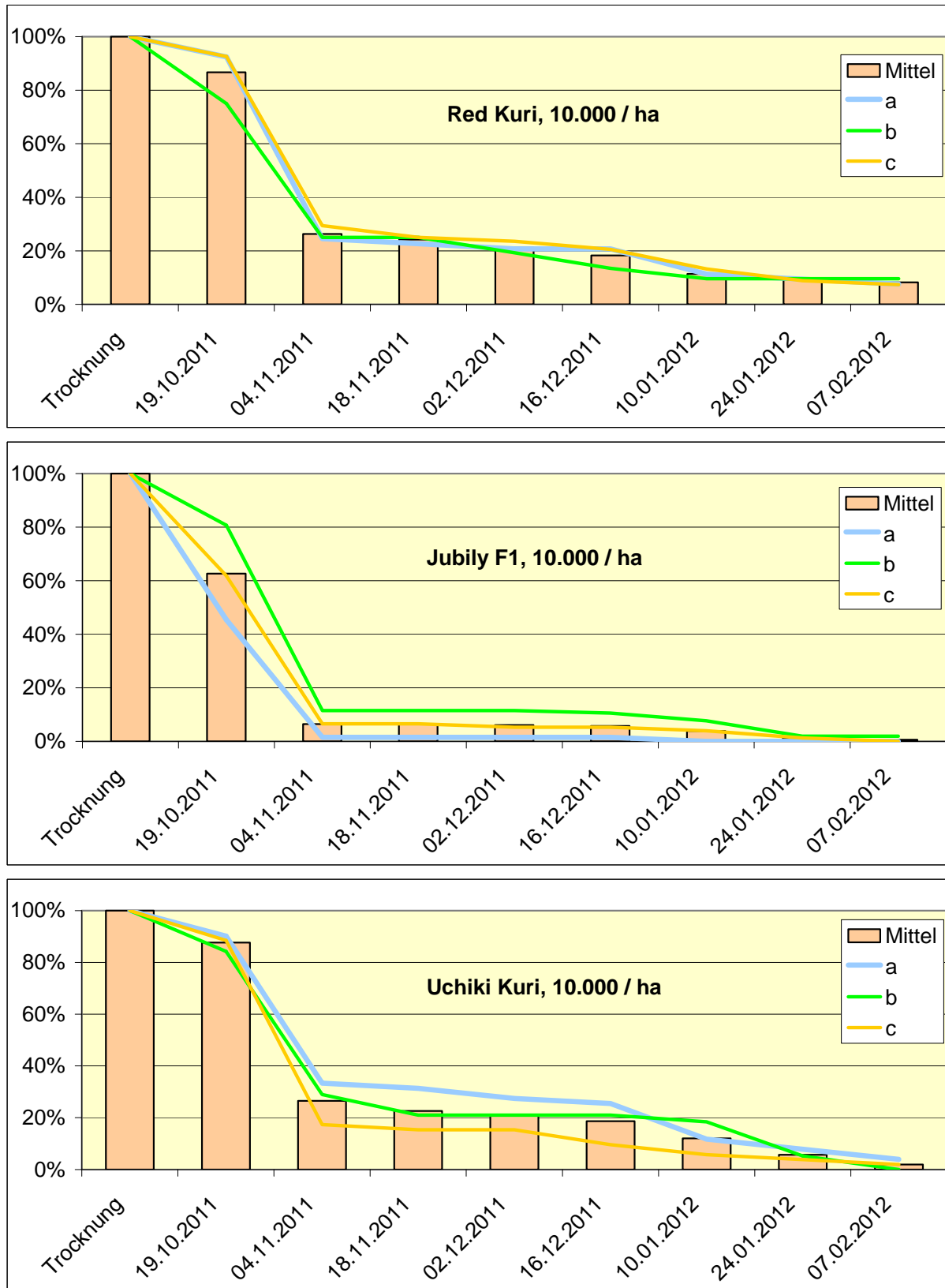
Sorte	Herkunft	
1. Uchiki Kuri	Hild	öko
2. Orange Summer F1	Vitalis	öko
3. Jubily F1	Vitalis	öko
4. Solor	Bingenheim	öko
5. Fictor	Bingenheim	öko
6. Red Kuri	Bingenheim	öko

Abb. 1: Hokkaido-Erträge 2011 [dt/ha], bei 10.000 Pflanzen/ha

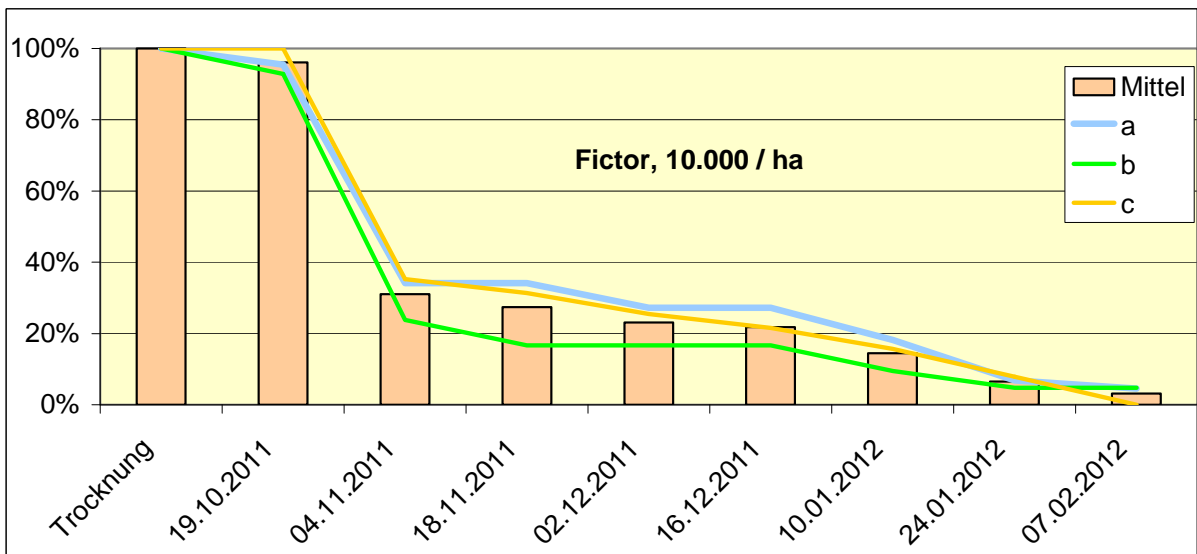
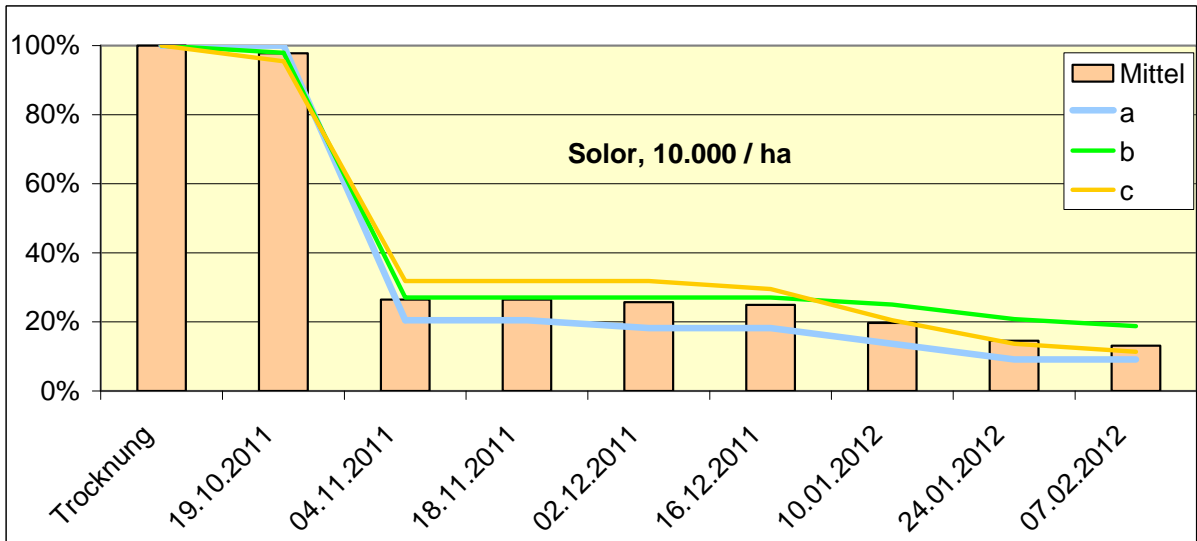
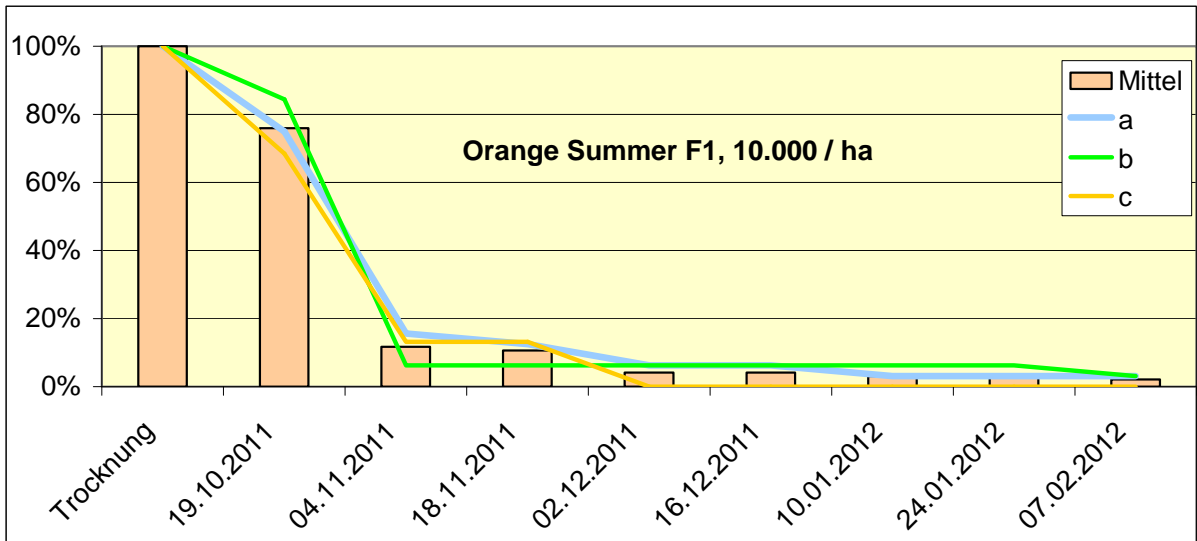


LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 2: Haltbarkeitsverlauf während der Lagerung, Anteil marktfähige Kürbisse in den drei Wiederholungen a, b, c, nach 4-wöchiger Trocknung bei 20°C



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Kulturdaten

Aussaat:	04.05.2011
Pflanzung:	16.05.2011
Ernte	September 2011
Pflanzenabstände:	150 cm x 66 cm = 1 Pflanzen/m ²
Parzellengröße:	7,26 m x 6,00 m, 4-reihig =43,56 m ² , Wege 1m
Wiederholungen:	3
Pflanzen je Parzelle:	44

Bodenanalyse vom 10.02.2011

pH 6,6 P₂O₅ 19 mg/100g, K₂O 22 mg/100g, Mg 10 mg/100g, Humus 2,0%

Nmin Vorrat in 0-60 cm: 52,35 kg N/ha, Düngung auf 150 N mit Bio-Universal:

60 N vor Pflanzung, 40 N Mitte Juni

Wenn flüssige Nachdüngung bei Gurken, dann wöchentlich

Zusammenfassung - Empfehlungen

Am Ökostandort Köln-Auweiler des Gartenbauzentrums Straelen/Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW sind verschiedene Strategien der flüssigen organischen Nachdüngung bei Bio-Gurken miteinander verglichen worden.

Der Gesamt-N-Bedarf wurde dazu in die Grunddüngung (50% des Bedarfes abzüglich aktuellem N_{min}) und in eine in den Varianten unterschiedlich gestaffelte flüssige Nachdüngung mit Vinasse gesplittet. Es sollte wöchentlich, alle 4 Wochen und so gedüngt werden, dass ein Ziel-N_{min} von 100 N im Boden aufrecht gehalten werden sollte. Als Kontrolle diente die gesamte Versorgung durch die Grunddüngung.

Wöchentliche N_{min}-Proben mit dem Nitratecheck dokumentierten den Verlauf im Boden.

Die Strategie "wöchentliche Nachdüngung" lieferte gleich hohe marktfähige Erträge wie bei der Komplett-Versorgung über die Grunddüngung (22,4 kg/² zu 21,6 kg/m², Abb. 1).

Deutlich niedriger lagen die Erträge bei der Flüssigdüngung nach Ziel-N_{min} und bei dem 4-wöchigen Rhythmus.

Die N_{min}-Verläufe zeigen bei allen Strategien ein stetiges Auf und Ab. Der erste Anstieg ist umso höher, je mehr organischer Dünger im Boden vorhanden ist: bei den Varianten "100 % Grundversorgung" und "Ziel-N_{min}" (die erste Nachdüngung erfolgte 1 Woche nach Pflanzung, um auf die 100 N_{min} zu kommen, die allerdings nicht dauerhaft erreicht werden konnten). Durch diesen ersten starken Anstieg erhält die Gurke zu Beginn die nötige gute Versorgung. Auch die wöchentliche Nachdüngung leistet hier gute Dienste, da regelmäßig in kurzen Abständen versorgt wird. Der 4-wöchige Abstand ist zu groß, wodurch der N_{min} schnell auf ein niedriges Niveau sinkt (der exponentielle Trend sinkt schon am 18.04 unter 40 N). Auch beim "Ziel-N_{min}" kommt die zweite flüssige Versorgung 3 Wochen nach der Ersten, wodurch insgesamt zu langsam nachgeliefert wird.

Vermutlich wird durch die gleichmäßigen wöchentlichen Flüssig-Gaben ähnlich mineralisiert wie in der Variante "100 % Grunddüngung"

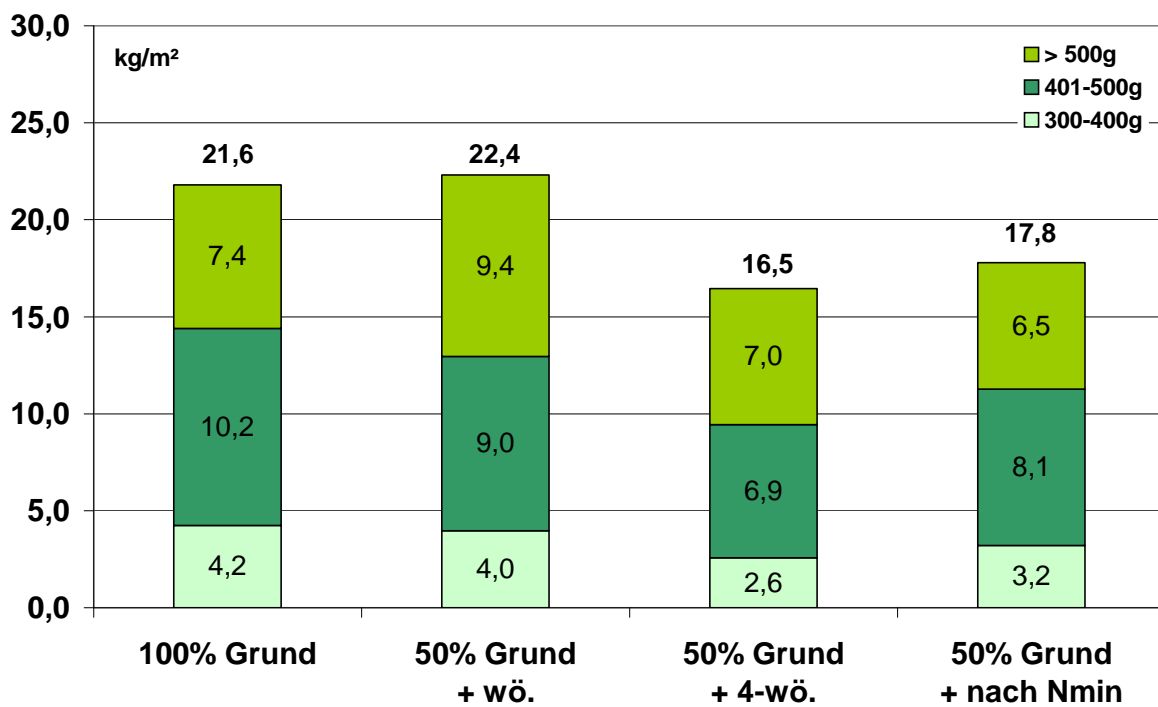
Somit stellt die wöchentliche Flüssigdüngung auch eine Sicherheit für Nährstoff-Kontinuität dar, und ist zu empfehlen.

Versuchsfrage und -hintergrund

Auch im ökologischen Intensiv-Gemüsebau unter Glas gehen Betriebe inzwischen zur flüssigen Nachdüngung über. Dabei ist noch unklar, in welchen zeitlichen Abständen die flüssige Nachdüngung erfolgen soll. Hier soll dieser Versuch zur Klärung beitragen.

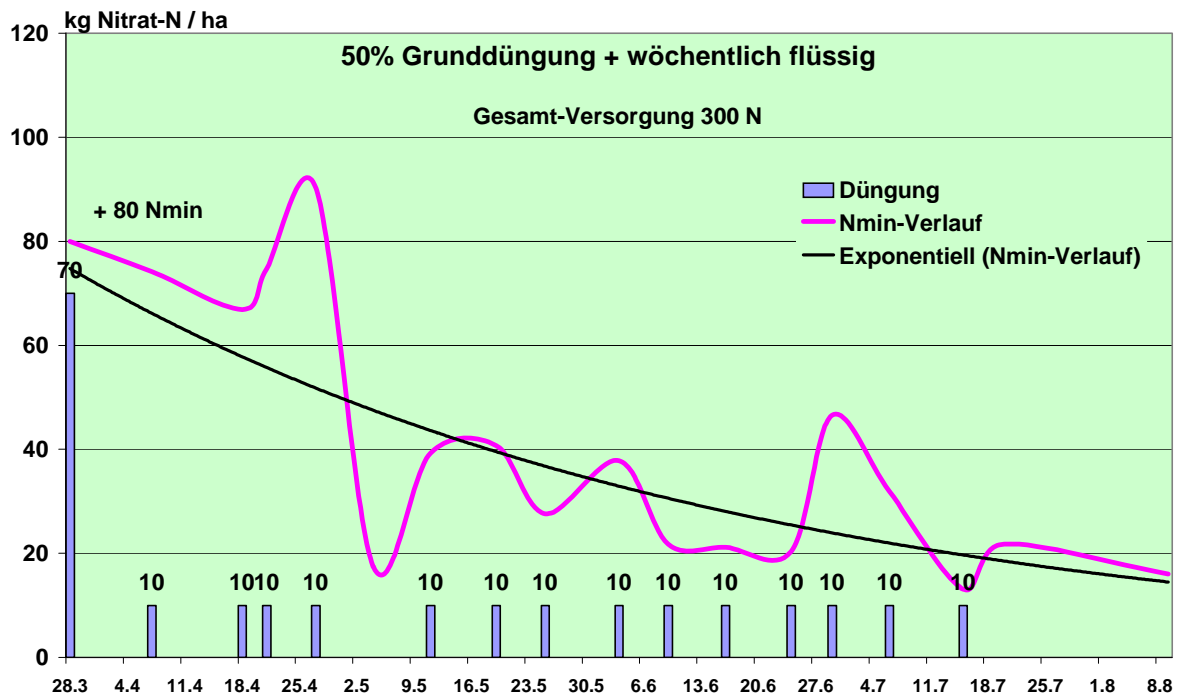
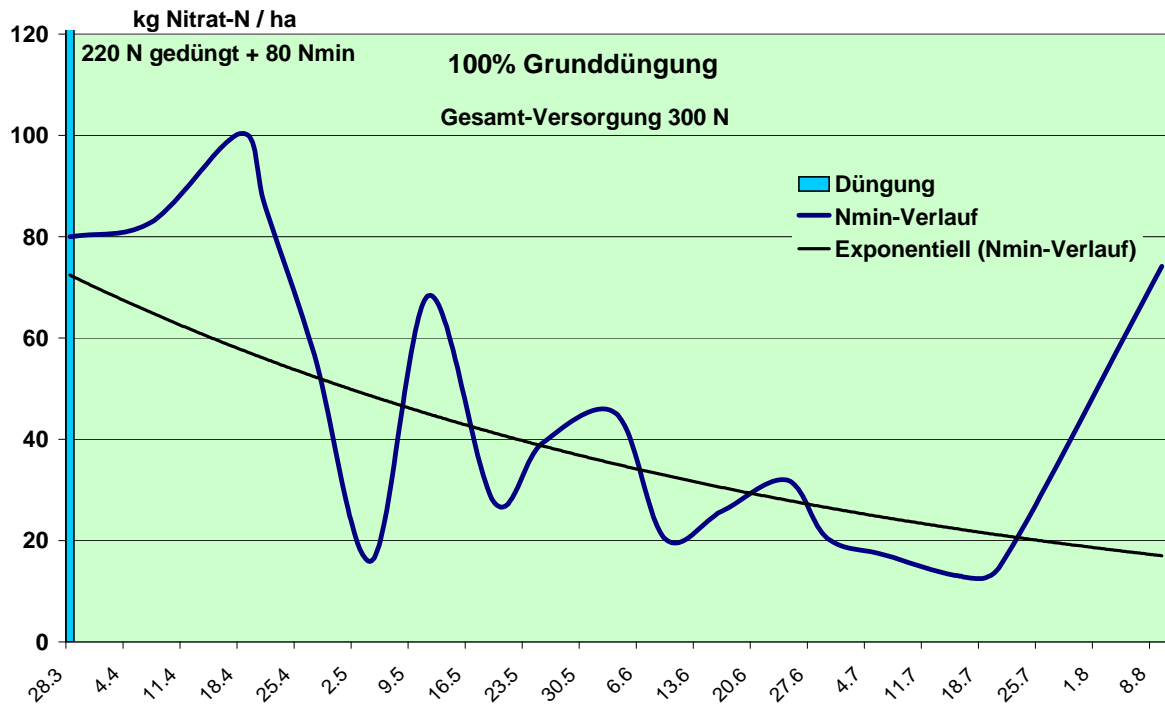
Ergebnisse

Abb. 1: Marktfähiger Ertrag von Bio-Gurken bei verschiedenen Flüssigdüngungs-Rhythmen (43 Ernten vom 29.04. bis 05.08.2011)

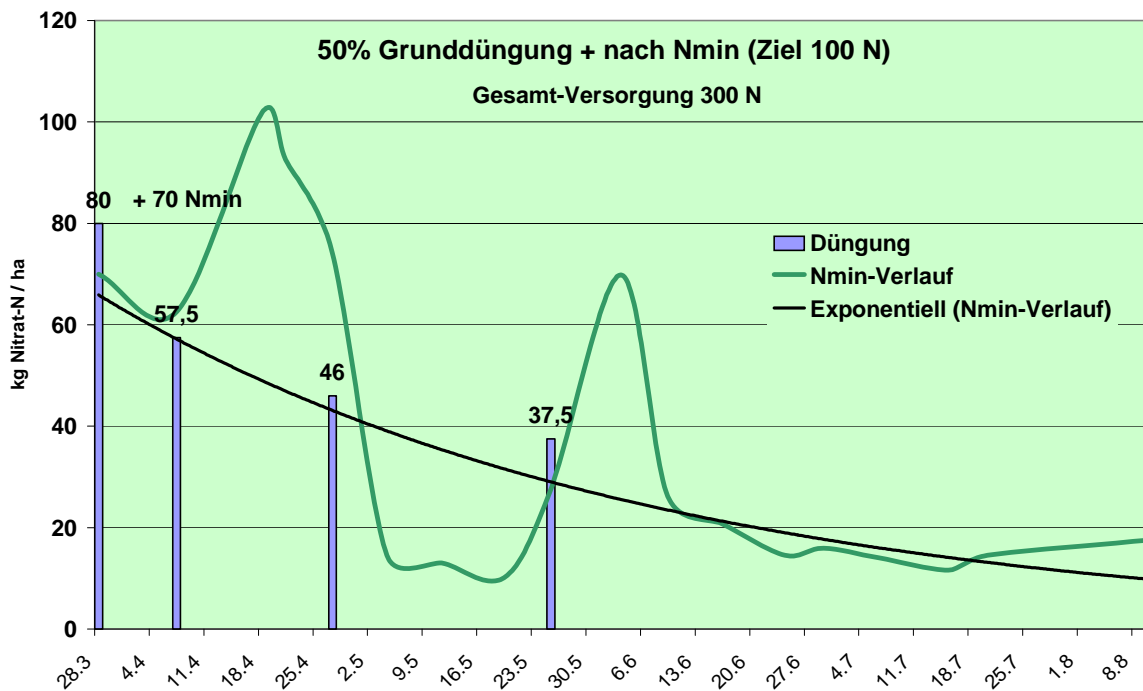
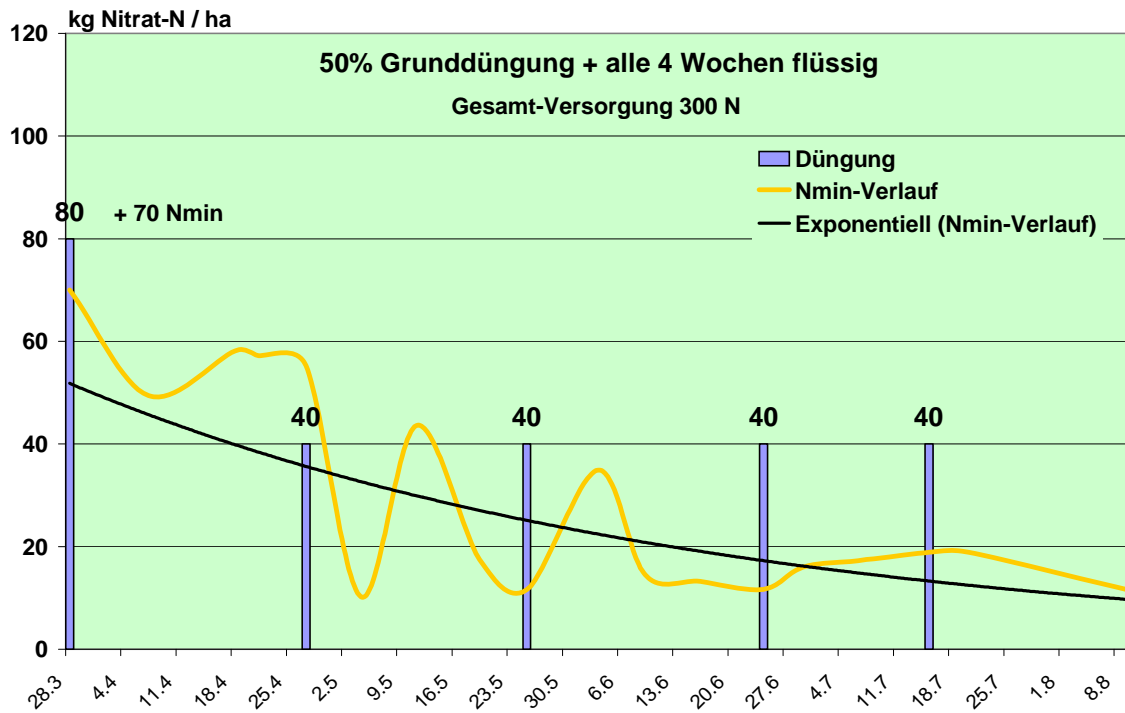


LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 2: Düngung und Nmin-Verläufe der Varianten



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN



Kulturdaten

Aussaat 04.03.2011

Pflanzung: 30.03.2011

Pflanzenabstände: 50 cm, Doppelreihen-Abstand 0,60m, Weg 1,40m, =2,1 Pfl./m²

Parzellengröße: 2 m x 8 m = 16 m² (34 Pflanzen/Parzelle)

Wiederholungen: 4

Bodenuntersuchungsergebnis vom 10.02.2011:

ph: 7,2 P₂O₅: 29mg/100g K₂O: 19mg/100g Mg:25mg/100g

Nmin vom 28.03.11: 70 bzw. 80 kg N/ha

Grunddüngung: Hornspäne/Bio-Universal (50/50)

Durch geringere Erträge und wenig höhere Preise bei Trossen bleibt die Einzelfruchternte weiter attraktiv

Zusammenfassung - Empfehlungen

Am Ökostandort Köln-Auweiler des Gartenbauzentrums Straelen/Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW wurde 2011 bei drei Tomatensorten die Trossernte mit der Einzelfruchternte verglichen. Neben dem Ertrag der Sorten 'Amoroso' (35-40g, RZ), 'Baylee F1' (50-60g, Vit./EZ) und 'Bocati' F1 (100-120g, Vit./EZ) wurde auch die Arbeitszeit mit Handscannern ermittelt. Beginn und Ende der verschiedenen Arbeiten in jeder Variante wurden exakt erfasst und von Beginn der Differenzbehandlung Mitte Mai an über 27 Kulturwochen hinweg aufsummiert.

'Amoroso' und 'Baylee' wurden auf 8 Früchte, 'Bocati' auf 6 Früchte je Tross pinziert. In den Varianten der Einzelfruchternte wurden durchgewachsene Blätter und Ansätze von Doppeltrossen pinziert. Ein Fruchtschnitt fand darüber hinaus nicht statt.

Anders als im letzten Jahr gab es deutliche Ertragsunterschiede zwischen Einzelfrucht- und Trossernte einer Sorte. So liegen die marktfähigen Erträge der Einzelfruchternte immer über denen der Trossernte. Insbesondere bei 'Baylee' war ein hoher Anteil nicht marktfähiger Früchte an den Trossen zu finden (30 %): beim Schnitt der Trosse waren die ältesten Früchte überreif, die jüngsten noch nicht reif (Abb. 1).

Dementsprechend stellt sich das Bild auch komplett anders dar als in 2010. Auch der 12 ct höhere Kilopreis der Trosse gegenüber den Einzelfrüchten, den wir bekommen haben, kann diese Ertragsunterschiede nicht aufwiegen (Abb. 2). So kommt es, dass in diesem Anbaujahr die Quadratmeter-Erlöse der Trossfrüchte deutlich unter denen der Einzelfrüchte liegen. Bei 'Baylee' beträgt der Unterschied 4,23 € pro m² Produktionsfläche über die gesamte Ernteperiode von 27 Kalenderwochen.

Die Arbeitszeit-Unterschiede (Abb. 4) zwischen den beiden Kulturverfahren sind ähnlich wie im vergangenen Jahr. Die zeitlichen Unterschiede zwischen Tross- und Einzelfruchternte liegen in der Hauptsache beim Pinzieren, das je nach Sorte bei der Tross-Ernte 2 bis 4 mal länger dauerte. Die Ernte von Trossen war um 30 bis 40% kürzer. Nahezu die gleichen Zeiten benötigten das Entblättern, Wickeln, Ausbrechen und Abhängen.

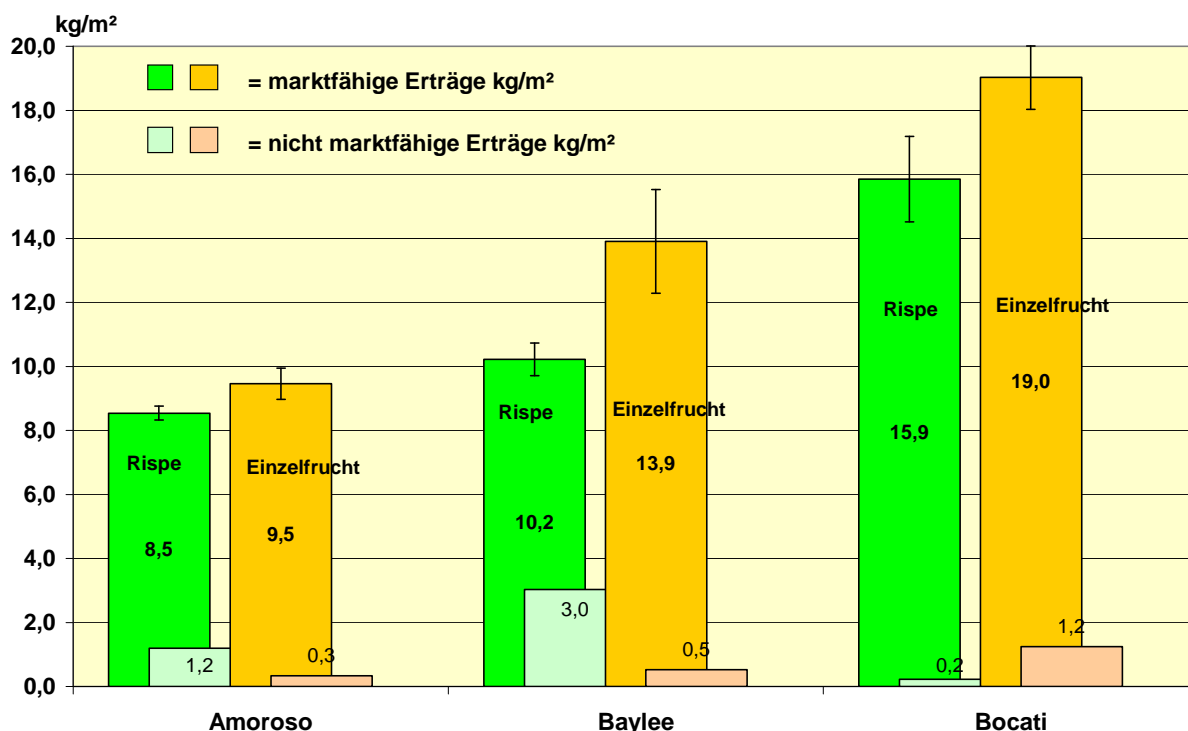
Im Vergleich zu 'Amoroso' bzw. 'Baylee' wurde bei 'Bocati' insgesamt ca. 20% weniger Arbeitszeit benötigt.

Versuchsfrage und -hintergrund

Die Rispenenernte gewinnt auch im Ökologischen Tomatenanbau an Bedeutung. Deshalb sollen bekannte und neue Tomatensorten der Gewichtsklassen 60g und 100g auf ihre Eignung zur Trossenernte für den ökologischen Tomatenanbau geprüft werden. Als Kontrolle dienen 3 Sorten mit Einzelfrucht-Ernte.

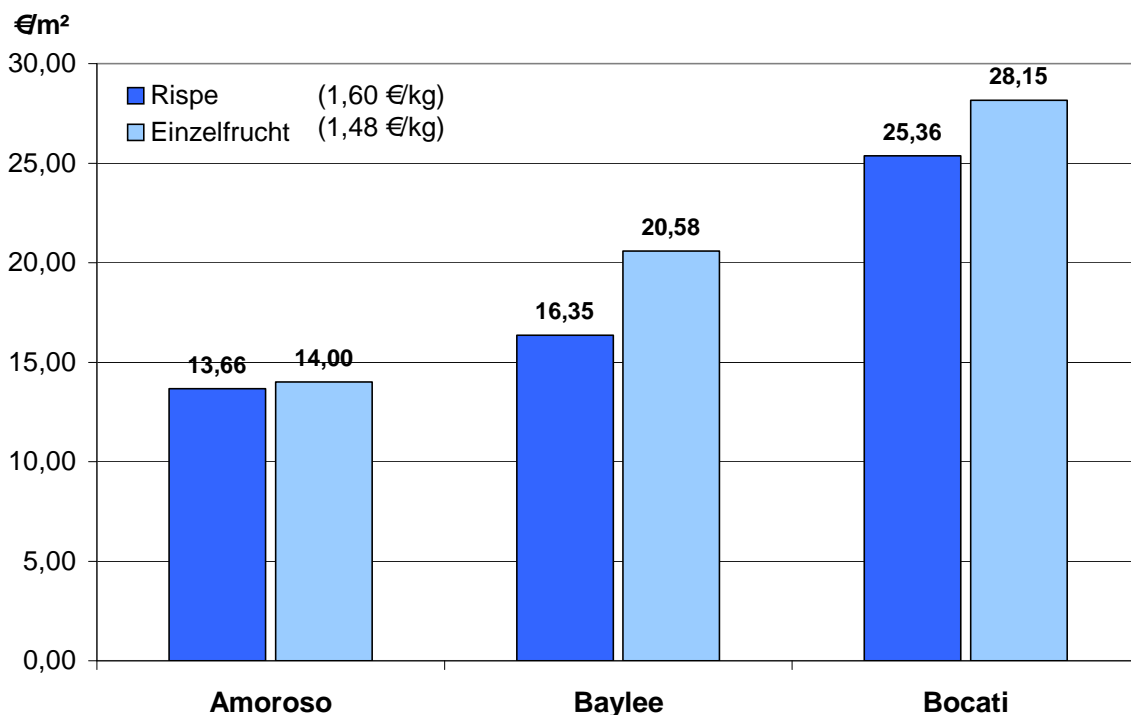
Ergebnisse

**Abb. 1: Erträge in kg/m² bei Rispen- und Einzelfrucht-Ernte, Auweiler 2011
39 Ernten, vom 16.05. bis 26.09.2011**

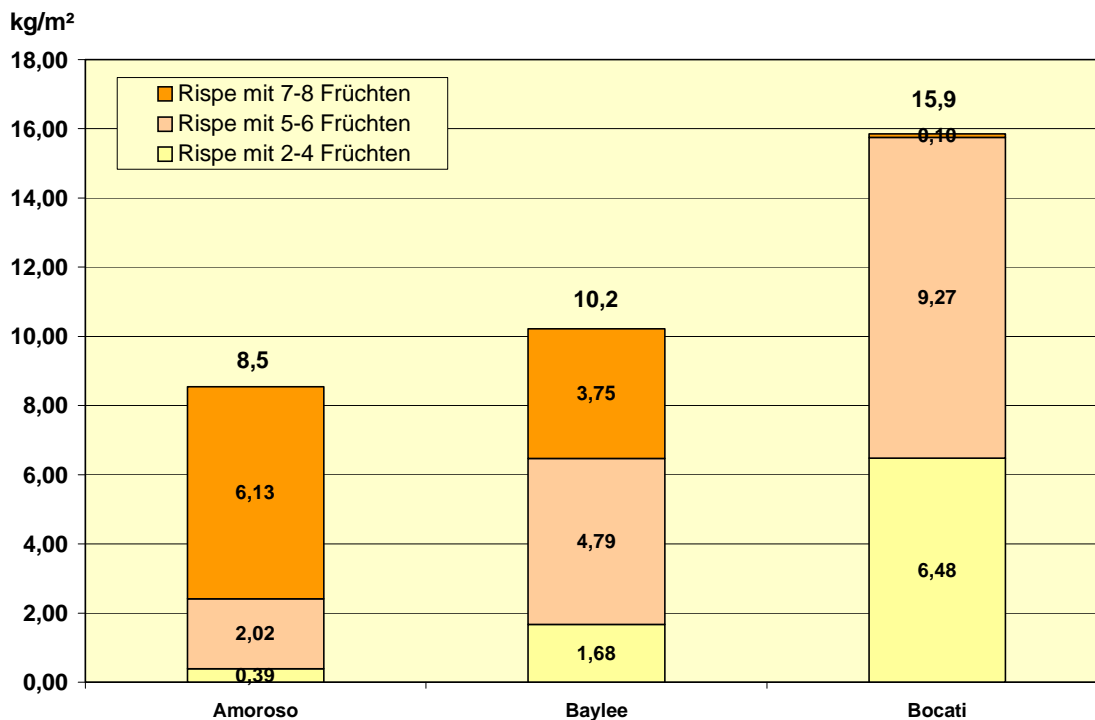


LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

**Abb. 2: Erlöse in €/m² bei Rispen- und Einzelfrucht-Ernte, Auweiler 2011
39 Ernten, vom 16.05. bis 26.09.2011**

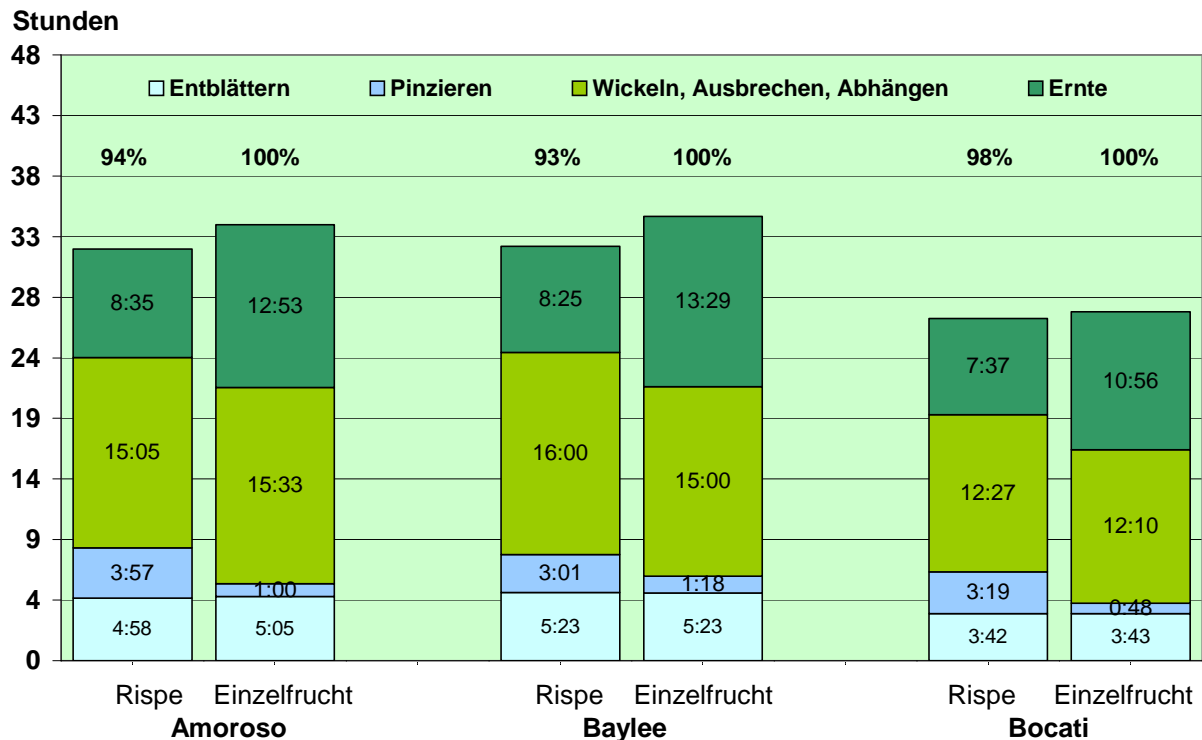


**Abb. 3: marktfähige Erträge in den Rispen-Sortierungen, Auweiler 2011
39 Ernten, vom 16.05. bis 26.09.2011**



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 4: Summen der Arbeitszeiten in Stunden pro 100 m² in 27 Kulturwochen (bei 2,5 Trieben/m²)



Kulturdaten

Anbau Nr., Sorte	Art der Ernte	Herkunft	Ø Fruchtgewicht	Resistenzen*	Pflanzgut
1. Baylee F1	Einzelfrucht	Vit/EZ	50 -60g	ToMV/Ff:1-5/Va/Vd/Fol:0,1/For/On	öko
2. Baylee F1	Rispe	Vit/EZ	50 -60g	ToMV/Ff:1-5/Va/Vd/Fol:0,1/For/On	öko
3. Amoroso	Einzelfrucht	RZ	35 – 40g	ToMV/Ff:1-5/Va/Vd/Fol:0,1/Ma/Mi/Mj/On	öko
4. Amoroso	Rispe	RZ	35 – 40g	ToMV/Ff:1-5/Va/Vd/On Fol:0,1/Ma/Mi/Mj/For/	öko
5. Bocati F1	Einzelfrucht	Vit/EZ	100-120g	ToMV/Ff:1-5/Va/Vd/Fol:0,1/For/On/	öko
6. Bocati F1	Rispe	Vit/EZ	100-120g	ToMV/Ff:1-5/Va/Vd/Fol:0,1/For/On/	öko

***ToMV** = Tomatenmosaikvirus; **Ff** = *Fulvia fulva* (= *Cladosporium* = Samtflecken) A,B,C,D,E;
Fol = *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersicum*, **For** = *Fusarium oxysporum* f.sp.*radicis-lycopersici*; **Va** = *Verticillium albo atrum*; **Vd** = *Verticillium dahliae*;
On = *Oidium neolycopersici* (echter Mehltau); **Ma** = *Meloidogyne arenaria*;
Mi = *Meloidogyne incognita*; **Mj** = *Meloidogyne javanica*, **Si** = not sensitiv to silvering,
Ss= *Stemphylium solani*

Versuchsanlage

Pfl.geliefert bekommen 25.02.2011, veredelt 2-triebzig

Pfl.getopft in 12er 28.02.2011

Pflanzung: KW 12 / 2011

Pflanzenabstände: veredelt 2-triebzig, 80 cm Doppelreihen-Abstand 0,60m, Weg 1,40 m, entspricht 2,5 Pflanzen/m²

Parzellengröße: 2 m x 4,80 m = 9,6 m² (12 Pflanzen/Parzelle, 24 Triebe/Parzelle)

Wiederholungen: 3

Bodenuntersuchungsergebnis Januar 11:

ph: 7,2 P₂O₅: 29 mg/100g K₂O: 19 mg/100g Mg: 24 mg/100g

Düngung:

Kali nach Bedarf, Stickstoff: 120 kg N/ha (mit N_{min}-Anrechnung)

mit Terragon Bio-Universal /Hornspänen zur Pflanzung (50/50)

flüssige Nachdüngung mit Vinasse über die Bewässerung, auf insgesamt 300 kg N/ha

Einfluss verschiedener Pflanzmaterialien auf den Ertrag von Öko-Erdbeeren im Freilandanbau

Zusammenfassung

Das Ertragspotential von Frigo-Pflanzen im Vergleich zu Topfgrünpflanzen wurde an drei Erdbeersorten untersucht. Frigo-Pflanzen hatten einen mit 25 % höheren marktfähigen Ertrag bzw. Gesamtertrag im Vergleich zu Topfgrünpflanzen. Der nicht marktfähige Anteil war bei beiden Verfahren vergleichbar. Der Anbau von Frigo-Pflanzen ist bei entsprechenden Anbaubedingungen eine echte Alternative zum Topfgrünpflanzenverfahren.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Im ökologischen Anbau gibt es zwei Standardverfahren in der Jungpflanzenerzeugung: Topfgrünpflanzen und Frigo-Pflanzen. Während Frigo-Pflanzen im Einkauf mit ca. 17 Cent pro Stück relativ günstig sind, kosten Topfgrünpflanzen bis zu 40 Cent pro Stück. Im Gegenzug werden Topfgrünpflanzen erst Anfang August gepflanzt, während Frigo-Pflanzen bereits am 10. Juni in den Boden müssen. Beide Verfahren haben im Pflanzjahr somit Vor- und Nachteile. Welches dieser beiden Verfahren ertragreicher im Folgejahr ist, galt es zu untersuchen.

Versuchsanlage

Jungpflanzen	a) Topfgrünpflanzen; b) Frigo-Pflanzen
Sorten	'Clery', 'Elsanta', 'Darselect'
Pflanzung	a) 13.08.10, b) 10.06.10; Pflanzabstand: 1,00 x 0,30 m
Kulturverfahren	Dammkultur im Boden mit Mulchfolie abgedeckt, Verband: Bioland
Wiederholung	8 Wiederholungen à 15 Pflanzen

Ergebnisse

Die Ernte der Früchte beider Verfahren begann am 09.05.2011 und endete am 09.06.2011, jedoch war die Erntemitte beim Frigopflanzen(F)-Verfahren bei allen drei Sorten im Vergleich zum Topfgrünpflanzen(T)-Verfahren um durchschnittlich zwei Tage nach hinten verschoben (Abb. 1). Auch zeigte sich, dass die Erntemengen des T-Verfahrens in der Anfangsphase schneller anstiegen, während im F-Verfahren zum Ende hin im Vergleich ein höheres Ernteaufkommen zu verzeichnen war.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Das F-Verfahren führte in Bezug auf den marktfähigen Ertrag und den Gesamtertrag zu einem Mehrertrag von 25 % und unterschied sich damit signifikant vom T-Verfahren (Abb. 2). Während im T-Verfahren 670 g pro Pflanze Gesamtertrag geerntet wurden, lag der Wert im F-Verfahren für den marktfähigen Ertrag mit 687 g pro Pflanze schon über diesem Wert und der Gesamtertrag bei 839 g pro Pflanze. Die ertragsstarke Sorte 'Elsanta' hatte dabei den höchsten Ertrag und unterschied sich signifikant von den Sorten 'Clery' und 'Darselect', hatte mit 22 % aber einen relativ hohen Anteil an nicht marktfähiger Ware (Abb. 2). Geschmacklich waren die Früchte aus dem F-Verfahren zu Beginn nicht so ansprechend wie im T-Verfahren (Beobachtung der Versuchsanstellerin). Ab Erntemitte schmeckten die Früchte sehr gut. Sollte die Möglichkeit des Frigo-Verfahrens mit einer Pflanzung am 10 Juni im Betrieb bestehen, ist dies in Bezug auf Ertrag und Kosteneinsparung beim Jungpflanzenkauf eine echte Alternative zum Topfgrünpflanzen-Verfahren.

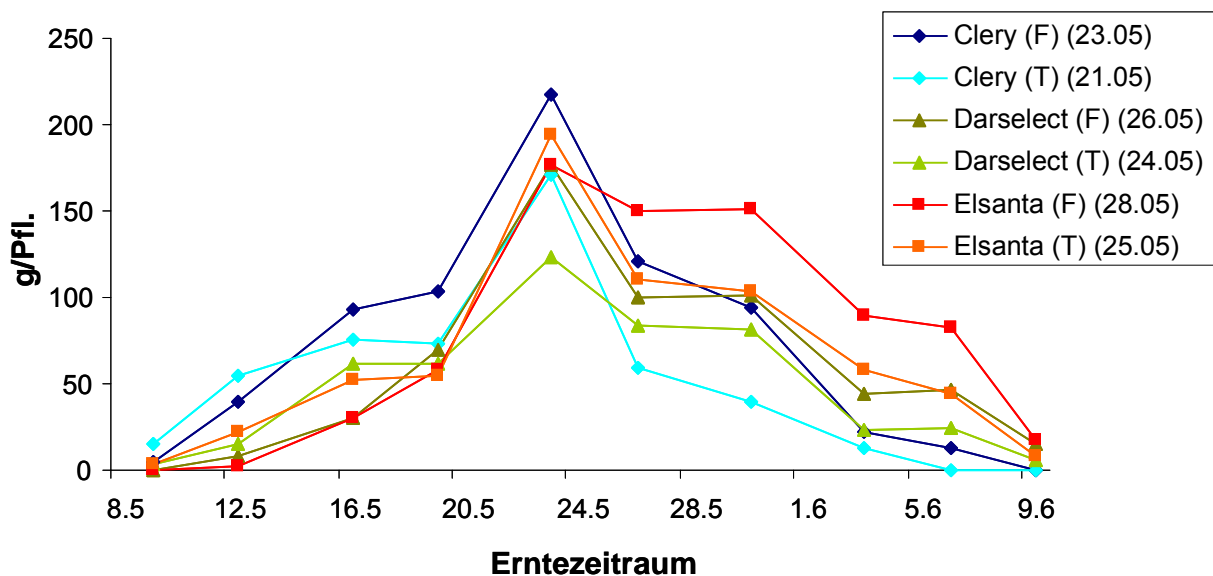


Abb. 1: Erntemengen der jeweiligen Sorten beider Verfahren (Topfgrünpflanzen (T) und Frigo-Pflanzen (F)) vom 08.05.2011 bis 09.06.2011

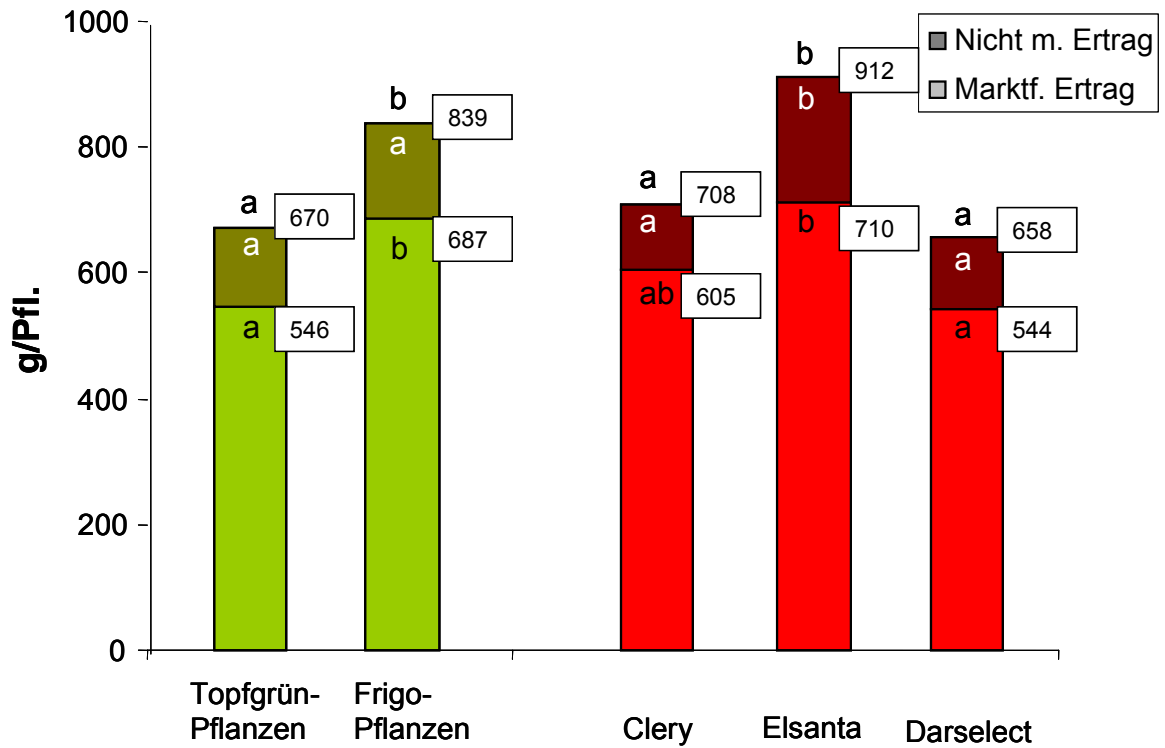


Abb. 2: Einfluss verschiedener Bedachungssysteme und Sorten auf den marktfähigen Ertrag, den nicht marktfähigen Ertrag (mit Prozentangaben vom Gesamtertrag) und den Gesamtertrag (g/Pfl.), 2011. Unterschiedlichen Buchstaben kennzeichnen Faktoren mit signifikantem Unterschied (Tukey-Test, $p \leq 0,05$).

Einfluss verschiedener Bedachungssysteme auf die Ertragssicherheit von Öko-Erdbeeren, drittes Versuchsjahr

Zusammenfassung

Untersucht wurde der Einfluss zweier Bedachungssysteme (geschlossener Tunnel und Regenkappe) im Vergleich zum Freiland zur Erhöhung und Sicherstellung der Erträge im ökologischen Anbau. Die Erträge im geschlossenen Tunnel waren in 2009 und 2010 höher als unter der Regenkappe und im Freiland und die Ausfälle im Tunnel deutlich geringer (vgl. Berichte 2009/2010). Im sehr warmen Frühjahr 2011 waren die positiven Effekte des geschlossenen Tunnels nicht gegeben, weshalb die Erträge im Freiland und vor allem unter der Regenkappe deutlich höher waren. Der Grund ist vor allem im Hitzestress der Pflanzen im geschlossenen Tunnel zu finden, welcher in normal kühleren Frühjahren nicht vorhanden ist.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Die Erzeugung hochwertiger Erdbeeren aus dem ökologischen Anbau ist aufgrund des großen Krankheitsdrucks und des Verzichts von Pflanzenschutzmitteln häufig mit geringeren Erträgen verbunden als im konventionellen Anbau. Eine vielversprechende Möglichkeit ist der Einsatz von Regenkappen oder geschlossenen Folientunneln. Letztere werden sehr erfolgreich im konventionellen Anbau verwendet. Daher werden in Köln-Auweiler Bedachungsversuche durchgeführt, um im ökologischen Anbau die Erträge zu verbessern und die Produktionssicherheit zu erhöhen.

Versuchsanlage

Bedachungssystem	a) Geschlossener Tunnel, b) Regenkappe, c) Freiland
Sorten	'Clery', 'Elsanta', 'Darselect', 'Sonata'
Pflanzung	13.08.10; Pflanzabstand: 1,00 x 0,30 m
Kulturverfahren	Dammkultur im Boden mit Mulchfolie abgedeckt, Verband: Bioland
Wiederholung	4/8 Wiederholungen à 15 Pflanzen

Ergebnisse

Das Versuchsjahr 2011 war durch ein extrem sonniges und warmes Frühjahr gekennzeichnet. Die Sonnenscheinstunden in den Monaten März, April und Mai lagen deutlich über dem Durchschnitt (März: 204 h/ Ø 117 h; April: 229 h, Ø 168 h; Mai: 266 h, Ø 196 h; Angaben Flughafen Köln/Bonn). Die Temperatur war zwar nur im Monat April mit 3,6°C über dem Durchschnitt deutlich erhöht, aber die vielen Sonnenscheinstunden erhöhen die Temperatur im Folientunnel und unter Abdeckvliesen eindeutig. Die Auswirkung war eine um ca. 6 Tage verfrühte Ernte im geschlossenen Tunnel (Beginn: 26.04.2011) und eine ca. 10 Tage frühere Ernte im Freiland (Beginn: 09.05.2011). Die Ernte unter der Regenkappe war im Vergleich zu durchschnittlichen Jahren ebenfalls um ca. 10 Tage verfrüht (Beginn: 05.05.2011).

Aufgrund des warmen Frühjahrs kam es im geschlossenen Tunnel bei den Pflanzen zu Hitzestresserscheinungen, was sich u.a. in einem verminderten Ertrag widerspiegelt (Tab. 1). Dies traf vor allem auf die Sorte 'Clery' zu, deren Topfgrünpflanzen im August 2010 von nicht optimaler Qualität waren und die sich im Freiland am ertragreichsten zeigten. Bei den drei übrigen Sorten, die eine gute Jungpflanzenentwicklung hatten, zeigte sich die positive Wirkung der Regenkappe, wo sowohl der marktfähige als auch der Gesamtertrag der Sorten zum Teil signifikant, zum Teil tendenziell am höchsten war. Die ertragsstarken Sorten 'Elsanta' und 'Sonata' wiesen den höchsten marktfähigen Ertrag und Gesamtertrag auf. Die Sorte 'Darselect' hatte einen guten Ertrag, während die Sorte 'Clery' aufgrund des beschriebenen Sachverhalts einen etwas zu niedrigen Ertrag im Vergleich aufwies. Auffallend war der geringe Anteil an Verlustware mit Ausnahme der Sorte 'Elsanta' (Tab. 1). Hier führten Kleinfruchtigkeit und weiche Früchte zu den großen Ausfällen von über 25 %. Sortenbedingt traten auch hier Schwankungen innerhalb der Bedachungssysteme bzw. dem Freiland auf, jedoch waren die Verluste unter der Regenkappe im Durchschnitt (Ausnahme 'Elsanta') am geringsten.

Das Ertragsjahr 2011 war gekennzeichnet durch ein sehr warmes Frühjahr, was im geschlossenen Tunnel zu Ertragseinbußen führte. Die Regenkappe schnitt wie im Frostjahr 2010 sehr positive ab. Unter Einbeziehung der Ergebnisse aus 2009 und 2010 lässt sich sagen, dass der Anbau von Öko-Erdbeeren in Folientunneln zu befürworten ist. Auch der Anbau von Erdbeeren unter einer Regenkappe hat sich in zwei von drei Versuchsjahren als positiv herausgestellt, was u.a. auf deren Regen- und Frostschutzwirkung zurückzuführen ist. Nun gilt es bei Interesse der Öko-Betriebe zu überprüfen, inwieweit dies in das bestehendes Anbaukonzept passt.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Einfluss verschiedener Bedachungssysteme und Sorten auf den marktfähigen Ertrag (g/Pfl.), den nicht marktfähigen Ertrag (%) und den Gesamtertrag (g/Pfl.), 2011.**

Marktf. Ertrag	2011			Mittelwert
	Tunnel	Kappe	Freiland	
Clery	319 a	446 b	501 b	422 A
Elsanta	555 a	735 a	655 a	649 B
Darselect	461 a	643 b	477 a	498 A
Sonata	673 a	817 a	598 a	696 B
Mittelwert	478 A	637 B	554 A	
Nicht m. Ertrag	Tunnel	Kappe	Freiland	Mittelwert
Clery	19% b	12% a	13% a	14%
Elsanta	29% b	25% ab	23% a	26%
Darselect	16% ab	10% a	20% b	16%
Sonata	12% a	10% a	11% a	11%
Mittelwert	21%	17%	17%	
Gesamtertrag	Tunnel	Kappe	Freiland	Mittelwert
Clery	393 a	509 ab	574 b	492 A
Elsanta	780 a	983 a	846 a	871 B
Darselect	551 a	715 b	594 a	595 A
Sonata	764 a	903 a	672 a	780 B
Mittelwert	602 A	769 B	671 A	

Unterschiedlichen Großbuchstaben in den Spalten kennzeichnen Sorten mit signifikantem Unterschied, unterschiedliche Kleinbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen Bedachungssystemen innerhalb einer Sorte (Tukey-Test, $p \leq 0,05$). Für den nicht marktfähigen Ertrag gab es zwischen dem Faktor Bedachungssystem und dem Faktor Sorte signifikante Wechselwirkungen weshalb die Auswertung einfaktoruell vorgenommen wurde.

Einfluss geschlossener Tunnel bei remontierenden Erdbeeren im ökologischen Anbau

Zusammenfassung

Es wurde der Einfluss eines Bedachungssystems (von März bis Mai geschlossener Tunnel, anschließend Regenkappe) im Vergleich zum Freiland auf das Ertragsverhalten von remontierenden Erdbeersorten im ökologischen Anbau untersucht. Ab Ende Juli trat der Pilz "Gemeiner Brotschimmel" (äußerst selten) unter der Regenkappe auf, der eine Interpretation des marktfähigen Ertrags sehr schwierig machte. Die Erträge waren im Vergleich zu den letzten Jahren in beiden Systemen deutlich höher.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Auch im ökologischen Anbau nimmt die Nachfrage nach Erdbeeren im Sommer und der Wunsch gerade der heimischen Direktvermarkter nach selbst erzeugter Ware zu. Daher wurden am Gartenbauzentrum in Köln-Auweiler Bedachungsversuche mit remontierenden Erdbeersorten im Vergleich zum Freiland durchgeführt.

Versuchsanlage

Bedachungssystem	a) Tunnel/Regenkappe, b) Freiland
Sorten	'Albion', 'Evi 2', 'Everest', 'Sweet Eve'
Pflanzung	24.03.11, 'Sweet Eve' als Tray-Pflanze die übrigen drei Sorten als Frigo-Pflanze, Pflanzabstand: 1,00 x 0,30 m
Kulturverfahren	Dammkultur im Boden, mit Mulchfolie abgedeckt, Verband: Bioland
Erntezeitraum	Mitte Juli bis Anfang Oktober
Wiederholung	4/8 Wiederholungen à 15 Pflanzen

Ergebnisse

Durch die Erfahrungen der beiden letzten Jahr wurde in diesem Jahr eine neue Variante der Bedachung bei remontierenden Erdbeeren getestet. Während in den letzten Jahren die Bedachung erst im Juni aufgezogen wurde, kam sie in diesem Jahr direkt nach der Pflanzung als geschlossener Tunnel über die Erdbeerpflanzen,

um bereits in der frühen Entwicklungsphase das vegetative Wachstum zu fördern. Ende Mai wurde dieser Tunnel durch Entfernen der Frontseiten und Hochziehen der Seiten in eine Regenkappe umgewandelt, da bei warmem Wetter der Hitzestress in einem Tunnel zu groß werden kann (vgl. Ergebnisse 2009). Die Pflanzenentwicklung war im Tunnel sichtbar verbessert und die Pflanzen gingen früher in die Ertragsphase. Leider kam es durch das Auftreten des Pilzes *Rhizopus stolonifer* (Gemeiner Brotschimmel) ab Ende Juli zu hohen Ausfällen unter der Regenkappe. Der Pilz ist im Anbau äußerst selten und dürfte aufgrund der kalten und nassen Witterung aufgetreten sein.

Sowohl der marktfähige Ertrag als auch der Gesamtertrag lagen im Versuchsjahr 2011 bedeutend höher als in den Jahren 2009 und 2010 (vgl. Versuchsbericht 2009/2010). Dies ist auf das warme Frühjahr zurückzuführen, in dem sich die Pflanzen optimal entwickeln konnten. Jedoch reagierten die Sorten auf das Bedachungssystem sehr unterschiedlich, weshalb es zu Wechselwirkungen beim marktfähigen und beim nicht marktfähigen Ertrag kam (Tab. 1). Die Sorte 'Everest' reagiert am stärksten auf den Befall mit Brotschimmel, weshalb hier die Ausfälle unter der Regenkappe signifikant größer waren als im Freiland. Bei der Sorte 'Sweet Eve' hingegen waren die Verluste im Freiland signifikant höher. Dies ist vor allem auf die Anfälligkeit der Sorte gegenüber Nässe zurückzuführen. Die Gesamterträge aller Sorten unterschieden sich jedoch nicht signifikant zwischen Regenkappe und Freiland, während die Sorten ihre typischen signifikanten Unterschiede aufwiesen.

Die neue Idee des geschlossenen Tunnels ab Pflanzung war positiv, auch wenn dieser Effekt durch den Befall der Früchte mit Brotschimmel deutlich abgeschwächt wurde. 'Albion' wies mit Abstand den niedrigsten Anteil an nicht marktfähiger Ware auf, während 'Sweet Eve' wie die Jahre zuvor auf den schweren Böden am Standort größere Schwierigkeiten zeigte. Die frühe Bedachung war in jedem Fall positiv. 'Evi 2' hatte einen für diese Sorte zu großen Anteil an Verlustware. Die Gesamterträge waren bei allen Sorten gut.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Einfluss verschiedener Bedachungssysteme und Sorten auf den marktfähigen Ertrag (g/Pfl.), den nicht marktfähigen Ertrag (%) und den Gesamtertrag (g/Pfl.), 2011.**

Marktf. Ware	Kappe	Freiland	Mittelwert
Albion	552 a	551 a	551
Evi 2	681 a	603 a	642
Everest	576 a	748 b	662
Sweet Eve	463 b	287 a	375
Mittelwert	583	584	
Nicht m. Ware	Kappe	Freiland	Mittelwert
Albion	25% a	29% a	27%
Evi 2	45% a	49% a	47%
Everest	43% b	33% a	38%
Sweet Eve	47% a	65% b	56%
Mittelwert	39%	41%	
Gesamtertrag	Kappe	Freiland	Mittelwert
Albion	736 a	773 a	755 A
Evi 2	1243 a	1182 a	1213 C
Everest	1011 a	1108 a	1059 B
Sweet Eve	878 a	824 a	851 A
Mittelwert	980 A	993 A	

Unterschiedlichen Großbuchstaben in den Spalten kennzeichnen Faktoren mit signifikantem Unterschied, unterschiedliche Kleinbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen Bedachungssystemen innerhalb einer Sorte (Tukey-Test, $p \leq 0,05$). Für den marktfähigen und den nicht marktfähigen Ertrag gab es zwischen dem Faktor Bedachungssystem und dem Faktor Sorte signifikante Wechselwirkungen weshalb die Auswertung einfaktoriell vorgenommen wurde.

Einfluss verschiedener Bedachungssysteme auf die Fruchtqualität von Öko-Erdbeeren, drittes Versuchsjahr

Zusammenfassung

Es wurde der Einfluss zweier Bedachungssysteme (Tunnel, Regenkappe im Vergleich zum Freiland) auf die Fruchtqualität der Früchte nach der Ernte untersucht. Die untersuchten Parameter Fruchtfestigkeit und Fruchthautfestigkeit reagierten unterschiedlich auf das Bedachungssystem. Auch die Zucker- und Säuregehalte variierten stark, wobei sich der Ertrag gekoppelt mit einem entsprechenden Blatt/Frucht-Verhältnis stärker auf die Inhaltsstoffe auswirke als die Bedachung.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Anbau von Erdbeeren im Freiland und den damit verbundenen Krankheiten wie Grauschimmel oder Echter Mehltau führt im ökologischen Anbau bei ungünstiger Wetterlage zu höheren Ausfällen und häufig auch zu geringeren Fruchtqualitäten. Um einen höheren Anteil an Ware der Handelsklasse 1 zu erzeugen, werden am Gartenbauzentrum in Köln-Auweiler Bedachungsversuche durchgeführt, um deren Einfluss auf die Fruchtqualität zu untersuchen.

Versuchsanlage

Bedachungssystem	a) Geschlossener Tunnel, b) Regenkappe, c) Freiland
Sorten	'Clery', 'Elsanta', 'Darselect', 'Sonata'
Pflanzung	13.08.2010; Pflanzabstand: 1,00 x 0,30 m
Kulturverfahren	Dammkultur im Boden mit Mulchfolie abgedeckt, Verband: Bioland
Wiederholung	4 Wiederholungen à 25 Früchte, 2 Erntetermine
Fruchtqualität	Messung der Fruchtfestigkeit und der Fruchthautfestigkeit per Hand, Zucker (Refraktometer), Säure als Zitronensäure (Titration)

Ergebnisse

Aufgrund einer falschen Sorte unter der Regenkappe für die Sorte 'Darselect' wurden alle dargestellten Parameter einzeln je nach Bedachungssystem ausgewertet (Tab. 1 und 2). Die ermittelten Werte für die Fruchtfestigkeit und die Fruchthautfestigkeit sind mit den Werten aus 2010 vergleichbar, wobei die Werte in

2011 tendenziell noch etwas fester waren (Tab. 1). Der Grund hierfür dürfte an den großen Tag/Nacht-Schwankungen während des Erntezeitraums zu finden sein, wobei die Sorten 'Elsanta' und 'Sonata' stärker auf die Bedachung reagierten als die Sorten 'Clery' und 'Darselect'.

Die Zuckergehalte waren bei den Früchten unter der Regenkappe am geringsten und im geschlossenen Tunnel am höchsten (Tab. 2). Dies ist u.a. auf den höheren Ertrag unter der Regenkappe im Vergleich zum Freiland und vor allem zum geschlossenen Tunnel zurückzuführen (vgl. Bericht 2011 zur Ertragssicherheit bei Öko-Erdbeeren). Vergleichbares trifft auf die Säuregehalte in den Früchten zu. Höhere Zuckergehalte begünstigen niedrige Säuregehalte und niedrige Erträge führen zu höherer Trockenmasse und damit zu höheren Säuregehalten (Tab. 2).

Tab. 1: Einfluss verschiedener Bedachungssysteme und Sorten auf die Fruchtfestigkeit und die Fruchthautfestigkeit (Bewertungsschema: 1 = sehr weich, 9 = sehr fest), 2011.

Frucht- festigkeit	Tunnel	Kappe	Freiland	Mittelwert
Clery	7,0 a	6,9 a	7,0 a	6,9
Elsanta	6,4 a	6,7 b	6,9 c	6,7
Darselect ¹	7,0 a		7,0 a	7,0
Sonata	6,4 a	6,6 ab	6,7 b	6,6
Mittelwert	6,7	6,7	6,9	
Fruchthaut- festigkeit	Tunnel	Kappe	Freiland	Mittelwert
Clery	6,1 a	6,2 a	6,4 a	6,2
Elsanta	6,0 a	6,3 b	6,3 b	6,2
Darselect ¹	6,2 a		6,3 a	6,3
Sonata	6,1 a	6,3 a	6,3 a	6,2
Mittelwert	6,1	6,3	6,3	

Unterschiedlichen Kleinbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen Bedachungssystemen innerhalb einer Sorte (Tukey-Test, $p \leq 0,05$). ¹ Für die Sorte 'Darselect' wurde eine falsche Sorte unter der Regenkappe angebaut, so dass keine Ergebnisse präsentiert werden können. Die statistische Auswertung erfolgt einfaktoriell.

Tab. 2: Einfluss verschiedener Bedachungssysteme und Sorten auf den Zucker- (Brix°) und den Säuregehalt (mg/100 g FM), 2011.

Zucker (Brix°)	Tunnel	Kappe	Freiland	Mittelwert
Clery	8,8 b	7,7 a	8,1 ab	8,2
Elsanta	8,6 b	7,5 a	7,7 a	7,9
Darselect ¹	8,9 a		8,5 a	8,7
Sonata	8,8 b	7,7 a	8,8 b	8,4
Mittelwert	8,7	7,6	8,3	
Säure (mg/100g FM)	Tunnel	Kappe	Freiland	Mittelwert
Clery	0,77 b	0,79 b	0,71 a	0,76
Elsanta	0,84 a	0,83 a	0,80 a	0,82
Darselect ¹	0,77 a		0,74 a	0,75
Sonata	0,81 a	0,84 a	0,82 a	0,82
Mittelwert	0,80	0,82	0,77	

Unterschiedlichen Kleinbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen Bedachungssystemen innerhalb einer Sorte (Tukey-Test, $p \leq 0,05$). ¹ Für die Sorte 'Darselect' wurde eine falsche Sorte unter der Regenkappe angebaut, so dass keine Ergebnisse präsentiert werden können. Die statistische Auswertung erfolgt einfaktoriell.

Einfluss verschiedener Bedachungssysteme auf die Haltbarkeit von Öko-Erdbeeren, drittes Versuchsjahr

Zusammenfassung

Es wurde der Einfluss zweier Bedachungssysteme (Tunnel und Regenkappe im Vergleich zum Freiland) auf die Haltbarkeit von Erdbeerfrüchten untersucht. Dabei zeigte sich in diesem sehr warmen und trockenen Frühjahr 2011, dass keine Unterschiede zwischen den Bedachungssystem und dem Freiland auftraten. Auch die Schimmelbildung blieb aufgrund trockener Früchte aus dem Freiland aus.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Die Haltbarkeit von ökologisch erzeugten Erdbeeren ist in der Regel geringer als im konventionellen Anbau. Gründe hierfür sind u. a. im Freilandanbau und dem höheren Krankheitsdruck aufgrund fehlender Pflanzenschutzmittel zu finden. Daher werden am Gartenbauzentrum in Köln-Auweiler Bedachungsversuche mit einem geschlossenen Tunnel und einer Regenkappe im Vergleich zum Freiland durchgeführt, um die Auswirkungen auf die Haltbarkeit der Früchte zu untersuchen.

Versuchsanlage

Bedachungssystem	a) Geschlossener Tunnel, b) Regenkappe, c) Freiland
Sorten	'Clery', 'Elsanta', 'Darselect'
Pflanzung	13.08.2011; Pflanzabstand: 1,00 x 0,30 m
Kulturverfahren	Dammkultur im Boden mit Mulchfolie abgedeckt, Verband: Bioland
Wiederholung	4 Wiederholungen à 50 Früchte, 3 Erntetermine
Lagerung	Einzellagerung der Früchte in PE-Wannen bei Zimmertemp. (20°C), alle 2 Tage Begutachtung in marktfähige und nicht marktfähige Ware

Ergebnisse

Aufgrund der warmen Wetterlage während des gesamten Erntezeitraums von Ende April bis Ende Mai unterschieden sich die Ergebnisse bei den untersuchten Sorten in Bezug auf das Bedachungssystem nicht (Abb. 1 und 2). Der ebenfalls untersuchte Parameter "Schimmelbildung" zeigte keine Unterschiede, da die Freilandware durch

den ausbleibenden Regen nicht schimmelte (Ergebnisse nicht dargestellt). Für die Sorte 'Darselect' lagen nur Ergebnisse für den Tunnel und das Freiland vor, da unter der Regenkappe eine falsche Sorte geliefert wurde. Daher wurde auf eine Darstellung der Ergebnisse verzichtet. Unter warmen und trockenen Erntebedingungen ist die Qualität der Früchte in allen drei Anbausystemen gleich gut. In den Versuchsjahren 2009 und 2010 zeigten sich bei ungünstigeren Witterungsbedingungen zum Teil große Unterschiede in Bezug Haltbarkeit und "Schimmelbildung" der Früchte (vgl. Berichte in 2009/2010). Zusammenfassend lässt sich daher sagen, dass der geschlossene Tunnel und die Regenkappe die Qualität, insbesondere die Haltbarkeit der Früchte, erhöhen.

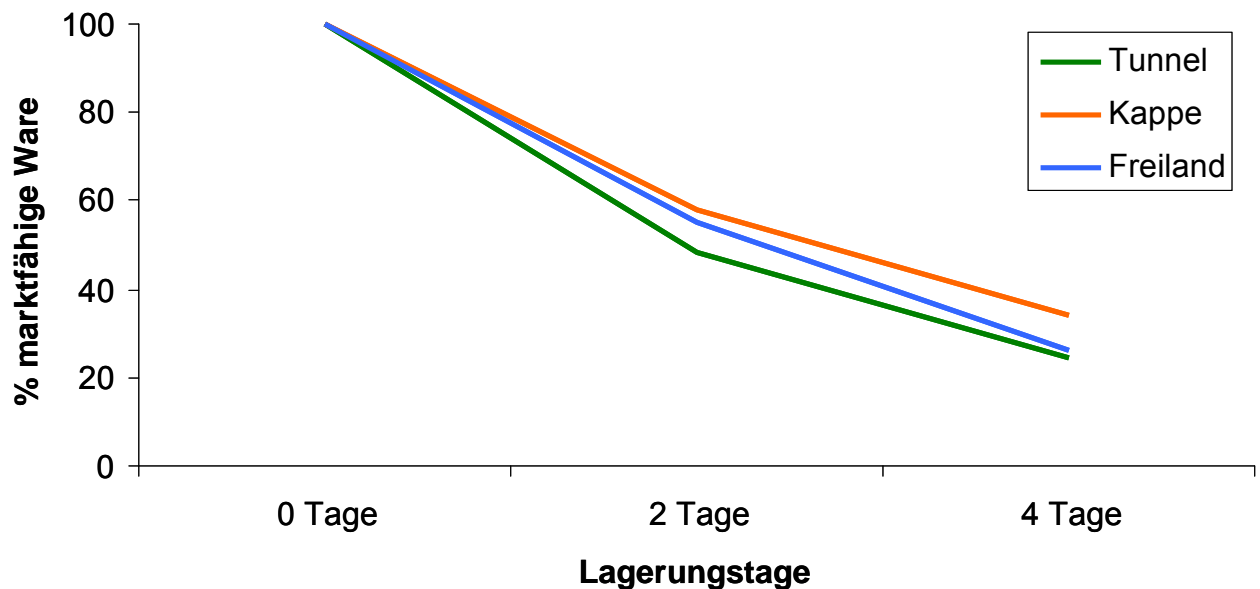


Abb. 1: Einfluss der Lagerung auf den Anteil an marktfähiger Ware (Hkl 1) bei der Sorte 'Clery', gemittelt über drei Erntetermine, 2011. Es gibt keine statistischen Unterschiede an den Lagerungstagen (Tukey-Test, $p \leq 0,05$).

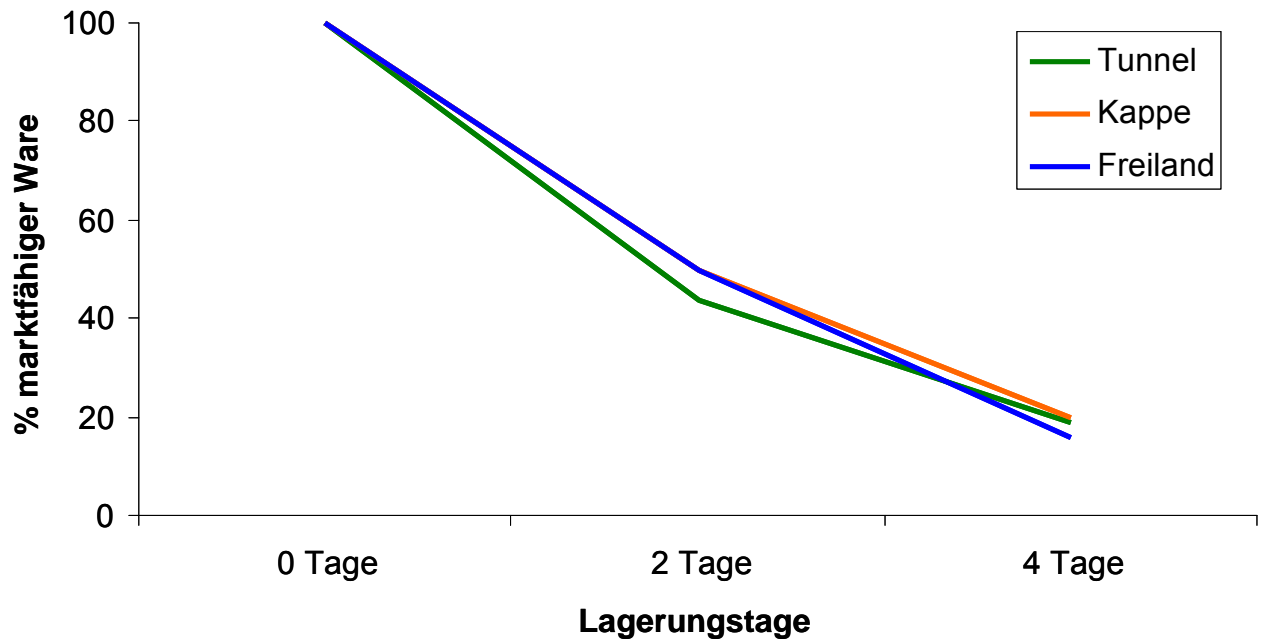


Abb. 2: Einfluss der Lagerung auf den Anteil an marktfähiger Ware (Hkl 1) bei der Sorte 'Elsanta', gemittelt über drei Erntetermine, 2011. Es gibt keine statistischen Unterschiede an den Lagerungstagen (Tukey-Test, $p \leq 0,05$).

Grünland: Bestandesentwicklung, Schnitttermin und Futterqualität Auswertung von Futteranalysen der letzten 13 Jahre

Problematik:

Die Qualität von Grünlandsilagen wurde in den letzten Jahren durch mehrere Faktoren beeinflusst: So durch Bestandesentwicklung und Schnitttermin.

Je nach **Bestandesentwicklung** im Frühjahr kann der optimale Termin sehr unterschiedlich ausfallen. Hilfreich dabei ist die **Reifeprüfung** der Landwirtschaftskammer, an der sich viele Praktiker im ökologischen wie im konventionellen Landbau orientieren.

Fragestellungen:

- Wert der Reifeprüfung: Ließ sich durch Abstimmung des Schnitttermins auf die Bestandesentwicklung die Silagequalität in den letzten 13 Jahren verbessern?
- Gibt es Hinweise auf geringere Proteingehalte, die in Zusammenhang mit Schwefelmangel stehen könnten (vergleichbar zu Klee gras: siehe Kapitel: Klee gras: Deutliche Veränderungen bei Mischungswahl und Rohfasergehalt)?

Datengrundlage:

604 Futteranalysen von Grünlandsilagen von Öko-Milchviehbetrieben aus Niederungen und Mittelgebirge der Jahre 1999 bis 2011.

Ergebnisse und Diskussion

Der 1. Schnitt wurde in den letzten 13 Jahren je nach Jahr im Mittel der Betriebe in Niederungen zwischen dem 11. und 30. Mai und im Mittelgebirge zwischen dem 15. und 30. Mai durchgeführt. Die Standort- und Witterungsbesonderheiten von Grünlandregionen machen eine Umsetzung der Empfehlungen der Reifeprüfung in einzelnen Jahren schwieriger als bei Klee gras. Daraus erklärt sich auch die Spannbreite der Schnitttermine: Waren es bei Klee gras in den letzten 13 Jahre zwischen dem frühesten und spätesten Termin 9 Tage, so waren es auf Grünland in Niederungslagen 19 und im Mittelgebirge 15 Tage.

Reifeprüfung als wesentliche Stütze für Praxis

Die Werte zeigen: Beratung (über die Reifeprüfung) und Praxis ist es in den meisten Jahren gelungen, Bestandesentwicklung und Schnitttermin aufeinander ab zu stimmen. Bei schneller Bestandesentwicklung wurden vor allem frühe, ansonsten spätere Schnitttermine gewählt. Dadurch konnte vermieden werden, dass trotz der

großen Spannweite bei den Schnittterminen die Rohfasergehalte etwa die gleiche Spannweite zeigen wie bei Kleegrassilagen.

Die Unterschiede zwischen den einzelnen Jahren waren aber auch bei Grünland deutlich (Abb. 1 und 2): 2010 war das Futter trotz sehr spätem Schnitt (nach 2006 der späteste Schnitt der letzten Jahre) sowohl in den Niederungen als auch in den Mittelgebirgslagen noch wenig gealtert. Im Jahr davor (2009) war der Aufwuchs dagegen schon deutlich stärker gealtert: In Niederungen trotz 10 Tage früherem Schnitt 2,2% mehr Rohfaser, im Mittelgebirge trotz 14 Tage früherem Schnitt waren es 1,5% mehr Rohfaser.

Rohproteingehalte sinken bei späteren Schnittterminen

Der Rohproteingehalt fällt bei spätem Schnitt tendenziell geringer aus (Abb. 3 und 4). Die Bandbreite der Ergebnisse erscheint auf den ersten Blick in Niederungslagen größer. Unter Berücksichtigung des gleichen Zeitraums 2001 – 2011 (für die Analysen aus beiden Regionen vorliegen) sind die Unterschiede aber weniger deutlich: Im Mittelgebirge 2,8% und in Niederungen 2,0% Rohprotein. Die Bandbreite aller 13 in Niederungen erhobenen Jahre ist deutlich größer: 1999 waren es 12,2%, ein Jahr später (2000) 16,2% Rohprotein. Die hier dargestellte Bandbreite bezieht sich allerdings nur auf die Jahresmittelwerte. Die Bandbreite der gesamten eingereichten Proben war weit größer.

Einzelbetriebliche Bandbreite beim 1. Schnitt

In den einzelnen Betrieben fiel der 1. Schnitt je nach Jahr unterschiedlich aus: In Niederungslagen gab es in 20% bzw. 26% der Betriebe Unterschiede von jeweils 7% sowohl bei Rohprotein als auch bei Rohfaser und in 23% der Betriebe Unterschiede von mindestens 1,1 MJNEL (Tab. 1). In Mittelgebirgslagen gab es in 4% bzw. 24% der Betriebe Unterschiede von jeweils mindestens 7% Rohfaser und in 24% der Betriebe Unterschiede von mindestens 1,1 MJNEL (Tab. 2).

Hinweise auf Schwefelmangel?

Ein Trend zu abnehmenden Proteingehalten ist bisher nicht erkennbar. Wahrscheinlich ist, dass die Schwefelversorgung speziell auf Grünland auch noch nicht oder kaum begrenzend für die Proteinbildung ist.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 1: Schnitttermin und Rohfasergehalt im Vergleich bei Grünlandslagen
Rohfasergehalt: in T bei 10 % Aschegehalt

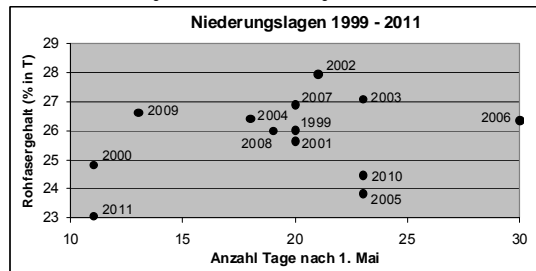


Abb. 2: Schnitttermin und Rohfasergehalt im Vergleich bei Grünlandslagen
Rohfasergehalt: in T bei 10 % Aschegehalt

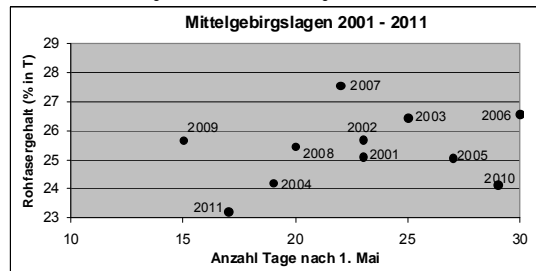


Abb. 3: Schnitttermin und Rohproteingehalt im Vergleich bei Grünlandslagen
Rohproteingehalt: in T bei 10 % Aschegehalt

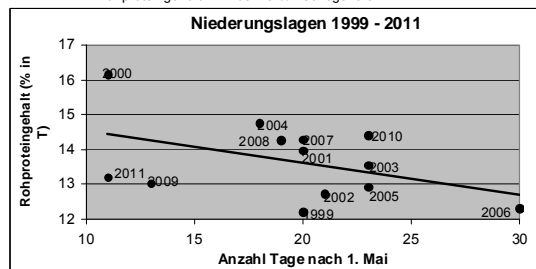
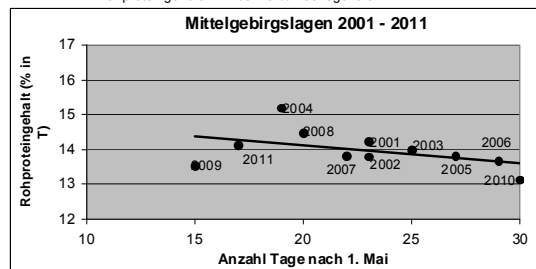


Abb. 4: Schnitttermin und Rohproteingehalt im Vergleich bei Grünlandslagen
Rohproteingehalt: in T bei 10 % Aschegehalt



Tab. 1: Grünland 1. Schnitt in Niederungslagen: Einzelbetriebliche Bandbreite beim Rohprotein-, Rohfaser- und Energiegehalt

berücksichtigt: 35 Betriebe, Analysen in mindestens 4 Jahren zwischen 1997 - 2011

Bezugspunkt: kg Trockenmasse

Maximale Differenz im Rohproteingehalt		
< 4 %-Punkte	4 - 7 %-Punkte	> 7 %-Punkte
34%	46%	20%
Maximale Differenz im Rohfasergehalt		
< 4 %-Punkte	4 - 7 %-Punkte	> 7 %-Punkte
23%	51%	26%
Maximale Differenz im Energiegehalt		
< 0,6 MJ NEL	0,6 - 1,1 MJ NEL	> 1,1 MJ NEL
43%	34%	23%

Tab. 2: Grünland 1. Schnitt im Mittelgebirge: Einzelbetriebliche Unterschiede beim Rohprotein-, Rohfaser- und Energiegehalt

berücksichtigt: 25 Betriebe, Analysen in mindestens 4 Jahren zwischen 1997 - 2011

Bezugspunkt: kg Trockenmasse

Maximale Differenz im Rohproteingehalt		
< 4 %-Punkte	4 - 7 %-Punkte	> 7 %-Punkte
24%	% Betriebe 72%	4%
Maximale Differenz im Rohfasergehalt		
< 4 %-Punkte	4 - 7 %-Punkte	> 7 %-Punkte
12%	% Betriebe 64%	24%
Maximale Differenz im Energiegehalt		
< 0,6 MJ NEL	0,6 - 1,1 MJ NEL	> 1,1 MJ NEL
40%	% Betriebe 36%	24%

Kleegras: Deutliche Veränderungen bei Mischungswahl und Rohfasergehalt

Auswertung von Futteranalysen der letzten 13 Jahre

Problematik:

Die Qualität von Kleegrassilagen wurde in den letzten Jahren durch mehrere Faktoren beeinflusst: So durch Bestandesentwicklung und Schnitttermin, durch Mischungswechsel und möglicherweise auch durch Schwefelmangel.

Je nach **Bestandesentwicklung** im Frühjahr kann der optimale Termin sehr unterschiedlich ausfallen. Hilfreich dabei ist die **Reifeprüfung** der Landwirtschaftskammer, an der sich viele Praktiker im ökologischen wie auch im konventionellen Landbau orientieren.

In den letzten 7 Jahren gab es in vielen Betrieben einen **Wechsel bei der Wahl von Kleegrasmischungen**: Von Mischungen mit vorwiegend Welschem Weidelgras (65 % der Betriebe in 2003) zu Mischungen ohne Welsches Weidelgras. So entfielen bei Sammelbestellungen von Saatgut in 2011, an denen etwa 60 % der Bio-Milchviehbetriebe in Norddeutschland teilnahmen, bei Kleegrassaatgut nur 36% auf Mischungen mit Welschem Weidelgras, 64% der Mischungen enthielten dagegen kein Welsches Weidelgras. Der Mischungswechsel folgte auf die Herausgabe von Empfehlungen ab 2004 (siehe Broschüre Kleegrasmischungen der LWK NRW“). **Zielsetzung dabei:** Größere Nutzungselastizität und höherer Proteinertrag.

Eine Steigerung des Proteinertrages setzt allerdings auch ausreichend Schwefel voraus. Der Proteinertrag wird in den letzten Jahren deshalb wahrscheinlich zunehmend durch eine zu **schwache Schwefel-Versorgung** begrenzt (siehe Kapitel: Schwefelversorgung von Kleegras in Öko-Betrieben).

Fragestellungen:

- Wert der Reifeprüfung: Ließ sich durch Abstimmung des Schnitttermins auf die Bestandesentwicklung die Silagequalität in den letzten 13 Jahren steuern?
- Beeinflusste der Wechsel bei der Wahl von Kleegrasmischungen die Futterqualität?
- Gibt es Hinweise auf geringere Proteingehalte, die in Zusammenhang mit Schwefelmangel stehen könnten?

Datengrundlage:

464 Futteranalysen von Kleegrassilagen 1. Schnitt von Öko-Milchviehbetrieben aus Niederungen der Jahre 1999 bis 2011.

Ergebnisse und Diskussion

Im Mittel 25,4 % Rohfaser

Der 1. Schnitt wurde in den letzten 13 Jahren je nach Jahr im Mittel der Betriebe zwischen dem 12. und 21. Mai durchgeführt. Die Rohfasergehalte lagen im Mittel bei 25,4 % (Abb. 1). Der Kurvenverlauf zeigt: Beratung (über die Reifeprüfung) und Praxis ist es dabei gelungen, Bestandesentwicklung und Schnitttermin aufeinander ab zu stimmen. Bei schneller Bestandesentwicklung wurden vor allem frühe, ansonsten spätere Schnitttermine gewählt. Die Silagequalität konnte, zumindest im Mittel der Jahre, so konstant gehalten werden.

Reifeprüfung als wesentliche Stütze für Praxis

Das Erntejahr hat einen entscheidenden Einfluss auf die Rohfasergehalte. 2010 war das Futter trotz spätem Schnitttermin erst wenig gealtert. In keinem der vorhergehenden 12 Jahre enthielt das Futter so wenig Rohfaser. Demgegenüber enthielt das Futter bei dem sehr frühen Schnitt in 2000 schon etwa 3%-Punkte mehr Rohfaser.

Rohproteingehalte sinken bei späteren Schnittterminen

Der Rohproteingehalt fällt bei spätem Schnitt tendenziell geringer aus, wobei es allerdings auch hier starke Jahreseffekte gibt (Abb. 2): 2009 und 2011 wurden auch bei sehr frühem Schnitt nur etwa 14% Rohprotein gemessen und damit weniger als 2010, in dem der erste Schnitt erst sehr spät erfolgte. Sehr groß ist die Bandbreite: 2005 11,75% und 2000 16,2 % Rohprotein. Die hier dargestellte Bandbreite bezieht sich allerdings nur auf die Jahresmittelwerte. Die Bandbreite der gesamten eingereichten Proben war weit größer.

Einzelbetriebliche Bandbreite beim 1. Schnitt

In den einzelnen Betrieben fiel der 1. Schnitt je nach Jahr unterschiedlich aus: In 39% bzw. 36% der Betriebe gab es Unterschiede von jeweils mindestens 7% bei Rohprotein und auch bei Rohfaser. Beim Energiegehalt betrug die Schwankungsbreite in 32% der Betriebe mindestens 1,1 MJ NEL (Tab. 1).

Tab. 1: Klee gras 1. Schnitt: Einzelbetriebliche Bandbreite beim Rohprotein-, Rohfaser- und Energiegehalt

berücksichtigt: 28 Betriebe, Analysen in mindestens 4 Jahren zwischen 1997 - 2011

Bezugspunkt: kg Trockenmasse

Maximale Differenz im Rohproteingehalt		
< 4 %-Punkte	4 - 7 %-Punkte	> 7 %-Punkte
% Betriebe		
7%	54%	39%
Maximale Differenz im Rohfasergehalt		
< 4 %-Punkte	4 - 7 %-Punkte	> 7 %-Punkte
% Betriebe		
18%	46%	36%
Maximale Differenz im Energiegehalt		
< 0,6 MJ NEL	0,6 - 1,1 MJ NEL	> 1,1 MJ NEL
% Betriebe		
21%	46%	32%

Mischungswahl und Futterqualität

In den ersten 6 Jahren von 1999 – 2004 enthalten Klee grassilagen durchweg mindestens 25,4 % Rohfaser. In den danach folgenden 7 Jahren gab es dagegen derart hohe Werte nur noch 2006. Die niedrigen Rohfasergehalte in 6 von 7 Jahren sind wahrscheinlich die Folge der veränderten Mischungswahl.

Hinweise auf Schwefelmangel

Der durch den Mischungswechsel erwartete Trend zu höheren Proteingehalten und damit möglicherweise auch höheren Proteinerträgen ist nicht erkennbar. Mögliche Ursache: **Zwei Effekte überlagerten in den letzten Jahren die Proteinbildung speziell auf Klee grasflächen (niedrigere Schwefelreserven im Boden im Vergleich zu Grünland): Verbesserung durch Mischungswechsel und Verschlechterung durch Schwefelmangel.**

Abb. 1: Schnitttermin und Rohfasergehalt im Vergleich bei Kleegrassilagen
Rohfasergehalt: in T bei 10 % Aschegehalt

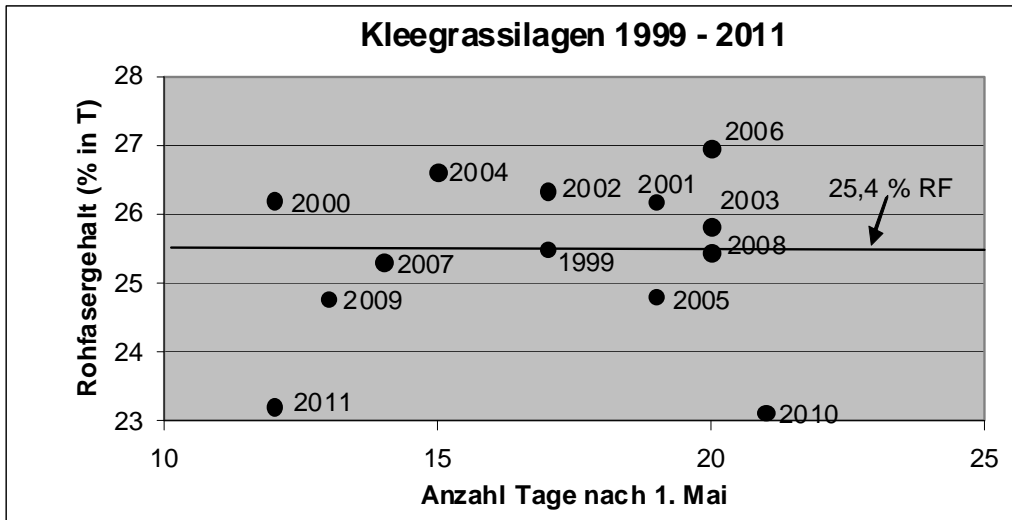
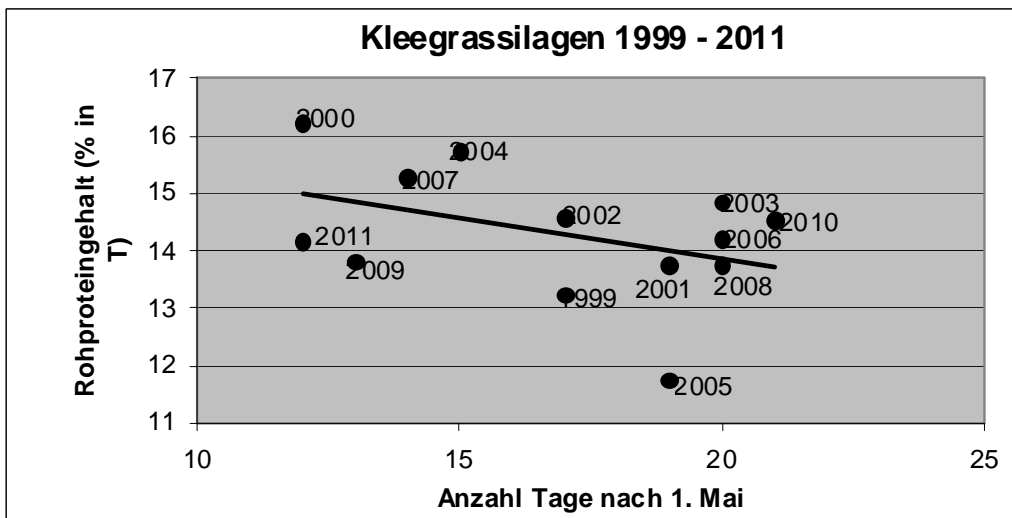


Abb. 2: Schnitttermin und Rohproteingehalt im Vergleich bei Kleegrassilagen
Rohproteingehalt: in T bei 10 % Aschegehalt



Begleitung von Sammelbestellungen von Öko-Mischungen für Grünland und Klee gras zur Sicherung der Saatgutqualität

Problematik

Im ökologischen Landbau muss, sofern vorhanden, in Öko-Betrieben vermehrtes Saatgut eingesetzt werden. Bei Einsatz von Mischungen müssen mindestens 70 % des darin enthaltenen Saatgutes öko-vermehrt sein. Die Saatgutfirmen haben sich darauf eingestellt und bieten bei vielen Pflanzenarten entsprechendes Saatgut an.

Bei Flächenbegehungen der letzten Jahre war die Zusammensetzung der Mischungen ein häufig diskutiertes Thema. Ein Blick auf den Sackanhänger zeigte dabei immer wieder gravierende Mängel in der Sorten- und Mischungswahl: So, wenn Sorten enthalten waren, die nicht ausreichend krankheitsresistent oder winterhart sind oder die Mischung für den angegebenen Verwendungszweck völlig ungeeignet ist.

Sammelbestellung von Mischungen gemäß offiziellen Empfehlungen

Der Praxis ist die Problematik bekannt und Verbesserungen werden gefordert. Zur Sicherung der Saatgutqualität wurden Sammelbestellungen mit definierten und von offizieller Seite empfohlenen Mischungen angestrebt. In den vergangenen Jahren gab es damit im konventionellen Landbau positive Erfahrungen.

Umsetzung der Sammelbestellung

1. Zusammenstellung von Standardmischungen entsprechend sowohl:
 - den offiziellen Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft der norddeutschen Landwirtschaftskammern (Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Schleswig-Holstein) sowie für die Mittelgebirgslagen und Süddeutschland neben Nordrhein-Westfalen die Landesanstalten der Bundesländer.
 - dem auf dem Markt verfügbaren Öko-Saatgut.
2. Es zeigte sich: Öko-Saatgut war 2012 für die Zusammenstellung von Mischungen entsprechend den offiziellen Empfehlungen nur zum Teil verfügbar.
3. In Zusammenarbeit mit der Firma Camena wurden **die nachgefragten Standardmischungen** erstellt, die meist mindestens 70 % öko-vermehrtes Saatgut enthalten (siehe Tabelle 1 und 2). Tabellen 3 und 4 zeigen die gesamten von der AG der norddeutschen Landwirtschaftskammern (aus Platzgründen sind die Mischungen für Mittelgebirgslagen nicht aufgeführt,

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

stehen aber in der aktuellen Klee grasbroschüre zu finden unter www.oekolandbau.nrw.de unter Fachinfo/Pflanzenbau/Futterbau).

4. An den drei Sammelbestellungen in 2011 nahmen 79 Betriebe teil, alleine an der Sammelbestellung im Januar 2012 waren es dann 98 Betriebe. Damit war schon bei der ersten Bestellung in diesem Jahr die Teilnahme größer als im gesamten Jahr 2011.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab 1: Grünlandmischungen für Niederungslagen Sammelbestellung 2012
fettmarkierte Sorten: öko-vermehrtes Saatgut

Art	Sorte	G I	G II	G IV	G V ohne Klee	G V mit Klee	Hier können eigene Mischungen zusammengestellt werden			
		Anteil in Mischung entsprechend offizieller Empfehlung (in %)								
		100	100	100	100	100				
		Öko-Anteil in Mischung (in %)								
		70,5	71	44	75	70				
		Anteil in Mischung (in %)								
Deutsches Weidelgras für Grünlandmischungen										
Frühe Sorten	Lipresso M	1,5								
	Pinonero,t M		6,5		12,5	10				
	Telstar	1,5	6,5		12,5	10				
Mittlere Sorten	Bree	1,5								
	Trend, t		8,5		12,5	10				
	Maritim, t		8,5		12,5	10				
	Premium M	1,5								
Späte Sorten	Arusi, t M	2								
	Twymax, t		8,5	13,5	25	25				
	Tivoli, t M		8,5	13,5	25	25				
	Sponsor M	2								
Wiesen- schwingel	Cosmolit	23,5	10							
	Liherold	23,5	10							
Wiesen- lieschgras	Lischka	8,5	8,5	8,5						
	Comer	8,5	8,5	8,5						
Wiesenrispe	Oxford	5	5	5						
	Lato	5	5	5						
Knauigras	Donata			20						
	Baraula			20						
Rot- schwingel	Gondolin	5								
	Roland 21	5								
Weißklee	Jura	3	3	3		5				
	Vysocan	3	3	3		5				
Aussaat- menge	Blanksaat	30 kg (1)								
	Nachsaat	10 – 20 kg (2)								

1) bei Wechselgrünland Mischung mit Weißklee wählen 2) 10 kg bei Übersaat, 20 kg bei Durchsaat,
t = tetraploid; M: Mooreignung

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab 2: Kleegrasmischungen Niederungslagen Sammelbestellungen 2012****fettmarkierte Sorten: öko-vermehrtes Saatgut**

Art	Sorte	A 6 mit Alex. klee	A 3 plus S	A 3 Plus W	A 7	A 5 plus S	A 5 plus W	Landsberger Gemenge	Eigene Mischungen	
		Anteil in Mischung entsprechend offizieller Empfehlung (in %)								
		100	100	100	100	100	100	100	100	
		Öko-Anteil in Mischung (in %)								
		75	71	73,5	70,25	66,5	53,5	75	70	
		Anteil in Mischung (in %)								
Deutsches Weidelgras für Kleegrasmischungen										
früh	Lipresso		7,25	7,25		13,5	13,5			
mittel	Indiana		7,25	7,25	8,5	13,5	13,5			
spät	Tivoli, t M		7,25	7,25	4,25	20	20			
	Zocalo, t		7,25	7,25	4,25	20	20			
Bastard-Weidelgras	Abernavil, t		10,5	10,5						
	Leonis, t		10,5	10,5						
Welsches Weidelgras	Tarandus, t	12,5	10,5	10,5				25		
	Fabio, t	12,5	10,5	10,5				25		
Einjähriges Weidelgras	Mendoza	12,5								
	Melworld	12,5								
Wiesenschwingel	Cosmolit				16,5					
	Liherold				16,5					
Wiesenslieschgras	Lischka				8,5					
	Classic				8,5					
Weißklee	Jura			6	6,5		6,5			
	Vysocan			6	6,5		6,5			
Rotklee	Titus, t		14,5	8,5	10	16,5	10			
	Taifun, t			8,5	6	16,5	10			
	Atlantis, t		14,5		4					
Zottelwicke	Welta							15		
	Otsaat Baumanns							15		
Inkarnatklee	Linkarus							10		
	Heusers Otsaat							10		
Alex. klee	Alex	50								
Aussaatmenge	Blanksaat	40 kg	35 kg			30 kg		50 kg		
	Untersaat	30 kg	25 kg			25 kg				

t = tetraploid

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Zur Info: Offizielle Mischungsempfehlungen der norddeutschen Landwirtschaftskammern

Tab. 2: Standard-Mischungen für Grünland im Öko-Landbau für Niederungslagen

Einsatzempfehlung	frisch-feuchte extensive Nutzung	alle Standorte Mähweide	bessere Lagen nutzungsintensiv		sehr trockene Standorte Mähweide	Nachsaaten und Wechselgrünland		
	G I	G II	G III	G III-S	G IV	G V	G V-Klee	G V-spät
Art	% Gewichtsanteile							
Deutsches Weidelgras								
Früh	3	13	20	20	-	25	20	-
Mittel	3	17	20	20	-	25	20	50
Spät	4	17	27	37	27	50	50	50
Wiesenlieschgras	17	17	17	17	17	-	-	-
Wiesenrispe	10	10	10	-	10	-	-	-
Wiesenschwingel	47	20	-	-	-	-	-	-
Rotschwingel	10	-	-	-	-	-	-	-
Knaulgras	-	-	-	-	40	-	-	-
Weißklee*	6	6	6	6	6	-	10	-
Aussaatmenge	30 kg					10 - 30 kg		

Standard G II und Standard G III sind auch ohne Weißklee erhältlich.

Tab. 3: Standard-Mischungen für Ackerfutterbau im Öko-Landbau für Niederungslagen

	einjährig				über- bis mehrjährig											
	A 6 mit Alexandrinerklee Perserklee				Mischungen mit Welschem Weidelgras				Mischungen ohne Welsches Weidelgras							
Standardmischung Zusatz					A 1 ¹⁾ + Rotklee		A 3 plus S		A 3 plus W		A 7		A 5 spät plus S plus W			
Nutzungsdauer	1 Vegetationsperiode				1 Haupt-nutzungsjahr		1 - 2 Haupt-nutzungsjahre				1 - 2 Hauptnutzungsjahre und mehr					
Vorteile					höherer Grasanteil positiv auf sehr rotkeleewüchsigen Standorten				meist höherer Proteingehalt und Proteinertrag bei vergleichbarem Trockenasseeertrag							
Nutzungsart	Schnitt				Schnitt (und Weide)				Schnitt und Weide							
Aussaat	Frühjahr Blanksaat oder unter Deckfrucht				August Blanksaat oder Frühjahr unter Deckfrucht											
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%		
Einjähriges Weidelgras	10	25	9,5	30												
Welsches Weidelgras	10	25	9,5	30	30	75										
Deutsches Weidelgras											5	17				
früh																
mittelfrüh													8	27		
spät													12	40		
Wiesenschwingel											10	33				
Wiesenlieschgras											5	17				
Standard A 3 ²⁾							25	71	25	71						
Alexandrinerklee	20	50														
Perserklee			13	40												
Rotklee					10	25	10	29	6	17	6	20	10	33	6	20
Weißklee									4	12	4	13			4	13
Saatstärke kg/ha																
Blanksaat ³⁾	40		32		40		35		35		30		30		30	
Untersaat ³⁾	30		25		30		25		25		25		25		25	

1) Standardmischung A 1: besteht aus mindestens 3 Sorten

2) Standardmischung A 3: 29 % Welsches Weidelgras + 29 % Bastardweidelgras + 42 % Deutsches Weidelgras

3) je nach Anteil tetraploider Sorten kann Saatstärke um bis zu 30 % erhöht werden

Mineralstoffgehalte der Aufwüchse von Klee gras und Grünland in Öko-Milchviehbetrieben in den letzten 15 Jahren

Problemstellung

In Öko-Milchviehbetrieben wurde seit der Umstellung auf Öko-Landbau in der Mehrzahl der Betriebe auf die Grunddüngung verzichtet (Ausnahme: Kalkung). Eine Zufuhr von Mineralstoffen erfolgte in nennenswertem Maße allenfalls über Kraftfutter und Stroh für die Einstreu (Input). Aus dem Betriebskreislauf heraus wurden Mineralstoffe über Milch- und Fleischverkauf sowie über Auswaschung exportiert (Output).

Innerbetrieblich können deutliche Unterschiede in der Versorgung auftreten: So zwischen Grünland- und Klee grasflächen, Weide- und Schnittflächen, zwischen Eigentums- und Pachtflächen sowie zwischen hofnahen und hoffernen Flächen.

Fragestellung

Wie fällt die Nährstoffversorgung innerbetrieblich aus?

Gibt es mit der Dauer der Öko-Bewirtschaftung einen Trend zu niedrigeren oder höheren Mineralstoffgehalten?

Datenbasis

Mineralstoffgehalt von Silagen der letzten 15 Jahre von Betrieben, die in dieser Zeit durchgehend auf Öko-Landbau umgestellt hatten (insgesamt 1089 Proben)

Standorte

Leitbetriebe 2, 9, 10, 13, 14 (insgesamt 49 Öko-Milchviehbetriebe)

Ergebnisse und Diskussion

Kein langjähriger Trend der Verarmung

Auffallend im Vergleich zu den Vorjahren sind die niedrigen Phosphorgehalte beim 1. Schnitt und bei den Folgeschnitten 2011, sowohl bei Grünland- als auch Klee grassilagen (Tab. 1 und 3). Dies ist auf die Frühjahrstrockenheit und einer entsprechend geringen Umsetzung im Boden zurück zu führen. Bei Klee gras liegt dieser Wert auch schon im Jahre 2010 im Vergleich zu den Vorjahren niedriger, auch hier wohl trockenheitsbedingt.

Im langjährigen Trend ist dagegen bei keinem Nährstoff eine Verarmung erkennbar. Vielmehr zeigen die ansteigenden Gehalte in den Folgeschnitten bei Kalium möglicherweise sogar einen Trend zur Anreicherung an (Tab. 2 und 4). Da auf kaum einem Betrieb in den letzten 15 Jahren mit Kalium gedüngt worden ist, verbleibt als Erklärung für den Anstieg nur die Zufuhr über Krafffutter und Stroh und die Nachlieferung aus dem Boden.

Kalzium- und Kaliumgehalte liegen hoch

Aus Sicht der Tierernährung liefern Grünland- und vor allem Kleegrassilagen (hier vor allem kleereiche Aufwüchse) kalziumreiches Futter. Die Kaliumgehalte liegen ebenfalls meist relativ hoch. Um Milchfieber vorzubeugen, sollten Trockensteher von diesen Silagen daher nicht zu viel bekommen. Übrigens: Auch Weidegang liefert zu viel Kalium und Kalzium und sollte Trockenstehern nur begrenzt zur Verfügung stehen. Besser eignet sich klee-, kalium- und calciumärmeres Futter (Heu, Stroh, Spätschnittsilagen, Maissilagen, Getreideganzpflanzensilage).

Die Phosphorgehalte decken im Mittel den Bedarf der Tiere ab. Besonders bei hochleistenden Kühen kann aber ein Fehlbedarf auftreten, der durch Mineralfutter ausgeglichen werden sollte. Ist die Phosphorversorgung witterungsbedingt knapp, wie beim 1. Schnitt 2011, gilt dies für die Mehrzahl der Betriebe. Daneben sollten im Mineralfutter immer auch Natrium und ausreichend Spurenelemente enthalten sein

Aus Sicht der Pflanze liegen die Kaliumgehalte in fast allen Futterproben deutlich über dem Bedarf. Hier sollte es zu keinem weiteren Anstieg kommen, da aus Sicht der Tierernährung eher niedrige Werte anzustreben sind. In einzelnen Proben lassen die Kaliumgehalte allerdings auch auf deutlichen Kaliummangel schließen. Hier ist eine über die wirtschaftseigene Düngung hinausgehende Zufuhr von Kalium sinnvoll.

Die Phosphorversorgung ist für die Pflanzen meist bedarfsdeckend. Bei Trockenheit, wie im Frühjahr 2011, kann eine unzureichende Phosphornachlieferung aus dem Boden aber auch ertragsbegrenzend wirken.

Ausblick

Die Mineralstoffgehalte in den Silagen werden mit der Bodenversorgung verglichen. Dies wird Anhaltspunkte liefern, ab welcher Bodenversorgung mit einer ausreichenden Nährstoffversorgung in der Pflanze zu rechnen ist. Die Versorgung der einzelnen Schläge wird auch zeigen, in wieweit Ungleichgewichte bestehen.

Darüber hinaus werden Hof-Tor-Bilanzen berechnet, um Anreicherung bzw. Verarmung an Nährstoffen erklären zu können.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 1: Mineralstoffgehalte von Grünlandsilagen in den letzten 15 Jahren

hier: 1. Schnitt

Erntejahr	Anzahl Proben	Kalzium	Phosphor	Kalium (g/100 g T)	Magnesium	Natrium
2011	20	0,79	0,28	2,87	0,18	0,11
2010	12	0,64	0,33	2,78	0,16	0,08
2007 - 2011	113	0,64	0,34	2,92	0,16	0,09
2002 - 2006	79	0,62	0,33	2,75	0,17	0,11
1997 - 2001	39	0,61	0,35	2,95	0,17	0,09
erforderliche Gehalte für Milchkühe ¹⁾		0,40 - 0,61	0,25 - 0,38		0,15 - 0,16	0,12 - 0,14
erforderliche Gehalte für Pflanzen ²⁾			0,31 - 0,37 ²⁾	2,00 - 2,50 ²⁾		

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

2) niedriger Wert: Bedarf bei 30 % Rohfaser und 10 % Rohprotein (altes Futter),
hoher Wert: bei 20 % Rohprotein und 21 % Rohfaser (junges Futter)

Tabelle 2: Mineralstoffgehalte von Grünlandsilagen in den letzten 15 Jahren

hier: Folgeschnitte

Erntejahr	Anzahl Proben	Kalzium	Phosphor	Kalium (g/100 g T)	Magnesium	Natrium
2011	41	0,79	0,34	2,94	0,20	0,11
2010	13	0,79	0,37	3,02	0,22	0,12
2007 - 2011	160	0,78	0,38	2,83	0,21	0,13
2002 - 2006	98	0,81	0,37	2,73	0,23	0,14
1997 - 2001	47	0,80	0,35	2,41	0,20	0,11
erforderliche Gehalte für Milchkühe ¹⁾		0,40 - 0,61	0,25 - 0,38		0,15 - 0,16	0,12 - 0,14
erforderliche Gehalte für Pflanzen ²⁾			0,31 - 0,37 ²⁾	2,00 - 2,50 ²⁾		

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

2) niedriger Wert: Bedarf bei 30 % Rohfaser und 10 % Rohprotein (altes Futter),
hoher Wert: bei 20 % Rohprotein und 21 % Rohfaser (junges Futter)

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 3: Mineralstoffgehalte von Kleegrassilagen in den letzten 15 Jahren

hier: 1. Schnitt

Erntejahr	Anzahl Proben	Kalzium	Phosphor	Kalium (g/100 g T)	Magnesium	Natrium
2011	27	0,83	0,28	2,92	0,16	0,08
2010	12	0,88	0,30	2,94	0,17	0,10
2007 - 2011	107	0,83	0,32	3,01	0,17	0,09
2002 - 2006	85	0,80	0,33	2,90	0,17	0,11
1997 - 2001	38	0,82	0,33	2,82	0,16	0,08
erforderliche Gehalte für Milchkühe ¹⁾		0,40 - 0,61	0,25 - 0,38		0,15 - 0,16	0,12 - 0,14
erforderliche Gehalte für Pflanzen ²⁾			0,31 - 0,37 ²⁾	2,00 - 2,50 ²⁾		

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

2) niedriger Wert: Bedarf bei 30 % Rohfaser und 10 % Rohprotein (altes Futter),
hoher Wert: bei 20 % Rohprotein und 21 % Rohfaser (junges Futter)

Tabelle 4: Mineralstoffgehalte von Kleegrassilagen in den letzten 15 Jahren

hier: Folgeschnitte

Erntejahr	Anzahl Proben	Kalzium	Phosphor	Kalium (g/100 g T)	Magnesium	Natrium
2011	49	1,11	0,34	3,23	0,22	0,10
2010	13	0,86	0,37	3,25	0,17	0,07
2007 - 2011	132	1,00	0,35	3,04	0,20	0,08
2002 - 2006	98	1,01	0,35	2,86	0,22	0,10
1997 - 2001	39	0,98	0,34	2,67	0,20	0,11
erforderliche Gehalte für Milchkühe ¹⁾		0,40 - 0,61	0,25 - 0,38		0,15 - 0,16	0,12 - 0,14
erforderliche Gehalte für Pflanzen ²⁾			0,31 - 0,37 ²⁾	2,00 - 2,50 ²⁾		

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

2) niedriger Wert: Bedarf bei 30 % Rohfaser und 10 % Rohprotein (altes Futter),
hoher Wert: bei 20 % Rohprotein und 21 % Rohfaser (junges Futter)

Schwefelversorgung von Klee gras und Grünland in Ökobetrieben

Problematik

In den letzten Jahrzehnten ist der Schwefeleintrag seit der Rauchgasfilterung stark zurückgegangen und liegt im Vergleich zu 1990 heute bei nur noch 8 % (Laser, 2012, unveröffentlicht). 2010 und 2011 gab es außergewöhnlich hohe Düngungseffekte mit Schwefel: **Verdoppelung des Proteinertrages**. Darüber hinaus wurde im Frühjahrsaufwuchs 1 – 3 Wochen vor der Ernte eine niedrige Schwefelversorgung festgestellt (Kapitel: Schwefelmangel bei Grünland und Klee gras? – Praxistest und Status-quo-Analyse).

Schwefelmangel wirkt sich mehrfach aus:

1. Die Ertragsleistung ist begrenzt, sowohl der Gesamt- als auch der Proteinertrag. Empfindlich sind vor allem Raps und Leguminosen.
2. Die Fruchtfolgewirkung ist begrenzt, bedingt durch die geringere N-Bindung der Leguminosen
3. Die Futterqualität ist begrenzt und beeinflusst die tierische Leistung. Der Proteingehalt und die Proteinqualität sind vermindert.

Schwefelmangel sollte deshalb auch im Ökologischen Landbau vermieden werden. Schwefeldünger zur Behebung des Mangels sind zugelassen.

Fragestellung

Sind Pflanzen und letztendlich auch die Tiere ausreichend mit Schwefel versorgt? Welche Beziehung besteht zu Standort, Pflanzensammensetzung, Jahr und Schnitttermin?

Untersuchungsumfang

69 Klee gras- und 75 Grünlandsilagen

Standorte

Leitbetriebe 2, 9, 10, 13, 14 (2011 insgesamt 62 Betriebe)

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ergebnisse und Diskussion

Grünlandsilagen enthielten im Mittel zwischen 0,20 (erster Schnitt) und 0,29 % (4. Schnitt) Schwefel. Der N-S-Quotient lag bei der Mehrzahl der Proben unter dem Schwellenwert von 12. In der Mehrzahl der Silagen erscheint die Schwefelversorgung deshalb ausreichend.

Tab. 1: Schwefelversorgung von Grünlandsilagen der Ernte 2011

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Grünlandsilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel	N:S-Quotient
1.	27	13,8	0,20	10,8	12,7	0,25	8,0	15,6	0,17	14,7
2.	23	13,1	0,24	8,8	13,7	0,43	5,1	14,3	0,20	11,4
3.	18	14,8	0,28	8,4	14,9	0,45	5,3	11,2	0,15	11,9
4.	7	15	0,29	8,2	17,1	0,38	7,2	15,5	0,25	9,9

Kleegrassilagen enthielten im Mittel in allen Aufwüchsen weniger Schwefel als Grünlandsilagen. Noch deutlicher waren die Unterschiede beim N:S-Quotienten. Vor allem beim 1. und letzten Schnitt lagen viele Proben im Grenzbereich zwischen Mangel und ausreichender Versorgung oder sogar im Mangelbereich. Aufgrund der Erfahrung mit Probeschnitten ist davon aus zu gehen, dass im noch jungen Aufwuchs häufig Mangel auftrat (siehe Kapitel: Schwefelmangel bei Grünland und Klee gras? – Praxistest und Status-quo-Analyse).

Tab. 1: Schwefelversorgung von Kleegrassilagen der Ernte 2011

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Kleegrassilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel	N:S-Quotient
1.	32	15,3	0,18	13,7	10,3	0,16	10,3	22,5	0,18	20,0
2.	15	14,6	0,20	11,8	13,6	0,25	8,7	15,5	0,16	15,5
3.	15	16,8	0,23	11,5	12,6	0,24	8,4	16,5	0,18	14,7
4.	7	19,2	0,21	14,5	19,0	0,24	12,7	21,7	0,14	24,8

Deutliche regionale Unterschiede in Schwefelversorgung

Die Einschätzung der regionalen Versorgung ist aufgrund der begrenzten Probenzahl vorläufig. In der Silage 2011 zeigen sich deutliche regionale Unterschiede beim Grünland: Relativ gut versorgt erscheinen auf der Mehrzahl der Flächen die Seemarsch (Schwefeleintrag vom Meer her), das Niedermoor aber auch das Grünland in den sonstigen Niederungen. Grünland in Niederungen steht heute fast

ausschließlich auf absolutem Grünland mit vergleichsweise hohen Humusgehalten. Bei hohen Humusgehalten ist aber auch mit einer besseren Schwefelversorgung zu rechnen (Mengel, 1979) (Ausnahme wahrscheinlich Hochmoore). Auf Flussmarsch und im Mittelgebirge fällt die Schwefelversorgung dagegen meist schwächer aus.

Für den 1. Schnitt ist die Anzahl der Proben sehr begrenzt: Die Einschätzung – bessere Versorgung in Niederungen und schwächere Versorgung in Höhenlagen – zeigt sich aber auch hier.

Tab. 3: Regionale Verteilung der Schwefelversorgung auf Grünland

berücksichtigt: alle Schnitte

	Mittelgebirge	Flußmarsch	Seemarsch	Niedermoor	Sonstige Niederungen
Alle Schnitte	Anzahl Proben				
	26	9	8	6	25
	% Proben mit überdurchschnittlicher Schwefelversorgung *				
	31	33	87	67	68
1. Schnitt	Anzahl Proben				
	10				8
	% Proben mit überdurchschnittlicher Schwefelversorgung *				
	30				87

* Einschätzung erfolgte auf Basis des N-S-Quotienten, jeweils getrennt für jeden Schnitt

Ausblick

2012 erfolgen weitere Analysen. Auf breiterer Datenbasis erfolgt dann eine Einschätzung, welche Beziehung zu Standort, Pflanzensammensetzung, Jahr und Schnitttermin besteht?

Literatur

Mengel, K. (1979): Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. Gustav Fischer Verlag Stuttgart, S. 321

Schwefelmangel bei Grünland und Klee gras?

Praxistest und Status-quo-Analyse

Problematik

Praktiker berichten immer häufiger über Wachstums- und Ertragsdepressionen bei Leguminosen. Die Frage nach Schwefelmangel ist seit der Rauchgasfilterung und der damit einhergehenden Verminderung der S-Einträge in landwirtschaftliche Nutzflächen in der Diskussion. Leguminosen brauchen Schwefel für eine gute N₂-Fixierung. So zeigen Schwefeldüngungsversuche auf Luzerne-Klee grasflächen eine Verdoppelung des Proteinertrages (Fischinger et al. 2010). Aber nicht nur der Ertrag sondern auch die Futterqualität und die Fruchtfolgewirkung werden durch Schwefelmangel beeinträchtigt. Angestoßen durch die Ergebnisse wurden im Frühjahr 2011 ein Schwefeldüngungsversuch und eine Status-quo-Erhebung in Öko-Betrieben durchgeführt. Letztere sollte zeigen, welche Standorte/Betriebstypen besonders betroffen sind. Darauf aufbauend wurden kurzfristig Empfehlungen zum Einsatz von Schwefel an die Praxis gegeben.

Fragestellung

Wie ist die derzeitige Schwefelversorgung von Pflanzenbeständen unter verschiedenen Bedingungen des ökologischen Landbaus?

Material und Methoden

1. Praxistest mit Schwefeldüngung zu Winterwicke im Frühjahr 2011
2. Untersuchung der Schwefelversorgung im Frühjahrsaufwuchs auf 4 Betriebstypen, die eine unterschiedliche Schwefelversorgung erwarten lassen:
 - a. Klee gras in reinen Milchviehbetrieben
 - b. Klee gras in Milchviehbetrieben mit Marktfruchtanbau
 - c. Klee gras in reinen Marktfruchtbetrieben
 - d. Grünlandaufwuchs in Milchviehbetrieben

Parameter Schwefelgehalt im Boden und in den Leguminosen, beim Praxistest zusätzlich Mineralstoffversorgung sowie Trockenmasse- und Proteinertrag

Ergebnisse

Verdoppelung des Proteinertrages im Praxistest

Der Praxistest wurde in dem Betrieb Hermann Künsemöller in Halle durchgeführt (Sandboden, viehschwacher Betrieb). Angelegt wurde der Test in 2 Dünge-Streifen, so dass die Wirkung in 2 Wiederholungen zu erkennen war. Ergebnis (Einzelheiten siehe Tab. 1):

Mit einer Gabe von 50 kg Schwefel/ha konnte

- der **Trockenmasseertrag um 48 % gesteigert und**
- der **Proteinertrag mehr als verdoppelt** werden.

Der Gesamtertrag fiel zwar niedrig aus, weil der Aufwuchs vorzeitig zur Folgekultur umgebrochen wurde. Das Ergebnis stimmt überein mit den Versuchen an der Universität Giessen mit Luzerne-Klee gras aus 2010 (Fischinger et al. 2011).

Mehrere Betriebe haben nach Bekanntwerden dieses Ergebnisses in 2011 Schwefeldünger während der Sommermonate eingesetzt. Wo Düngefenster eingerichtet wurden, war zumindest in einigen Betrieben Schwefelmangel anschließend an der hellen Farbe der Düngefenster zu erkennen.

Tab. 1: Wirkung von Schwefeldüngung auf Ertrag und Mineralstoffgehalt in Winterwicke als Zwischenfrucht 2011

Schwefeldüngung (kg S/ha)			
	0	50	Werte relativ
Aufwuchs optisch	hell	dunkel	
Trockenmasse (dt/ha)	14,7	21,7	148
Proteinertrag (kg/ha)	41	86	210
Mineralstoffgehalte (in % T)			
N:S-Verhältnis	29	19	Kritische Bereich: >15
S	0,10	0,22	22,6
N	2,80	3,99	142
Mg	0,11	0,12	114
K	1,72	1,77	103
P	0,29	0,28	98
Ca	1,69	1,49	88
Mineralstoffmenge im Aufwuchs (kg/ha)			
S	1,4	4,7	334
N	41	86	210
Mg	1,5	2,6	169
K	25	38	152
P	4,2	6,1	145
Ca	25	32	130

Deutliche Unterschiede bei Schwefelversorgung im Frühjahrswachstum 2011

Der junge Aufwuchs Ende April/Anfang Mai 2011 zeigt fast durchweg niedrige Schwefelgehalte, die nach bisheriger Lehrmeinung auf Schwefelmangel hinweisen (N:S - Quotient: größer 15):

- **Kleegras von viehhaltenden Betrieben:** Aufgrund der Nährstoffrückführung über Mist und Gülle und der geringen Abfuhr aus dem Betriebskreislauf war hier mit keinem bis geringem Mangel gerechnet worden. Überraschend daher: Alle 4 Proben zeigten Schwefelmangel, sowohl die von Sand- als auch die von Lehmböden.
- **Kleegras auf viehlosen/viehschwachen Betrieben:** Hier wurde auf allen 4 beprobten Betrieben starker Mangel nachgewiesen. Durch den hohen Entzug über Marktfrüchte war zwar mit Mangel gerechnet worden, aber nicht in diesem Ausmaß. Die Kleegrasproben stammten von Betrieben auf Lehmböden. Auf Sandböden muss mit noch stärkerem Mangel gerechnet werden.
- **Grünlandaufwuchs von viehhaltenden Betrieben auf Lehmböden:** Hier wurde in allen 3 beprobten Betrieben leichter Schwefelmangel festgestellt.
- **Grünlandaufwuchs von viehhaltenden Betrieben auf Moorböden:** Auf Hochmoor konnte starker Schwefelmangel nachgewiesen werden. Hochmoor enthält mit 0,11 % zwar absolut viel Schwefel. Die Freisetzung ist aber nur gering, bedingt unter anderem durch niedrige Boden-pH-Werte und weiten C:N-Quotienten. Besser versorgt waren dagegen die Aufwüchse auf Niedermoorböden. Niedermoor gilt aber auch als Standort mit guter Schwefelversorgung (Mengel, 1979).

Bodenanalysen zeigen: Im Boden ist ein Schwefelmangel dagegen noch auf keinem Standort nachweisbar (C:S - Quotient: kleiner 200). Der Schwefel ist wohl überwiegend im Humus gebunden und 2011 nicht pflanzenverfügbar gewesen. Offensichtlich war die Schwefelmobilisierung im Frühjahr 2011 durch die Frühjahrstrockenheit gehemmt.

Darauf deuten auch die Smin-Werte (mineralisierter Schwefel): Sie liegen auf Kleegras mit Werten unter 10 sehr niedrig, auf Grünland meist etwas höher. Zum Vergleich: Bei Getreide werden Smin-Werte von 35 kg/ha angestrebt (Empfehlung der Landwirtschaftskammer NRW). Leguminosen benötigen aber mehr Schwefel als Getreide. Die geringe Menge an mineralisiertem Schwefel hat im Frühjahr 2011 das Wachstum von Kleegras und Grünland deshalb sehr wahrscheinlich begrenzt (Ausnahmestandort: Niedermoor).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 2: Schwefelgehalt im Boden und im Kleegrasaufwuchs in Öko-Milchvieh- und Ackerbaubetrieben Ende April/Anfang Mai 2011

Betrieb	Bodenart	Ackerzahl	C-S-Quotient im Boden	Smin-Gehalt im Boden (0- 60 cm, kg/ha)	N-S-Quotient im Aufwuchs	Bewertung nach N-S-Quotient
Betriebsschwerpunkt: Milchvieh						
1	lehmiger Sand	28	(119)*	1	26,5	Mangel
2	lehmiger Sand	38	(109)*	8	16,6	Mangel
Betriebsschwerpunkt: Milchvieh plus Marktfrucht						
3	Lehm-boden	65	(53)*	4	24,6	Mangel
4	lehmiger Sand	32	(99)*	7	21,6	Mangel
Betriebsschwerpunkt: Marktfrucht; viehlos – geringer Viehbesatz						
5	Lehm-boden	65	(78)*	3	24,6	Mangel
6	Lehm-boden	65	n.b.	n.b.	22,4	Mangel
7	Lehm-boden	65	(107)*	7	22,2	Mangel
8	Lehm-boden	70	n.b.	n.b.	18,5	Mangel

*in Klammern: wegen niedrigem Schwefelgehalt ist Ergebnis unsicher, n.b.: nicht bestimmbar

Tabelle 3: Schwefelgehalt im Boden und im Grünlandaufwuchs in Öko-Milchviehbetrieben Ende April/Anfang Mai 2011

Betrieb	Bodenart	Grünlandzahl	C-S-Quotient im Boden	Smin-Gehalt im Boden (0- 60 cm, kg/ha)	N-S-Quotient im Aufwuchs	Bewertung nach N-S-Quotient
1	Hoch-moor	20	185	19	22,0	Mangel
2	Sand-boden, feucht	23	(110)*	13	18,5	Mangel
3	Lehm-boden	35	(126)*	7	17,3	Mangel
4	Lehm-boden	28	131	5 (0 – 30 cm)	15,8	Grenzbereich
5	Nieder-moor	30	43	854	15,4	Grenzbereich
6	Nieder-moor	50	68	74	12,3	ausreichend

*in Klammern: wegen niedrigem Schwefelgehalt ist Ergebnis unsicher, n.b.: nicht bestimmbar

Fazit

Praxistest, Status-quo-Erhebungen und die Versuchsergebnisse mit Luzernekleegrass zeigen: Schwefelmangel tritt verbreitet auf und zwar nicht nur im Frühjahr 2011.

Empfehlungen für das Jahr 2011 und Ausblick

Die Ergebnisse im Praxistest und im Versuch waren sehr eindeutig. In der Beratung war wegen der vielfältigen Auswirkungen von Schwefelmangel (Ertrag, Futterqualität, Fruchtfolge) Handlungsbedarf gefordert. Der Praxis wurde in 2011 eine Schwefeldüngung empfohlen und zwar mit Kieserit, weil der hierin enthaltene lösliche Schwefel den Mangel schnell beheben kann. Im ökologischen Landbau ist Kieserit zugelassen.

Die bisherigen Empfehlungen können nur vorläufig sein. Für die Zukunft müssen aufbauend auf Düngungsversuchen angepasst an Betrieb und Kultur weiter differenziertere Empfehlungen erarbeitet werden.

Offene Fragen

Es gilt zu prüfen: In wie weit gelten die **Grenzwerte** für eine ausreichende Schwefelversorgung auch bei Leguminosen und damit bei Klee gras und Grünland? Welchen Einfluss hat das dabei das **Wachstumsstadium**. Denn anders als bei den Frühjahrsproben, die etwa 1 - 3 Wochen vor der Ernte gezogen wurden, konnte in der Silage bei Grünland kein Mangel und bei Klee gras nur teilweise Mangel festgestellt werden (siehe Kapitel: Schwefelversorgung von Grünland und Klee gras in Öko-Betrieben).

Literatur

- Fischinger, S.A., Becker, K., Leithold, G. (2011): Auswirkungen unterschiedlicher S-Versorgungszustände auf den N-Flächenertrag eines Luzerne-Klee grasbestandes. Beiträge zur 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 183 – 184.
- Mengel, K. (1979): Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. Gustav Fischer Verlag Stuttgart, S. 321

Jungrinderentwicklung: Erstkalbealter durch Spurenelementversorgung um 5 Monate gesenkt

Interessanter Praxistest

Der Vergleich von Spurenelementversorgung und Erstkalbealter hatte vor 7 Jahren gezeigt: Bei geringer Selenversorgung zeigte sich ein Trend zu höherem Erstkalbealter. Das Erstkalbealter wird zwar von mehreren Faktoren beeinflusst. Bekannt ist aber auch, dass Selenmangel das Wachstum vermindern kann.

Die Auswertungen in 2005 haben aber auch gezeigt: Durch Zugabe von Mineralfutter konnte die Versorgung von Aufzuchtrindern deutlich verbessert werden (über Leckschalen oder Boli) (Versuchsbericht 2005).

Aus gesundheitlichen und ökonomischen Gründen haben ab 2005/06 mehrere Betriebe die Mineralstoffversorgung nicht nur im Winter sondern auch im Sommer auf der Weide verbessert. Hier interessant: Wie entwickeln sich die Aufzuchtrinder?

Fragestellungen:

- Welchen Einfluss hat eine verbesserte Spurenelementversorgung auf die Entwicklung von Aufzuchtrindern?
- Welchen Einfluss hat eine verbesserte Spurenelementversorgung in der Jugend auf die Nutzungsdauer und Lebensleistung der Kuh (**Anmerkung:** Schon vor Verbesserung der Selenversorgung bei Rindern hatten die Kühe Mineralfutter bekommen).

Material und Methoden

Die Untersuchungen liefen in 6 Betrieben in verschiedenen Regionen von Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen. Festgehalten wurden in den letzten 7 Jahren jährlich: Fütterung einschließlich Spurenelementgaben und Erstkalbealter. Nach Weideabtrieb im Herbst 2011 wurden Blutanalysen von der Klinik für Rinder der Tierärztlichen Hochschule Hannover bei je 5 Rindern pro Betrieb durchgeführt.

Ergebnisse

Deutliche Senkung des Erstkalbealters

Das Erstkalbealter hat sich in den letzten Jahren in den Betrieben mit anfangs sehr niedrigen Selenwerten deutlicher verändert als in den übrigen Betrieben. 2004/05

hatten gerade diese Betriebe ein sehr hohes Erstkalbealter (Betriebe vor allem auf der Seemarsch). In den übrigen Betrieben in Niederungen lag es um 3,5 Monate niedriger. Spätestens ab 2008/09 sinkt dann das Erstkalbealter deutlich und liegt 2010/11 mit 29,3 Monaten auf etwa gleichem Niveau, wie bei den anderen Betrieben in Niederungen. Auch hier war das Erstkalbealter gesenkt worden. Allerdings nicht um 5 sondern nur um 1,4 Monate.

**Tab. 1: Veränderung des Erstkalbealters in Öko-Betrieben
in unterschiedlichen Regionen Norddeutschlands
in den letzten 7 Jahren**

Wirtschaftsjahr	Betriebs-Gruppen	
	2004/05: Blutwerte bei 11 - 41 % des Selengrenzwertes	alle Betriebe in Niederungen (ohne Marsch)
	Erstkalbealter (in Monaten)	
04/05	34,3	30,8
05/06	33,3	30,5
06/07	33,4	30,1
07/08	33,0	29,8
08/09	31,6	30,0
09/10	30,1	29,6
10/11	29,3	29,4
Diff 10/11 zu 04/05	-5,0	-1,4

Interessante Unterschiede in einzelbetrieblichen Veränderungen

Tabelle 2 zeigt einzelbetriebliche Daten aller 6 Betriebe. Mit Ausnahme von einem Betrieb haben alle ab 2005 Spurenelemente gegeben, davon allerdings nur 2 durchgehend bis heute: Einer hatte 2008 vorübergehend keine Spurenelemente gegeben, 2 haben 2011 darauf verzichtet. Der 6. Betrieb hat ab 2005 die Aufzuchttrinder auf anderen Flächen aufgezogen. Aus den Betriebsvergleichen ergeben sich folgende Schlussfolgerungen:

- Betrieb 1, 2 und 5: Die Spurenelementgaben in 2011 führten zu einer Verbesserung der Versorgung auf der Weide, sowohl bei Selen als auch bei Kupfer (Vergleich Blutwerte 2004 und 2011). Wirksam waren dabei sowohl Boli als auch Leckschalen (Spurenelementgaben über den Trog nach Abtrieb hatten zum Zeitpunkt der Blutprobenahme zumindest bei Selen noch keine Wirkung).

Die große Spannbreite der Kupferwerte in Betrieb 5 ist möglicherweise auf den Wechsel zu einer moorigen Weidefläche zurück zu führen.

- Betrieb 3 und 4: 2011 wurden erstmals wieder keine Spurenelemente eingesetzt. Die Selenwerte liegen entsprechend wieder auf dem extrem niedrigen Niveau von 2004. Zwischenzeitlich werden Spurenelemente wieder gegeben. Die Zukunft wird zeigen, wie sich der Jahrgang 2011 entwickelt.
- Betrieb 5: 2008 hatte dieser Betrieb keine Spurenelemente gegeben, weder im Sommer noch im Winter. Daraus erklärt sich möglicherweise der Anstieg des Erstkalbealter 3 Jahre später: Nachdem das Erstkalbealter in den 3 Jahren davor zurückgegangen war, ist es 2011 wieder auf das alte Niveau angestiegen.
- Betrieb 6: Dieser Betrieb hat in allen Jahren keine Spurenelemente gegeben. Managementbedingt lag das Erstkalbealter vor 7 Jahren mit 31 Monaten schon vergleichsweise niedrig. Die Rinder wurden in den nachfolgenden Jahren auf einer moorigen Fläche aufgezogen, die zu einer besseren Selenversorgung beitrug. Das führte zu 2 deutlichen Veränderungen: Die Selenversorgung war hier verbessert, die Kupferversorgung aber auch verschlechtert. Allgemein gelten Moorstandorte als kupferarm. Das Erstkalbealter wurde trotzdem um 3 Monate gesenkt.

Fazit: Durch gezielte Spurenelementgaben kann die Selenversorgung verbessert werden. Dies scheint das Wachstum der Aufzuchtrinder verbessert zu haben. Die zeitliche Verzögerung der Wirkung auf das Erstkalbealter deutet darauf hin: Die größte Wirkung gibt es in der frühen Jugend mit relativ hohen relativen Zuwachsraten aber gleichzeitig auch größter Krankheitsanfälligkeit. Eine Verbesserung ist auch durch Standortwechsel möglich. Die Versorgung mit anderen Elementen kann sich dabei aber ebenfalls verändern.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 2: Veränderungen bei Spurenelementversorgung und Erstkalbealter auf 6 Standorten mit geringer natürlicher Spurenelementversorgung

Werte in Klammern: min./ max. Wert

	Betrieb 1		Betrieb 2		
	Blutwerte nach Weideabtrieb Se Cu (% vom Grenzwert)	Erstkalbealter (in Monaten)	Blutwerte nach Weideabtrieb Se Cu (% vom Grenzwert)	Erstkalbealter (in Monaten)	
2004	36 50	35	41 25	33	
2011	105 120 (96-117) (96-144)	29	96 54 (87-110) (39-75)	29	
Differenz Erstkalbealter 2011 zu 2004		- 6		- 4	
Maßnahmen	ab 2005: Sommer: Boli; Winter: über Trog		ab 2005: Sommer: Leckschalen; Winter: über Trog		
	Betrieb 3		Betrieb 4		
	Blutwerte nach Weideabtrieb Se Cu (% vom Grenzwert)	Erstkalbealter (in Monaten)	Blutwerte nach Weideabtrieb Se Cu (% vom Grenzwert)	Erstkalbealter (in Monaten)	
2004	11 33	33	20 67	39	
2011	15 48 (11-17) (17-82)	29	21 105 (16-29) (94-124)	33	
Differenz Erstkalbealter 2011 zu 2004		- 4		- 6	
Maßnahmen	ab 2005: Sommer und Winter: Leckschalen 2011: keine Spurenelementgabe		ab 2005: Sommer: Leckeimer Winter: Leckeimer und über Trog		
	Betrieb 5		Betrieb 6		
	Blutwerte nach Weideabtrieb Se Cu (% vom Grenzwert)	Erstkalbealter (in Monaten)	Blutwerte nach Weideabtrieb Se Cu (% vom Grenzwert)	Erstkalbealter (in Monaten)	
2004	40 45	33	17 50	31	
2008 - 2010		30			
2011	76 90 (57-87) (19-146)	33	71 28 (53-81) (19-43)	28	
Differenz Erstkalbealter 2011 zu 2004		0		- 3	
2008 – 2010 zu 2004		- 3			
Maßnahmen	ab 2005: Sommer: Leckschalen; Winter: Leckschalen 2008: keine Spurenelementgabe		die letzten Jahre keine Spurenelementgabe ab 2005: moorige Weidefläche		

Weidegang von Jungrindern

Problematik

Ein möglichst früher Auftrieb ist von den Richtlinien her erwünscht. In den ersten Monaten ihres Lebens sind die Rinder aber auch besonders empfindlich für Parasitenbefall. Viele Betriebe scheuen deshalb einen frühen Auftrieb.

Material und Methode

In einer telefonischen Befragung von 91 Betrieben wurde der Umfang des Weidegangs von Jungrindern festgehalten.

Ergebnis

Tab. 1 zeigt den Weidebeginn.

Während der Tränkeperiode in den ersten 3 Monaten gehen erst wenige Kälber auf die Weide. In 2 Betrieben haben die Kälber aber direkt nach der Geburt Weidegang. Zur Vermeidung von Verwurmung werden die Flächen gewechselt. Die neu zugeteilte Fläche wird vorher abgemäht. Bis zum 6. Monat gelangen die Kälber bei fast der Hälfte der Betriebe auf die Weide, bis zum Ende des 1. Lebensjahres auf mehr als 2/3 der Betriebe.

31 % der Betriebe lassen die Jungrinder erst im 2. Lebensjahr auf die Weide. Diese Betriebe streben meist ein niedriges Erstkabealter an, und benötigen dazu hohe Zunahmen im ersten Lebensjahr.

Tab. 1: Weidegang von Jungrindern

Anzahl der Betriebe: 91

Alter der Tiere bei Weidebeginn				
nach der Geburt direkt	in den ersten 3 Monaten	in den ersten 6 Monaten	innerhalb des 1. Jahres	im 2. Lebensjahr
% der Betriebe				
2	11	45	69	100

Tab. 2 zeigt die Dauer des Weidegangs im 2. Lebensjahr.

In der Mehrzahl der Betriebe stehen die Jungrinder während des gesamten Sommerhalbjahres auf der Weide, bei einigen allerdings erst nach dem 1. Schnitt. Wo die Standortbedingungen es zulassen, bleiben die Tiere auch fast das ganze Jahr über auf der Weide.

Tab. 2: Weidedauer im 2. Lebensjahr

Anzahl der Betriebe: 91

Weidedauer in Monaten					
4 – 5	6	7	8	9	ganzjährig
% der Betriebe					
5	26	55	8	3	3

Ausblick

Der Einfluss des Weideumfanges in der Aufzucht auf die Entwicklung des Jungrindes, aber auch auf Leistung und Gesundheit der Kühe wird ermittelt. Weitere Daten zur Aufzuchtperiode (Milchmenge, Kraftfuttermenge, Kälberverluste und Erstkalbealter) sowie zu Fütterung, Leistung und Gesundheit der Kühe wurden dazu erhoben und müssen noch ausgewertet werden.

7- jährige Entwicklung: Krafftuttergaben, Jahresmilchleistung und Gesundheit bei unterschiedlichem Weideumfang bei HF-Kühen

Problemstellung

In der Praxis der ökologischen Milchviehhaltung wird Krafftutter unterschiedlich stark eingesetzt. Entscheidend ist dabei die Verfügbarkeit von eigenem oder auf dem Markt zu annehmbaren Preisen erhältlichem Krafftutter. Daneben beeinflusst die Möglichkeit des Einsatzes von Krafftutter (z.B. bei Stall- leichter als bei Weidehaltung) und die persönliche Einstellung die Entscheidung.

Bedingt durch einen hohen Krafftutterpreis und beeinflusst durch die Ergebnisse des Projektes gab es in vielen Betrieben in den letzten Jahren einen Rückgang bei den Krafftuttergaben. Nachfolgend wird gezeigt, wie sich dieser auswirkte.

Fragestellungen:

Welche Veränderungen gab es in den letzten Jahren beim Krafftuttereinsatz, der Fütterung, der Milchleistung und der Tiergesundheit?

Wie war die wirtschaftliche Entwicklung? (Hier steht die Auswertung noch aus, da für das letzte Jahr noch nicht alle Daten vorliegen).

Wie wirkte sich dies in Betrieben mit viel oder wenig Weidegang aus?

Material und Methoden

Datengrundlage: Erhebungen von April 2004 bis März 2011

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

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

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).

Milchinhaltsstoffe und Gesundheitsdaten: Daten des Landeskontrollverbandes

Nutzungsdauer: Nutzungsdauer gemerzter Kühe

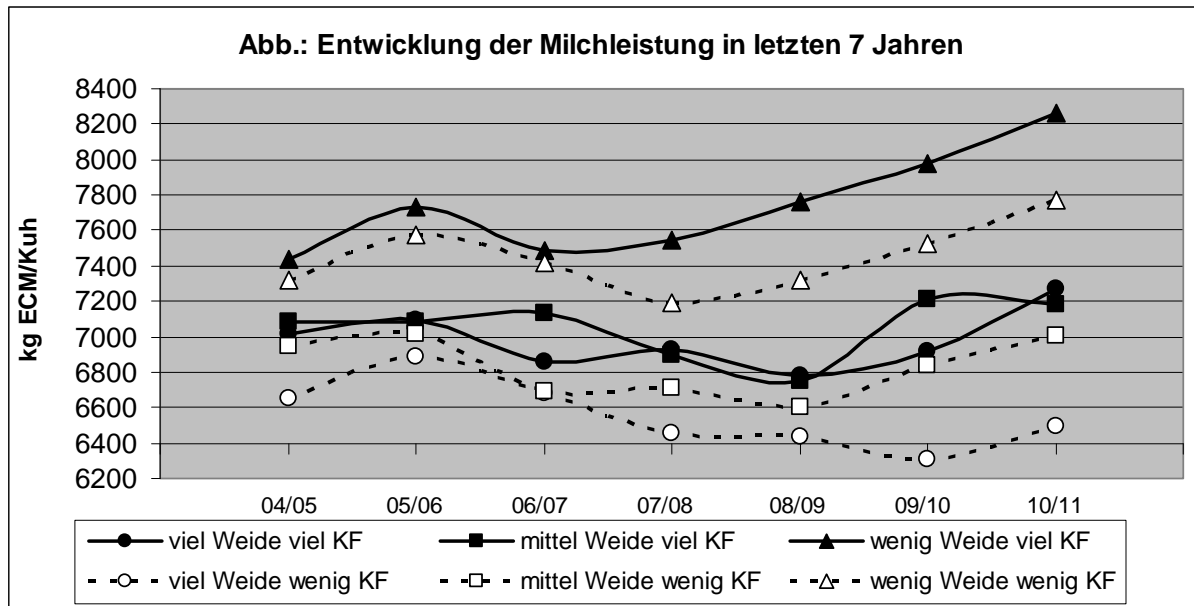
Lebensleistung (kg ECM/Kuh) Nutzungsdauer x (Gesamtmilchleistung der letzten 12 Monate)

Beteiligte Betriebe: 48 (wegen der zeitweise starken Auswirkungen von Blauzunge in dieser Region: keine Betriebe aus Mittelgebirgslagen)

Ergebnisse und Diskussion

Zunehmend größere Unterschiede in der Milchleistung

Die Milchleistung hat sich in den letzten 7 Jahren sehr unterschiedlich entwickelt. Die größten Unterschiede gab es zwischen Betrieben mit wenig Weide und viel Kraftfutter zu denen mit viel Weidegang und wenig Kraftfutter. Zu Beginn waren die Leistungsunterschiede noch vergleichsweise gering, nach 7 Jahren haben sie sich aber mehr als verdoppelt (siehe Abb. und Tab. 1).



Zu Beginn der Erhebungen wurden mit 15,5 dt/Kuh erhöhtem Kraftfuttereinsatz nur ein zusätzlicher Milchertrag von 800 kg ECM/Kuh erzielt. Die Effizienz des Kraftfuttereinsatzes in Betrieben mit wenig Weide und viel Kraftfutter fiel damit nur mäßig aus: 0,52 kg ECM/kg KF. Die Leistungsunterschiede blieben in den ersten 3 Jahren etwa gleich.

2007/08 kam es zu einem deutlichen Anstieg bei den Kraftfutterpreisen. Auf der Kostenseite wirkte sich dies vor allem auf Betrieben mit viel Kraftfutter aus. Betriebe mit wenig Weidegang haben mit einem gezielteren Einsatz von Kraftfutter und Grobfutter reagiert. Auf diese Weise konnten sie in den letzten 3 – 4 Jahren ihre Leistung auch bei weiterhin reduzierten Kraftfuttermengen deutlich steigern.

Anders bei den Betrieben mit viel Weide und wenig Kraftfutter. Hier liegt die Leistung in den letzten 4 Jahren niedriger als in den Jahren davor. Die Entwicklung ist bei diesen Betrieben teilweise durch eine weitere Reduzierung der an sich schon niedrigen Kraftfuttermengen erklärbar, in den letzten 2 Jahren aber möglicherweise auch durch Perioden der Sommertrockenheit bedingt. Darüber hinaus wurde hier der Anbau von Silomais und Getreide zur Erzeugung von Ganzpflanzensilage fast vollkommen zu Gunsten von mehr Grünland und Klee gras aufgegeben.

Tab. 1: Differenz zwischen wenig Weide/viel Kraftfutter und viel Weide/wenig Kraftfutter

04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	Anzahl der Betriebe
Höhere Kraftfuttermenge (dt KF/Kuh) bei wenig Weide und viel Kraftfutter							
15,5	10,3	11,1	10,0	12,4	13,5	12,7	9
Höhere Jahresmilchleistung (kg ECM/Kuh) bei wenig Weide und viel Kraftfutter							
800	900	770	1160	1380	1700	1700	7

Milchleistung, Fütterung und Gesundheit in einzelnen Gruppen

Allgemeines zu den Kraftfuttergaben: Die Mehrzahl der Betriebe hat in den letzten Jahren ihre Kraftfuttermenge reduziert (Tab. 2), aber auch die Zusammensetzung des Kraftfutters hat sich verändert. Möglicherweise war dies die Folge der ersten Auswertung, die gezeigt hatte, dass vor allem bei hohen Kraftfuttergaben Einsparungen keine großen Milcheinbußen zur Folge haben. Aber auch hohe Kraftfutterpreise haben in den letzten Jahren zu einem reduzierten und teils auch gezielteren Kraftfuttereinsatz beigetragen.

Tab. 2: Entwicklung der Kraftfuttergaben in den letzten 7 Jahren

Weide- umfang	Kraft- futter	Anzahl der Betriebe	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	max. Diff.
			Kraftfuttergaben (dt/Kuh)							
wenig	viel wenig	9	24,7	20,7	20,8	18,7	19,8	19,6	19,3	5,1
		9	13,7	15,0	14,3	13,6	14,3	14,9	15,9	2,3
mittel	viel wenig	7	20,1	19,8	17,1	16,0	16,6	15,5	14,0	6,1
		8	12,3	11,4	10,5	10,3	10,5	11,2	10,6	2,0
viel	viel wenig	8	16,7	16,0	14,9	15,2	13,6	14,1	14,3	3,1
		7	9,2	10,4	9,7	8,7	7,4	6,1	6,7	4,3

fett markiert: 3 Jahre mit niedrigsten Kraftfuttergaben

Betriebe mit wenig Weide und viel Kraftfutter: Kraftfutter runter, Leistung und Gesundheit hoch

Jahresmilchleistung: Anstieg innerhalb von 7 Jahren um mehr als 800 kg ECM/Kuh, vor allem in letzten 3 Jahren (Abb.).

Fütterung: Diese Gruppe hat den höchsten Anteil an Silomais. Es ist auch die einzige Gruppe, die den Anbau in den letzten Jahren weiter ausgedehnt hat (Tab. 3). Beim Kraftfutter erfolgte schon im 1. Jahr eine deutliche Absenkung (Tab. 2). Darüber hinaus werden erhöhte Mengen an Milchleistungsfutter aber weniger

spezielle Energieträger verfüttert (Tab. 3). Mehrere Betriebe fütterten nach dem Kraftfutterpreisanstieg in 2007/08 in den letzten Jahren gerade in dieser Gruppe gezielter zu (gezielter Zukauf von Komponenten auf Basis von Futteranalysen, Gruppenbildung).

Milchinhaltstoffe: Niedrige Harnstoffwerte treten etwas häufiger auf (Tab. 3).

Gesundheitsparameter: Lebensleistung ist deutlich um 4448 kg ECM/Kuh gestiegen, bedingt durch höhere Nutzungsdauer (war anfangs vergleichsweise niedrig) und höhere Jahresmilchleistung. Verbesserungen auch bei Zellgehalten und Zwischenkalbezeit (Tab. 4).

Betriebe mit wenig Weide und wenig Kraftfutter: Leistung und Gesundheit verbessert

Jahresmilchleistung: Anstieg innerhalb von 7 Jahren um etwa 450 kg ECM/Kuh, vor allem in letzten 3 Jahren. In den ersten 3 Jahren lagen die beiden Gruppen mit wenig Weide etwa gleich (Abb.), trotz deutlicher Unterschiede bei den Kraftfuttermengen (im 3-jährigen Mittel: 7,8 dt/Kuh). In den letzten 4 Jahren lagen die Betriebe mit niedrigen Kraftfuttermengen dagegen etwa 400 kg ECM/Kuh niedriger, obwohl sie die Kraftfuttermengen leicht angehoben hatten. Der Leistungsabstand der letzten Jahre zu Betrieben mit viel Kraftfutter und ebenfalls wenig Weide erklärt sich aus dem geringeren Einsatz von Kraftfutter aber auch aus dem deutlich geringeren Maisanteil (Tab. 3)

Fütterung: Nur etwa halb so viel Silomais, wie die vorgenannte Gruppe, aber auch 4 – 6 % Getreide für Ganzpflanzensilage. Der an sich schon hohe Anteil an Milchleistungsfutter wurde auf Kosten spezieller Proteinträger weiter ausgedehnt (Tab. 3).

Milchinhaltstoffe: Niedrige Harnstoffwerte treten etwas häufiger auf (Tab. 3).

Gesundheitsparameter: Verbesserungen bei Zellgehalten und Zwischenkalbezeit (Tab. 4).

Allgemeines zu Betrieben mit mittlerem Weidegang und viel Weidegang: Innerhalb der einzelnen Gruppen schwankte die Leistung zwischen den einzelnen Jahren (max. Differenz zwischen höchster und niedrigster Leistung: meist ca. 400 kg ECM/Kuh) Ein mehrjähriger Trend zu einem Leistungsanstieg ist hier nicht zu erkennen (Abb.). In den letzten Jahren wurden die Kraftfuttermengen in allen Gruppen gesenkt. Aufgrund des umfangreichen Weideganges sind gezieltere Kraftfuttermengen im Sommer in diesen Betrieben weniger leicht zu füttern. Der Weideumfang wurde auf vielen Flächen weiter ausgedehnt. Die Futterflächen haben sich etwas verändert: Etwas weniger Silomais, teils auch weniger GPS, dafür mehr Grünland + Klee gras. In

der Futterration wurden spezielle Energieträger reduziert und vor allem durch Milchleistungsfutter ersetzt (Tab. 3).

Betriebe mit mittlerem Weidegang und viel Kraftfutter: Kraftfutter runter, Gesundheit rauf

Jahresmilchleistung: Zwischen etwa 6800 und 7200 kg.

Fütterung: Nur 6 – 7 % Silomais im Anbau (Tab. 3). Kraftfuttermenge wurde so stark wie in keiner anderen Gruppe gesenkt: um 6,1 dt/Kuh (Tab. 2). Der Weideanteil wurde dagegen deutlich ausgedehnt (Tab. 3).

Milchinhaltsstoffe: Niedrige Harnstoffwerte treten etwas häufiger auf. Sie liegen in den letzten Jahren 94 Tage im Jahr unter 150 mg/l Milch (Tab. 3).

Gesundheitsparameter: Lebensleistung deutlich um 3206 kg ECM/Kuh gestiegen, bedingt durch höhere Nutzungsdauer. Verbesserungen auch bei Zellgehalten und Zwischenkalbezeit (Tab. 4).

Betriebe mit mittlerem Weidegang und wenig Kraftfutter: Lebensleistung gesteigert

Jahresmilchleistung: Zwischen etwa 6600 und 6800 kg und damit etwa 200 kg ECM/Kuh niedriger als in voriger Gruppe (Abb).

Fütterung: Mit 10 – 11 % relativ viel Silomais, aber auch 4 – 6 % Getreide für Ganzpflanzensilage. Milchleistungsfutter wurde auf Kosten spezieller Proteinträger weiter ausgedehnt (Tab. 3).

Milchinhaltsstoffe: Niedrige Harnstoffwerte treten deutlich häufiger auf. Sie liegen jetzt 95 Tage im Jahr unter 150 mg/l Milch (Tab. 3).

Gesundheitsparameter: Lebensleistung um 1754 kg ECM/Kuh gestiegen, bedingt durch höhere Nutzungsdauer (Tab. 4).

Betriebe mit viel Weidegang und viel Kraftfutter: Weniger und anderes Kraftfutter

Jahresmilchleistung: Zwischen etwa 6800 und 7200 kg.

Fütterung: Mit 3 - 4 % der Futterfläche wenig Silomais. Kraftfuttermenge wurde gesenkt. Milchleistungsfutter wurde auf Kosten spezieller Kraftfutterkomponenten fast verdoppelt (Tab. 3).

Milchinhaltsstoffe: Fettgehalt leicht gesenkt, niedrige Harnstoffwerte treten etwas häufiger auf, hohe Harnstoffwerte wurden an 76 – 84 Tagen ermittelt (Tab. 3).

Gesundheitsparameter: Erhöhte Zwischenkalbezeit ist wahrscheinlich managementbedingt (teils Umstellung auf saisonale Abkalbung). Eine schlechtere Fruchtbarkeit ist weniger wahrscheinlich, da der Besamungsindex weiterhin vergleichbar wie in den anderen Gruppen liegt (Tab. 4).

Betriebe mit viel Weidegang und wenig Kraftfutter: Kraftfutter weniger und anders, Leistung runter, Nutzungsdauer rauf

Jahresmilchleistung: Zwischen etwa 6350 und 6900 kg. In den letzten 4 Jahren lag sie niedriger als vorher (Abb.). Trotz an sich schon niedriger Kraftfuttergaben wurde hier weiter eingespart. Zum Leistungsrückgang hat wahrscheinlich auch beigetragen, dass nicht nur in den Sommermonaten, in denen in dieser Gruppe auch bisher schon sehr wenig Kraftfutter gefüttert wurde, sondern auch im Winter die Kraftfuttergaben reduziert wurden. Speziell in dieser Zeit begrenzte dies die Milchleistung.

Fütterung: Der geringe Anbau von Silomais und Getreide zur Gewinnung von Ganzpflanzensilage ist fast vollkommen zu Gunsten von mehr Grünland + Klee gras aufgegeben worden. Die Kraftfuttermenge wurde weiter gesenkt, darüber hinaus wurde der Einsatz von Milchleistungsfutter auf Kosten spezieller Energieträger deutlich ausgedehnt. Der Weidegang wurde deutlich ausgedehnt (Tab. 3).

Milchinhaltstoffe: Fett- und Eiweißgehalt leicht gestiegen, niedrige Harnstoffwerte treten etwas häufiger auf, hohe Harnstoffwerte wurden mit 94 – 98 Tagen häufiger als in den anderen Gruppen ermittelt (Tab. 3).

Gesundheitsparameter: Höhere Nutzungsdauer. Die erhöhte Zwischenkalbezeit ist wahrscheinlich durch das Management bedingt (teils Umstellung auf saisonale Abkalbung). Ein Besamungsindex wurde nicht berechnet, da die Mehrzahl der Betriebe in der Herde einen Deckbullen hatten. Die hohen Zellgehalte lassen sich zumindest teilweise durch die hohe Nutzungsdauer von im Mittel 5,5 Jahren erklären (Tab. 4).

Fazit

Kraftfuttergaben und Milchleistung haben sich in den letzten Jahren sehr unterschiedlich entwickelt. Bei wenig Weide wird gezielter, bei bisher hohen Gaben auch weniger Kraftfutter gefüttert. Hier gab es in den letzten 4 Jahren Leistungssteigerungen um etwa 600kg ECM/Kuh. Bei mittlerem und wenig Weidegang wurde Kraftfutter reduziert, die Milchleistung blieb auf etwa gleichem Niveau, bei viel Weide und wenig Kraftfutter ist sie gesunken (Kraftfuttereffekt, vielleicht auch Folge der Sommertrockenheit).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ausblick

Es erfolgt noch eine Auswertung zur wirtschaftlichen Entwicklung. Für fast alle Betriebe wurden für den Beobachtungszeitraum jährlich Betriebszweigauswertungen durchgeführt. Für das Wirtschaftsjahr 2010/11 liegen sie allerdings noch nicht vollständig vor.

Tab. 3: Betriebsdaten: Mittel erste 3 Untersuchungsjahre (2004/05 bis 2006/07)

hier: Anhaltspunkte für Rationszusammensetzung

Weide- umfang	Kraft- futter	Futterfläche			Kraft- futter- anteil (2) in %	Kraftfutterkomponenten			Weide- anteil (3) in %	Milchinhaltsstoffe in Tankmilch			
		Grün- land Kleegras	Silo- mais	GPS (1)		Spezielle Energie- träger	Protein- träger	MLF		Fett	Eiweiß	Harnstoffgehalt Anzahl Tage < 150 > 300 mg/ l Milch	
		% Hauptfutterfläche			% der Energieaufnahme aus Kraftfutter					%	%		
wenig	viel	82	15	2	37	56	38	6	22	4,16	3,28	27	9
	wenig	87	9	4	25	41	36	23	26	4,22	3,28	22	16
mittel	viel	92	7	1	34	68	23	8	45	4,22	3,28	63	26
	wenig	82	11	6	20	67	23	10	46	4,19	3,21	34	54
viel	viel	95	4	2	28	60	23	17	75	4,26	3,33	41	84
	wenig	93	3	3	18	68	4	28	82	4,22	3,31	29	94

(1) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzsilage

(2) Kraftfutteranteil: % Energieaufnahme der Gesamtration

(3) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

Tab. 4: Entwicklung in HF-Betrieben: Veränderungen 2007/08 - 2010/11 gegenüber 2004/05 - 2006/07

hier: Anhaltspunkte für Rationszusammensetzung

Weide- umfang	Kraft- futter	Futterfläche			Kraft- futter- anteil (2) in %	Kraftfutterkomponenten			Weide- anteil (3) in %	Milchinhaltsstoffe in Tankmilch			
		Grün- land Kleegras	Silo- mais	GPS (1)		Spezielle Energie- träger	Protein- träger	MLF		Fett	Eiweiß	Harnstoffgehalt Anzahl Tage < 150 > 300 mg/ l Milch	
		% Hauptfutterfläche			% der Energieaufnahme aus Kraftfutter					%	%		
wenig	viel	-1	2	0	-6	-6	0	6	1	-0,01	-0,03	24	-5
	wenig	-1	0	1	1	0	-10	11	2	-0,01	0,01	26	-7
mittel	viel	-1	-1	2	-6	-3	2	2	8	-0,02	-0,03	31	-9
	wenig	3	-1	-2	-1	-1	-4	5	5	0,01	0,01	61	-15
viel	viel	1	-1	0	-3	-8	-6	14	2	-0,05	0,01	11	-8
	wenig	4	-2	-2	-4	-15	3	12	9	0,06	0,05	13	4

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Betriebsdaten: Mittel erste 3 Untersuchungsjahre (2004/05 bis 2006/07) in HF-Betrieben

hier: Gesundheitsparameter und Milch Inhaltsstoffe

Weideanteil (1) in %	Kraftfutteranteil (2) in %	Nutzungsdauer (3) Jahre	Lebensleistung kg ECM/ Kuh	Zellgehalt in Milch % MLP-Proben > 250.000	Fruchtbarkeit	
					Zwischenkalbezeit Tage	BSI Kuh
22	37	3,6	27484	24	410	1,9
26	25	3,9	28677	28	405	1,8
45	34	4,3	30574	22	420	1,9
46	20	3,5	24360	26	407	2,0
75	28	4,0	28260	25	416	1,9
82	18	5,2	34958	32	406	n.b.

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) Kraftfutteranteil: % Energieaufnahme der Gesamtration

(3) Nutzungsdauer: berechnet über bereinigte Remontierungsrate

Tab. 6: Entwicklung in HF-Betrieben: Veränderungen 2007/08 - 2010/11 gegenüber 2004/05 - 2006/07

hier: Gesundheitsparameter und Milch Inhaltsstoffe

Weideanteil (1) in %	Kraftfutteranteil (2) in %	Nutzungsdauer (3) Jahre	Lebensleistung kg ECM/ Kuh	Zellgehalt in Milch % MLP-Proben > 250.000	Fruchtbarkeit	
					Zwischenkalbezeit Tage	BSI Kuh
1	-6	0,4	4.448	-3	-6	-0,1
2	1	0,0	-95	-2	-3	0,0
8	-6	0,5	3.206	-4	-1	0,1
5	-1	0,3	1.754	-1	3	-0,1
2	-3	0,0	-347	1	10	0,0
9	-4	0,3	289	0	9	n.b.

Milchleistung von ökologisch und konventionell wirtschaftenden Betrieben im Vergleich

Problemstellung:

Im ökologischen Landbau fällt die Jahresmilchleistung im Mittel der Betriebe um 1500 kg ECM/Kuh niedriger aus als in konventionellen Betrieben der Mittelgebirge (beide haben vergleichbar viel Grünland) und etwa 2300 kg ECM/Kuh niedriger als in konventionellen Betrieben in Niederungen (hoher Silomaisanteil in Ration). Wichtige Gründe für die niedrigeren Milchleistungen sind, dass nur etwa halb so viel Krafffutter gegeben wird und in der Grundfuttermischung deutlich weniger Silomais enthalten ist (Milchviehreport 2009/10).

Hypothese

Bei vergleichbarer Fütterung werden im ökologischen und konventionellen Landbau vergleichbare Milchleistungen erzielt.

Material und Methoden

Datengrundlage: Erhebungen von April 2007 bis März 2010 (Milchviehreport NRW und Projekt Öko-Leitbetriebe NRW)

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

Maisanteil in Ration: % Energieaufnahme der Gesamtration

Weideanteil in Sommerration: % Energieaufnahme der Gesamtration in den Monaten Mai - Oktober

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

Beteiligte Betriebe: 426 konventionelle Betriebe in Mittelgebirgslage und 29 Öko-Betriebe mit vergleichbarem Maisanteil und Krafffuttermenge in der Futtermischung

Ergebnisse und Diskussion

Für Öko-Betriebe mit Maisanbau und konventionelle Betriebe in Mittelgebirgslagen lassen sich Betriebe mit vergleichbarer Ration gegenüberstellen: 19 – 20 % Maisanteil und jeweils 24,8 dt/Kuh an Kraftfutter. Es bleibt allerdings der Unterschied von doppelt so viel Weidegang in Öko-Betrieben.

Bei einer derart vergleichbaren Fütterung ist der Unterschied in der Jahresmilchleistung mit nur 127 kg ECM/Kuh gering. Beide Systeme erzielen mit einer vergleichbaren Ration also etwa gleich viel Milch.

Jahresmilchleistung im Öko- und konventionellen Landbau bei vergleichbarer Menge an Kraftfutter und Silomais 2007 - 2010

	Öko	konv. (1)	Unterschied Öko
Anzahl Betriebe	29	426	
Jahresmilchleistung (kg ECM/Kuh)	7981	7854	127
Maisanteil (% Energieaufnahme)	19,0	20,3	-1,3
Weideanteil (% Energieaufnahme im Sommer)	20,0	9,5	10,5
Kraft- + Saftfutter (dt E III/Kuh)	24,8	24,8	0,0

(1) konventionelle Betriebe im Mittelgebirge

Einfluss von Weideumfang, Kraftfuttergaben und Silomaisanteil auf die Jahresmilchleistung von HF-Kühen

Fragestellung:

Welche Auswirkungen haben Weideumfang, Silomaisanteil und Kraftfuttergaben auf die Jahresmilchleistung?

Material und Methoden

Datengrundlage: Erhebungen von April 2004 bis März 2011

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

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

Maisanteil im Anbau: % der Hauptfutterfläche

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

Beteiligte Betriebe Leitbetriebe 2, 6, 7, 9, 10, 13, 14 (insgesamt 101 Betriebe)

Ergebnisse und Diskussion

Betriebe ohne Einsatz von Silomais (Abb. 1 a – c)

Bei **wenig und mittlerem Weideanteil** werden bei **Einsatz von Milchleistungsfutter** bei 10 dt KF/Kuh etwa 6700 kg ECM/Kuh erzielt, bei 20 dt KF/Kuh sind es etwa 7400 kg ECM/Kuh.

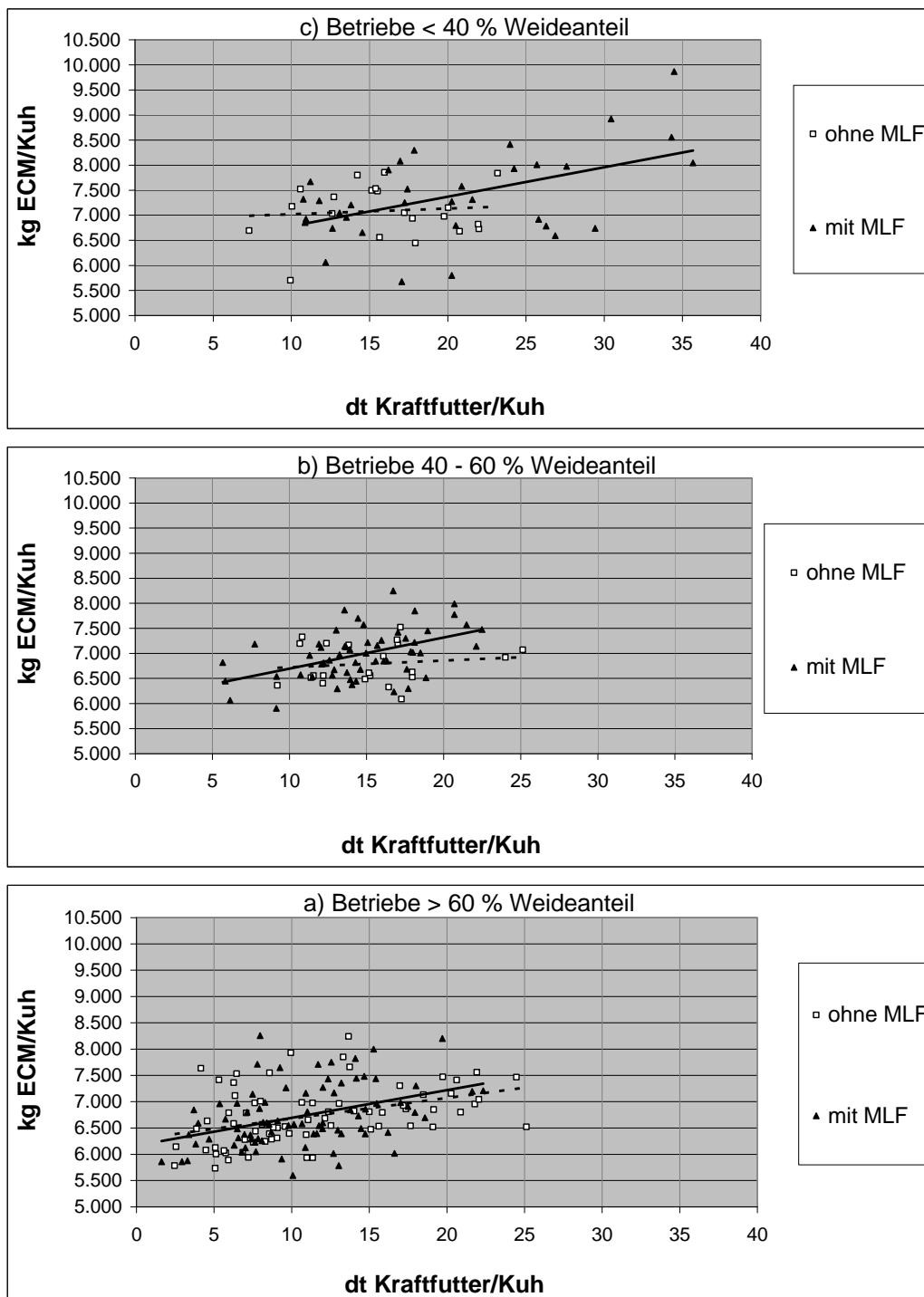
Wo **kein Milchleistungsfutter** eingesetzt wird liegt die Milchleistung bei 40 – 60 % Weideanteil etwas unter 7000kg ECM/Kuh und bei weniger als 40% Weideanteil etwas über 7000kg ECM/Kuh. Die Wirkung steigender Kraftfuttergaben ist nur gering. Der Grund: Diese Betriebe verfügen über betriebseigenes Getreide. Enthalten die Silagen aber wenig Protein, hat Getreide nur eine begrenzte Wirkung. Sinnvoller wäre es, einen Teil des Getreides zu verkaufen und gezielt Milchleistungsfutter zu zukaufen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Bei **hohem Weideanteil** wird eine Jahresmilchleistung zwischen etwa 6483 kg ECM/Kuh (5dt KF/Kuh) und 7069 kg ECM/Kuh (20dt KF/Kuh) erzielt. Hier muss Krafftutter wegen fehlender Ackerflächen meist zugekauft werden. Deshalb wird eher am Bedarf angepasstes Krafftutter eingesetzt. Aus diesem Grund gibt es kaum Unterschiede zwischen dem Einsatz von Milchleistungsfutter und anderem Krafftutter.

Abb. 1 a - c: Krafftuttergaben und Jahresmilchleistung bei unterschiedlichem Weideumfang 2005 - 2011

hier: ohne Einsatz von Silomais



Betriebe mit Einsatz von Silomais (Abb. 2 a – c)

Bei wenig Weideanteil wird der Kurvenverlauf durch unterschiedliche Strategien geprägt. Wo kein Milchleistungsfutter gegeben wird, setzt ein Teil der Betriebe vor allem eigenes Getreide ein. Die Milchleistungen fallen dann bei diesen Betrieben trotz Silomais in der Ration nicht höher aus als bei Betrieben ohne Silomaiseinsatz. Dort, wo die Ration aber gezielt durch Zukauf ergänzt wird, werden bei Krafftuttergaben von 15 – 25dt/Kuh Milchleistungen von 8000 – 10000kg ECM/Kuh erzielt.

Bei 40 – 60% Weideanteil und bei hohem Weideanteil (über 60 % Weideanteil) wird eine Jahresmilchleistung zwischen etwa 6500kg ECM/Kuh (5dt KF/Kuh) und etwa 7400kg ECM/Kuh (20dt KF/Kuh) erzielt. Zwischen dem Einsatz von Milchleistungsfutter und anderem Krafftutter gibt es kaum Unterschiede.

Leistungseffekt bei Silomais vor allem bei höheren Krafftuttergaben

Nachfolgend werden Betriebe mit und ohne Silomaiseinsatz verglichen. Unberücksichtigt bleiben Betriebe mit Einsatz von Milchleistungsfutter. Denn hier ist für die einzelnen Betriebe nicht bekannt, ob dieses Milchleistungsfutter Körnermais enthält.

Bei niedrigen Krafftuttergaben sind die Leistungsunterschiede zwischen Betrieben mit und ohne Silomaiseinsatz nur gering, bei höheren Krafftuttergaben dagegen deutlicher. Bei 20 dt KF/Kuh erzielen Betriebe mit viel Weidegang 267 kg ECM/Kuh mehr, wenn sie Silomais in der Ration haben. Betriebe, die weniger Weidegang haben, setzen mehr Silomais ein. Sie können ihn auch leichter sowohl im Winter als auch im Sommer füttern. Sie erzielen bei 20 dt KF/Kuh entsprechend deutlich mehr Milch durch den Silomaiseinsatz und zwar etwa das Doppelte (siehe Tabelle auf letzter Seite) als Betriebe mit viel Weidegang.

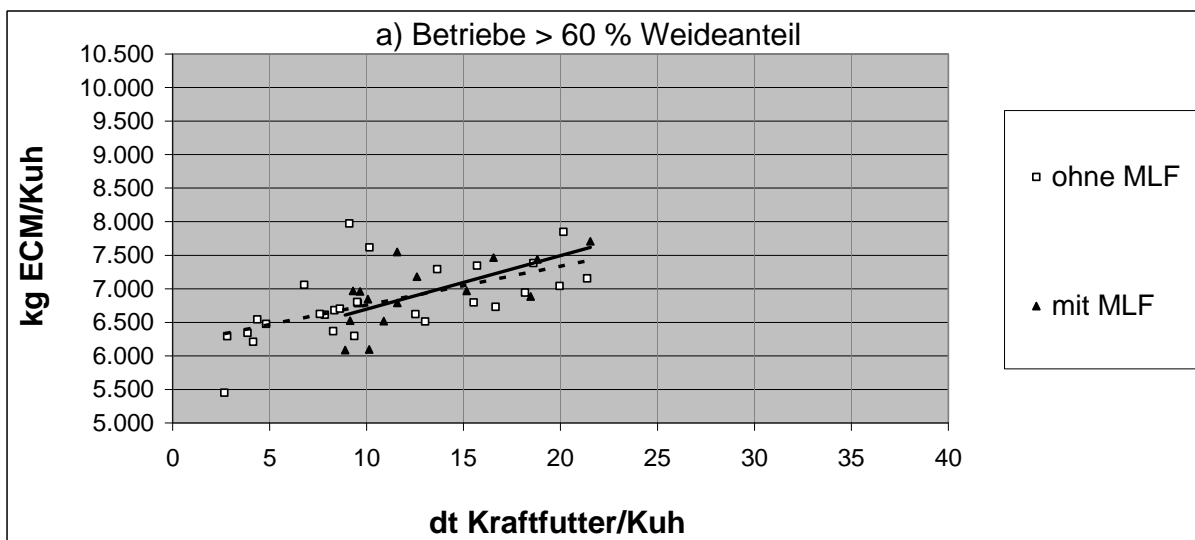
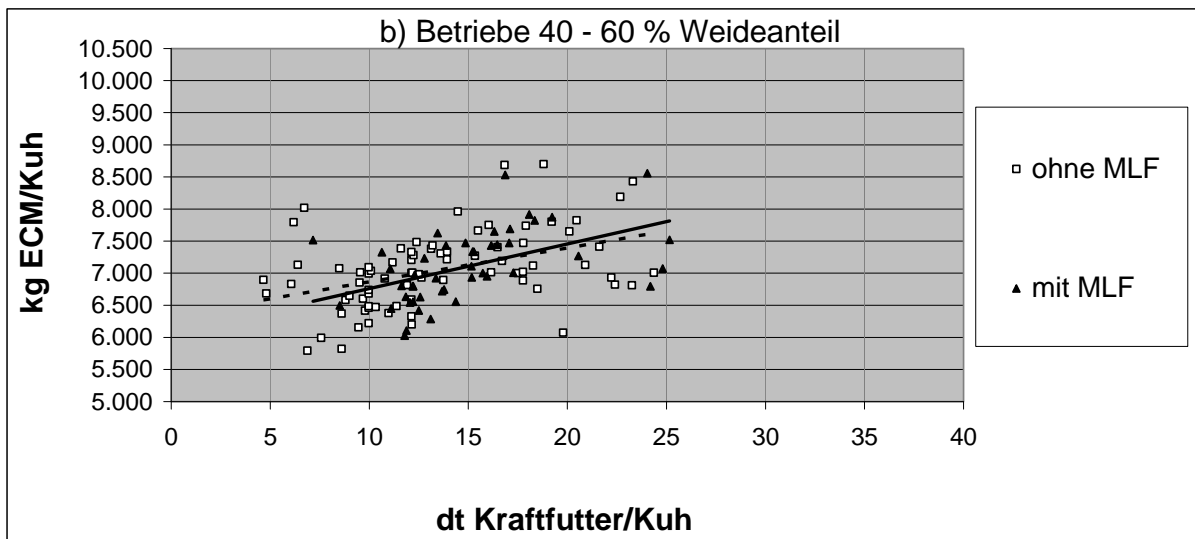
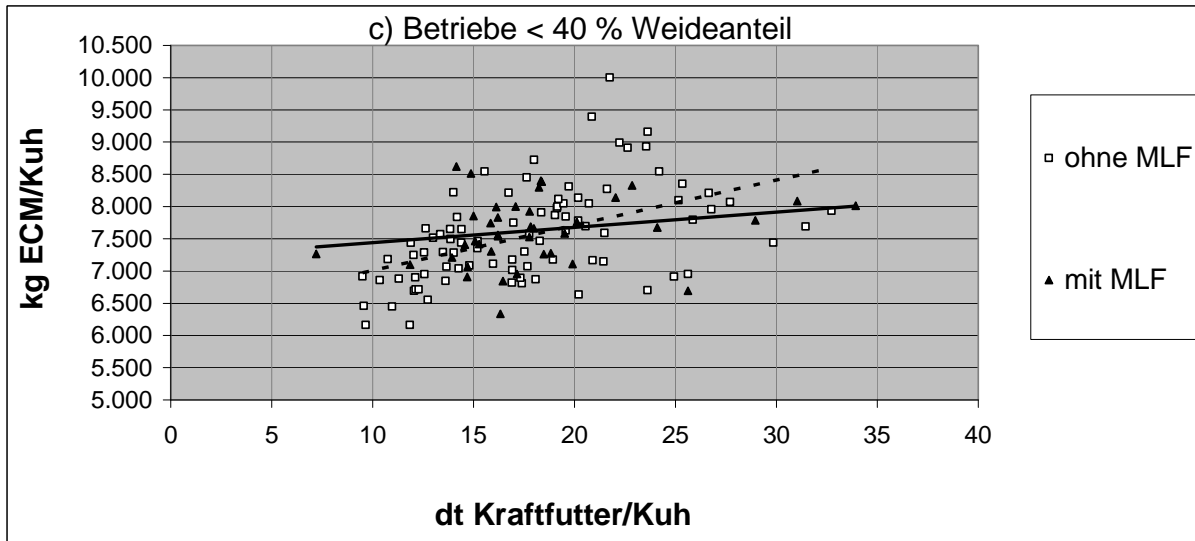
Fazit:

Die Ergebnisse bestätigen die Beratungsempfehlungen: Krafftuttergaben sollten gezielt erfolgen. Das gilt auch für selbst erzeugtes Krafftutter. Ansonsten fällt die Leistungswirkung unter Umständen nur gering aus. Eine positive Ertragswirkung von Silomais ist ebenfalls nur zu erwarten, wenn er gezielt in die Ration eingebaut wird. Bei überwiegend Stallfütterung sind höhere Leistungen durch gezieltere Ergänzung erreichbar (Anmerkung: Dies erlaubt allerdings keine generelle Aussage zur Wirtschaftlichkeit von Haltungssystemen).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 2 a - c: Kraftfuttergaben und Jahresmilchleistung bei unterschiedlichem Weideumfang 2005 - 2011

hier: mit Einsatz von Silomais



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

**Tabelle: Jahresmilchleistung bei unterschiedlichem Silomaisanteil in der Ration
2005 – 2011**

Berücksichtigt: Betriebe mit HF-Kühen, ohne Zufütterung von Milchleistungsfutter

Weide- umfang ¹⁾	Mais- anteil ²⁾	Krafftuttermenge (dt/Kuh)				Anzahl Betriebe
		5	10	15	20	
< 40 %		Jahresmilchleistung (kg ECM/Kuh)				
	0		7022	7078	7134	9
	10 - 16		7010	7360	7710	25
		Mehrmilch durch Silomais				
			- 13	282	577	
40 - 60 %		Jahresmilchleistung (kg ECM/Kuh)				
	0		6724	6791	6857	10
	11 - 14		6865	7130	7395	28
		Mehrmilch durch Silomais				
			141	339	539	
> 60 %		Jahresmilchleistung (kg ECM/Kuh)				
	0	6483	6679	6874	7069	19
	7 - 8	6465	6755	7046	7337	10
		Mehrmilch durch Silomais				
		-19	77	172	267	

1) Weideumfang: Energieanteil an Sommerration von Mai – Oktober

2) Maisanteil: Anteil an Hauptfutterfläche

Milchleistung und Gesundheit bei Ausdehnung des Weideumfangs in Norddeutschland 2004/05 bis 2010/2011

Problematik

Betriebswirtschaftliche Auswertungen zeigen, dass Öko-Betriebe mit überwiegend Weidefütterung im Sommerhalbjahr häufiger überdurchschnittlich wirtschaftlich sind (Versuchsbericht 2010). Demgegenüber bestand in den vergangenen Jahren auch in vielen Öko-Betrieben der Trend, Weidegang zugunsten der Stallhaltung zu reduzieren. Eine gleichmäßigere Fütterung und eine höhere Jahresmilchleistung wurden dabei angestrebt. Dies entspricht auch den Bedingungen, unter denen in den letzten Jahrzehnten die in der Besamung eingesetzten Bullen aufgezogen werden, so dass auch eine positive Wirkung auf die Gesundheit erwartet wird.

Hypothesen

- Bei Ausdehnung des Weidegangs kommt es zu einem Rückgang in der Milchleistung.
- Zur Gesundheitsentwicklung gibt es zwei unterschiedliche Hypothesen:
 - Die heutige Zuchtrichtung bei HF-Kühen eignet sich nicht mehr für Weidehaltung. Bessere Leistung und Gesundheit gibt es bei Stallhaltung.
 - Auch HF-Kühe haben auf der Weide einen gesundheitlichen Vorteil.

Material und Methoden

Die nachfolgende Auswertung basiert vorwiegend auf der Datengrundlage von 63 Betrieben mit HF-Kühen, für die Fütterungs-, Leistungs- und Gesundheitsdaten der letzten 7 Jahre vorliegen. Zu Umfang und Entwicklung des Weidegangs liegen Daten von insgesamt 204 Betrieben vor.

Zeitraum: Erhebungen von April 2004 bis März 2011

Parameter

Weideumfang: Gemessen am Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

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)

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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

Nutzungsdauer: berechnet über bereinigte Remontierungsrate

Lebensleistung (kg ECM/Kuh): Jahresmilchleistung x Nutzungsdauer (berechnet nach bereinigter Remontierungsrate); nicht berücksichtigt: Betriebe mit Färsenvornutzung, da hier der Bedarf für die eigene Nachzucht nicht abschätzbar war.

Milchinhaltstoffe und Gesundheitsdaten: LKV-Daten (1 x monatlich) und Tankmilchanalysen (durchgehend alle 2 – 3 Tage)

Anzahl beteiligter Betriebe

Leitbetriebe 2, 6, 7, 9, 10, 13, 14 (insgesamt 63/ 204 Betriebe)

Ergebnisse

Bedeutung und Entwicklung des Weideumfangs

Weidefutter nimmt in den meisten Öko-Betrieben in Norddeutschland auch heute noch einen wesentlichen Anteil in der Futterration ein. In 50 % der Betriebe sind es mehr als 60 % der T-Aufnahme der Sommerration (Tab. 1).

Tab. 1: Weidegang in Öko-Betrieben in Norddeutschland 2011
 ausgewertet: 204 Öko-Milchviehbetriebe

Weideanteil im Sommerhalbjahr*	Kuhbestand			Summe
	weniger 50	50 - 100	über 100	
Prozentuale Verteilung der Betriebe				
weniger 40 %	6	16	9	31
40 - 60 %	4	11	3	19
über 60 %	26	21	2	50
Summe	37	48	15	100

* Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

Viel Weidegang gibt es vor allem in Betrieben mit weniger als 50 Kühen. Aber auch zahlreiche Betriebe mit 50 – 100 Kühe und mehrere mit mehr als 100 Kühen haben umfangreichen Weidegang. Der mehrjährige Trend zeigt: In 45 % der Betriebe wurde der Weidegang seit 2004 ausgedehnt, in 18 % der Betriebe sogar um 33 %-Punkte (Tab. 2), was etwa einer Verdoppelung des bisherigen Weideumfangs entspricht.

Tab. 2: Trends beim Weideanteil* in Sommerration

Trend Weideanteil	Anzahl Betriebe		Veränderung Weideanteil in %-Punkten
	absolut	relativ	
Anstieg um mind. 20 %-Punkte	37	18	33%
Anstieg um mind. 10 %-Punkte	30	15	24%
Anstieg um weniger als 10 %-Punkte	24	12	6%
gleichbleibend	78	38	-1%
sinkend	35	17	-8%
Summe	204	100	8%

* Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

Entwicklung von Harnstoffgehalt und Milchleistung (Tab. 3, 4 und 5)

Die Auswertung von 63 Betrieben mit HF-Kühen, für die Fütterungs-, Leistungs- und Gesundheitsdaten der letzten 7 Jahre vorliegen, zeigt: Seit 2004 haben alle Betriebe ihren Kuhbestand etwa gleich stark erhöht auf derzeit 65 bis 70 Kühe. 22 Betriebe haben ihren **Weideumfang** um 48 % auf 66 % erhöht, 11 Betriebe sogar verdoppelt auf jetzt 70 %. Der Anstieg des Weideumfangs zeigt sich auch beim **Harnstoffgehalt** in der Milch. Betriebe mit viel Weidegang haben über Wochen oder sogar Monate erhöhte Harnstoffwerte. Bei gleichbleibendem oder sinkendem Weideumfang, wo 2010 41 % der Sommerration aus Weidefutter bestanden, ist es dagegen zu einem deutlichen Anstieg von niedrigen Harnstoffgehalten gekommen. Bei der **Milchleistung** gab es in den letzten Jahren in allen 3 Gruppen einen Anstieg und das trotz Kraftfutterreduzierung. Bei Betrieben mit Ausdehnung des Weideumfangs war der Anstieg vergleichsweise schwächer. Allerdings lag sowohl die bisherige Entwicklung als auch die derzeitige Höhe der Milchleistung in der mittleren Gruppe mit 66 % Weideanteil in 2010 fast gleich hoch wie in der Gruppe mit gleichbleibendem oder reduziertem Weideanteil und 41 % Weideanteil.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3: Betriebsdaten im 1. Untersuchungsjahr (2004/05) in HF-Betrieben

hier: Kuhzahl, Weideanteil, Kraffuttermgaben, Harnstoffgehalte, Milchleistung

Weide- entwicklung	Anzahl Betriebe	Kuh- zahl	Weide- anteil in % (1)	Kraft- futter dt/Kuh	Harnstoffgehalte Milchgüteprüfung		Milch- leistung ECM/Kuh
					< 150 Tage im Jahr	> 300 Tage im Jahr	
Anstieg um mind. 20 %-Pkte	11	58	35	15,2	31	27	7.340
Anstieg um mind. 10 %-Pkte	22	57	44	15,5	39	34	7.180
gleich- bleibend oder sinkend	30	60	45	17,7	14	33	7.204

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

Tab. 4: Betriebsdaten im 7. Untersuchungsjahr (2010/11) in HF-Betrieben

hier: Kuhzahl, Weideanteil, Kraffuttermgaben, Harnstoffgehalte, Milchleistung

Weide- entwicklung	Anzahl Betriebe	Kuh- zahl	Weide- anteil in % (1)	Kraft- futter dt/Kuh	Harnstoffgehalte Milchgüteprüfung		Milch- leistung ECM/Kuh
					< 150 Tage im Jahr	> 300 Tage im Jahr	
Anstieg um mind. 20 %-Pkte	11	66	70	14,0	34	74	7.370
Anstieg um mind. 10 %-Pkte	22	65	66	13,1	51	64	7.457
gleich- bleibend oder sinkend	30	70	41	15,1	59	40	7.496

Tab. 5: Betriebsdaten: 6-jährige Entwicklung auf HF-Betrieben

hier: Kuhzahl, Weideanteil, Kraffuttermgaben, Harnstoffgehalte, Milchleistung

Weide- entwicklung	Anzahl Betriebe	Kuh- zahl	Weide- anteil in % (1)	Kraft- futter dt/Kuh	Harnstoffgehalte Milchgüteprüfung		Milch- leistung ECM/Kuh
					< 150 Tage im Jahr	> 300 Tage im Jahr	
Veränderung bis 2010/11 in % des Wertes von 2004/05							
Anstieg um mind. 20 %-Pkte	11	114	199	92	110	271	100
Anstieg um mind. 10 %-Pkte	22	115	148	84	132	189	104
gleich- bleibend oder sinkend	30	117	91	86	427	120	104

Veränderungen in der Rationszusammensetzung (Tab. 6, 7 und 8)

Änderungen ergaben sich bei der Rationszusammensetzung sowohl durch Veränderungen im Futteranbau als auch beim Kraftfutter.

In den Betrieben mit Zunahme des Weideanteils wurden Grünland und Kleegrasanbau etwas ausgedehnt, Silomais und Getreide zur Ganzpflanzenerzeugung im Umfang dagegen zurückgenommen. Anders in Betrieben mit gleich bleibendem oder sinkendem Weideanteil: Hier werden Grünland und Klee gras, 2010 auch Silomais, zugunsten von Getreide zur Ganzpflanzensilagegewinnung zurückgenommen. Beim Kraftfutter werden in allen Gruppen, bei Weideausdehnung aber verstärkt, weniger Getreide und Körnerleguminosen, dafür mehr Milchleistungsfutter eingesetzt. Teils kommen auch sonstige Protein- und Energieträger verstärkt zum Einsatz.

Veränderungen bei der Tiergesundheit

In den Vergleich gehen aufgrund größerer Unterschiede in Einzeljahren Mittelwerte von mehrjährigen Gesundheitsdaten ein: Vergleich der letzten 4 mit den ersten 3 Untersuchungsjahren.

Die **Nutzungsdauer** konnte in den letzten Jahren in allen Gruppen um 0,3 bis 0,4 Jahre oder um 7 – 11 % angehoben werden Die **Lebensleistung** stieg ebenfalls um 7 – 11 %. Der Anteil der Milch mit **Zellgehalten** über 250.000 ist zurückgegangen und liegt in allen 3 Gruppen in den letzten 4 Jahren auf dem gleichen Niveau.

Bei den Fruchtbarkeitsdaten zeigt sich bei den Betrieben mit Ausdehnung des Weideumfangs ein Anstieg bei der **Zwischenkalbezeit**. Dies ist wahrscheinlich aber kein langjähriger Trend, sondern auf Jahreseffekte zurück zu führen (teils durch Umstellung auf saisonale Abkalbung): In den einzelnen Jahren fällt die Zwischenkalbezeit bei den Betrieben mit Anstieg des Weideumfangs sehr unterschiedlich aus (Unterschied zwischen niedrigstem und höchstem Jahresmittelwert bei Anstieg des Weideumfangs 16 bzw. 19 Tage, bei gleichbleibendem oder sinkendem Weideumfang dagegen nur 5 Tage). 2010 liegt die Zwischenkalbezeit bei stärkerer Ausdehnung des Weideumfangs mit 406 Tagen auch wieder auf dem besseren Niveau von 2005. Für einen schlechteren Besamungserfolg gibt es keinen Hinweis: Der **Besamungsindex** liegt bei den Kühen in allen Gruppen bei etwa 1,9 und ist über die Zeit etwa gleich geblieben.

Bei den **Milchinhaltstoffen** Fett und Eiweiß gibt es nur leichte Veränderungen, die kaum Einfluss auf die Gesundheitsentwicklung erwarten lassen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Betriebsdaten im 1. Untersuchungsjahr (2004/05) in HF-Betrieben

hier: Anhaltspunkte für Rationszusammensetzung

Weideentwicklung	Weideanteil (1) in %	Futterfläche			Kraftfutterkomponenten				
		Grünland Klee gras	Silo- mais	GPS (2)	Getreide	Legu- mino- sen	MLF	Sonstige Protein- träger	Energie- träger
		% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamt-Energiebedarf				
Anstieg um mind. 20 %-Pkte	35	91	5	4	11%	4%	7%	3%	1%
Anstieg um mind. 10 %-Pkte	44	87	7	5	13%	4%	5%	3%	2%
gleichbleibend oder sinkend	45	90	8	1	13%	6%	5%	4%	3%

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzensilage

Tab. 7: Betriebsdaten im 7. Untersuchungsjahr (2010/11) in HF-Betrieben

hier: Anhaltspunkte für Rationszusammensetzung

Weideentwicklung	Weideanteil (1) in %	Futterfläche			Kraftfutterkomponenten				
		Grünland Klee gras	Silo- mais	GPS (2)	Getreide	Legu- mino- sen	MLF	Sonstige Protein- träger	Energie- träger
		% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamt-Energiebedarf				
Anstieg um mind. 20 %-Pkte	70	94	4	2	6%	1%	11%	4%	2%
Anstieg um mind. 10 %-Pkte	66	90	6	4	7%	1%	9%	3%	2%
gleichbleibend oder sinkend	41	88	7	3	8%	3%	7%	4%	3%

Tab. 8: Betriebsdaten: 6-jährige Entwicklung in HF-Betrieben

hier: Anhaltspunkte für Rationszusammensetzung

Weideentwicklung	Weideanteil (1) in %	Futterfläche			Kraftfutterkomponenten				
		Grünland Klee gras	Silo- mais	GPS (2)	Getreide	Legu- mino- sen	MLF	Sonstige Protein- träger	Energie- träger
		% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamt-Energiebedarf				
		Veränderung bis 2010/11 in % von 2004/05							
Anstieg um mind. 20 %-Pkte	199	103	73	57	55	23	147	153	277
Anstieg um mind. 10 %-Pkte	148	103	78	75	54	29	175	97	122
gleichbleibend oder sinkend	91	97	93	223	65	56	134	85	125

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 9: Betriebsdaten Mittel erste 3 Untersuchungsjahre (2004/05 bis 2006/07) in HF-Betrieben
hier: Gesundheitsparameter und Milchhaltsstoffe

Weide- entwicklung	Weide- anteil (1) in %	Nutzungs- dauer Jahre	Lebens- leistung kg ECM/ Kuh	Zellgehalt in Milch % MLP- Proben > 250.000	Fruchtbarkeit			Milchhaltsstoffe	
					Zwischen- kalbe- zeit Tage	BSI Rind	BSI Kuh	Fett Mittel Tankmilch %	Eiweiß Mittel Tankmilch %
Anstieg um mind. 20 %-Pkte	37	4,1	29.314	23	410	1,7	1,9	4,22	3,26
Anstieg um mind. 10 %-Pkte	45	4,1	29.171	25	412	1,7	1,9	4,21	3,28
gleich- bleibend oder sinkend	43	3,8	27.566	25	406	1,6	1,9	4,20	3,29

(1) Weideanteil: % T-Aufnahme in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) Nutzungsdauer: berechnet über bereinigte Remontierungsrate

Tab. 10: Betriebsdaten Mittel letzte 4 Untersuchungsjahre (2007/08 bis 2010/11) in HF-Betrieben
hier: Gesundheitsparameter und Milchhaltsstoffe

Weide- entwicklung	Weide- anteil (1) in %	Nutzungs- dauer Jahre	Lebens- leistung kg ECM/ Kuh	Zellgehalt in Milch % MLP- Proben > 250.000	Fruchtbarkeit			Milchhaltsstoffe	
					Zwischen- kalbe- zeit Tage	BSI Rind	BSI Kuh	Fett Mittel Tankmilch %	Eiweiß Mittel Tankmilch %
Anstieg um mind. 20 %-Pkte	58	4,3	31.246	23	413	1,6	1,8	4,18	3,27
Anstieg um mind. 10 %-Pkte	60	4,5	32.434	24	419	1,5	1,9	4,22	3,29
gleich- bleibend oder sinkend	41	4,1	30.009	23	407	1,6	1,9	4,17	3,27

Tab. 11: Betriebsdaten: Mehrjährige Entwicklung in HF-Betrieben

hier: Gesundheitsparameter und Milchhaltsstoffe

Weide- entwicklung	Weide- anteil (1) in %	Nutzungs- dauer Jahre	Lebens- leistung kg ECM/ Kuh	Zellgehalt in Milch % MLP- Proben > 250.000	Fruchtbarkeit			Milchhaltsstoffe	
					Zwischen- kalbe- zeit Tage	BSI Rind	BSI Kuh	Fett Mittel Tankmilch %	Eiweiß Mittel Tankmilch %
Anstieg um mind. 20 %-Pkte	Veränderung bis letzte 4 Jahre in % ersten 3 Jahren								
Anstieg um mind. 20 %-Pkte	159	107	107	100	101	91	96	99	100
Anstieg um mind. 10 %-Pkte	133	111	111	94	102	93	100	100	100
gleich- bleibend oder sinkend	96	108	109	94	100	98	100	99	99

Fazit

Der allgemeine Trend, Weidegang zugunsten der Stallhaltung zu reduzieren, konnte in den letzten Jahren in vielen Öko-Milchviehbetrieben gestoppt werden. 45 % der Betriebe haben den Weideumfang ausgedehnt, nur 17 % eingeschränkt. Im Mittel aller Betriebe besteht die Sommerration derzeit zu über 60 % aus Weidefutter. Auch bei einer Ausdehnung um 50 oder gar 100 % gab es einen Leistungsanstieg, wenn auch etwas geringer als beim allgemeinen Trend. Die Veränderungen bei den Gesundheitsparametern zeigen kaum einen Zusammenhang zur Entwicklung des Weideumfangs.

Ausblick

Es bleibt zu beobachten, wie sich die Betriebe hinsichtlich Leistung, Gesundheit und Wirtschaftlichkeit weiter entwickeln. Neue Systeme, wie die Kurzrasenweide oder saisonale Abkalbung, sind erst in der Anfangsentwicklung. Aber auch in anderen Bereichen kommt es gerade nach Umstellung über die Jahre zu weiteren Optimierungsschritten. Darüber hinaus sind besonders bei Gesundheit und Wirtschaftlichkeit aufgrund der Schwankungen zwischen Einzeljahren langjährige Betrachtungen erforderlich.

Abkalbetermin, Körperkondition, Zwischenkalbezeit und Abgang von Öko - Milchkühen

Problematik

Betriebe, die auf Weidegang umstellen, berichten, dass ihre Kühe stärker abfleischen, vor allem, wenn sie im Frühjahr oder Sommer abkalben. Gesundheitsprobleme, zumindest bei Einzelkühen, können die Folge sein. Wie die Entwicklung in 18 Betrieben in den letzten Jahren war, wird auf der Grundlage der in den letzten 8 – 10 Jahren erhobenen Werte beurteilt.

Material und Methoden

Merkmale der Betriebe: HF-Kühe mit unterschiedlicher Leistung und Fütterung (Unterschiede bei Grünlandanteil, Weideumfang, Kraffuttermengen, Maisanteilen in der Ration).

Festgehalten wurden zwischen 2003 und 2011: BCS-Werte (Körperkondition) im Abstand von 1 – 1,5 Monaten bei allen Kühen, Fütterung, Gesundheit, Milchleistung nach LKV und ermolkener Milch.

Erste Ergebnisse

Nachfolgend die ersten Ergebnisse zu Körperkondition in 2 Betrieben mit weniger und 3 Betrieben mit viel Weidegang. Dazu die Auswertung eines Betriebes hinsichtlich Zwischenkalbezeit und Abgängen.

Nach Frühjahrsabkalbung bei viel Weidegang hoher Anteil abgefleischter Kühe im Sommer

Nachfolgend die Auswertung der Körperkondition für die letzten 5 Jahre.

Die Körperkondition der Kühe fiel je nach Weideumfang, Abkalbemonat und Messtermin (Quartal) sehr unterschiedlich aus. Die Einstufung der Kühe in „dünn, optimal und dick“ erfolgte in Anlehnung an Staufenbiel (1994) und Heuwieser (1994).

In **Betrieben mit wenig Weidegang** hatte der Abkalbemonat auf die mittlere Kondition der Kühe nur wenig Einfluss. Während der Sommermonate gab es allerdings häufiger „dünne“ Kühe, vor allem nach Frühjahrsabkalbung.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Kondition von Kühen bei unterschiedlichem Abkalbezeitraum

hier: 2 Betriebe mit **wenig** Weide 2007 – 2011 (etwa 33 % Energieaufnahme aus Weidegang während Mai – Oktober)

Abkalbe- monat	quartal	Kondition im Mittel des Quartals				Jahres- mittel
		1	2	3	4	
		% dünne Kühe				
10 - 12	4	19	27	27	13	22
1 - 3	1	10	24	27	12	20
4 - 6	2	12	16	32	22	21
7 - 9	3	16	16	20	25	19

Anmerkung: Als dünne Kühe gelten solche, deren Kondition niedriger ist, als bei entsprechendem Laktationsstadium angestrebt wird

In **Betrieben mit viel Weidegang** hatte der Abkalbemonat einen deutlich größeren Einfluss auf die Kondition der Kühe. Nur wenig dünne Kühe gab es nach Abkalbung im letzten Quartal eines Jahres. Dagegen fiel nach Abkalbung im Frühjahr (Monate April – Juni) die Kondition in den Sommermonaten bei vielen Kühen deutlich ab. 48 % und damit fast die Hälfte der Frühjahrsabkalber wurden im Sommer als zu dünn eingeschätzt.

Tab. 2: Kondition von Kühen bei unterschiedlichem Abkalbezeitraum

hier: 3 Betriebe mit **viel** Weide 2007 – 2011 (etwa 75 % Energieaufnahme aus Weidegang während Mai – Oktober)

Abkalbe- monat	quartal	Kondition im Mittel des Quartals				Jahres- mittel
		1	2	3	4	
		% dünne Kühe				
10 - 12	4	15	21	18	10	17
1 - 3	1	11	31	34	21	26
4 - 6	2	17	23	48	27	29
7 - 9	3	22	18	27	27	23

Anmerkung: Als dünne Kühe gelten solche, deren Kondition niedriger ist, als bei entsprechendem Laktationsstadium angestrebt wird

Auf Betrieb mit viel Weidegang: Nach Frühjahrsabkalbung häufiger hohe Zwischenkalbezeiten

Nach einer Abkalbung im Frühjahr hat fast die Hälfte der Kühe (46 %) eine lange Zwischenkalbezeit von 450 und mehr Tagen. Bei Abkalbung in anderen Jahreszeiten sind es dagegen nur 20 – 28 % der Tiere. Niedrige Zwischenkalbezeiten gibt es bei Abkalbung in der 2. Jahreshälfte (Sommer und Herbst).

Diese Auswertung stimmt überein mit den Erfahrungen in der Praxis. Hier wird von Schwierigkeiten bei der Besamung vor allem in den Sommermonaten berichtet. Zu dieser Zeit stehen aber gerade die Frühjahrsabkalber zur Besamung an.

Tabelle 3: Zwischenkalbezeit in den letzten 10 Jahren verteilt auf Monate der vorhergehenden Abkalbung

Zwischenkalbezeit in Tagen	Monate der vorhergehenden Abkalbung			
	10 - 12	1 - 3	4 - 6	7 - 9
	% ausgewerteter Kühe			
< 350	23	21	29	26
350- < 400	35	21	14	40
400 - < 450	14	30	11	14
450 - < 500	16	9	21	11
> 500	12	18	25	9
< 400	58	42	43	66
ab 450	28	27	46	20

Auf Betrieb mit viel Weidegang: Nach Frühjahrsabkalbung gibt es die häufigsten Abgänge

Die häufigsten Abgänge gab es nach Kalbung im Frühjahr. Hiernach wurden 30 % der Kühe als Abgänge registriert. Die seltensten Abgänge wurden nach Kalbung Ende des Jahres ermittelt.

Tabelle 4: Abgänge in den letzten 10 Jahren verteilt nach Monaten der letzten Abkalbung

Monat der letzten Abkalbung			
10 - 12	1 - 3	4 - 6	7 - 9
% Abgänge nach Abkalbung			
13	16	30	22
Anzahl Kalbungen insgesamt			
80	37	27	36

Fazit

Bisher wurden nur wenige Betriebe und erst ein Teil der erhobenen Parameter ausgewertet. Deshalb sind die Aussagen erst vorläufig:

Nach Frühjahrskalbung fallen Kühe mit viel Weidegang in ihrer Kondition im Sommer häufiger stark ab. Auffallend sind auch die häufig höheren Zwischenkalbezeiten und die höheren Abgangsraten nach Frühjahrsabkalbung. Dies trifft offensichtlich auch Betriebe, deren Herden langjährig an Weide angepasst sind.

Anmerkung zum Begriff Frühjahrsabkalbung: Oft wird er in Verbindung gebracht mit saisonaler Abkalbung bei Kalbung vor Weidegang. In Ländern mit diesem System kalben die Kühe aber mehrheitlich nicht im eigentlichen Frühjahr sondern in der Stallperiode und gehen dann hochleistend in die Weideperiode. Bevor der eigentliche Sommer kommt, sind die Kühe belegt, so dass Fruchtbarkeitsprobleme, wie bei späterer Abkalbung, seltener sind. Wäre Fruchtbarkeit ein Problem, würde das System der saisonalen Abkalbung nicht funktionieren.

Ausblick

Im nächsten Schritt werden 18 Betriebe, zu denen im Abstand von 1 – 1,5 Monaten Daten zur Körperkondition, Fütterung, und Leistung vorliegen, ausgewertet.

Entwicklung der Tiergesundheit in einem langjährig ökologisch bewirtschafteten Betrieb bei weitestgehend homöopathischer Behandlung mit dem Schwerpunkt Eutergesundheit - Untersuchungen 2005 - 2011

Problemstellung

Mastitiden, die bei Kühen nach einem Behandlungsversuch wieder auftreten, werden von einigen Autoren derzeit schon als chronisch und nicht lohnenswert therapierbar bezeichnet. Die Merzung dieser Tiere führt aber oft zu sehr hohen Remontierungsraten und ist damit sowohl aus betriebswirtschaftlicher wie auch aus der Sicht des Tierschutzes fragwürdig.

Zielsetzung:

In einem Betrieb mit sehr niedriger Remontierungsrate werden Einzeltiere längerfristig begleitet und die möglichen Erfolge bzw. Misserfolge der Therapie dokumentiert.

Untersuchungsumfang

Die zu untersuchenden Milchkühe stehen in einem Öko-Betrieb mit allopathischer sowie homöopathischer Betreuung.

Folgende Untersuchungen wurden durchgeführt:

- zu Beginn: Genaue Untersuchung des Euters, einschließlich Einzelgemelkproben zur mikrobiologischen Untersuchung, sowie die Erfassung des Gesamtzustandes der Tiere durch eine genaue Anamneseerstellung (Tierarzt).
- Nachfolgend monatliche Euteruntersuchungen: Nach dem Vormelken wird ein California-Mastitis-Test (Schalmtest) durchgeführt, der auf erhöhte Zellzahlen (> 300.000 Zellen/ml) aufmerksam macht. Jedes Euterviertel wird dabei einzeln untersucht, danach werden die Tiere gemolken und am leeren Euter der palpatorische Status erhoben. Auffälligkeiten werden schriftlich fixiert (Tierarzt).
- Erfassung von Krankheiten und Behandlungen auf einem vorgegebenen Formblatt, auf dem die Daten eines jeden Tieres fortlaufend dokumentiert werden (Landwirt, Tierarzt).

- Bei akuten Eutererkrankungen: gegebenenfalls weitere Untersuchungen oder Behandlungen (Tierarzt, Landwirt).
- Futteranalysen
- Melkanlage, Melktechnik, Haltungsbedingungen und Ergebnisse der MLP werden ebenfalls erfasst.

Zeitraum: 2005 – 2011 (MLP-Daten seit 2001)

Ergebnisse und Diskussion

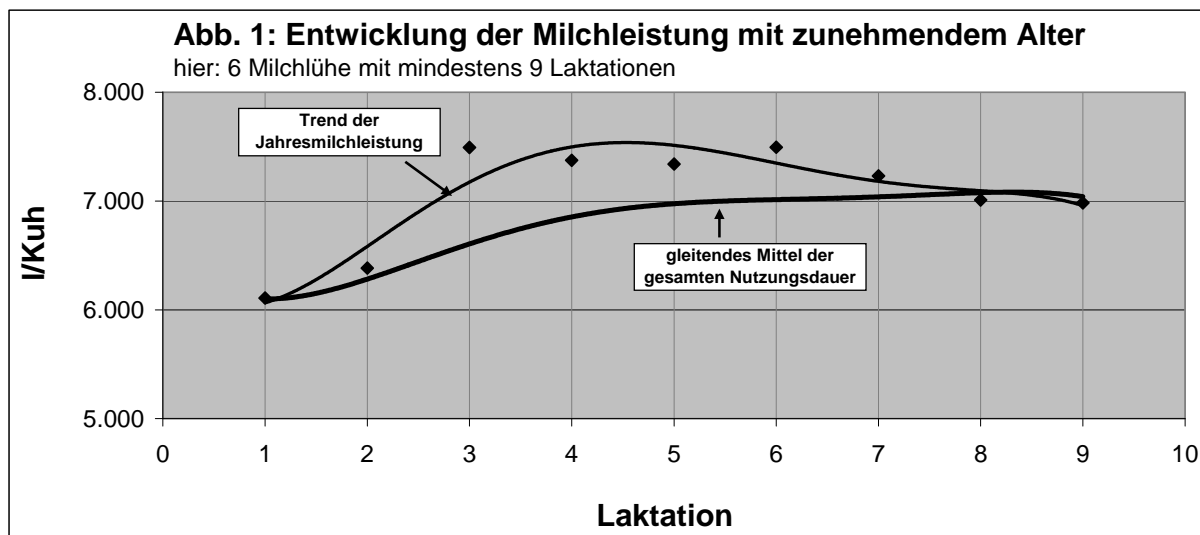
1. Milchleistung und Nutzungsdauer

Hohe Milchleistung bei langjähriger Nutzungsdauer

In den ersten beiden Laktationen liegt die 300-Tageleistung erst bei etwa 6100 bzw. etwa 6400 l/Kuh. Danach steigt sie deutlich an und erreicht in der 4./5. Laktation etwa ihr Maximum.

Das durchschnittlich gleitende Mittel der Jahresmilchleistung der gesamten Nutzungsdauer zeigt: Trotz der leicht sinkenden Jahresmilchleistung ab der 4./5. Laktation wirken sich ältere Kühe weiterhin positiv auf die durchschnittliche Milchleistung der Herde aus.

Anmerkung zur absoluten Höhe der Milchleistung: Die Milchleistung liegt niedriger als in vielen anderen Betrieben, erklärt sich aber durch die niedrige Kraffuttermenge. Im Untersuchungszeitraum war diese schon immer sehr begrenzt. In den letzten 5 Jahren ist sie aber noch mal stark reduziert worden, von 9 auf 3 - 5 dt/Kuh und Jahr.



Betrieb mit langjähriger Nutzungsdauer

Die Milchkühe erreichen in dem Betrieb eine hohe Nutzungsdauer. In den ersten 4 Laktationen werden kaum Tiere gemerzt, mehr als die Hälfte erreicht 6 volle Laktationen (zum Vergleich: Im Mittel erzielen in Deutschland Milchkühe bis zur Schlachtung etwa 3 Laktationen).

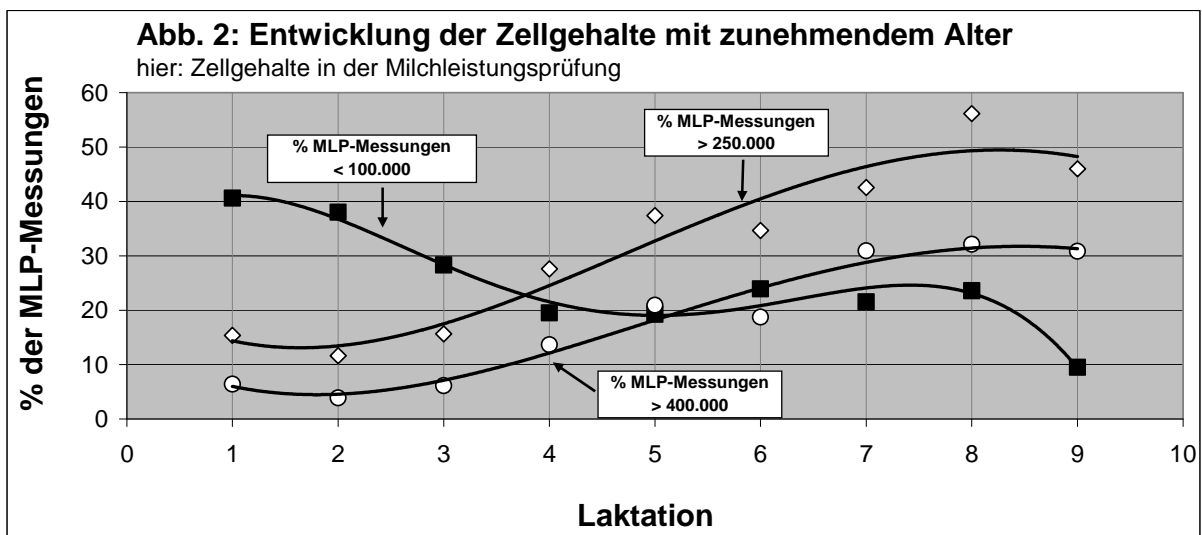
Tab. 1: Nutzungsdauer von Kalbejahrgängen

1.Kalbejahr	Anzahl Kühe	Nutzungsdauer (Anzahl Laktationen)		
		mindestens 4	mindestens 5	mindestens 6
vor 2001	16	87	75	56
2001 - 2003	11	82	64	55
2005 + 2006	11	91	73	55

2. Eutergesundheit: Zellgehalte

Zellgehalte steigen mit zunehmender Nutzungsdauer

Der Anteil der Kühe mit hohen Zellgehalten sollte möglichst niedrig sein, nicht nur aus der Sicht der Tiergesundheit sondern auch aus der Sicht der Vermarktung bzw. der Lebensmittelsicherheit (Abzüge beim Milchpreis). Auf dem Betrieb treten bei jungen Kühen zwar häufiger Zellgehalte von über 100.000 aber nur selten solche von über 250.000 oder sogar von über 400.000 Zellen/ ml Milch auf. Mit zunehmender Nutzungsdauer steigt die Häufigkeit hoher Zellgehalte. Die Abbildung zeigt den Verlauf bei Kühen, die mindestens 9 Laktationen abschließen.



Eutergesundheit in der ersten Laktation deutlich verbessert

Angestrebt wird, dass die Zellgehalte möglichst lange unter 100.000/ml Milch bleiben. Positiv ist daher die Entwicklung, dass die Eutergesundheit in der ersten Laktation in den letzten Jahren verbessert werden konnte. So treten Zellgehalte von über 100.000 pro ml Milch bei den Erstkalbinnen der letzten beiden Jahrgänge nicht mehr auf, vor 10 Jahren lagen noch 67 % der Messungen über diesem Grenzwert.

Tab. 2: Zellgehalte in der 1. Laktation einzelner Kalbejahrgänge
hier: Messwerte > 100.000 pro ml Milch in Milchleistungsprüfung

1.Kalbejahr	Kuh- zahl	Anteil Messwerte > 100.000			
		0%	>0- 30%	>30- 60%	>60- 100%
		% Kühe in der 1.Laktation			
2001 + 2002	9	0	11	22	67
2003 - 2005	6	0	17	33	50
2006	7	0	28	57	14
2007 - 2009	7	14	28	43	14
2010 + 2011	7	43	43	14	0

Zellgehalte konnten meist wieder gesenkt werden

Vorbemerkung: Bei der Interpretation der Gesundheitsdaten muss berücksichtigt werden, dass im Betrieb fast ausschließlich umweltassoziierte Keime nachgewiesen wurden. Somit haben stressauslösende oder den allgemeinen Keimdruck erhöhende Umweltfaktoren für die Zellzahl im Betrieb eine besondere Bedeutung. Entscheidend ist hier die schnelle Reaktion des Betriebsleiters (Herdenmanagement, Hygiene).

Im Folgenden werden das Auftreten erhöhter Zellgehalte und die Verbesserung des Zellniveaus dargestellt.

Nach häufigem Auftreten erhöhter Zellgehalte (mind. 50 % der Messungen > 100.000 Zellen/ml Milch) treten im gleichen Jahr oder in den nachfolgenden Jahren bei den meisten Kühen auch wieder hohe Zellgehalte häufig auf. Sogar Zellgehalte von mehr als 400.000 werden zumindest zweimal bei der Mehrzahl der Kühe in mindestens einer Laktation gemessen (Tab. 4).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Dem Betrieb gelingt es aber bei der Mehrzahl der Kühe, die Zellbelastung zu senken, zumindest so, dass maximal nur noch einmal pro Laktation der Wert von 400.000 Zellen/ml Milch überschritten wird. Nur bei 18 % der Kühe gelingt dies nicht (Tab. 4).

Tab. 3: Veränderung der Zellgehalte (MLP-Werte) nach mehrmalig leicht erhöhten Werten

hier: Grenzwert für leicht erhöhte Werte: 100.000, **hohe Werte : 250.000 pro ml Milch**

Jahr mit leicht erhöhten Werten mind. 50% > 100.000		Auftreten hoher Zellgehalte (mind. 2x>250.000) Jahre nach erhöhten Werten					Zellzahlen wieder gesenkt (max. 1x>250.000) Jahre nach hohen Werten				Kühe
		0	1	2	ab 3	Tritt nicht auf	1	2	4	nicht gesenkt	
		Anzahl/ %-Verteilung der Herde					Anzahl/ %-Verteilung der Herde				
2002 – 2003	n	8	5	1	1	2	1	2	3	9	17
	%	47	29	6	6	12	6	12	18	53	100
ab 2004	n	6	3	3	2	3	5	1	0	8	17
	%	35	18	18	12	18	29	6	0	47	100

Tab. 4: Veränderung der Zellgehalte (MLP-Werte) nach mehrmalig leicht erhöhten Werten

hier: Grenzwert für leicht erhöhte Werte: 100.000, **hohe Werte : 400.000 pro ml Milch**

Jahr mit leicht erhöhten Werten mind. 50% > 100.000		Auftreten hoher Zellgehalte (mind. 2x>400.000) Jahre nach erhöhten Werten					Zellzahlen wieder gesenkt (max. 1x>400.000) Jahre nach hohen Werten				Kühe
		0	1	2	ab 3	tritt nicht auf	1	2	4	nicht gesenkt	
		Anzahl/ %-Verteilung der Herde					Anzahl/ %-Verteilung der Herde				
2002 – 2003	n	3	3	2	2	7	3	3	1	3	17
	%	18	18	12	12	41	18	18	6	18	100
ab 2004	n	2	4	1	5	5	8	1	0	3	17
	%	12	24	6	29	29	47	6	0	18	100

3. Eutergesundheit: Schalmtest

Positiver Befund bei Schalmtest vor allem im Sommer

Ein positiver Befund (erhöhte Zellgehalte) zeigte sich bei etwa 4% der Tests in den Monaten 7 – 9, das ist etwa doppelt so häufig wie in den Monaten 1 – 3 (Tab. 5).

Besonders betroffen war das Euterviertel vorne rechts, weniger betroffen dagegen das Euterviertel vorne links (Tab. 6).

Tab. 5: Auftreten erhöhter Werte beim Schalmtest aufgeteilt nach Monaten der Messung

geschätzter Zellgehalt (in ml Milch)	Monate der Messung				Jahresmittel
	10 - 12	1 - 3	4 - 6	7 - 9	
	% der Tests				
< 300.000	96	97	95	94	95
300.000 – < 750.000	3	2	4	4	3
750.000-5 Mio.	1	1	1	2	1
> 5 Mio.	0	0	0	0	0

Tab. 6: Auftreten erhöhter Werte beim Schalmtest aufgeteilt nach Euterviertel

geschätzter Zellgehalt (in ml Milch)	Euterviertel				Jahresmittel
	vorne rechts	hinten rechts	hinten links	vorne links	
< 300.000	93	95	96	97	95
300.000 – < 750.000	4	4	3	2	3
750.000-5 Mio.	2	1	1	0	1
> 5 Mio.	1	0	0	0	0

Schalmtest in der 1. – 4- Laktation

Bei den jungen Kühen (3,1 Jahre Nutzungsdauer bis Ende des Untersuchungszeitraumes, entspricht etwa der durchschnittlichen Nutzungsdauer deutscher Kühe bis zur Merzung) hatten 69% der Viertel bei im Mittel 37 Tests noch keinen Befund gezeigt, 15% der Viertel waren dagegen mehrmals positiv beprobt worden. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Viertel, das einmal positiv beprobt wurde, erneut auffällig wird, liegt bei 48% (Tab. 7).

Von den mehrmals positiv geprüften Vierteln wurden 69% innerhalb der ersten 6 Monate, 9% erst nach 12 Monaten auffällig (Tab. 8).

Tab. 7: Ergebnis des Schalmtests bei Kühen der 1. – 4. Laktation

Nutzungsdauer Ende der Messungen: 3,1 Jahre

durchgehend ohne Befund	positiver Befund beim Schalmtest			Anzahl Viertel
	1 x	mehrmals	Anteil mehrmals an positiv Getesteten	
% Viertel (im Mittel 37 Tests)				
69	16	15	48	148

Tab. 8: Häufigkeit von wiederkehrendem positiven Befund beim Schalmtest bei Kühen der 1. – 4. Laktation

Erneuter positiver Befund			
innerhalb < 6 Monate	innerhalb 6 - <12 Monate	Nach mindestens 12 Monaten	Anzahl Viertel
69%	22%	9%	22

Schalmtest ab 5. Laktation

Bei den älteren Kühen (7,6 Jahre Nutzungsdauer bis Ende des Untersuchungszeitraumes) hatten 45% der Viertel bei im Mittel 30 Tests keinen Befund gezeigt, 47% der Viertel wurden aber auch schon mehrmals positiv beprobt. Die Wahrscheinlichkeit, dass bei älteren Kühen nach einem positiven Befund das betroffene Viertel erneut auffällig wird, liegt bei 85% und damit deutlich höher als bei jüngeren Kühen (Tab. 9).

Von den mehrmals positiv geprüften Vierteln wurden 60% innerhalb der ersten 6 Monate, 22% erst nach mindestens 12 Monaten erneut positiv getestet (Tab. 10).

Tab. 9: Ergebnis des Schalmtests bei Kühen ab 5. Laktation

Nutzungsdauer Ende der Messungen: 7,6 Jahre

durchgehend ohne Befund	positiver Befund beim Schalmtest			Anzahl Viertel
	1 x	mehrmals	Anteil mehrmals an positiv Getesteten	
% Viertel (im Mittel 37 Tests)				
45	8	47	85	60

Tab. 10: Häufigkeit von wiederkehrendem positiven Befund beim Schalmtest bei Kühen ab 5. Laktation

Erneuter positiver Befund			
innerhalb < 6 Monate	innerhalb 6 - <12 Monate	Nach mindestens 12 Monaten	Anzahl Viertel
60%	18%	22%	60

4. Eutergesundheit: Klinische Euterentzündungen

Klinische Euterentzündungen traten vor allem in den ersten 3 Monaten der Laktation auf. Der Grund könnte sein, dass das Immunsystem vieler Tiere in dieser Zeit beeinträchtigt ist. Anders als bei den Zellgehalten und somit beim Schalmtest traten Entzündungen während der Sommermonate nur selten auf (Tab. 11 und 12).

Tab. 11: Auftreten von klinischen Euterentzündungen in den ersten 3 Monaten nach Abkalbung

hier: 1. – 4. Laktation in 2005 – 2011, Nutzungsdauer Ende der Messungen: 3,1 Jahre

Abkalbemonat				
10 - 12	1 – 3	4 - 6	7 - 9	Summe
Anzahl Kalbungen				
42	18	9	14	83
% Abkalbungen mit Euterentzündung				
24	5	0	7	11

Anmerkung: 61% der Euterentzündungen traten in den ersten 3 Monaten der Laktation auf.

Tab. 12: Auftreten von klinischen Euterentzündungen in den ersten 3 Monaten nach Abkalbung

hier: ab 5. Laktation 2005 – 2011, Nutzungsdauer Ende der Messungen: 7,6 Jahre

Abkalbemonat				
10 - 12	1 – 3	4 – 6	7 - 9	Summe
Anzahl Kalbungen				
13	15	12	14	54
% Abkalbungen mit Euterentzündung				
23	33	42	0	24

Anmerkung: 64% der Euterentzündungen traten in den ersten 3 Monaten der Laktation auf.

5. Gute Drüsengewebskondition – niedrige Zellbelastung

Die gute Drüsenskondition hat wahrscheinlich einen großen Einfluss auf die Entwicklung der Zellbelastung.

Trotz der hohen Nutzungsdauer wird die Palpation (Drüsengewebe) zum überwiegenden Teil (98 % der Bonituren) mit 0 bis 3 und damit nicht als kritisch bewertet. In 24 (17 %) Laktationen wird während der Laktation mindestens 1 x ein Viertel zwischen 4 und 6 bonitiert.

Bei Kühen mit einer Boniturnote von 4 – 6 kam es häufig zum Anstieg der Zellbelastung: So stieg sie in 35 % der laufenden oder der nachfolgenden Laktation bzw. bei 43 % der Kühe mindestens 2 x über 400.000 Zellen pro ml Milch (Unterschied zwischen Laktationen und Kühe ergibt sich durch 2 Kühe, die jeweils in 4 aufeinander folgenden Laktationen bei 1 – 2 Vierteln mindestens 1 x mit 4 – 6 bonitiert wurden, aber keine Zellzahlerhöhung zeigten). Bei Kühen mit einer Boniturnote bis maximal 3 trat eine derartige Zellzahlerhöhung dagegen mit 11 % deutlich seltener auf.

Tab. 13: Drüsengewebskondition (Palpation) und Anstieg des Zellgehaltes (MLP-Werte) im Vergleich 2005 - 2011

Bonitur Palpation¹⁾		
Max. 3	4 - 6	
Anzahl Laktationen	Anzahl Kühe	
103	24	18
% Zellgehalt erhöht (mind. 2 x > 250.000 Zellen/ml Milch)²⁾		
20	38	48
% Zellgehalt erhöht (mind. 2 x > 400.000 Zellen/ml Milch)³⁾		
11	35	43

¹⁾ Bonitur nach 7-stelliger Skala:

Palpation 0 - 3: nicht kritisch; 0: Gewebe feinkörnig und weich; 3: Gewebe grobknotig

Palpation 4 – 6: kritischer; 4: Gewebe grobknotig mit diffusen Verhärtungen, 5: Gewebe verhärtet, 6: Gewebe akut geschwollen, vermehrt warm, schmerzhaft

Palpation 7: Abkalbebedingter Euterzustand

²⁾ Laktation nur berücksichtigt, wenn im Vorjahr max. 1 x Zellgehalt > 250.000/ml Milch

³⁾ Laktation nur berücksichtigt, wenn im Vorjahr max. 1 x Zellgehalt > 400.000/ml Milch

Interpretation der bisherigen Ergebnisse

Die bisherigen Ergebnisse lassen vermuten, dass es eine Anzahl an Kühen gibt, die nach mehrmaliger Auffälligkeit in einer Laktation in der Folgelaktation wieder klinisch unauffällig bleiben. Eine gute Kondition des Drüsengewebes und eine schnelle Reaktion des Landwirtes / Melkers auf Veränderungen an Euter und Gemelk erklären wahrscheinlich diese Erfolge.

Milchleistung und Gesundheit in Betrieben mit behornten und unbehornten Tieren

Hypothesen

Wo die Haltungsbedingungen stimmen, gibt es auch keine Leistungseinbußen bei behornten Milchkühen.

Datengrundlage: Erhebungen von April 2004 bis März 2011, unberücksichtigt: Betriebe mit überwiegend Heufütterung und ohne Standortbesonderheiten (Moore, Trockenlagen in Übergangslagen und Mittelgebirge)

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

Lebensleistung (kg ECM/Kuh): Jahresmilchleistung x Nutzungsdauer (berechnet nach bereinigter Remontierungsrate); nicht berücksichtigt: Betriebe mit Färsenvornutzung, da hier der Bedarf für die eigene Nachzucht nicht abschätzbar war.

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

Anzahl beteiligter Betriebe: 113 Betriebe

Ergebnisse und Diskussion

Behornte Kühe haben im Mittel der Untersuchung eine niedrigere Jahresmilchleistung infolge längerer Nutzungsdauer aber eine höhere Lebensleistung (Tab.). Die Unterschiede bei der Jahresmilchleistung ergeben sich im Wesentlichen aus den Unterschieden bei den Krafffuttergaben. Unter Berücksichtigung des sich in Öko-Betrieben im Mittel ergebenden Krafffuttereffektes sind die Unterschiede sowohl bei HF- als auch bei Doppelnutzungskühen nur gering.

Ein Einfluss der Behornung auf Gesundheitsparameter lässt sich aus dem Betriebsvergleich nicht ableiten. Der Grund: Unterschiede in der Herdenbetreuung. So wird seltener Trockensteher eingesetzt und es wird stärker homöopathisch behandelt.

Praxiserfahrungen zeigen: Behornte Kühe brauchen aber geeignete Haltungsbedingungen, um übermäßige Traumatisierungen zu vermeiden. Bei

Betriebsbesuchen wird deutlich: In fast allen Betrieben gibt es noch Optimierungsmöglichkeiten.

Tabelle: Vergleich von unbehornen und behornen Kühen bei HF- und Doppelnutzungskühen 2004 -2011

Zucht- richtung	Behornung	Kraft- futter- menge dt/Kuh	Milchleistung			Nutzungs- dauer	Anzahl Betriebe
			Jahres-	Abweichung vom Trend (1)	Lebens- leistung		
HF	unbehornt	15,3	7145	- 4	27915	3,9	72
	behornt	10,7	6881	+ 44	32341	4,7	10
Doppel- nutzung	unbehornt	10,5	5643	- 1	21693	3,8	18
	behornt	8,3	5585	- 19	22776	4,1	13

(1) Abweichung vom 7-jährigen Trend Kraftfuttermenge/Milchleistung für HF-Kühe bzw. Doppelnutzungskühe

Praxisbeispiel: Kühe mit langer Nutzungsdauer trotz Verletzungsrisiko

In einem Betrieb mit behornen Kühen in einem Mehrraumlaufstall (normannischer Tretmistbereich mit 8 m² Liegefläche/ Kuh, 6,7 m² unüberdachter Auslauf, 4 m² überdachter Fressbereich) wurde in den letzten 7 Jahren von einer Tierärztin (neben anderen Gesundheitsparametern) festgehalten, wann und bei welchen Kühen Verletzungen auftraten. Daraus lässt sich folgendes ableiten:

Erstkalbinnen müssen bei der Eingliederung in die Herde erst ihren Platz in der Rangordnung finden. 17 % der Erstkalbinnen zeigten Verletzungen und zwar direkt innerhalb des 1. Monats nach Integrierung in die Herde. Bei älteren Kühen gab es Verletzungen bei 8 % des jeweiligen Jahrgangs.

In der **Stallperiode** (November – April) traten 86 % der registrierten Verletzungen auf. In der Weideperiode, in der die Kühe nur zum Melken im Stall sind, gab es dagegen nur selten Verletzungen (14 % der registrierten Verletzungen).

Das Einzeltier wurde in seiner Lebenszeit meist nur einmal verletzt, nur eine Kuh wurde in 2 aufeinander folgenden Jahren jeweils 1 x verletzt.

Die **Nutzungsdauer** ist auf diesem Betrieb mit im Mittel 6 Laktationen sehr hoch. Verletzte Kühe erzielten bis zu ihrer Schlachtung in den letzten Jahren 5,9

Laktationen und damit kaum weniger als die Kühe, die nicht verletzt wurden. Diese erzielten 6,1 Laktationen.

Wichtig ist, Neueingliederungen langfristig zu planen und am besten in der Weidezeit vorzunehmen. Alternativ sollten die Rinder das Stallsystem kennen und die Kühe die Möglichkeit haben, Kontakt aufzunehmen (z.B. über eine integrierte Abkalbebuch). Gemeine, aggressive Tiere sollten ausselektiert werden, da sie sonst viele Verletzungen verursachen können.

Demeterbetriebe können bei Aufschlag Mehrkosten teils auffangen

Es ist abzusehen (so auch das Fazit der Öko-Milchviehtagung 2011 in Riswick), dass es auch im Öko-Landbau 2 Trends gibt: Betriebe mit behornen Kühen und solche mit enthornten, langfristig genetisch hornlosen Kühen.

In einigen Regionen bekommen Demeterbetriebe einen Zuschlag auf den Milchpreis. Damit werden die Mehrkosten zumindest teilweise abgedeckt. Die auf der oben genannten Tagung anwesenden 5 Betriebe mit behornen Kühen, die dem Demeterverband noch nicht angeschlossen sind, standen auch zum Zeitpunkt der Tagung schon in entsprechendem Kontakt.

Verbesserungsmöglichkeiten für die Haltung behornter Betriebe liefert der Erfahrungsaustausch mit Berufskollegen. 10-jährige Erfahrungen mit der horntragenden Milchviehherde auf dem Öko-Betrieb der Landwirtschaftskammer NRW sind zu finden unter:

www.riswick.de/versuche/oekolandbau/erfahrungen_bei_der_haltung_behornter_milch_kuehe_im_laufstall.pdf und unter

www.oekolandbau.nrw.de/fachinfo/tierhaltung/milchkuehe/behornte_kuehe/kk_enthornung_rinder_16-02-2012.php. Hilfreich ist auch das neu herausgegebene Merkblatt „Laufställe für horntragende Milchkühe“ (Bezug: Bioland-Verlag, Kaiserstr. 18, 55116 Mainz oder über abo@bioland.de).

Fazit:

Die behornen Kühe in den Untersuchungsbetrieben sind nicht weniger leistungsfähig, werden überdurchschnittlich alt und haben eine überdurchschnittliche Lebensleistung. Unklar bleibt, in wieweit diese Effekte durch die speziellen Haltungsbedingungen für horntragende Kühe oder andere Faktoren (wie das Horn selbst) beeinflusst werden.

Stärkung der wirkstofffreien Prophylaxe zur Reduzierung von Endoparasiten bei Weiderindern

Einleitung und Zielsetzung

In der breiten Öffentlichkeit und der landwirtschaftlichen Praxis sind seit Jahren antibiotikaresistente bakterielle Krankheitserreger bekannt. Dass es eine Resistenzentwicklung von Parasiten, vornehmlich Magen-Darm-Parasiten, bei chemisch-synthetisierten Behandlungsmitteln (sog. Antiparasitika) gibt, ist weniger bekannt. Auch die Möglichkeiten, diesen Resistenzen entgegen zu wirken, sind in der landwirtschaftlichen Praxis zwar bekannt, werden aber relativ wenig bzw. nur sporadisch umgesetzt. Seit Jahren sind in der tierärztlichen und agrarwirtschaftlichen Praxis Empfehlungen zur Parasitenprophylaxe bei weidehaltenden Tieren in Form von Artikeln und Beratungen vorhanden. Dennoch wird u.a. aus unterschiedlichen Gründen bis heute ohne vorherige Analyse eines möglichen Parasitenbefalls prophylaktisch mit Antiparasitika gearbeitet.

Dem gegenüber zeigen Studien der letzten Jahre Zunahmen der Resistenzen gegenüber einigen Wirkstoffgruppen der Antiparasitika. So sind z.B. beim Schaf Wirkstoffe aus der Gruppe der Makrozyklischen Laktone, der Benzimidazole und der Imidazothiazole nicht mehr voll wirksam. Beim Schaf wird mittlerweile von einer geschätzten Resistenz der sogenannten Magen-Darm-Strongyliden gegenüber den Benzimidazolen von 60% ausgegangen (Perbix 2008). Bei Pferden sind ebenfalls Resistenzen einzelner Wirkstoffgruppen bekannt (Becher & Pfister 2009). Beim Rind zeichnen sich erste Resistenzen in Europa und auch in Deutschland ab (Demeler et al. 2009). Somit stehen diese Wirkstoffe auch bei begründeter Therapie nicht mehr voll zur Verfügung.

Beim prophylaktischen Einsatz von Antiparasitika bzw. Anthelmintika wird außer Acht gelassen, dass zuerst die wirkstoff-freien Prophylaxen, wie z.B. Weidemanagement, angewendet werden sollten (Kaulfuß 2010). Beim Pferd zeigt sich der Erfolg der wirkstoff-freien Prophylaxen deutlich wie z.B. durch die richtige Weidehygiene bei der sich die Rate der behandlungswürdigen Tiere von 29,5% auf 17% verringern lässt durch das Entfernen des Kotes von der Weide nach spätestens sieben Tagen gegenüber einem längeren Intervall (Becher & Pfister 2009).

Da die Neuentwicklung von chemisch-synthetisierten Präparaten selten ist (Zolvix® mit dem Wirkstoff Monepantel von Novartis, momentan nur für Schafe in Deutschland zugelassen), gewinnen daher für eine nachhaltige Landwirtschaft die wirkstoff-freien prophylaktischen Maßnahmen an Bedeutung. Wie oben angeführt, existieren zahlreiche wirkstoff-freie prophylaktische Maßnahmen, die abhängig vom

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Berater bzw. Tierarzt unterschiedlich interpretiert und dem Landwirt empfohlen werden.

Ziel dieser Arbeit ist es a) den aktuellen Stand der Parasitenprophylaxe bei landwirtschaftlichen Betrieben mit Weiderindern zu erheben und b) die Möglichkeiten zu erfassen, die sich zur Prophylaxe in der landwirtschaftlichen Praxis eignen.

Material und Methoden

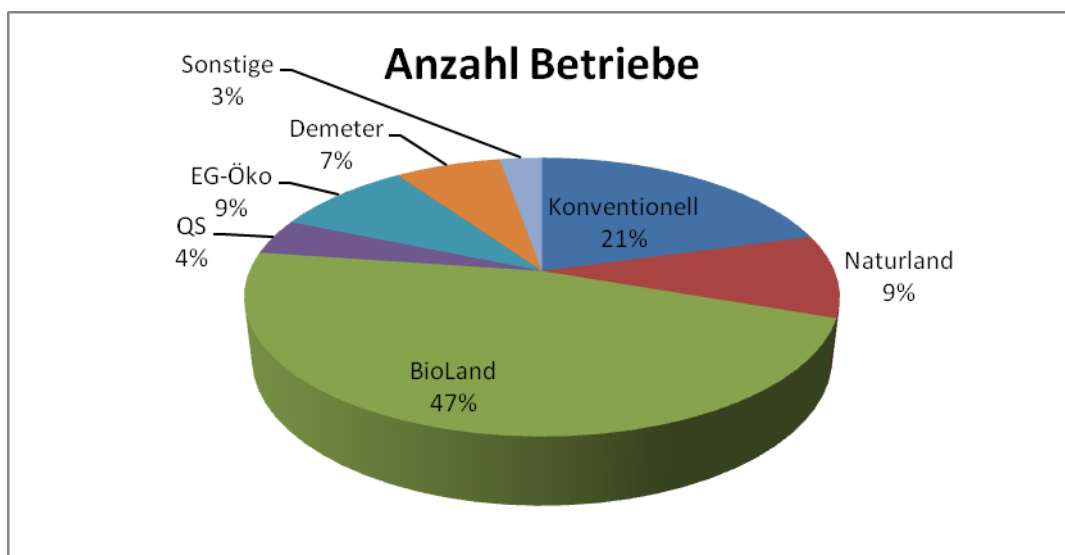
Die Untersuchung wurde mittels Fragebogen sowohl auf ökologischen als auch auf konventionellen Betrieben durchgeführt (insgesamt 127 Betriebe). Die Anonymität der Befragten ist dadurch garantiert, dass die ausgefüllten Fragebögen zur Landwirtschaftskammer NRW geschickt und von dort anonymisiert zur Auswertung an die Fachhochschule Südwestfalen weitergeleitet wurden.

Aufbauend auf der Auswertung der Fragebögen wird der Parasitenbefall auf Betrieben mit unterschiedlichem Produktionsverfahren (ökologisch/konventionell, viel/wenig Weide u.a.), Betriebsgröße und Haltungsform ermittelt.

Ausgewählte Ergebnisse der ersten Phase hinsichtlich Parasitenbefall bei Weidetieren

Anzahl der Betriebe, die teilgenommen haben: 127 (von 220 Betrieben, die angefragt wurden). D.h. das Thema „brennt“ ein wenig unter den Nägeln. Wir haben viele Rückfragen bekommen, die wir hoffentlich mit der zweiten und dritten Phase und dem Workshop ausreichend beantworten können.

Nachfolgend die Verteilung der Betriebe auf die einzelnen Produktionsrichtungen:



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Eine der direkten Fragen zum Parasitenbefall wurde in der Summe sehr interessant beantwortet. So antworteten über 23% der Betriebe, noch nie Probleme mit Parasiten gehabt zu haben. Gleichzeitig geben über 50% an, dass Sie schon Probleme mit Magen-Darm-Parasiten hatten. Kotuntersuchungen werden offensichtlich seltener genutzt und Leberegel wurden in 25% der Fälle durch den Schlachthof nachgewiesen (siehe Abbildung zu Frage 22).

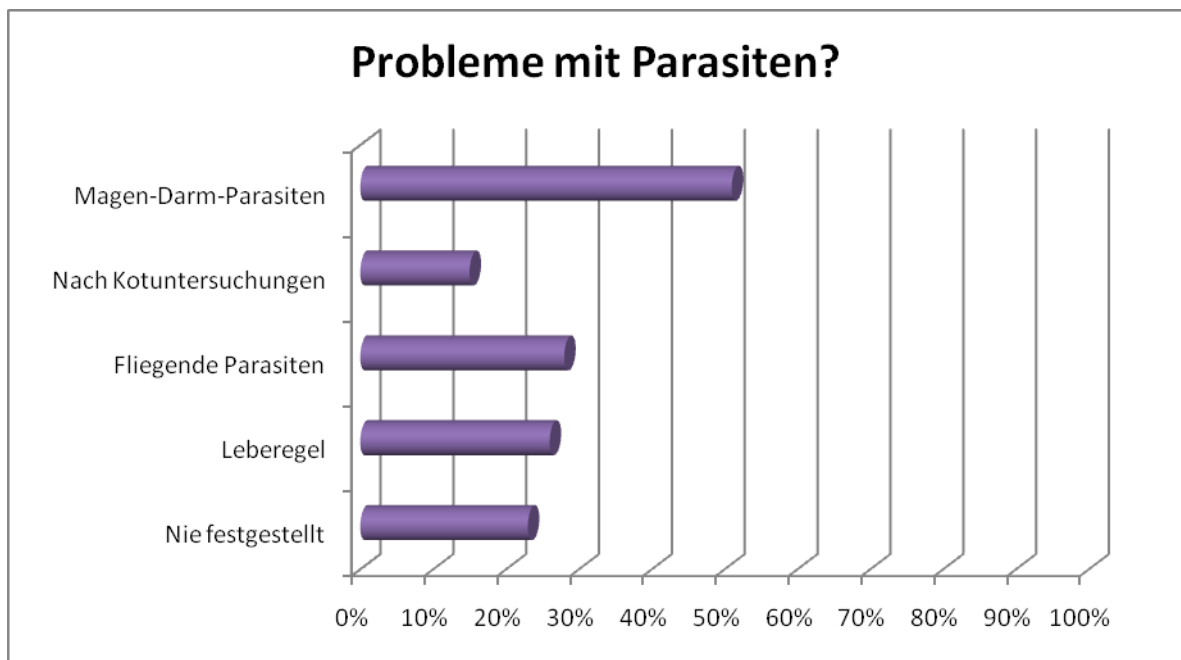


Abbildung zur Frage 22: Hatten ihre Tiere schon Probleme mit Parasiten? (Mehrfachantworten waren zulässig).

Bei der Betrachtung der Frage 23 zu den beobachteten Problemen sieht es hingegen zur Frage 22 unterschiedlicher aus. So reduziert sich die Zahl der Betriebe, die keine der gelisteten Auffälligkeiten beobachtet hatten auf 20%. Zudem werden bei den anderen 80% der Betriebe meist mehr als eine Nennung zur Problematik gemacht. Meist wurden struppiges Haarkleid und geringere Gewichtszunahmen beobachtet. Zudem Leistungseinbrüche während, gegen oder nach dem Weideabtrieb. Dieses allein sind keine indirekten Nachweise von Parasiten, da auch die Fütterung ihren Einfluss darauf hat. Allerdings ist die Häufung schon erstaunlich und sollte mit den Daten aus der Phase zwei und drei des Projektes verglichen werden (siehe Abbildung zu Frage 23).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN



Abbildung zur Frage 23: Haben Sie in den letzten drei Jahren schon folgende Probleme an Ihren Tieren beobachtet? (Mehrfachantworten waren zulässig)

Die Frage nach dem Vorgehen gegenüber einem Parasitenbefall zeigte eine weite Streuung. So werden die meisten Tiere erst nach dem Auftreten entsprechender Krankheitssymptome behandelt bzw. wenn der Tierarzt diese Behandlung empfiehlt. Vorbeugend wird relativ wenig getan. Nur 15% gaben an, dass erst nach einer positiven Beprobung behandelt wurde. Eine prophylaktische Gabe ohne vorherige Diagnose gaben 12% der Betriebe an (siehe Abbildung zu Frage 24).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

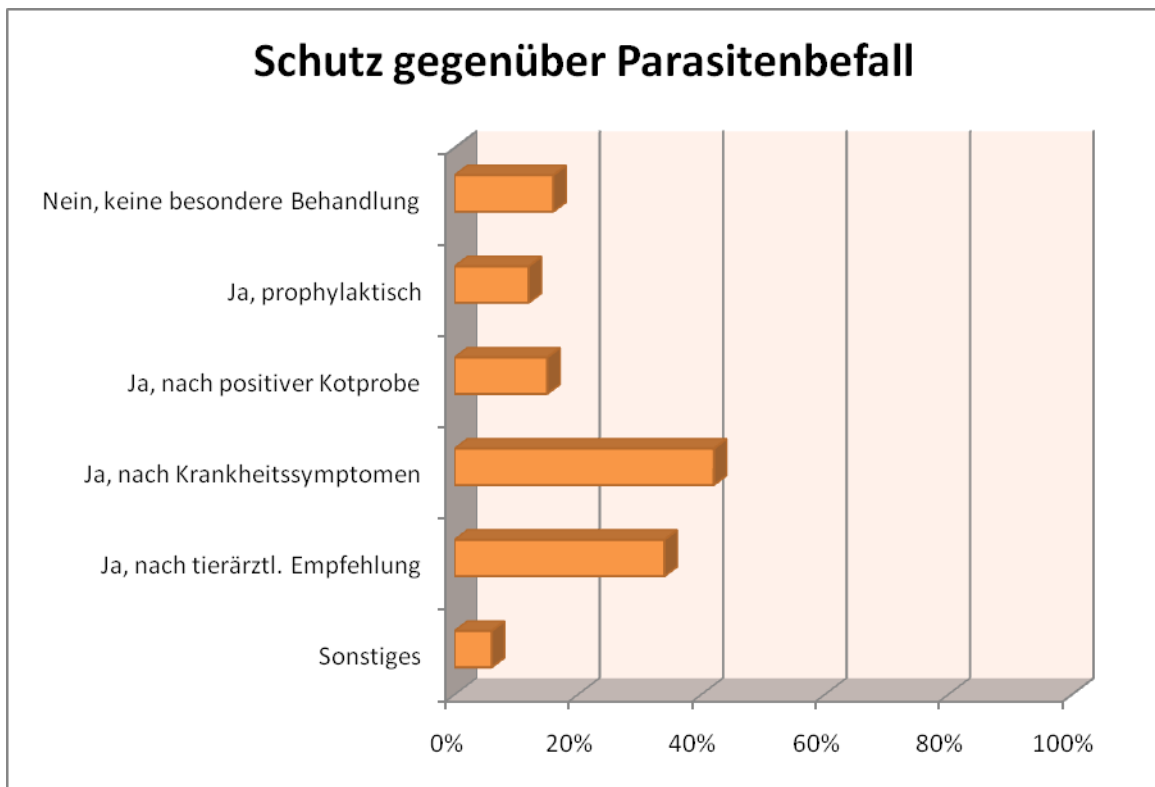


Abbildung zur Frage 24: Werden Ihre Tiere gegen Parasitenbefall geschützt?
(Mehrfachantworten waren zulässig)

Bei den prophylaktischen Maßnahmen zeigte sich ebenfalls ein sehr breites Feld. Vor allem sind die meisten prophylaktischen Maßnahmen ohne Gabe von Antiparasitika fast nicht bekannt bzw. werden nicht angewendet. Der Fragebogen diente genau dazu, die Ausschöpfung des Potentials zur Parasitenverminderung (ohne chemisch-synthetische Mittel) zu erfragen. Dies war unsere Vermutung zum Start in diese Thematik, die sich nach der vorläufigen Auswertung der Fragebögen auch deutlich zeigt.

Antiparasitika werden von 27% prophylaktisch gegeben, dazu kommen nochmals 31% Spot-on Behandlungen, die auch den Antiparasitika zuzuordnen sind (siehe Abbildung zu Frage 25). Interessanterweise werden somit häufiger Behandlungen durchgeführt, für die es aus den Antwortverteilungen der vorherigen Fragen keine Gründe gab.

Die Ausbringung von Kalkstickstoff wird in 5% der Betriebe durchgeführt (nur konventionell zulässig). Die Silierung sowie die Trennung von Alt- und Jungtieren wurden zu 22 bzw. 36% angegeben und zeigen noch ordentliches Potential, das aber innerhalb eines Workshops breiter besprochen werden müsste, da auch nicht für jeden möglich (z.B. Mutterkuhhaltung).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

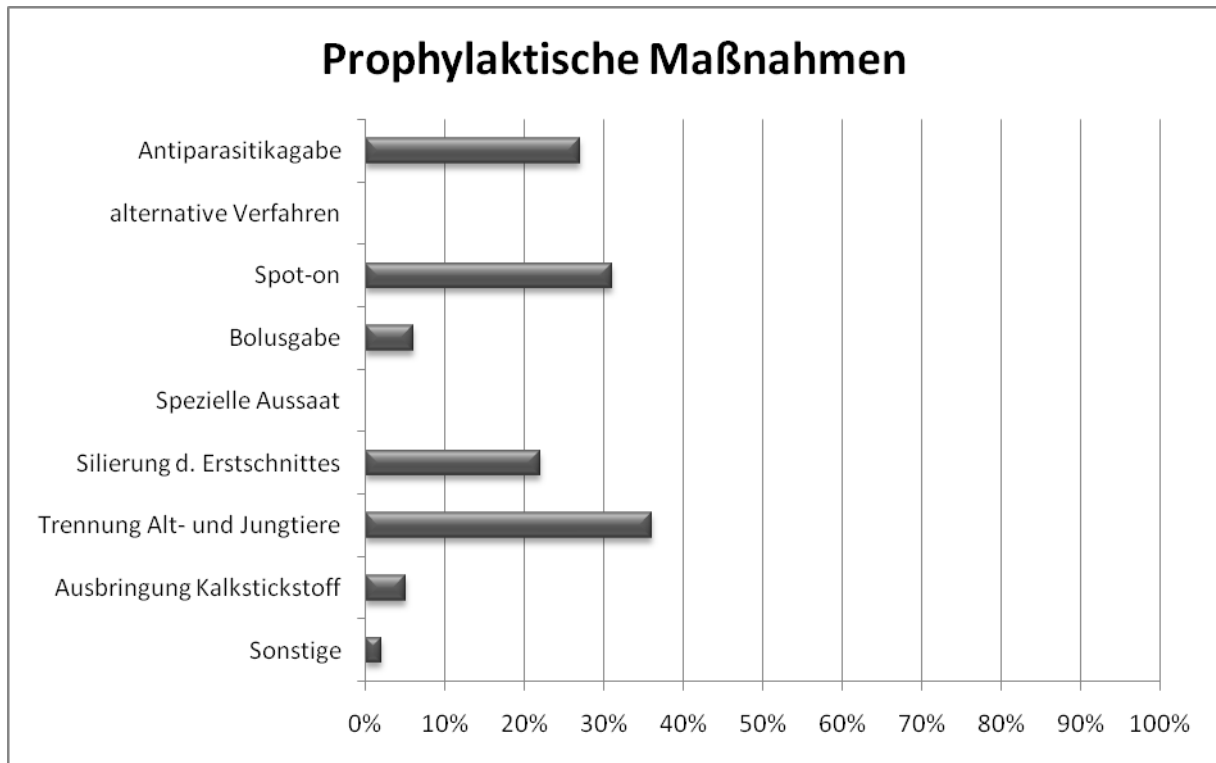


Abbildung zur Frage 25: Welche prophylaktischen Maßnahmen wenden Sie an?
(Mehrfachantworten waren zulässig)

Bei der Schlussfrage zur Häufigkeit der Kotuntersuchung, um den spezifischen Betriebsdruck hinsichtlich Parasiten zu ermitteln, kam es zu folgendem Ergebnis. Gut 30% der Betriebe haben noch nie auf Parasiten untersuchen lassen (behandeln aber zum großen Teil prophylaktisch!). Genau 50% der Betriebe lassen erst bei Problemen untersuchen. Ein paar Betriebe lassen ein paar ihrer Tiere im Frühjahr bzw. Sommer bzw. Herbst untersuchen, um den Parasitendruck in ihrer Herde zu kennen. Gut 8% lassen alle paar Jahre mal untersuchen und 13% nutzen die Daten aus den Schlachtbefunden zur Beantwortung der Frage (siehe Abbildung zu Frage 30).

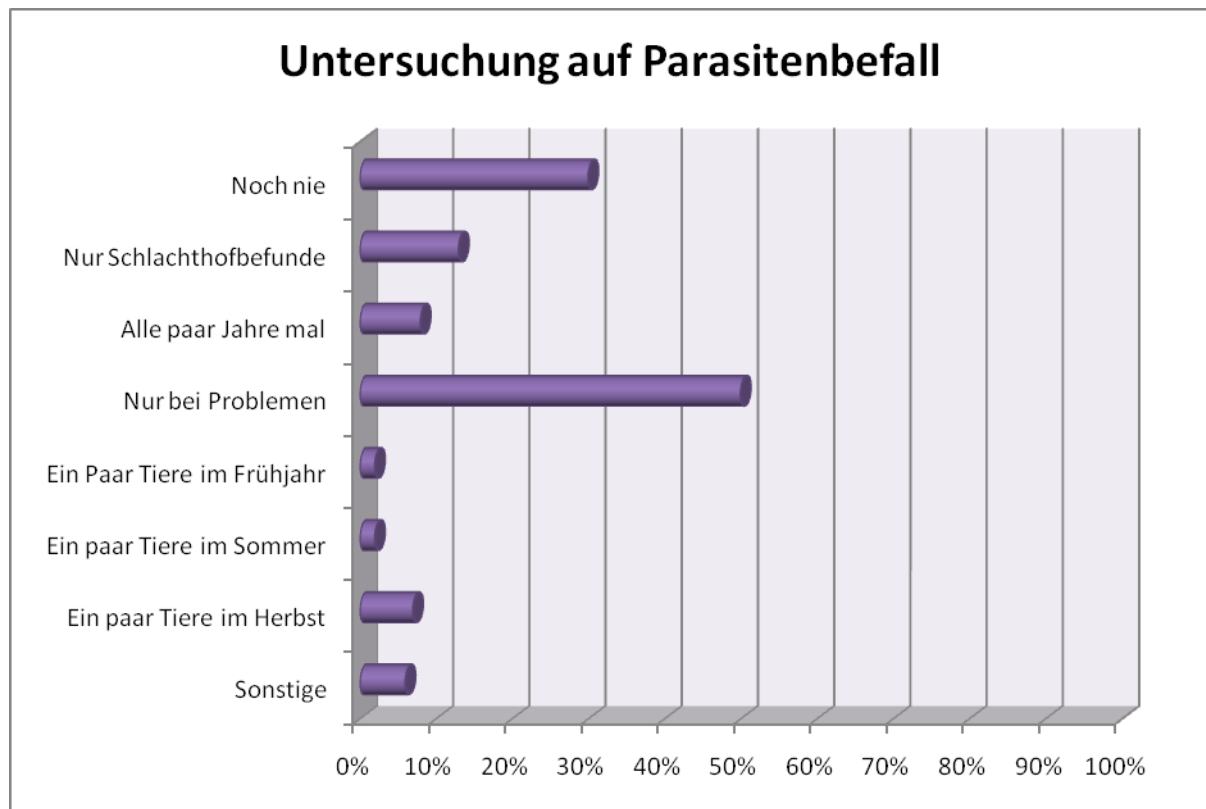


Abbildung zur Frage 30: Wie oft lassen Sie Ihre Tiere auf Parasitenbefall untersuchen?
(Mehrfachantworten waren zulässig)

Zusammenfassend zeigt sich bei der ersten Analyse der Daten, dass das Wissen um Parasiten und den Möglichkeiten der Prophylaxe und Bekämpfung lückenhaft ist. Eine entsprechende Datenbasis zum Befall der Tiere war deshalb erforderlich (siehe nachfolgendes Kapitel).

Ergebnisse der Phase zwei und drei im Projekt:

In Phase zwei hatten die Betriebsleiter die Gelegenheit, Ihre zweitsömmerigen Tiere im Mai 2011 auf Parasitenbefall anhand von Kotproben untersuchen zu lassen. In Phase drei, im August 2011, wurde diese Untersuchung bei den Tieren vorgenommen, die in 2011 erstmalig Weidezugang hatten.

In Phase zwei wurden 81 und in Phase drei 44 Tiere untersucht. Es zeigte sich in beiden Untersuchungen, dass ca. 60% der Tiere so hohe Parasiteneiausscheiden aufwiesen, die als behandlungswürdig einzustufen waren.

Insgesamt zeigte sich, dass ca. 2,4% der Tiere einen gleichzeitigen Befall mit fünf oder mehr Parasiten aufwiesen. Fast 20% hatten vier Parasiten und 55% drei nachweisbare Ausscheidungen im Kot. Nur ca. 27% Tiere zeigten einen Befall mit zwei oder nur einen Parasiten. Frei von Parasiten war kein Tier.

Der beigelegte Fragebogen für die Kotprobenuntersuchungen offenbarte, dass bei fast keinem Betrieb eine stringente Prophylaxe hinsichtlich Parasiten vorgenommen wird bzw. wurde. Zum Teil wurden die Tiere schon seit Jahren nicht behandelt und zeigten in Korrelation hohe Parasitenbefallszahlen. Ein Betrieb zeigte sehr geringe Befallszahlen und –höhen, ohne wirkstoffbasiert das Vorkommen zu regulieren. Dieser Betrieb hatte vor fast zehn Jahren die Parasitenbekämpfung und nachfolgende –prophylaxe strategisch in den Betriebsablauf integriert, sodass bis heute auf einen Wirkstoffeinsatz verzichtet werden konnte.

Empfehlungen für strategische Parasitenprophylaxen sind zahlreich vorhanden (z.B. Fachbücher der Parasitologie und Handlungsempfehlungen seitens der Wirkstoffhersteller). Auch ein internetbasierter Entscheidungsbaum zur Parasitenprophylaxe (www.weideparasiten.de) hat dieses Umsetzungsproblem nicht verändert. Hier muss vielmehr das Wissen und das Interesse des Landwirtes gefördert bzw. aktiviert werden. Daher sind diese passiven Hilfsgeber zur Parasitenprophylaxe nur für den Personenkreis interessant, die ein von Haus aus vorhandenes Grundinteresse besitzen. Die aktive Einbindung der Landwirte soll in einem Förderprojekt, dessen Beantragung gerade vorbereitet wird, entsprechend eruiert und aktiviert werden. Die Ermittlung eines Betriebes, der die Parasitenprophylaxe mit großem Erfolg strategisch integriert hatte, zeigte bereits den beteiligten Landwirten, dass eine wirkstofffreie Prophylaxe zur Verhinderung weiterer Resistenzbildungen möglich ist.