

Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen

Versuchsbericht 2014

- **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 2014 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 2014

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

Getreide und Körnerleguminosen

- Winterweizensortenversuche (LWK).....3
- Winterweizensorten und -mischungen für den Ökologischen Landbau (IOL) 18
- Wintergerstensortenversuch (LWK) 32
- Winterroggensortenversuch (LWK).....41
- Wintertriticaleortenversuch (LWK).....51
- Dinkelsortenversuch (LWK) 61
- Ackerbohnsortenversuch (LWK) 72
- Erbsensortenversuch (LWK).....78
- Sojasortenversuch (LWK) 84
- Optimierung des ökologischen Ackerbohnenanbaus (LWK) 101
- Einfluss von Saatstärke & Sorte
auf Ertrag und Ertragsbildung von Ackerbohne (LWK).....103
- Einfluss von Saatstärke und Gemengepartner
auf Ertrag und Unkrautunterdrückung von Winterackerbohne (LWK).....110
- Einfluss von Saatstärke und Gemengepartner auf Ertrag,
Unkrautunterdrückung und Standfestigkeit von Wintererbsen (LWK).....115

Kartoffeln

- Sortenprüfungen Kartoffeln (LWK).....121
- Anwendung EDV gestützter Prognose-Verfahren (LWK) 141
- Zuwachs von Kartoffeln bei Krautfäulebefall (LWK) 144

Fruchtfolge und Bodenbearbeitung

- Klee-grasnutzung im viehlosen Acker- und Gemüsebau (IOL).....149
- Nährstoffversorgung in Ackerbaubetrieben des Ökolandbaus (LWK) 168
- Fruchtfolgeversuch unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus (LWK) 170

Gemüsebau

- Alternative Düngestrategien bei Brokkoli und Spinat (LWK) 176
- Ökosorte 'Tabiro' erbringt neben 'Tarifa F1' und Casper F1'
gute Erträge bei den CMS-freien Blumenkohl-Sorten (LWK) 185
- 'Amoro F1' brachte 3,4 Hokkaido-Kürbisse pro m², im Lager halten
'Fictor' und 'Solor' bis in den März (LWK).....189

- 'Komet F1' und 'Addison F1' sind beste Ökosorten bei Salatgurken, 'Cumlaude F1' liegt hinten (LWK).....195
- Die Bullhorn-Typ-Paprika 'Atris F1', 'Cooper F1' und 'Partner F1' brachten mit 5,6 bis 5,9 kg/m² gleichwertige Erträge (LWK).....199
- 11 g leichte Tomaten bringen 9 kg/m², 22 g leichte Früchte erreichen 12 kg/m² bei Einzelfrucht-Ernte (LWK) 203

Futterbau

- Grünland: Bestandesentwicklung, Schnitttermin und Futterqualität: Auswertung der letzten 16 Jahre (LWK) 207
- Klee gras: Deutliche Veränderungen bei Mischungswahl und Rohfasergehalt: Auswertung der letzten 16 Jahre (LWK) 211
- Optimierung von Klee grasmischungen/Klee graskräutermischungen
Blanksaaten Herbst 2011, 2012 und 2013 (LWK) 215
- Entwicklung der Flächenproduktivität in den letzten 10 Jahren bei hohem Rotklee grasanteil in der Fruchtfolge – Hinweise auf Kleemüdigkeit? (LWK) 223
- Entwicklung der Flächenproduktivität in letzten 10 Jahren mit großen Standortunterschieden (LWK).....231
- Entwicklung der Flächenproduktivität in den letzten 10 Jahren, Fallbeispiel: Betrieb mit hohem Weideanteil und Umstellung auf Öko-Landbau (LWK) 239
- Entwicklung der Flächenproduktivität in den letzten 10 Jahren, Fallbeispiele: Umwandlung von Ackerland in langjähriges Klee gras/Grünland (LWK) 241
- Flächenproduktivität und Einzelkuhleistung in Weidebetrieben 2014 sowie im Vergleich zu Vorjahren (LWK).....244
- Schwefeldüngung zu Klee gras und Grünland in Öko-Milchviehbetrieben (LWK) 249
- Schwefelversorgung von Klee gras und Grünland in Ökobetrieben (LWK) 255
- Test von Klee gras-Kräuter-Mischungen in Öko – Milchviehbetrieben (LWK) 259

Tierhaltung

- Tagesverlauf der pH-Werte im Pansen in der Weide- und Stallperiode (LWK) 265
- Einfluss der Zufütterung von Heu bei Weidegang auf den pH-Wert im Pansen (LWK)..270
- Veränderungen von pH-Wert und Temperatur im Pansen zur Zeit des Kalbetermines (LWK) 272
- Tagesverlauf der Pansen-pH-Werte bei vorübergehender Stallfütterung im Frühjahr ...276
- Milchleistung in der Weidesaison 2014 bei saisonaler Winter- und Frühjahrsabkalbung und unterschiedlichen Milchviehrassen (LWK) 279
- Milchleistung in Weidesaison 2014 mit Abkalbeschwerpunkten zwischen Frühjahr/Sommer, Spätsommer/Herbst und Herbst/Winter (LWK) 285
- Milchleistung in der Weidesaison 2014 bei ganzjährig, gleichmäßiger Abkalbung 291
- Jahresmilchleistung in Öko-Milchviehbetrieben bei unterschiedlicher Zuchtichtung und in unterschiedlichen Regionen (LWK) 296

➤ Entwicklung von Einzelkuhleistung auf HF-Betrieben bei hohem Weideanteil in Sommerration	301
➤ Flächenproduktivität in Öko-Betrieben in den letzten 10 Jahren bei anteiliger Zuordnung der Milchleistung (LWK).....	304
➤ Gewichtsentwicklung von Kälbern und Jungrindern in Milchviehbetrieben (LWK).....	308
➤ Entwicklung von Einzelkuhleistung und Lebendgewicht bei Kühen mit/ohne Kalbung ..	313
➤ Genotypenvergleich im Hinblick auf Merkmale des Wohlbefindens in Milchviehbetrieben mit Schwerpunkt Weidehaltung (LWK)	319
➤ Flächenproduktivität und Einzelkuhleistung in einem Betrieb mit Weide- und Grünfütterung in der Weidesaison (LWK).....	322
➤ Weideperiode 2014 in unterschiedlichen Regionen Mitteleuropas (LWK)	325
➤ Flächenproduktivität und Einzelkuhleistung auf Marschstandorten in der Weidesaison 2014 bei Kurzrasenweide mit unterschiedlicher Wuchshöhe (LWK)	332
➤ Flächenproduktivität und Einzelkuhleistung in Mittelgebirgslagen in der Weidesaison 2014 bei Kurzrasenweide (LWK)	339
➤ Flächenproduktivität auf Extremstandorten: Große Schwankungen auf Moorflächen im Norden und hohe Produktivität in Höhenlagen (LWK).....	348
➤ Flächenproduktivität in Betrieben mit längeren Trockenperioden (LWK).....	354
➤ Flächenproduktivität bei Portions- Umtriebs- und Kurzrasenweide (LWK)	365
➤ Clostridienbesatz in der Milch von Schaf und Ziege (LWK).....	371

Standorte und Adressen der Leitbetriebe 2014



Die 30 Leitbetriebe wurden unter den bestehenden, langfristig 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 Zülrich-Oberelvenich	02252-950320	02252-81185
Nolte, Martin	Im Winkel 14	33178 Borcheln	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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Winterweizensortenversuche 2014****Einleitung**

Das Jahr 2014 war durch starken Gelbrostbefall bei Wintertriticale, Winterweizen, Dinkel und Sommerweizen gekennzeichnet, der je nach Sorte erhebliche Ertragseinbußen forderte. Auch Sorten, die bisher unauffällig waren z.B. Discus (Boniturnote 4,7, BSA bisher 3) oder JB Asano (Boniturnote 6,7, BSA bisher 4), wurden von Gelbrost offenbar durch neue Rassen befallen (Tab. 1). Stärker befallen waren darüber hinaus Naturastar (Boniturnote 6,1) und Kerubino (Boniturnote 4,5). Wichtigste Gegenmaßnahmen sind Stoppelbearbeitung und Sortenwahl.

Seit einigen Jahren werden die Ergebnisse in einem Anbaugebiet 3 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) mit den Bundesländern Niedersachsen und Hessen gemeinsam 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. Außerdem können so weitere zusätzliche für den Ökolandbau wichtige Parameter wie z.B. Bodenbedeckungsgrad, Blattstellung oder Feuchtklebergehalte ermittelt werden.

Tab. 1: Gelbrostbefall (Boniturnote 1 = kein Befall bis 9 = sehr starker Befall) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2014

Gelbrostbefall (Boniturnote 1-9)			Nordrhein-Westfalen				Hessen	Niedersachsen	alle Standorte
			Warstein-Belecke (Soest, Lehm, AZ 52)	Dörentrop- Wendlinghausen (Lippe, sandiger Lehm, AZ 65)	Lichtenau (Paderborn, Lehm, AZ 42)		Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)	Wiebrechtshausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)	Mittel 2014
Nr.	Sorte		01.07.14	06.05.14	19.05.14	10.07.14	14.05.14	2014	
1	Capo	(E)	1,0	3,8	2,0	4,5	2,0	4,0	2,9
2	Butaro	E	1,0	3,8	2,0	4,0	2,0	2,8	2,6
3	Arnold	(E)	1,0	4,3	2,0	4,0	3,0	4,7	3,2
4	Lukullus	(E)	3,3	3,8	2,3	5,0	2,0	3,2	3,2
5	Famulus	E	1,0	2,3	2,0	4,8	2,0	2,0	2,3
6	Midas	(E)	2,8	3,5	2,0	4,5	2,0	2,2	2,8
7	Kerubino	(E)	5,8	5,0	2,3	4,8	4,0	5,5	4,5
8	Tobias	(E)	1,0	3,5	2,0	4,0	3,0	3,3	2,8
9	Arktis	E	1,0	4,5	2,0	4,8	2,0	3,2	2,9
10	Xerxes	(E)	3,8	2,5	2,3	4,8	3,0	3,7	3,3
11	Energio	(E)	1,0	3,8	2,0	5,0	3,0	3,5	3,0
12	KWS Melaneco	E	1,0	2,8	2,0	4,8	2,0	3,0	2,6
13	Gourmet	E	1,0	2,3	2,0	4,3	2,0	3,0	2,4
14	Naturastar	A	5,5	7,0	5,5	7,0	5,0	6,3	6,1
15	Discus	A	2,8	5,3	3,8	6,0	5,0	5,2	4,7
16	JB Asano	A	4,5	7,0	6,8	8,0	6,0	8,0	6,7
17	Estivus	A	2,8	3,5	2,0	4,3	3,0	4,0	3,3
18	Pionier	A	1,0	3,8	2,3	5,0	2,0	3,0	2,8
19	Elixer	C	1,0	4,0	2,0	3,0	3,0	3,7	2,8
Versuchsmittel			2,2	4,0	2,6	4,9	2,9	3,9	3,4

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Material und Methoden**

Auf drei Standorten in Nordrhein-Westfalen (Warstein-Belecke, Soest, Lehm, AZ 45; Dörentrup-Wendlinghausen, Lippe, schluffiger Lehm, AZ 65 und Lichtenau, Paderborn, Lehm, AZ 42; Tab. 2) wurden 2014 in Landessortenversuchen 19 verschiedene Winterweizensorten (Tab. 3) auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im AGB 3 können darüber hinaus drei weitere Standorte aus Hessen und zwei weitere Standorte aus Niedersachsen verrechnet werden. Diese Standorte sind von der Bodengüte sehr gut mit sandigen bis schluffigen Lehmen bei Ackerzahlen zwischen 55 bis 80.

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.

Tab. 2: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW, Niedersachsen und Hessen 2014 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Bundesland	Nordrhein-Westfalen			Hessen		Niedersachsen	
Versuchsort	Warstein-Belecke	Dörentrup-Wendlinghausen	Lichtenau	Alsfeld-Liederbach	Frankenhausen	Wiebrechtshausen	Hilligsfeld
Landkreis	Soest	Lippe	Paderborn	Vogelsberg	Kassel	Northeim	Hameln
Höhe NN	315	170	340	230	210	170	96
NS (JM in mm)	850	864	930	677	650	700	
T (JM in °C)	8,4	9,9	9,2	8,3	8,5	7,8	
Bodenart	L	sL	L	sL	Ut3	sL	sL
Ackerzahl	45	65	45	55	70	80	75
Vorfrucht	Kleegras	Erbse	Kleegras	Kleegras	Luzernegras	Kleegras	Kartoffeln
Vor-Vorfrucht	Wintergerste	Rettich	Dinkel	Kleegras	Luzernegras	Möhren	Winterweizen
org. Düngung	keine	keine	Rindergülle	keine	keine	keine	14 m³/ha Gärrest (90 kg N/ha)
Saatstärke K/m²	400	400	400	400	350	400	370
Saattermin 2010	12.10.2013	19.10.2013	09.10.2013	31.10.2013	31.10.2013	22.10.2013	16.10.2013
Erntetermin 2011	08.08.2014	01.08.2014	02.08.2014	07.08.2014	08.08.2014	18.08.2014	01.08.2014
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	44	25	50	12	79	71	87
pH-Wert	6,2	6,4	7,1	6,4	6,2	6,3	6,8
P mg/100 g	3	11 (C)	6 (B)	7 (C)	5 (B)	6 (C)	5 (C)
K mg/100 g	9	8 (B)	5 (B)	9 (B)	3 (A)	9 (B)	10 (B)
Mg mg/100 g	6	7 (D)	4 (B)	13 (D)	7 (C)	4 (B)	6 (C)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 3: Geprüften Weizensorten an den Standorten im AGB 3 „Lehmige Standorte West“ 2014**

Nr.	Sorten	Qualitäts-einstufung	Be-grannung	BSA-Nr.bzw. Sortennr.	Züchter/Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Capo*	(E)	ja	95	Probstdorfer Saatzucht/ BayWa	EU 1989 (A)
2	Butaro*	E	nein	WW 3768	Dr. H. Spieß, Dottenfelderhof	2009 (D)
3	Arnold*	(E)	ja	7768	Pobstdorfer Saatzucht/ Saatzucht Donau	EU 2009 (A)
4	Lukullus*	(E)	ja	4656	Saatbau Linz/ IG Pflanzenzucht	EU 2008 (A)
5	Famulus	E	nein	WW 3930	DSV/IG Pflanzenzucht	2010 (D)
6	Midas	(E)	ja	4654	Probstdorfer Saatzucht/ Syngenta Seeds	EU 2008 (A)
7	Kerubino*	(E)	nein	4428	Schmidt/IG Pflanzenzucht	EU 2004 (A)
8	Tobias*	(E)	ja	23014	Probstdorfer Saatzucht (A)/ Saatzucht Donau	EU 2011 (A)
9	Arktis	E	nein	WW 3943	DSV-Saaten/IG-Pflanzenzucht	2010 (D)
10	Xerxes*	(E)	nein	22993	DSV-Saaten/IG-Pflanzenzucht	EU 2011 (A)
11	Energo*	(E)	ja	20530	Saatzucht Edelhof (A)/ Syngenta	EU 2009 (A)
12	KWS Melaneco*	E	nein	4472	KWS-Lochow	2013 (D)
13	Gourmet*	E	nein	4452	Secobra/BayWa	2013 (D)
14	Naturastar*	A	nein	WW 2804	Schweiger/IG Pflanzenzucht	2002 (D)
15	Discus*	A	nein	WW 3430	DSV/IG Pflanzenzucht	2007 (D)
16	JB Asano	A	nein	WW 3660	Breun / BayWa	2008 (D)
17	Estivus	A	nein	WW 4249	Strube/Saatenunion	2012 (D)
18	Pionier	A	nein	4359	DSV-Saaten/IG-Pflanzenzucht	2013 (D)
19	Elixer*	C	nein	4257	Borries Eckendorf/Saaten-Union	2012 (D)
Sorten des Standardmittels: 13 Sorten mit "*" gekennzeichnet						

Ergebnisse**Ertragsleistungen der Standorte und Sorten**

In NRW konnte der Standort Warstein-Belecke mit im Mittel aller Sorten mit 46,4 dt/ha Ertrag in 2014 noch den besten Wert erzielen (Tab. 4). Wendlinghausen & Lichtenau lagen mit 35,8 und 35,6 dt/ha eher auf niedrigerem Niveau.

In Niedersachsen trat an beiden Standorten wetterbedingt frühes und starkes Lager auf, was an diesen mit Stickstoff gut versorgten Standorten die Standfestigkeit der Sorten stark beanspruchte. Einer der beiden Standorte konnte deshalb aufgrund stark streuender Ergebnisse nicht ausgewertet werden. Auch in Hessen am Standort Frankenhausen und Alsfeld streuten die Werte zu stark, um absicherbare Ergebnisse zu erzeugen. Die weiteren Standorte in den anderen Bundesländern lagen mit 42,1 dt/ha (Hessen, Gladbacherhof) und 44,1 dt/ha (Niedersachsen, Wiebrechtshausen) teilweise deutlich unter dem Standortmöglichkeiten.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Der Gelbrost führte in diesem Jahr zu erheblichen Ertragseinbussen. So erreichte Naturastar nur 74 % Relativertrag und lag damit deutlich unter dem langjährigen Mittel von 92 %. JB Assano fiel auf 67 % ab (langjährig 90 %), Kerubino auf 94 % (langjährig 103 %). Einzig die Sorte Discus konnte mit 103 % ihren langjährigen Schnitt von 105 % trotz stärkerem Gelbrostbefall noch annähernd erzielen.

Qualitätsleistungen der Standorte und Sorten

Die Untersuchungsergebnisse zu den Qualitäten des Winterweizens in den Öko-Landessortenversuche liegen nun zumindest für die Standorte in NRW teilweise vor. Die Proteingehalte lagen an allen Standorten etwas unter denen der Vorjahre (Belecke 11,1 %, Dörentrup 10,4 %, Lichtenau 10,0 %; Tab. 5). Höchste Proteingehalte weisen die Sorten Arnold (12,3 %) und Tobias (12,1 %) auf. Erwartungsgemäß am niedrigsten liegt die C-Sorte Elixer mit 9,0 %. Die Fallzahlen lagen in diesem Jahr an den Standorten etwas höher (Warstein 413 s, Dörentrup 349 s, Lichtenau 398 s; Tab. 8). Die Sorte Arnold erreicht regelmäßig niedrige Werte (Mittel 286 s).

Insgesamt wurden in 2014 mittlere Qualitäten erreicht: Die Proteingehalte lagen zwischen 10,0 % und 12,1 %, die Feuchtglutengehalte zwischen 18,7 % und 24,2 % jeweils an den Standorten Lichtenau und Wiebrechtshausen (Tab. 5 & 6). Überdurchschnittliche Proteinwerte im Mittel der Jahre und Standorte wiesen dabei besonders die Sorten Arnold (12,9 %), Tobias (12,4 %), Butaro (11,9 %) und Lukullus (11,9 %) auf.

Die für die Backqualität wichtigen Feuchtklebergehalte waren insbesondere bei folgenden Sorten ausgeprägt: Arnold (25,3 %), Tobias (24,3 %), Naturastar (24,2 %), Butaro (24,0) und Lukullus (23,4 %). Naturastar lag vermutlich nur so hoch, weil der Ertrag sehr gering war (Gelbrost).

Bei den Fallzahlen zeigt Arnold den beschriebenen Mangel in der Fallzahlstabilität (269 ml).

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

Eine Übersicht der Eigenschaften der Sorten und deren Einstufung hinsichtlich Unkraut-unterdrückung, Krankheiten, Ertrag und Qualität ist der Tabelle 9 zu entnehmen.

Mehrjährig geprüfte E-Weizen-Sorten

Capo (E): Capo liegt ertraglich im guten Mittelfeld (98 %) und ist auch ertragsstabil. Sie bringt i.d.R. sichere gute bis sehr gute Qualitäten mit durchschnittlichen Proteingehalten. Als begrannter Weizen aus österreichischer Züchtung eignet sich Capo offenbar für tro-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

ckene Lagen bzw. trockene Jahre. Die Winterhärte ist allerdings nur im mittleren Bereich einzustufen. Positiv sind ihr langer Wuchs und ihre gute Bestockung, ihre gute Bestandesdichte und ihre Beschattung durch waagerechte Blatthaltung. Daher kann Capo Unkraut sehr gut unterdrücken. Capo ist lageranfälliger und recht blattgesund. Wir empfehlen diese im Ertrag und der Qualität ausgewogene Sorte für den Anbau im Ökolandbau allerdings nicht auf mit Stickstoff hoch versorgten Standorten (Lagergefahr).

Butaro E: Butaro ist eine Sorte aus der biologisch-dynamischen Züchtung. Laut Züchter ist sie besonders widerstandsfähig gegen Weizensteinbrand. Mit im Mittel 96 % weist sie einen etwas unterdurchschnittlichen Ertrag im Vergleich zu den anderen Sorten auf. Allerdings sind bei dieser Sorte sehr hohe Qualitäten zu erwarten. Protein-, Feuchtklebergehalte und Sedimentationswerte waren in den letzten Jahre hervorragend. Schwächen zeigt Butaro aber teilweise bei der Fallzahlstabilität. Weitere Eigenschaften sind gute Winterüberlebensfähigkeit, mittlere Bodenbedeckung, hohe Pflanzenlänge bei einhergehender hoher Lageranfälligkeit aber guter Unkrautunterdrückung sowie mittlere Blattgesundheit. Insbesondere aufgrund der guten Qualitäten ist diese Sorte für den Anbau im Ökolandbau grundsätzlich zu empfehlen, allerdings auch hier wegen der Lagergefahr nicht auf gut versorgten Standorten. Auf sandigeren Böden tut sie sich aber schwerer und erreicht keine ausreichenden Erträge, daher eher auf lehmigen Standorten, die nicht überversorgt sind.

Arnold (E): Arnold stammt ebenfalls aus ökologischer Züchtung. Diese österreichische begrannte Sorte ist im Bestand den Sorten Capo oder Lukullus ähnlich. Sie ist allerdings sehr frühreif und muss auch früh geerntet werden (Auswuchsgefahr, ungenügende Fallzahlstabilität). Arnold hat nur unterdurchschnittliche Erträge (im Mittel 86 %). Es sind bei dieser Sorte aber sehr gute Qualitäten (Proteingehalt, Sedimentationswert) zu erwarten, die sogar über denen von Butaro liegen können. Arnold ist mittellang, sehr wüchsig mit sehr guter Bodenbedeckung und hat damit eine hohe Unkrautunterdrückungseignung. Weitere Eigenschaften sind mittlere Lagerneigung, mittlere Winterüberlebensfähigkeit, relativ blattgesund. Arnold sollte als eher qualitätsbetonte Sorte für den frühen Drusch in die Anbauplanung einbezogen werden, allerdings nicht auf gutversorgten Böden (Lagergefahr).

Lukullus (E): Diese österreichische begrannte Sorte kommt im Mittel auf einen guten Ertrag (99 %). Man darf gute Qualitäten etwas unterhalb von Butaro erwarten bei deutlich besserer Fallzahlstabilität. Die Bodenbedeckung und Unkrautunterdrückung ist gut bei mittlerer Länge und Standfestigkeit. Die Überwinterungsfähigkeit kann als mittel eingestuft werden. Außerdem scheint Lukullus recht blattgesund zu sein mit Ausnahme von Blattseptoria. Lukullus scheint in vielen Eigenschaften mittelgut zu sein, schwankt aber teilweise stark im Ertrag und den Qualitäten sowohl am Standort als auch in den Jahren. Daher muss sie sich noch weiter bewähren, kann aber ausprobiert werden.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Famulus E: Famulus ist ebenfalls eine kürzere, standfeste Sorte mit mittlere Bodenbedeckung. Im Ertrag konnte sie dieses Jahr profitieren (111 % relativ) und kommt im Durchschnitt 104 %. Die Qualitäten der letzten Jahre waren eher geringer bis mittel im Vergleich zu den anderen Sorten v.a. die Feuchtkleberwerte waren geringer. Sie wies im Winter 2011/12 die beste Überwinterungsfähigkeit des Sortiments mit Boniturnote 2,9 über alle Standorte auf. Für Mehltau, Braunrost und Blattseptoria ist Famulus anfälliger. Auf leichten Standorten in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg hatte diese Sorte nicht überzeugt. Aufgrund der schwankenden Ergebnisse zwischen den Jahren würden wir diese Sorte vorerst nicht für einen Anbau empfehlen.

Midas (E): Midas ist eine österreichische begrannte Sorten und im AGB 3 dreijährig geprüft. Mit 99 % relativem Ertrag liegt sie knapp unter dem Durchschnitt, schnitt 2014 etwas besser ab mit 102 %. Auf den beiden sehr guten Standorten in Niedersachsen war sie 2013 deutlich überdurchschnittlich im Ertrag. Bei den Qualitäten liegt sie im Mittelfeld. Im Bestand wirkt sie weniger dicht als Arnold und eher mittellang, dennoch relativ standfest. Die Winterüberlebensfähigkeit ist mittel. Diese Sorte ist eher durchschnittlich und überzeugte bisher noch nicht.

Kerubino (E): Kerubino ist dreijährig im Öko-LSV geprüft. Diese an sich sehr ertragreiche Sorte präsentiert sich mit 103 % Relativertrag nun im Mittelfeld liegend und bricht in 2014 bei mittlerem Gelbrostbefall auf 94 % ein. Insgesamt konnte diese Sorte auch im AGB 2 trotz Gelbrostbefall noch erstaunlich gut ihr Ertragsniveau halten wenn auch nicht so gut wie Discus. Die Qualitäten liegen eher unter dem Durchschnitt. Im Bestand zeigt sich Kerubino kurz bis mittellang, standfest aber recht dicht und gleichmäßig. Die Winterüberlebensfähigkeit ist mittel bis gut. Als eher ertragsbetonte Sorte überlegenswert.

Tobias (E): Tobias ist eine weitere österreichische begrannte Sorte und steht seit zwei Jahren in der Prüfung. Mit 95 % relativen Ertrags liegt sie unter dem Durchschnitt. Bei den Qualitäten scheint sie im vorderen Bereich zu liegen mit ähnlich hohen Proteinwerten wie Arnold. Im Bestand zeigt sich Tobias langstrohig, dicht und gleichmäßig ähnlich bzw. etwas besser als Capo oder Arnold. Daher ist die Unkrautunterdrückung als gut einzustufen. Allerdings hat sie auf den schwereren Standorten in Niedersachsen Schwächen in der Standfestigkeit gezeigt. Diese Sorte muss sich noch weiter bewähren, kann aber als qualitätsbetonte Sorte ausprobiert werden.

Artis E: Arktis steht ebenfalls im zweiten Jahr in der Prüfung und konnte sich auf 103 % Relativertrag verbessern. Die Qualitäten scheinen eher unter dem Durchschnitt zu liegen. Im Bestand zeigt sich Arktis kurzstrohig, ungleich bis gleichmäßig und mitteldicht, etwas schlechter als Estivus oder Xerxes. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Xerxes (E): Xerxes liegt zweijährig geprüft bei hervorragenden 108 % Relativertrag im Mittel, da sie dieses Jahr im AGB 3 auf 112 % Ertrag kam. Auf einigen Sandstandorten im AGB 2 fiel sie allerdings bei mittlerem Gelbrostbefall ab. Die Qualitäten liegen eher unter dem Durchschnitt. Im Bestand zeigt sich Xerxes gleichmäßiger und etwas länger,

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

standfest und frohwüchsig. Diese Sorte ist vielversprechend, wird weiter geprüft, könnte als ertragsbetont ausprobiert werden.

Energo (E): Als eine weitere österreichische begrannte Sorte wurde Energo in 2013 neu ins Sortiment aufgenommen. Sie kommt im Mittel von zwei Jahren auf 100 % relativen Ertrags. Die Qualitäten liegen knapp über dem Durchschnitt. Sie präsentiert sich wiederum mittellänger bis langstrohiger, standfest und dichter im Bestand, ähnlich aber nicht ganz so gut wie Arnold.

neue einjährig geprüfte E-Weizen-Sorte

KWS Milaneco E: Neu im Sortiment startet KWS Milaneco mit guten 108 % Relativertrag. Erste Qualitätsergebnisse deuten auf eher geringe Werte hin. 10,2 % Proteingehalt in NRW 2014 sind deutlich unterdurchschnittlich. Diese Sorte ist langstrohig aber relativ standfest. Positiv sind eine gute Blattgesundheit, Bodenbedeckung und Wüchsigkeit. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Gourmet E: Ebenfalls neu im Sortiment kommt die Sorte Gourmet in diesem Jahr auf sehr gute 110 % Relativertrag. Erste Qualitätsergebnisse zeigen aber ebenfalls eher geringere Werte auf (10,4 % Rohprotein in 2014 in NRW). Diese Sorte ist kurzstrohig und standfest bei guter Bodenbedeckung. Etwas Braunrost war zu verzeichnen, ansonsten ist die Sorte recht blattgesund. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Mehrjährig geprüfte A-Weizen-Sorten

Naturastar A: Naturastar wird schon länger im ABG 3 geprüft und hat sich grundsätzlich mit guten und sicheren Erträgen sowie mit durchschnittlichen Proteingehalten aber überdurchschnittliche Klebergehalte für einen Anbau im Ökolandbau bewährt. In diesem Jahr war bei Naturastar allerdings ein erheblicher Ertragseinbruch aufgrund des Gelbrostbefalls (an einigen Standorten auch Blattseptoria) auf 74 % Relativertrags zu verzeichnen (langjährig 92 %). Positiv sind folgende Eigenschaften: langstrohig mit guter Unkrautunterdrückung durch gute Wüchsigkeit und planophile Blatthaltung sowie mittlerer Lagerneigung und mittlere Winterhärte. Von Vermehrerseite wurde bereits signalisiert, dass sie diese Sorte nicht weiter anbauen wollen. Daher kann diese Sorte nicht mehr empfohlen werden.

Discus A: Discus ist eine ertragsstarke Sorte mit sehr hohen, überdurchschnittlichen und sicheren Erträgen (langjährig 105 %, 2014 bei 103 %). Trotz mittlerem Gelbrostbefall waren fast keine Ertragseinbußen zu verzeichnen. Die zu erwartenden Qualitäten fallen allerdings geringer aus. So wies diese Sorte in den letzten Jahren eher unterdurchschnittliche Protein- und Feuchtglutengehalte und deutlich geringere Sedimentationswerte auf als andere Sorten (2014 10,5 % Rohprotein in NRW). Discus hat allerdings eine gute Bodenbedeckung und Unkrautunterdrückung, eine mittlere Überwinterungsfähigkeit

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

und ist sehr blattgesund. Wer Futterweizen anbauen möchte, hat mit Discus eine gute Wahlmöglichkeit.

JB Asano A: JB Asano ist dreijährig im ABG 3 geprüft und war bisher ertraglich überdurchschnittlich. In diesem Jahr hat ein massiver Gelbrostbefall (Blatt & Ähre) den Ertrag dieser Sorte auf nur 67 % reduziert (langjährig 90 %). Die Qualitäten sind eher unterdurchschnittlich (10,5 % Rohproteingehalt in 2014 in NRW). Auch die Winterüberlebensfähigkeit ist unzureichend (Ergebnisse 2012). Im Bestand ist JB Asano auch kurz aber etwas länger als Famulus und präsentiert sich gleichmäßiger und etwas dichter als andere kurze Sorten wie Genius, Famulus oder Florian. Aufgrund der Nachteile sollte diese Sorte nicht mehr angebaut werden.

Estivus A: Estivus steht im zweiten Jahr in der Prüfung. Sie kommt auf erfreuliche 113 % Relativertrag, da sie 2014 mit 118 % punkten konnte. Die Qualitäten liegen eher unter dem Durchschnitt (10,4 % Rohprotein in 2014 in NRW). Im Bestand zeigt sich Estivus kurz, standfest, aber noch recht dicht, ungleich bis gleichmäßig, ähnlich Artis. Bis auf etwas Blattseptoria ist diese Sorte recht blattgesund. Sie kann interessant für einen Anbau im Ökolandbau sein.

neue einjährig geprüfte A-Weizen-Sorte / C-Weizen-Sorte

Pionier A: Pionier steht erstmalig im Sortiment. Sie kommt in 2014 auf gute 116 % Relativertrag. Erste Werte bei den Qualitätsuntersuchungen zeigen deutlich unterdurchschnittliche Werte auf: Rohproteingehalt 9,9 % in NRW. Diese Sorte ist blattgesund und standfest. Diese interessante Sorte wird weiterhin geprüft.

Elixer C: Ertragsstarke Futterweizensorten werden seitens der Praxis gesucht. Daher haben wir unser Sortiment um die Sorte Elixer erweitert. Im ersten Jahr kommt diese Sorte auf erfreulich 127 % Relativertrag. Bei den Qualitäten ist sie im Rohproteinwert mit 9,0 % erwartungsgemäß Schlusslicht des Prüfsortiments. Elixer ist sehr blattgesund, kürzer und relativ standfest. Auch diese interessante Sorte prüfen wir in den kommenden Jahren weiter.

Fazit

Nach diesem Gelbrostjahr fallen einige bisher bewährte Sorten raus z.B. Akteur oder Naturastar. Mit anderen langjährig geprüften Sorten wie Capo, Butaro, Arnold oder Discus steht man auf der sicheren Seite. Dabei ist Capo ausgewogen in Ertrag und Qualität. Lukullus könnte in ähnlicher Weise Ertrag und Qualität bringen. Mehr ertragsbetont ist v.a. Discus, eine Sorte die trotz Gelbrost ihren Ertrag annähernd halten konnte. Als weitere ertragsbetonte Sorten, die auch kürzer und standfester für besser versorgte Standorte ab ≥ 80 Bodenpunkten sind, könnten die Sorten Estivus und Xerxes ausprobiert werden. Wer mehr Qualität haben will und dafür auf Ertrag

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

verzichtet, ist mit Butaro oder Arnold (oder auch Tobias zum Ausprobieren) gut beraten. Begrannte Sorten eignen sich eher für trockenere Lagen (Capo, Arnold, Lukulus, Tobias) und werden weniger von Wild verbissen. Nicht mehr in der Prüfung bzw. im ABG 2 und/oder auf den Wertprüfungsstandorten geprüft sind darüber hinaus Genius als kurze ertragebotonte Sorte für sehr schwere oder gut nachlieferbare Standorte und Julius als ertragsbetonte spätsaatverträgliche Sorte zu empfehlen.

Da die Qualitätsergebnisse noch nicht vollständig vorliegen kann noch keine abschließende Empfehlung ausgesprochen werden.

Saatgutbezug

Die Verwendung von ökologisch erzeugtem Saat- und Pflanzgut ist grundsätzlich gemäß EU-Bioverordnung vorgeschrieben. Der Saatgutbezug kann über die Ökosaatgutvermehrer 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: Kornerträge (relativ zum Standardmittel) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2012-14

Erträge (relativ zum Standardmittel)			Nordrhein-Westfalen						Standorte Hessen						Standorte Niedersachsen						alle Standorte											
			Warstein-Belecke (Soest, Lehm, AZ 52)			Dörentrup- Wendlinghausen (Lippe, sandiger Lehm, AZ 65)			Lichtenau (Paderborn, Lehm, AZ 42) & 2013 Stommeln (Rhein- Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)			Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)			Gladbacherhof (Limburg, schluffiger Lehm, AZ 67)			Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)			Wiebrechtshausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)			Hilligsfeld (Hameln, sandiger Lehm, AZ 70-77)			Mittel 2014 relativ	Mittel 2012- 2014 relativ	Anzahl Versuchs- ergebnisse			
Nr.	Sorte	Züchter/Vertrieb	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014			
1	Capo*	(E) Probstdorfer Saatucht/ BayWa	95	110	72	97	99		111	96		103			96	97	94	114	99		100	104	74		102		95	98		17		
2	Butaro*	E Dr. H. Spieß, Dottenfelderhof	91	102	103	100	96		96	85		93			93	93	103	108	92		91	93	86		96		95	95		17		
3	Arnold*	(E) Pobstdorfer Saatucht/ Saatucht Donau	90	80	86	84	86		101	82		84			-	80	84	93	91		84	91	68		91		80	86		16		
4	Lukullus*	(E) Saatbau Linz/ IG Pflanzenzucht	93	105	102	90	96		115	100		88			112		105	102	98		101	99	84		93		98	99		16		
5	Famulus	E DSV/IG Pflanzenzucht	99	112	102	102	110		106	109		95			107	95	99	103	92		102	101	123		106		111	104		17		
6	Midas	(E) Probstdorfer Saatucht/ Syngenta Seeds	100	115	99	95	101		96	110		94			-	91	100	95	94		98	103	93		108		104	99		16		
7	Kerubino*	(E) Schmidt/IG Pflanzenzucht	108	86	111	107	95		110	104		108			106	109	94	101	108		105	101	99		102		96	103		17		
8	Tobias*	(E) Probstdorfer Saatucht (A)/ Saatucht Donau	92	95	-	91	97		124	90		94			-	92	90	-	101		-	95	79		90		90	95		13		
9	Arktis	E DSV-Saaten/IG-Pflanzenzucht	96	104	-	102	105		102	94		102			-	104	109	-	96		-	94	119		106		106	103		13		
10	Xerxes*	(E) DSV-Saaten/IG-Pflanzenzucht	109	110	-	104	108		99	105		108			-	102	108	-	105		-	111	124		105		111	108		13		
11	Energo*	(E) Saatucht Edelhof (A) Syngenta	100	97	-	99	100		101	94		101			-	98	100	-	101		-	101	104		96		99	99		13		
12	KWS Melaneco*	E KWS-Lochow	-	105	-	-	108		-	95		-			-	-	101	-	-		-	-	117		-		105	105		5		
13	Gourmet*	E Secobra/BayWa	-	107	-	-	109		-	105		-			-	-	100	-	-		-	-	126		-		109	109		5		
14	Naturastar*	A Schweiger/IG Pflanzenzucht	106	76	103	110	74		113	75		106			92	106	85	80	103		97	89	60		97		74	92		17		
15	Discus*	A DSV/IG Pflanzenzucht	107	96	90	113	105		86	96		111			-	108	107	108	113		104	113	105		109		102	104		16		
16	JB Asano	A Breun / BayWa	110	68	74	103	69		111	69		107			86	108	74	87	109		99	100	55		97		67	90		17		
17	Estivus	A Strube/Saatenunion	102	121	-	109	110		112	113		112			-	112	125	-	106		-	112	126		108		119	113		13		
18	Pionier	A DSV-Saaten/IG-Pflanzenzucht	-	118	-	-	107		-	121		-			-	-	109	-	-		-	-	141		-		119	119		5		
19	Elixer*	C Borries Eckendorf/Saaten-Union	-	134	-	-	126		-	136		-			-	-	111	-	-		-	-	138		-		129	129		5		
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*			70,4	45,4	35,5	58,8	35,6		33,8	35,6		53,7			37,4	48,9	42,1	51,5	60,8		54,8	71,6	44,1		67,3		40,6	49,8				
Versuchsmittel (dt/ha)			70,4	46,4	31,8	58,8	35,8		33,8			53,7			35,2	48,9		48,8	60,8		53,0	71,6	45,4		67,3						13	
GD 5 % (relativ)			4,0	7,0	6,1	15,8	9,7					7,6			14,7			9,0	11,3		8,8	9,4	10,5		8,7							
Sorten des Standardmittels 2012: Akteur, Capo, Naturastar; 2013: gesamte Sortiment; 2014 mit "" 13 Sorten gekennzeichnet																																

Sorten des Standardmittels 2012: Akeur, Capo, Naturastar; 2013: gesamte Sortiment; 2014 mit ** 13 Sorten gekennzeichnet

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Rohproteingehalte (% TM) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten in NRW des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2012-14

Rohprotein (% TM)			Nordrhein-Westfalen									Standorte Hessen									Standorte Niedersachsen									alle Standorte	
			Warstein-Belecke (Soest, Lehm, AZ 52)			Dörentrup- Wendlinghausen (Lippe, sandiger Lehm, AZ 65)			Lichtenau (Paderborn, Lehm, AZ 42) & 2013 Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)			Mittel NRW 2012- 2014	Alsfeld- Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)			Gladbacherhof (Limburg, schluffiger Lehm, AZ 67)			Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)			Wiebrechtshausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)			Hilligsfeld (Hameln, sandiger Lehm, AZ 70-77)						
																												Nr.	Sorte	2012	2013
1	Capo	(E)		13,2	10,4		10,7	11,1	10,1		11,1	9,6	10,9	10,9	9,6		12,6	12,3	11,6		10,9	13,0	12,8		12,7			11,5	15,0		
2	Butaro	E		13,5	12,5		11,5	11,1	10,8		11,3	10,9	11,7		10,2		11,2	12,6	12,1		11,9	13,1	12,6		12,8			11,9	15,0		
3	Arnold	(E)		15,7	12,1		10,8	12,7	11,9		11,9	11,3	12,3		11,7		13,7	14,1	13,2		12,5	14,7	14,1		13,8			12,9	15,0		
4	Lukullus	(E)		13,9	11,6		10,1	11,3	11,1		11,9	10,5	11,5		10,8		13,2	13,1	12,5		10,6	13,5	12,5		12,6			11,9	15,0		
5	Famulus	E		13,0	10,4		9,6	10,5	10,1		11,0	10,0	10,7		9,5		11,8	11,4	11,9		10,2	12,6	11,8		12,2			11,1	15,0		
6	Midas	(E)		13,2	10,6		10,1	11,5	10,5		11,9	9,5	11,0		10,2		12,2	12,2	12,3		10,4	12,9	12,8		12,5			11,5	15,0		
7	Kerubino	(E)		12,4	11,8		9,5	10,9	10,1		10,3	9,7	10,7		9,1		11,6	11,1	10,8		9,9	12,5	12,4		12,4			10,9	15,0		
8	Tobias	(E)		13,6	13,1		-	11,8	10,9		11,9	11,1	12,1		10,5		12,8	-	12,6		-	14,4	13,4		12,8			12,4	12,0		
9	Arktis	E		12,1	10,5		-	10,6	10,3		10,2	9,7	10,6		11,8		10,6	-	11,0		-	11,8	10,6		11,1			10,9	12,0		
10	Xerxes	(E)		12,4	10,1		-	11,6	9,8		-	9,9	10,8		12,4		11,4	-	11,5		-	12,4	11,4		12,0			11,4	11,0		
11	Energo	(E)		13,1	10,7		-	11,5	10,8		11,9	10,7	11,4		9,9		12,5	-	11,7		-	13,1	12,7		12,3			11,7	12,0		
12	KWS Milaneco	E		-	11,0		-	-	9,9		-	9,9	10,2		-		10,7	-	-		-	-	11,3		-			10,5	5,0		
13	Gourmet	E		-	11,0		-	-	10,8		-	9,5	10,4		-		10,6	-	-		-	-	11,2		-			10,6	5,0		
14	Naturastar	A		12,1	12,3		10,5	10,4	11,2		10,9	10,6	11,1		9,0		12,4	11,7	10,6		10,9	12,9	13,3		12,3			11,4	15,0		
15	Discus	A		12,2	11,1		9,8	9,6	10,0		10,5	10,0	10,5		8,8		10,5	10,6	10,8		10,0	11,6	10,9		11,3			10,5	15,0		
16	JB Asano	A		11,3	11,2		9,4	10,4	11,0		10,1	10,0	10,5		8,8		11,7	10,5	10,3		9,2	11,6	13,7		11,0			10,7	15,0		
17	Estivus	A		11,6	10,8		-	11,2	9,6		9,9	9,4	10,4		8,4		9,8	-	10,8		-	11,9	10,7		11,1			10,4	12,0		
18	Pionier	A		-	10,5		-	-	9,8		-	9,3	9,9		-		10,1	-	-		-	-	10,4		-			10,0	5,0		
19	Elixer	C		-	9,5		-	-	9,2		-	8,3	9,0		-		10,2	-	-		-	-	10,9		-			9,6	5,0		
Versuchsmittel (%)				12,9	11,1		10,2	11,1	10,4		11,1	10,0	11,0		10,0		11,6	12,0	11,6		10,7	12,8	12,1		12,2			11,2	12,1		

Tab. 6: Feuchtklebergehalte (%) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten in NRW des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2012-14

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Feuchtkleber (%)			Nordrhein-Westfalen									Standorte Hessen									Standorte Niedersachsen									alle Standorte	
			Warstein-Belecke (Soest, Lehm, AZ 52)			Dörentrup-Wendlinghausen (Lippe, sandiger Lehm, AZ 65)			Lichtenau (Paderborn, Lehm, AZ 42) & 2013 Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)			Mittel NRW 2012-2014	Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)			Gladbacherhof (Limburg, schluffiger Lehm, AZ 67)			Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)			Wiebrechtshausen (Norheim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)			Hilligsfeld (Hameln, sandiger Lehm, AZ 70-77)						
Nr.	Sorte		2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014		2012	2013	2014	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014			
1	Capo	(E)	ausgewählt	25,9	22,1	22,4	18,9	18,4	keine Versuche	18,7	18,2	20,7	ausgewählt	17,0	nicht auswertbar	23,5	27,9	21,8	nicht auswertbar	20,4	25,3	23,2	ausgewählt	24,3	nicht auswertbar	21,9	15				
2	Butaro	E		27,9	26,1	23,7	18,6	21,5		19,2	21,7	22,7		19,0		24,4	29,0	25,0		25,1	31,8	21,4		26,0		24,0	17				
3	Arnold	(E)		33,2	22,3	21,1	20,5	22,7		18,7	20,6	22,7		22,3		29,5	33,8	25,2		23,6	31,2	21,4		28,0		25,3	17				
4	Lukullus	(E)		26,8	22,2	20,4	20,0	21,8		21,3	21,5	22,0		20,3		27,9	30,2	24,6		19,9	26,5	20,7		24,2		23,4	17				
5	Famulus	E		23,4	14,7	16,7	17,2	19,9		17,7	17,4	18,1		16,5		23,9	25,1	20,6		17,2	21,0	17,7		22,5		19,7	17				
6	Midas	(E)		24,7	23,2	17,4	19,4	19,9		21,3	18,2	20,6		18,8		25,0	29,7	24,0		18,5	22,6	23,0		23,3		22,0	17				
7	Kerubino	(E)		22,3	22,6	19,4	16,7	18,0		16,2	17,1	18,9		15,9		24,0	25,0	19,3		16,2	24,4	20,6		21,5		20,4	17				
8	Tobias	(E)		25,3	26,6	-	21,6	19,8		21,5	21,7	22,8		20,8		28,4	-	24,1		-	30,4	24,6		25,1		24,3	14				
9	Arktis	E		22,4	22,0	-	17,3	18,5		16,7	18,0	19,2		17,5		22,3	-	22,1		-	20,0	16,0		21,1		19,7	14				
10	Xerxes	(E)		24,2	22,3	-	22,0	19,2		-	19,4	21,4		17,4		23,6	-	21,4		-	20,7	17,5		23,5		21,5	13				
11	Energo	(E)		23,1	19,6	-	19,8	20,0		18,9	18,2	19,9		17,4		26,3	-	22,5		-	26,3	19,8		22,8		21,6	14				
12	KWS Milaneco	E		-	20,8	-	-	18,3		-	18,6	19,2		-		23,0	-	-		-	-	21,8		-		20,8	7				
13	Gourmet	E		-	20,3	-	-	19,1		-	15,8	18,4		-		22,4	-	-		-	-	17,9		-		19,6	7				
14	Naturastar	A	25,5	27,6	22,9	17,8	24,2	19,3	23,9	23,0	17,7	27,5	30,1	21,8	26,0	25,7	25,0	25,0	24,2	17											
15	Discus	A	23,3	22,3	18,2	15,6	19,1	17,6	18,2	19,2	16,6	22,6	25,4	20,1	18,2	21,2	17,0	21,4	20,3	17											
16	JB Asano	A	20,6	21,5	16,7	16,9	20,1	15,8	18,4	18,6	16,6	24,3	24,6	18,4	16,8	23,0	22,1	20,0	20,0	17											
17	Estivus	A	22,0	21,9	-	22,1	17,6	17,3	18,3	19,9	15,5	20,3	-	21,1	-	25,1	16,5	23,3	20,3	14											
18	Pionier	A	-	18,3	-	-	17,2	-	15,1	16,9	-	21,0	-	-	-	-	14,1	-	17,7	7											
19	Elixer	C	-	18,3	-	-	16,8	-	14,5	16,5	-	20,3	-	-	-	-	15,7	-	17,6	7											
Versuchsmittel (%)			24,7	21,8	19,9	19,0	19,6	18,6	18,7	20,0	18,0	24,2	28,1	22,1	20,2	25,0		23,5	21,3	14											

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 7: Sedimentationswert (ml) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten in NRW des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2012-14

Sedimentationswert (ml)			Nordrhein-Westfalen									Mittel NRW 2012- 2014	Standorte Hessen						Standorte Niedersachsen						alle Standorte		
			Warstein- Belecke (Soest, Lehm, AZ 52)			Dörentrup- Wendlinghausen (Lippe, sandiger Lehm, AZ 65)			Lichtenau (Paderborn, Lehm, AZ 42) & 2013 Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)				Alsfeld- Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)		Gladbacherhof (Limburg, schluffiger Lehm, AZ 67)		Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)		Wiebrechtshausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)			Hilligsfeld (Hameln, sandiger Lehm, AZ 70-77)					
			Nr.	Sorte	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012		2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	Mittel 2011-13
1	Capo	(E)	ausgewintert	54	nicht untersucht	34	34	nicht untersucht	keine Versuche	41	nicht untersucht	41	ausgewintert	nicht auswertbar	30	35	37	34	nicht auswertbar	38	54	35	ausgewintert	nicht auswertbar	51	40	12
2	Butaro	E		56		34	33			36		40			31	49	41	40		37	60	35			49	42	12
3	Arnold	(E)		68		38	44			48		50			47	51	63	47		53	65	39			66	52	12
4	Lukullus	(E)		59		33	36			42		43			42	43	44	37		40	62	44			55	45	12
5	Famulus	E		47		25	30			32		34			30	45	29	32		36	39	42			44	36	12
6	Midas	(E)		10		31	35			41		29			36	-	38	38		36	44	41			50	36	11
7	Kerubino	(E)		41		29	32			30		33			27	-	25	28		30	51	40			40	34	11
8	Tobias	(E)		54		-	36			42		44			35	-	-	40		-	57	43			51	45	8
9	Arktis	E		48		-	31			32		37			26	-	-	29		-	43	33			43	36	8
10	Xerxes	(E)		39		-	32			-		36			25	-	-	27		-	31	33			38	32	7
11	Energo	(E)		56		-	38			40		45			32	-	-	34		-	59	37			50	43	8
12	KWS Milaneco	E													-	-	-	-		-	-	41			-	41	1
13	Gourmet	E													-	-	-	-		-	-	40			-	40	1
14	Naturastar	A	39	27	29	31	32	26	37	29	26	35	40	38	38	33	12										
15	Discus	A	10	22	23	24	20	20	34	22	22	24	33	25	32	24	12										
16	JB Asano	A	10	21	28	22	20	21	-	21	23	28	37	39	33	26	11										
17	Estivus	A	38	-	36	28	34	24	-	-	28	-	43	34	38	34	8										
18	Pionier	A	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	34	-	34	1										
19	Elixer	C	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	16	-	16	1										
Versuchsmittel (%)			42	29	33	35	35	30	42	35	32	36	48		45	36	8										

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 8: Fallzahl (sec.) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten in NRW des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2012-14

Fallzahl (sec.)			Nordrhein-Westfalen									Mittel NRW 2012- 2014	Standorte Hessen									Standorte Niedersachsen									alle Standorte		
			Warstein- Belecke (Soest, Lehm, AZ 52)			Dörentrup- Wendlinghausen (Lippe, sandiger Lehm, AZ 65)			Lichtenau (Paderborn, Lehm, AZ 42) & 2013 Stommeln (Rhein- Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)				Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)			Gladbacherhof (Limburg, schluffiger Lehm, AZ 67)			Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)			Wiebrechtshausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)			Hilligsfeld (Hameln, sandiger Lehm, AZ 70-77)								
			2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014		2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	Mittel 2012-14	Anzahl Versuchs- ergebnisse				
Nr.	Sorte		ausgewintert	390	410	257	318	298	ausgewintert	305	411	341	ausgewintert	419	nicht auswertbar	288	268	382	nicht auswertbar	246	360	225	ausgewintert	312	nicht auswertbar	326	15						
1	Capo (E)			323	346	280	321	336			364	404		339			338			317	301	299				250	371	298		349		326	15
3	Arnold (E)			240	352	257	258	239			311	342		286			336			213	296	278				214	273	162		262		269	15
4	Lukullus (E)			291	446	273	389	394			333	431		365			371			288	317	377				291	435	303		390		355	15
5	Famulus E			360	425	354	342	366			354	404		372			376			277	374	343				329	394	286		315		353	15
6	Midas (E)			385	440	325	382	340			404	412		384			394			366	361	376				352	422	356		427		383	15
7	Kerubino (E)			308	448	308	339	396			356	417		367			366			359	360	340				350	421	318		354		363	15
8	Tobias (E)			314	385	-	351	381			317	418		361			349			303	-	314				-	354	276		332		341	12
9	Arktis E			376	410	-	360	371			382	387		381			354			251	-	329				-	425	318		353		360	12
10	Xerxes (E)			357	439	-	403	371			-	403		395			373			348	-	348				-	396	319		364		375	11
11	Energo (E)			316	404	-	304	264			248	391		321			364			207	-	361				-	345	259		288		313	12
12	KWS Milaneco E			-	382	-	-	334			-	377		364			-			-	-	-				-	-	329		-		356	4
13	Gourmet E			-	444	-	-	428			-	405		426			-			-	-	-				-	-	338		-		404	4
14	Naturastar A			367	426	329	384	386			406	441		391			408			353	371	397				343	435	346		376		385	15
15	Discus A			420	436	345	364	364			355	416		386			340			406	396	383				352	372	376		363		379	15
16	JB Asano A			375	450	303	369	310			385	386		368			405			231	323	344				275	447	225		371		347	15
17	Estivus A			352	439	-	386	378			370	408		389			362			364	-	420				-	441	369		401		391	12
18	Pionier A			-	417	-	-	362			-	379		386			-			385	-	-						346		-		378	5
19	Elixer C			-	344	-	-	309			-	327		327			-			332	-	-						286		-		320	5
Versuchsmittel (%)			345	413	303	351	349		349	398	358		370		311	337	353		300	393	302		350		354	12							

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 9: Eigenschaften der Winterweizensorten nach Einstufungen der BSA/BAES bzw. eigene Einschätzungen

		E-Sorten														A-Sorten				
	Sorte	Akteur	Capo	Butaro	Arnold	Genius	Lukullus	Famulus	Florian	Midas	Tobias	Artis	Xerxes	Energio	Naturastar	Discus	Kerubino	JB Asano	Estivus	
	Zulassung Jahr (Land)	2003 (D)	EU 1989 (A)	2009 (D)	EU 2009 (A)	2010 (D)	EU 2008 (A)	2010 (D)	2010 (D)	EU 2008 (A)	EU 2011 (A)	2010 (D)	EU 2011 (A)	EU 2009 (A)	2002 (D)	2007 (D)	EU 2004 (A)	2008 (D)	2012 (D)	
	Züchter	DSV Saaten	Probst. Saatzucht	Spieß	Probst. Saatzucht	Nordsaat	Saatbau Linz	DSV Saaten	Nordsaat	Probstdorfer Saatzucht	Probst. Saatzucht	DSV-Saaten	DSV-Saaten	Saatzucht Edelhof	Saatzucht Schweiger	SaKa Pflanzenzucht	IG Pflanzenzucht	Breun	Strube	
	Begrünnung	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein	nein	ja	ja	nein	nein	ja	nein	nein	nein	nein	nein	
Standort-eignung	auch auf leichteren, trockeneren Böden	(ja)	(ja)		ja		ja			ja	ja		ja		(ja)	ja	(ja)			
	mittel-schwerere Böden	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	
Auswinterung		5	3	-	3	4	5	3	4	4	4	4	6	5*	-	4	3	6	-	
Unkrautunterdrückung	Bodenbedeckung EC 21-25	mittel	mittel	mittel	dichter	lückiger	mittel	mittel	lückiger	mittel	mittel	mittel	lückiger	mittel	dichter	lückiger	mittel	dichter	lückiger	
	Massenbildung EC 32-37	mittel	mittel	gering-mittel	mittel-stark	gering	mittel	gering-mittel	gering	mittel-stark	mittel	gering-mittel	gering-mittel	mittel-stark	mittel-stark	gering-mittel	mittel-stark	gering-mittel	gering-mittel	
	Blatthaltung (P = planophiler/waagerechter; E = erectophiler/senkrechter)	E	P	P	P	E	E	E	E	E	P	E		P	P	P	E	E	E	
	Pflanzenlänge/Wuchshöhe	6	7	8	6	5	5	5	5	5	7	6	6	6*	7	6	4	5	5	
Lagergefahr	Lagerneigung	3	6,5	9	4	5	5	5	4	5	4	5	3		6	6	3	5	3	
	Mehltau	7	5	3	4	2	3	6	2	3	5	2	3	3*	4	1	5	3	2	
Krankheiten	Braunrost	4	3	4	4	3	4	6	3	4	4	6	3	3*	5	4	7	5	2	
	Gelbrost	9	3	6	3	2	6	2	5	6	2	3	5	3*	-	3	3	4	4	
	Blattseptoria	6	6	4	7	6	6	4	6	5	5	6	3	5*	6	4	5	6	5	
	Ährenfusarium	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3*	3	3	5	5	3	
Ertragskomponenten	Typ (Ä = einzelne, große Ähren; M = viele, kleine Ähren)	Ä	Ä	Ä	M	Ä	M	M	Ä	M	M	Ä		M	Ä	Ä	M	M	Ä	
	Bestandesdichte (Ähren/m²)	5	5	4	mittel-hoch	5	mittel	5	4	mittel	mittel	5	gering-mittel	5*	5	6	mittel	5	5	
	Kornzahl/Ähre	5	3	2	gering	5	gering	4	6	gering	mittel	5	hoch	6*	7	5	mittel	5	7	
	TKM	6	6	6	6	5	7	5	5	7	6	5	6	5*	4	4	5	8	5	
	Korntrag	4-5	3-4	1	3-4	5-6	5-7	4-5	5-6	5-7	2-4	4	7	6*	4	6	7	7-8	7	
Qualität	Proteingehalt	8	6	9	9	8	6,5	7	8	5	8	6	6	9*	7	6	4	5	4	
	Klebergehalt	mittel-hoch	7	hoch-sehr hoch	8	mittel-hoch	7	mittel-hoch	mittel-hoch	5	9		8		hoch	mittel-hoch	5			
	Sedimentationswert	9	8	9	9	9	8	8	8	7	8	9	7	9*	8	7	6	6	6	
	Volumenausbeute	8	7	9	8	9	7	8	9	7	8	9	6	9*	7	6	6	6	6	
	Fallzahl	8	6	6	5	9	7	8	9	7	6	8	6	7*	8	7	5	6	8	
BSA = Bundessortenamt (Hrsg.): Beschreibende Sortenliste; BAES = Bundesamt für Ernährungssicherheit in Österreich + AGES = Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (Hrsg.): Österreichische Beschreibende Sortenliste																				
Noten: 1= sehr niedrig, gering, kurz oder fehlend; 5 = mittel; 9 = sehr hoch, stark oder lang																				
		unerwünscht	mittel	erwünscht										* Züchterangaben						

Winterweizensorten und -mischungen für den Ökologischen Landbau

Wertschöpfungskettenübergreifende Etablierung von Getreidesorten
aus biologisch-dynamischer Züchtung in der Praxis

Hintergrund

In der ökologischen Züchtung gilt einer ganzheitlichen Ernährungs- und Verarbeitungsqualität besondere Aufmerksamkeit. So entstanden in den letzten Jahren biologisch-dynamische Getreidesorten, die trotz der vielfach beschriebenen positiven Eigenschaften, wie Krankheitsresistenzen und hoher Backqualität auch auf ärmeren Standorten, trotzdem in der Praxis immer noch in vglw. geringem Umfang angebaut werden.

Ziel dieses Projekts ist, in der gesamten Öko-Wertschöpfungskette durch gezielten flächendeckenden Einsatz auf Praxisbetrieben und darauf aufbauender Beratung einen Impuls zur weiteren Verbreitung dieser Sorten zu setzen.

Begleitet wird dieser Impuls durch Öko-Sorten-Versuche auf den Leitbetrieben in NRW um die Anbaueignung dieser teilweise noch recht neuen Züchtungen und Sortenmischungen im Vergleich zu den etablierten Sorten im Ökologischen Landbau zu untersuchen und anschließend die Backqualität durch die ins Projekt integrierten Bäckereien bewerten zu lassen.

Material & Methoden

Die Sortenversuche wurden 2013 in NRW auf drei Standorten (Leitbetrieb Büsch/Weeze, Leitbetrieb Haus Bollheim/Zülpich, Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef/Sieg (nähere Informationen unter www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de) als Blockanlage mit vier Wiederholungen angelegt. Die Aussaat erfolgte bei allen Sorten mit 400 keimfähigen Körner je Quadratmeter mit 17 cm Reihenabstand.

1) Pizza (Kunz)	6) Butaro (Spieß)
2) Wiwa (Kunz)	7) Wiwa/Aszita/Ataro (50/25/25%)
3) Aszita (Kunz)	8) Naturastar (Saatzucht Schweiger)
4) Govelino (Müller)	9) Arnold (Probstdorfer Saatzucht)
5) HSI 166-088 (Spieß)	10) Julius (KWS)

Auf dem Standorte Wiesengut musste die Sorte Arnold aufgrund eines Fehlers bei der Aussaat aus den Untersuchungen herausgenommen werden.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Genauere Informationen zu den bereits zugelassenen Sorten bzw. den in der Vorprüfung befindlichen Stämmen finden Sie in der „Sortenbeschreibung für biologisch-dynamisch gezüchtete Getreidesorten“ (Meischner & Geier 2013).

Tab. 1: Standortbedingungen & Versuchsdurchführung

	Büsch	Bollheim	Wiesengut
Bodenart	IS, sU	sL, uL, L	sL, uL, L
BP	40	60	55
pH-Wert	6,1	6,9	6,2
P₂O₅	9 (B)	7 (B)	8 (B)
K₂O	6 (B)	19 (C)	13 (B)
Mg	12 (D)	12 (C)	7 (B)
Humus	2,0	2,8	1,5
Vorfrucht	Klee gras	Kürbis	Kartoffeln
Bodenbearbeitung	Drehpflug/Packer Kreiselegge	Scheibenegge Grubber Sichelmesserfräse	Drehpflug Kreiselegge
Aussaat	31.10.2013	31.10.2013	31.10.2013
Striegel			10.03.2014 (2 x)
Hacke	12.03.2014	12.03.2014	14.03.2014
Striegel	12.03.2014	12.03.2014	14.03.2014
Ernte	18.07.2014	18.07.2014	18.07.2014

Untersuchungsparameter: Feldaufgang, Stand nach Winter, Befall mit Gelbrost, Deckungsgrad Weizen & Unkraut, Pflanzenlänge, Beschattung, Trockenmasse und Stickstoffaufnahme in den Spross sowie Ertrag und Qualität.

Ergebnisse & Diskussion

Auf den Standorten Büsch und Wiesengut war der **Feldaufgang** zügig und homogen, etwa 5 Wochen nach der Saat waren am 2. Dezember 2013 durchschnittlich 80 % der ausgesäten Körner aufgelaufen. Am Standort Bollheim waren bis

zum selben Zeitpunkt nur durchschnittlich etwas mehr als 50 % der Samen gekeimt, was auf ein deutlich gröberes und unebeneres Saatbett zurückzuführen sein könnte, welches im gesamten Versuch zu beobachten war. Dieser Rückstand hatte jedoch keine Auswirkungen auf die weitere Bestandesentwicklung, so war der **Stand nach Winter** Anfang März 2014 auf dem Standort Bollheim tendenziell besser als auf dem Standort Wiesengut, Unterschiede zwischen den Sorten waren jedoch auf beiden Standorten nicht signifikant (Ergebnisse nicht dargestellt).

Gelbrost

Ungewöhnlich früh, bereits ab der Bestockung, waren die Bestände stark mit Gelbrost befallen. Es gab dabei keine Sorten, welche sich durch ausgesprochene Widerstandskraft gegen *Puccinia striiformis* auszeichneten. Besonders auffallend war jedoch die Sorte Naturastar, welche auf allen Standorten die signifikant höchsten Boniturnoten erzielte (Abb. 1).

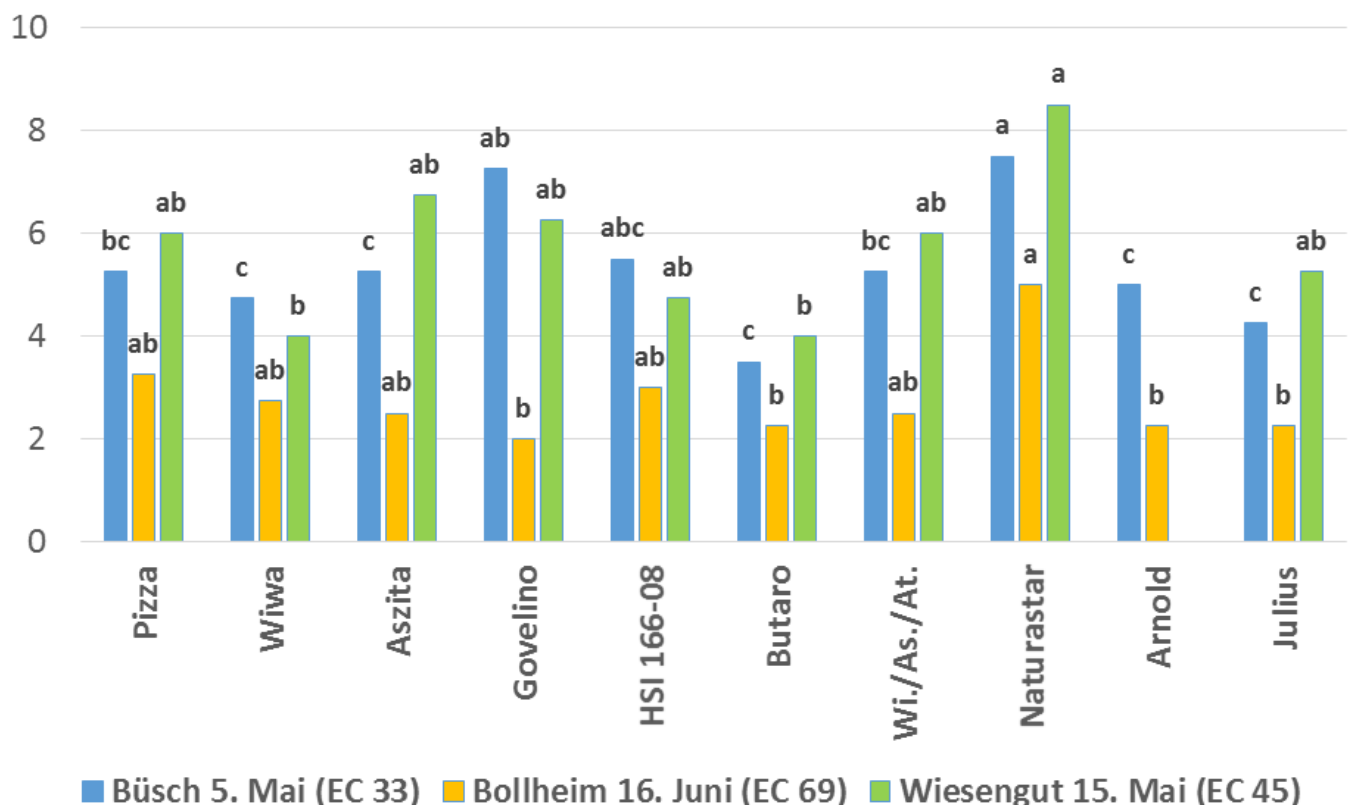


Abb. 1: Einfluss der Sortenwahl auf den Befall von Winterweizen mit Gelbrost (Boniturnote 1-10) an drei Standorten 2014 (Sorten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich innerhalb eines Standortes signifikant, $\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Bei der Sorte Naturastar war die Photosyntheseefläche so deutlich reduziert, dass bereits zum Zeitpunkt der Gelbrostbonituren eine starke Ertragsdepression zu erwarten war. Der negative Zusammenhang zwischen Gelbrostbefall und Ertrag war auf allen Standorten signifikant (Korrelationskoeffizient $r = -0,65^{***}$ bei Büsch, $-0,35^*$ auf Haus Bollheim und $-0,39^*$ auf dem Wiesengut).

Konkurrenzkraft gegen Unkräuter

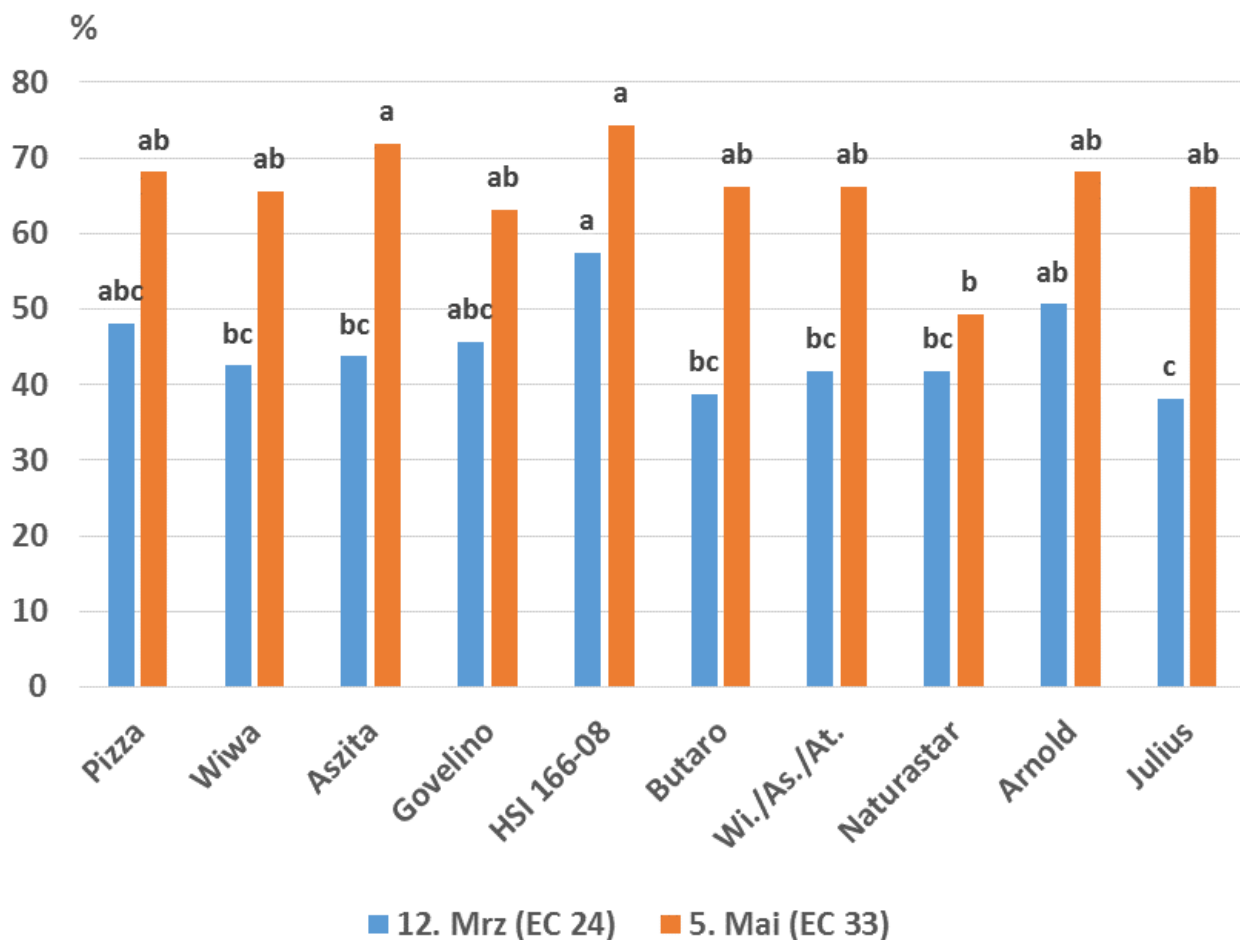


Abb. 2: Einfluss der Sortenwahl auf den Weizendeckungsgrad (in %) auf dem Standort Büsch 2014 (Sorten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich innerhalb eines Termins signifikant, $\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Frühere Untersuchungen zur Konkurrenzkraft von Winterweizensorten gegenüber Unkräutern, die im Rahmen des EU-Projektes WECOF zum Teil auch auf den Leitbetrieben in NRW durchgeführt wurden, zeigten, dass die Beschattungsfähigkeit ein wesentlicher Parameter zur zusammenfassenden Beschreibung der Konkurrenz-

kraft im Sprossbereich sein kann (Drews et al. 2004). Neben dem Reihenabstand beeinflussen auch Bestandesdichte, Gesundheitszustand und sortentypische Merkmale wie Blatthaltung und Pflanzenlänge die Beschattung stark. Da für die Beschattungsmessung eine kostenintensive technische Ausstattung notwendig ist, wurde in den hier dargestellten Versuchen auch überprüft, in wie weit die Schätzung des Weizendeckungsgrades einen geeigneten und vor allem auch einfachen Parameter zur zusammenfassenden Beschreibung der Konkurrenzkraft darstellen könnte.

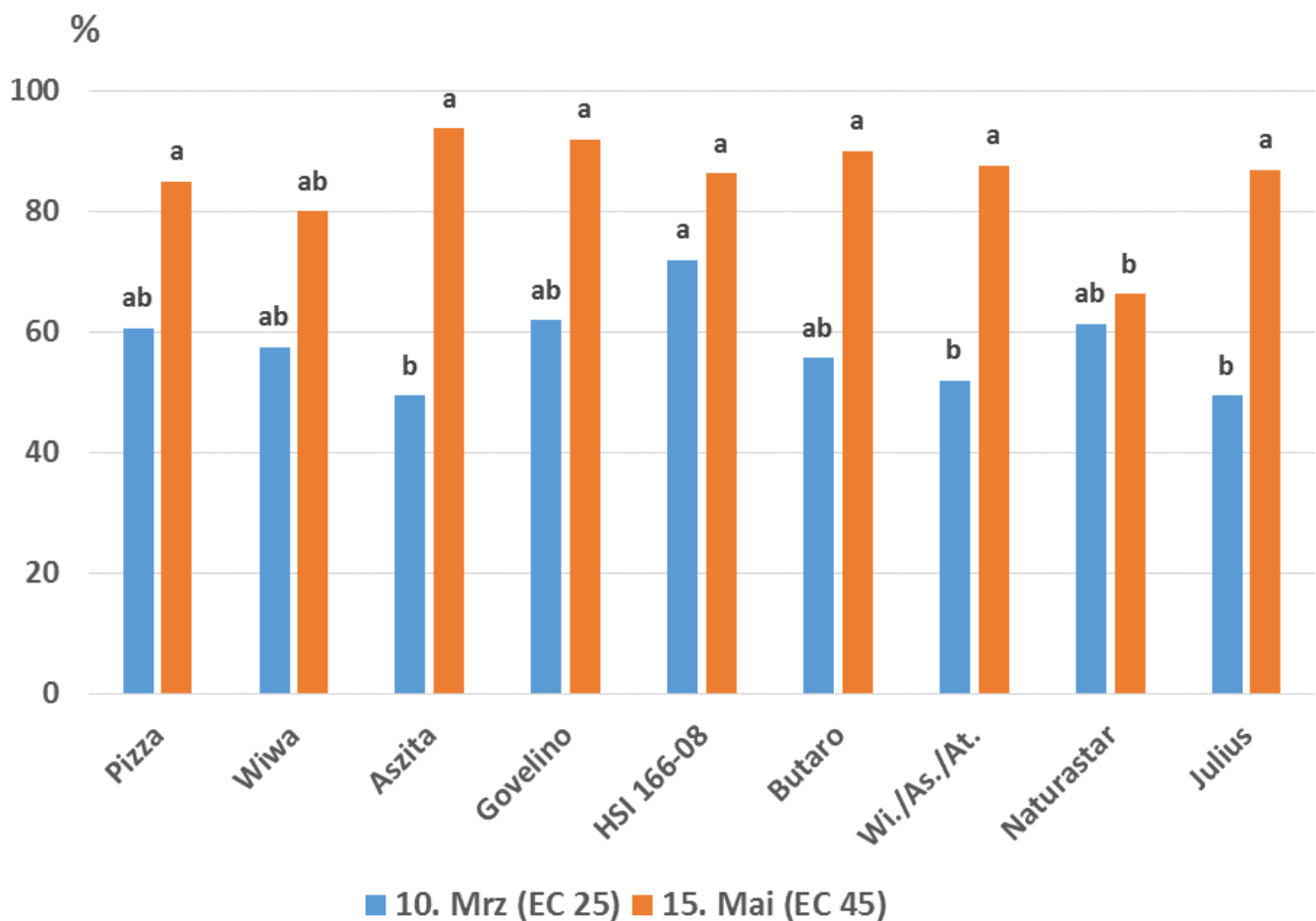


Abb. 3: Einfluss der Sortenwahl auf den Weizendeckungsgrad (in %) auf dem Standort Wiesengut 2014 (Sorten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich innerhalb eines Termins signifikant, $\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Der Deckungsgrad des Zuchtstammes HSI 166-08 war vor allem in frühen Entwicklungsstadien signifikant am höchsten (Abb. 2 & 3). Während zu diesem Zeitpunkt die Sorte Naturastar noch durchschnittliche Deckungsgrade erzielte, waren

diese aufgrund der starken Gelbrostinfektion zu späteren Boniturterminen signifikant am niedrigsten. Bis auf die kurzstrohige Sorte Julius unterschieden sich die anderen Sorten im Mittel der Boniturtermine nicht wesentlich im Deckungsgrad.

Ein negativer Zusammenhang zwischen Kulturpflanzendeckungsgrad und Unkrautwuchs konnte nicht nachgewiesen werden. Unterschiede in der Verunkrautung wurden zwischen den Sorten an keinem Standort festgestellt (Ergebnisse nicht dargestellt). In frühem Stadium waren die Bestände über alle Sorten hinweg konkurrenzkräftig und zu späteren Terminen wurde der Sorteneffekt durch mechanische Maßnahmen wie Hacke und Striegel (s. Tab. 1) überdeckt.

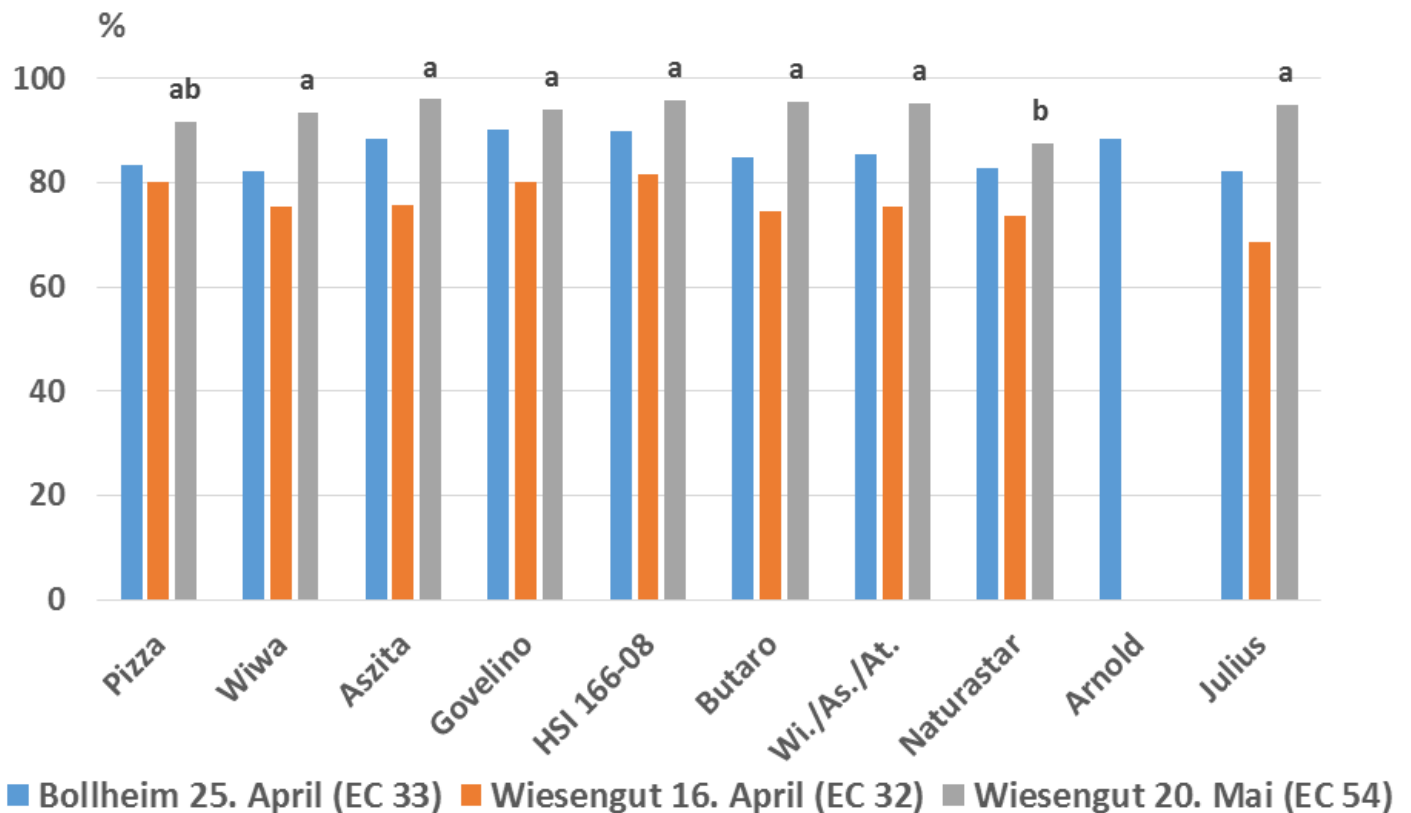


Abb. 4: Einfluss der Sortenwahl auf die Bodenbeschattungskraft (in %) von Winterweizen auf zwei Standorten 2014 (Sorten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich innerhalb eines Standortes signifikant, $\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Die Beschattungsfähigkeit der geprüften Winterweizensorten unterschied sich nur wenig (Abb. 4). Lediglich die starke Gelbrostinfektion der Sorte Naturastar (vgl. Abb. 1) spiegelte sich in niedrigeren Beschattungswerten wieder, am Standort Wiesengut waren diese Unterschiede zum Ährenschieben (EC 54) signifikant.

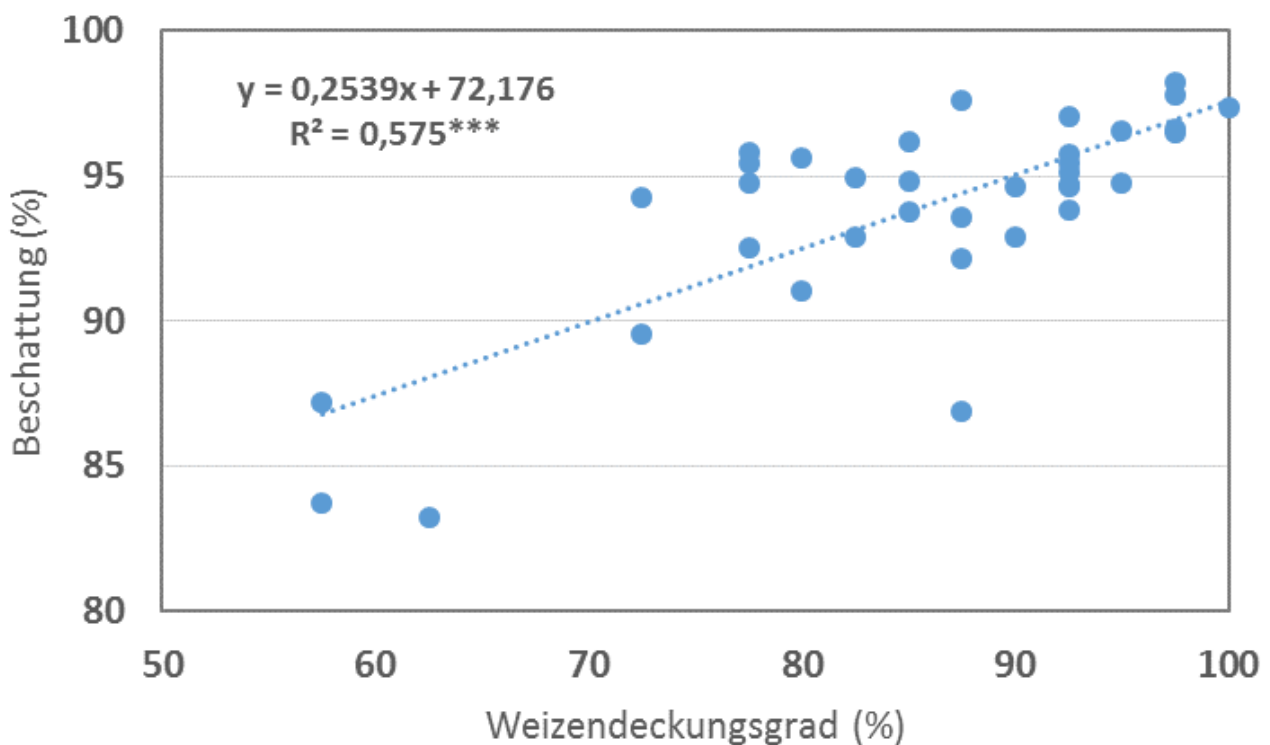


Abb. 5: Zusammenhang zwischen Weizendeckungsgrad (15. Mai, EC 47) und Beschattung (20. Mai, EC 54) auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut 2014

Der Zusammenhang von Deckungsgrad und Beschattung des Weizens war nur an einem Standort zu einem Termin signifikant (s. Abb. 5); zu allen anderen Beschattungsmessungen konnte dieser Zusammenhang nicht bestätigt werden.

Damit kann auf Basis der Ergebnisse des ersten Versuchsjahres nicht hinreichend beurteilt werden, in wie weit sich der Deckungsgrad als Parameter für die Parxis eignet um die Konkurrenzkraft des Winterweizens zusammenfassend zu beschreiben.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

In allen Messungen war Julius die signifikant kürzeste Sorte; der Zuchtstamm HSI 166-08 hatte hingegen stets signifikant die längsten Halme (Tab. 2). Eine Besonderheit zeigte die Sorte Butaro, welche zu Beginn des Schossens mit zu den kürzesten Sorten zählte und zum Ende der Blüte auf allen Standorten mit die längsten Halme entwickelte.

Tab. 2: Einfluss der Sortenwahl auf die Pflanzenlänge (in cm) von Winterweizen zu je zwei Terminen auf drei Standorten 2014 (GD $\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

	Büsch		Bollheim		Wiesengut	
	5. Mai EC 33	16. Juni EC 69	25. April EC 33	16. Juni EC 69	2. April EC 30	12. Juni EC 69
Pizza	76,8	105,4	58,9	102,9	31,2	119,3
Wiwa	71,7	104,4	56,9	103,9	28,2	118,0
Aszita	69,9	108,9	49,7	110,7	25,0	122,8
Govelino	73,8	100,3	56,4	105,3	28,1	127,3
HSI 166-08	78,0	110,7	61,0	118,1	33,6	137,5
Butaro	64,2	110,4	52,4	113,9	23,1	131,8
Wi./As./At.	70,8	101,3	55,5	107,1	28,0	122,8
Naturastar	65,0	86,2	50,2	93,3	28,8	97,9
Arnold	81,0	105,2	59,2	104,0		
Julius	50,7	85,4	43,7	92,1	17,7	103,5
GD	10,43	9,74	8,05	11,29	6,02	11,46

Die beiden längsten (schwarz) und kürzesten (blau) Sorten zu jedem Boniturtermin sind in der Tabelle hervorgehoben.

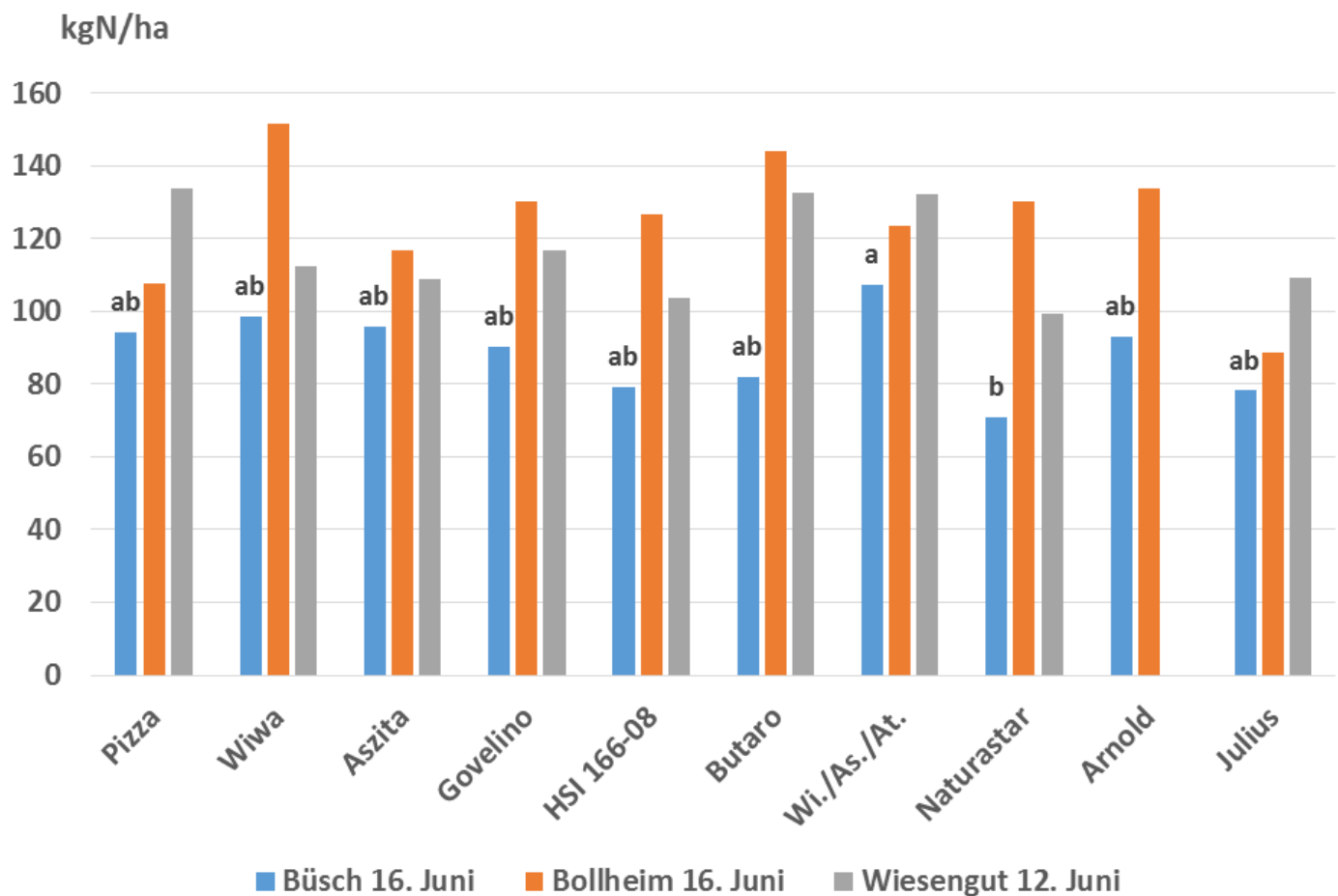


Abb. 6: Einfluss der Sortenwahl auf die Stickstoffaufnahme von Winterweizen in den Spross (in kgN/ha) auf drei Standorten 2014 jeweils zu Ende der Blüte (EC 69) (Sorten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich innerhalb eines Standortes signifikant, $\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Zum Ende der Blüte wurden auf allen Standorten Zeiternten genommen um die Bestandesdichte der ährentragenden Halme zu bestimmen (Tab. 3) und die Stickstoffaufnahme in den Spross der verschiedenen Sorten zu messen. Auf zwei Standorten waren die Unterschiede zwischen den Sorten nicht signifikant, nur auf dem Standort Büsch war die Stickstoffaufnahme der vom Gelbrost stark befallenen Sorte Naturastar signifikant niedriger als die der Sortenmischung Wiaw/Aszita/Ataro; Unterschiede zwischen den anderen Sorten wurden auch hier nicht festgestellt.

dt/ha (86 %TM)

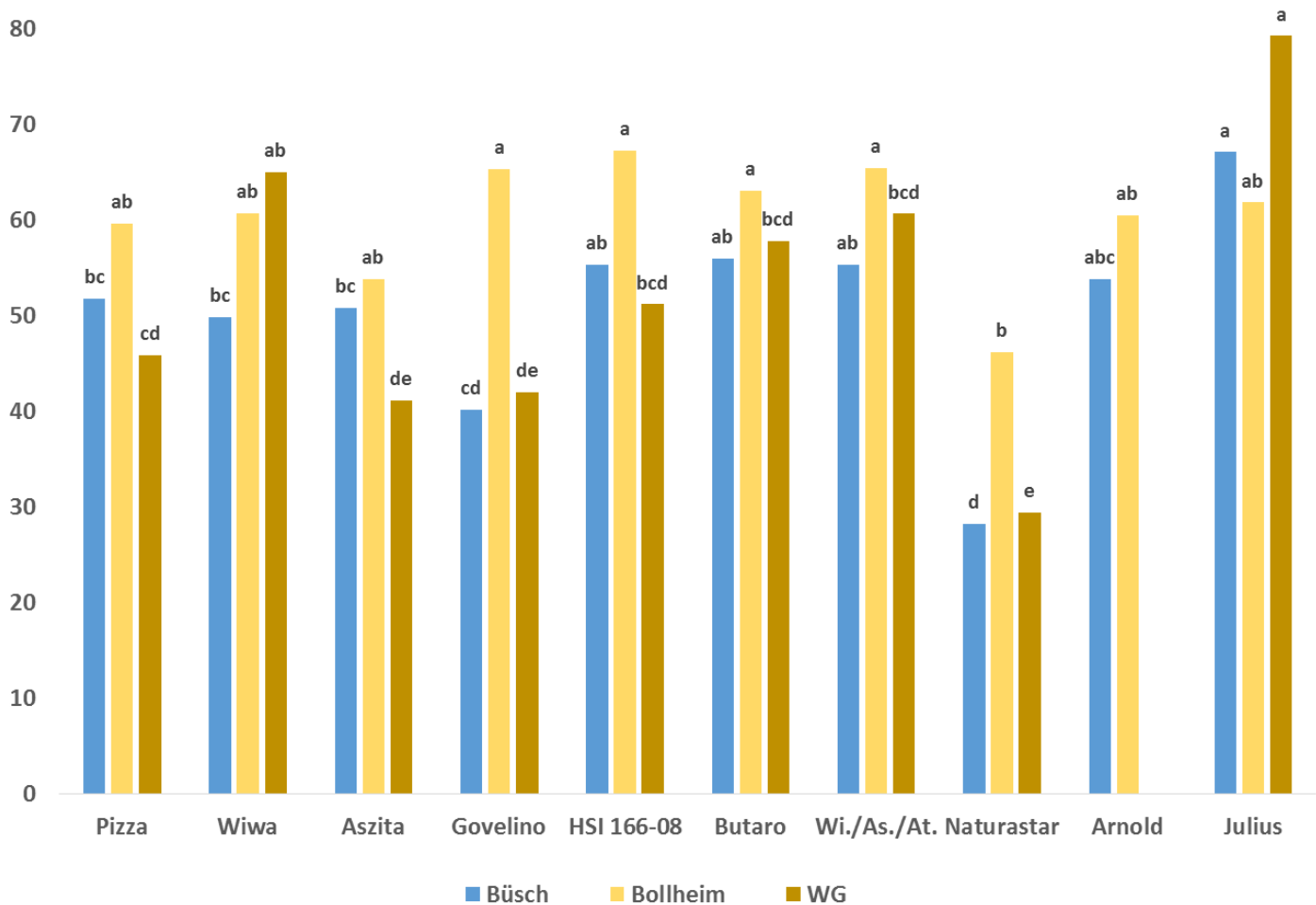


Abb. 7: Einfluss der Sortenwahl auf den Kornertrag (in dt/ha bei 86 % TM) von Winterweizen auf drei Standorten 2014 (Sorten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich auf innerhalb eines Standortes signifikant, $\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Die Sorte Julius, welche auf allen Standorten die meisten Körner je Ähre bildete, erzielte auf den Standorten Büsch und Wiesengut signifikant den höchsten Ertrag. An diesen beiden Standorten war der Befall mit Gelbrost sehr stark, was sich in signifikant niedrigeren Erträgen der Sorte Naturastar aber auch Govellino widerspiegelte. Am Standort Bollheim, mit deutlich niedrigerem Gelbrostbefall, war der Ertrag dieser beiden Sorten um bis zu 20 dt höher, wobei Govellino zu den ertragreichsten Sorten gehörte, Naturastar aber auch dort das Schlusslicht bildete. Die restlichen Sorten bewegten sich je nach Standort wenig schwankend um das Versuchsmittel; Ausreißer nach unten stellten nur Pizza und Asita auf dem Standort Wiesengut dar. Das höchste Tausendkorngewicht wurde auf allen Standorten bei

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

dem Zuchtstamm HSI 166-08 ermittelt, die meisten Ährentragenden Halme wurden bei der Sorte Wiwa in Reinsaat bzw. in der Mischung mit Aszita und Ataro gezählt.

Die Anzahl Körner je Ähre war höchst signifikant der Ertrag bestimmende Faktor auf den Standorten Büsch und Wiesengut (Korrelationskoeffizient $r = 0,71^{***}$ bzw. $0,78^{***}$), wohingegen auf dem Standort Bollheim der Ertrag hoch signifikant vom Tausendkorngewicht und von der Anzahl Ähren je Quadratmeter beeinflusst wurde (Korrelationskoeffizient $r = 0,41^{**}$ für TKM bzw. $0,48^{**}$ für Ä/m²) (Tab. 3).

Tab. 3: Einfluss der Sortenwahl auf die Ertragsparameter von Winterweizen auf drei Standorten 2014 (GD $\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

	Büsch			Bollheim			Wiesengut		
	TKM	Ä/m ²	K/Ä	TKM	Ä/m ²	K/Ä	TKM	Ä/m ²	K/Ä
Pizza	41,1	422,0	29,9	43,2	500,0	37,5	38,3	472,0	26,0
Wiwa	44,3	515,0	22,1	44,9	588,0	29,1	42,1	490,0	31,9
Aszita	38,7	449,0	29,5	39,3	476,0	36,8	31,0	457,0	29,8
Govelino	48,7	415,0	20,1	48,2	444,0	35,4	46,3	407,0	22,5
HSI 166-08	53,3	444,0	23,6	51,8	572,0	35,9	48,3	401,0	26,7
Butaro	45,5	439,0	28,6	50,5	376,0	36,0	40,8	427,0	34,7
Wi./As./At.	43,7	409,0	31,7	43,9	544,0	43,3	40,6	530,0	28,4
Naturastar	32,3	444,0	20,3	34,7	436,0	36,2	31,8	376,0	24,5
Arnold	42,9	436,0	29,8	43,8	524,0	36,4			
Julius	44,2	459,0	33,2	47,5	476,0	37,9	36,9	469,0	46,7
GD	2,7	<i>n.s.</i>	11,1	3,41	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	3,9	138,4	15,3

Die erwartete negative Korrelation von Ertrag und Qualität, wie sie u.a. in den Ökolandessortenversuchen in Mecklenburg-Vorpommern (Michel et al. 2011) festgestellt wurde, konnte über alle Standorte ($n = 29$) an keinem der untersuchten Parameter nachgewiesen werden. Korrelierte man Ertrag und Qualität der Standorte

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

einzelnen, so war nur am "ärmeren" Standort Büsch der Zusammenhang zwischen Ertrag und Klebergehalt signifikant negativ ($r = -0,73^*$). Der an zwei Standorten nicht nachweisbare Zusammenhang von Ertrag und Qualität, lässt sich vermutlich mit dem untersuchten Sortenspektrum erklären, welches bis auf die Sorte Julius vor allem auf guten Böden durchweg hohe Qualitäten lieferte. Wünschenswert ist es daher, die Prüfung der Ökosorten und Zuchtstämme möglichst in ein weites Spektrum konventionell gezüchteter Vergleichssorten wie es bspw. in den Landessortenversuche vorliegt, zu integrieren.

Tab. 4: Einfluss der Sortenwahl auf die Qualitätsparameter von Winterweizen auf drei Standorten 2014 (Analyse von Mischroben aus 4 Wdh.).

	Rohprotein			SEDI			Klebergehalt			Kleberindex			Fallzahl		
	BÜ	BH	WG	BÜ	BH	WG	BÜ	BH	WG	BÜ	BH	WG	BÜ	BH	WG
Pizza	13,1	14,3	14,0	63	56	63	29,9	35,1	32,1	88	73	86	376	400	269
Wiwa	12,8	15,1	14,5	52	61	59	30,1	37,5	35,3	69	64	66	424	389	372
Aszita	11,6	15,3	14,3	27	48	36	26,5	38,0		40	42		429	421	271
Govelino	13,6	14,4	13,6	40	51	46	32,1	33,9	31,3	43	38	41	391	297	236
HSI 166-08	11,7	13,6	15,0	42	62	59	25,8	32,8	35,7	60	51	42	375	286	
Butaro	11,0	13,9	13,5	37	57	58	23,2	33,9	31,2	75	51	64	365	338	355
Wi./As./At.	12,0	13,8	12,5	40	60	46	27,6	32,5	29,0	64	81	61	427	372	299
Naturastar	12,5	13,6	13,0	40	53	46	30,2	32,8	31,4	47	46	54	425	430	264
Arnold	13,3	13,7		58	60		29,8	31,0		89	73		266	260	
Julius	9,0	11,0	10,4	31	44	40	18,2	25,5	22,3	76	59	60	386	404	374

Büsch - BÜ, Bollheim - BH, Wiesengut - WG

Die Rohproteingehalte, die ähnlich wie in den Landessortenversuchen in Mecklenburg-Vorpommern (Gruber & Zenk 2011), über alle Standorte höchst signifikant mit dem Klebergehalt korrelierten ($r = 0,98^{***}$) waren auf den Standorten Bollheim und Wiesengut bei allen Sorten außer Julius hoch. Nur auf dem sandigeren Standort Büsch waren die Unterschiede deutlicher, dort erzielten nur noch wenige Sorten wie Pizza, Wiwa und Govelino aber auch die konventionelle Vergleichssorte Arnold hohe Proteingehalte von über 12,5 %.

Niedrige Sedimentationswerte wurden von Julius und Aszita erzielt, wobei letztere Sorte dafür bekannt ist, sehr weiche, elastische Teige hervor zu bringen (Meischner & Geier 2013).

Zusammenfassung & Zwischenfazit

Das Frühjahr 2014 wurde dominiert vom sehr früh, schon zu Beginn der Bestockung, auftretenden Gelbrostbefall, welcher in den Sorten Naturastar und z.T. auch Govelino massiv auftrat.

Unterschiede in der Konkurrenzkraft der Sorten gegenüber Unkräutern wurden vom Befall mit *Puccinia striiformis* überlagert. Die längsten Weizenbestände wurden vom Zuchtstamm HSI 166-08 erzielt, welcher auch die höchsten Deckungsgrade aufwies; die kürzesten Sorten waren Julius und der stark mit Gelbrost befallene Naturastar.

In wie weit sich der Deckungsgrad als Parameter für die Praxis eignet um die Konkurrenzkraft des Winterweizens zusammenfassend zu beschreiben konnte bislang nicht hinreichend abgesichert werden; nur zu einem Boniturtermin war auf einem Standort der Zusammenhang von Deckungsgrad und Beschattung signifikant.

Die Sorte Julius erzielte auf zwei Standorten signifikant den höchsten Ertrag. An diesen beiden Standorten war der Befall mit Gelbrost sehr stark, was sich in signifikant niedrigeren Erträgen der Sorte Naturastar aber auch von Govelino widerspiegelte. Am dritten Standort, mit deutlich niedrigerem Gelbrostbefall, war der Ertrag dieser beiden Sorten deutlich höher, wobei Govelino an diesem Standort zu den ertragreichsten Sorten gehörte. Die restlichen Sorten bewegten sich je nach Standort wenig schwankend um das Versuchsmittel; Ausreißer nach unten stellten nur Pizza und Asita auf dem Standort Wiesengut dar.

Die erwartete negative Korrelation von Ertrag und Qualität konnte über alle Standorte an keinem der untersuchten Parameter nachgewiesen werden, was sich vermutlich mit dem untersuchten Sortenspektrum erklären lässt, welches bis auf die Sorte Julius vor allem auf guten Böden durchweg hohe Qualitäten liefert. Auch auf dem ärmeren Standort am Niederrhein konnten einige ökologisch gezüchtete Sorten wie Pizza, Wiwa und Govelino aber auch die konventionelle Vergleichssorte Arnold mit hohen Protein- und Feuchtklebergehalten überzeugen.

Ausblick

In wie weit die oben gelisteten Qualitätsparameter bspw. um die Kornhärte, welche von der Arbeitsgruppe Getreidequalität im Ökolandbau (Leisen & Schenke 1997) als wichtiger Parameter bei der Erzeugung von Feinschroten angesehen wurde, ergänzt werden muss und in wie weit sich diese „Maßzahlen“ eignen um die tatsächliche Backqualität aus Sicht der Verarbeiter zu beschreiben, wird in den noch ausstehenden Backversuchen von drei ins Projekt integrierten Bio-Bäckern überprüft.

Die weitere Verbreitung der ökologisch gezüchteten Sorten wird in nicht unerheblichem Maße von der Nachfrage durch Müller und Bäcker und einer damit verbundene Honorierung der erzeugten Qualität abhängen. Diese könnte sich an den eingesparten Kosten für Trockenkleber orientieren (Leisen & Schenke 1997) oder am entgangenen Ertrag, wie der biologische-dynamische Züchter Peter Kunz (2015) es formuliert: „1% Feuchtkleber kostet 5% Ertrag“.

Literatur

- Drews, S., P. Juroszek, D. Neuhoﬀ & U. Köpke (2004): Optimierung der Beschattungsfähigkeit von Winterweizen als Unkrautkontrollmaßnahme. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft XIX, 545-552.
- Gruber, H. & A. Zenk (2011): Ertrag und Qualität von Winter- und Sommerweizensorten aus ökologischem Anbau. In: Beiträge zur Weizenproduktion, Mitteilungen der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei in Mecklenburg-Vorpommern Heft 47, 87-96
http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA_prod/LFA/content_downloads/Hefte/Heft_47/Heft47_Weizenproduktion.pdf
- Kunz, P. (2015): Top-Sortenentwicklung, N-eﬃzientere Sorten, interne Sortenprüfung. <http://www.getreidezuechtung.ch/projekte/weizen/top-sortenentwicklung-n-eﬃzientere-sorten-interne-sortenpruefung>
- Leisen, E. & H. Schenke (1997): Broschüre „Backqualität von Öko-Weizen“ als Orientierungshilfe für Bäcker, Müller und Landwirte. Herausgeber: Arbeitsgruppe Getreidequalität im Ökolandbau, 9 S.
- Meischner, T. & U. Geier (2013): Sortenbeschreibung für biologisch-dynamisch gezüchtete Getreidesorten. Schriftenreihe Band 25 - Forschungsring e.V., 136 S.
- Michel, V., Zenk, A. & G. Pienz (2011): N-Entzug und N-Saldo von Winterweizen-Sorten (in Mecklenburg-Vorpommern). http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA_prod/LFA/content/de/Fachinformationen/Sorten/Beitraege/?&artikel=4239

Wintergerstensortenversuch 2014

Einleitung

Aufgrund der gestiegenen Nachfrage aus der Praxis bedingt durch vermehrte Ökoshweinehaltung führte die Landwirtschaftskammer NRW in 2014 nun bereits zum dritten Mal einen Sortenversuch zur Wintergersten auf ökologischen Flächen durch. Wintergerste lässt sich auch im Ökolandbau gut anbauen, wenn eine gute Saatbettbereitung erfolgt, geeignete Vorfrüchte wie z.B. Körnerleguminosen gewählt werden, zum richtigen Zeitpunkt gestriegelt wird und geeignete blattgesunde, langstrohige und standfeste Sorten mit schneller Jugendentwicklung angebaut werden. Durch die frühere Ernte bietet die Wintergerste ausreichend Zeit zur Unkrautbekämpfung von Wurzelunkräutern und für den Anbau von Zwischenfrüchten. Zudem können Arbeitspitzen entzerrt werden.

In der Zusammenarbeit mit den Versuchsanstellern der Ländereinrichtungen aus Niedersachsen und Hessen können im für NRW relevanten Anbaugebiet (AGB 3 „Lehmige Standorte West“) grundsätzlich drei Standorte gemeinsam verrechnet werden.

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Kerpen, sandigem Lehm, Ackerzahl 80, Tab. 1) wurden 2014 in einem Landessortenversuch zehn verschiedene Wintergerstensorten (Tab. 2) auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Es wurden mehrzeilige Sorten ausgewählt, da sich zweizeilige Sorten ertraglich nicht bewährt haben. Im AGB 3 stehen darüber hinaus zwei weitere Standorte in Niedersachsen (Wiebrechtshausen, sandigem Lehm, Ackerzahl 80) sowie in Hessen (Alsfeld, sandigem Lehm, Ackerzahl von 55) zur Verfügung. Die Aussaat erfolgte Ende September bis Anfang Oktober. Die Beerntung konnte teilweise schon im Juni bis Anfang Juli erfolgen.

Parameter

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Nährstoffe im Boden, Feldaufgang, Stand vor/nach Winter, Pflanzengesundheit, Schädlingsbefall, Lager, Ertrag, Tausendkornmasse, Proteingehalt, Hektolitergewicht.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Öko-LSV im ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2014**

Bundesland	NRW	Hessen	Niedersachsen
Versuchsort	Kerpen	Alsfeld-Liederbach	Wiebrechts-hausen
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Vogelsberg	Northeim
Höhe NN	80	230	170
NS (JM in mm)	600	610	
T (JM in °C)	9,4	7,8	
Bodenart	sL	sL	sL
Ackerzahl	80	55	80
Vorfrucht	Erbse	Klee gras	Klee gras
Vor-Vorfrucht		Klee gras	
org. Düngung	-	-	-
Saatstärke K/m ²	400	350	350
Saattermin	08.10.2013	02.10.2013	27.09.2013
Erntetermin	25.06.2014	03.07.2014	03.07.2014
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	18*	12	21
pH-Wert	6,5	6,4	6,4
P mg/100 g	9,6 (D)	7 (C)	6 (C)
K mg/100 g	11,6 (C)	9 (B)	7 (B)
Mg mg/100 g	6 (C)	13 (D)	5 (B)
	*0-60 cm		

Tab. 2: Geprüften Wintergerstensorten am Standort Kerpen in NRW in 2014

Nr.	Sorte	Ähren- form	BSA-Nr.	Züchter/Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Highlight*	M	GW 2437	DSV / IG Pflanzenzucht	2007 (D)
2	Lomerit *	M	GW 1905	KWS Lochow	2001 (D)
3	Semper*	M	GW 2657	KWS Lochow	2009 (D)
4	KWS Meridian*	M	GW 2794	KWS Lochow	2011 (D)
5	Amelie*	M	GW 2836	Ackermann / BayWa	2011 (D)
6	Henriette	M	GW 2854	Nordsaat / Saaten Union	2011 (D)
7	Antonella*	M	GW 2916	Nordsaat / Saaten Union	2012 (D)
8	Titus*	M	GW 2955	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. Kommanditgesellschaft	2012 (D)
9	Otto	M	GW 2934	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. Kommanditgesellschaft	2012 (D)
10	Anja*	M	GW3081	Breun/SW Seed	2013 (D)
*Verrechnungs-sorten M = mehrzeilig, Z = zweizeilig					

Ergebnisse

Ertragsleistungen der Standorte und Sorten

Die Erträge der Wintergerste lagen in 2014 am Standort Kerpen mit im Mittel 69,2 dt/ha auf sehr erfreulichem Niveau (Tab. 3). Dadurch war das Mittel über alle Standorte im Jahr 2014 mit 55,4 dt/ha über dem Mittel der Jahre 2012-2014 mit 51,8 dt/ha. An den Standorten in Hessen und Niedersachsen betrugen die Erträge der Sorten des Standardmittels in diesem Jahr 43,9 und 45,1 dt/ha und lagen damit unter dem Ertragspotenzial des Vorjahres.

Über die Jahre und Standorte zeigten sich die Sorten Lomerit und KWS Meridian mit jeweils 102 % relativen Ertrags überdurchschnittlich (Tab. 4). Langjährig geprüft liegen die Sorten Semper, Amelie und Highlight bei 99, 98 und 97 % gut auf. Highlight kann schon mal abfallen (2011 nicht dargestellt). Henriette und Otto liegen mit jeweils 94 % Relativertrag hinten und werden in Niedersachsen bereits nicht mehr geprüft. Von den zwei- und einjährig geprüften Sorten zeigten sich Titus und Anja mit 100 % und 99 % ertraglich gut, Antonella liegt etwas dahinter (96 %).

Qualitätsleistungen der Standorte und Sorten (Proteingehalte, Hektolitergewicht)

Die Proteinwerte lagen im Versuchsmittel an den drei Standorten des AGB 3 in NRW, Hessen und Niedersachsen im Jahr 2014 bei 9,1, 11,2 und 12,2 % (Tab. 5). Die höchsten Proteingehalte erreichen im Mittel der Jahre die Sorte Antonella (11,3 %), gefolgt von Highlight (10,5 %), Semper (10,5 %), Titus (10,6 %), Otto (10,7 %) und Anja (10,5 %). Henriette fällt mit 8,7 % deutlich ab, was zunächst an den wenigen Prüfwerten und den Standorten in NRW liegt, deren Proteinwerte deutlich niedriger als aus Hessen und Niedersachsen mit Vorfrucht Klee gras sind.

Das Hektolitergewicht als Maß für die Kornqualität sollte bei Wintergerste > 62 kg/100 l liegen. Hohe Feuchtegehalt und große Schaleanteile reduzieren das Hektolitergewicht, Trockenheit und hohe Stärkegehalte hingegen erhöhen das Hektolitergewicht. In der Regel konnten alle Sorten auf allen Standorten und Jahren das gewünschte Niveau erzielen außer Amelie in Hessen 2014 mit 58,8 kg/100 l (Tab. 6).

Darstellung der Sorten anhand der letzten drei Jahre im Öko-LSV des ABG 3

Drei- bis mehrjährig geprüfte Sorten:

Highlight ist eine ertragsstarke Sorte, die sich an den Standorten in Niedersachsen und Hessen also auf mittleren bis schweren, nährstoffreichen Böden schon über mehrere Jahre bewährt hat. Auch auf leichteren Standorten kann sie sehr hohe Erträge erzielt.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Allerdings gibt es auch immer wieder Jahre und Standorte mit niedrigen Erträgen. Diese Sorte ist eher langsamer in der Jugendentwicklung, kann aber Unkräuter später möglicherweise durch einen höheren und stärkeren Pflanzenwuchs unterdrücken. Bei der Lagerneigung und dem Halm- und Ährenknicken wird sie im mittleren Bereich eingestuft. Die Tausendkornmassen sind hoch. Sie ist bei der Anbauplanung in die engere Wahl zu nehmen.

Lomerit weist ebenfalls langjährig sehr gute, überdurchschnittliche und stabile Erträge auf. Die Proteinwerte sind eher niedriger, das Hektolitergewicht ist hoch. Sie ist sowohl für schwere als auch für leichte Standorte geeignet. Sie ist sehr winterfest. Überdies hat Lomerit eine schnelle Jugendentwicklung mit guter Bodenbedeckung und eine hohe Massebildung in der weiteren Entwicklung, was ihr ein hohes Unkrautunterdrückungspotenzial verleiht. Beim Halm- und Ährenknicken ist sie mittel eingestuft, hat aber eine höhere Lagerneigung. Auf Standorten mit zu erwartender höherer Stickstoffnachlieferung könnte die Lageranfälligkeit Probleme bereiten. Diese Sorte ist für den Anbau im Ökolandbau geeignet.

Semper ist eine Sorte mit langjährig durchschnittlichen, leicht schwankende Erträgen und hohem Hektolitergewicht und guten Proteingehalten. Die Winterüberlebensfähigkeit ist hoch. Im Frühjahr ist die Sorte sehr wüchsig und konkurrenzstark und besitzt daher ähnlich wie die Sorte Lomerit eine für den Ökolandbau wichtige hohe Unkrautunterdrückungseignung. Die Neigung zu Lager und Halmknicken ist gering, zu Ährenknicken mittel eingestuft. Die Sorte ist relativ blattgesund. Auch diese Sorte ist für den Anbau zu empfehlen.

KWS Meridian zeigt eine sehr hohe Ertragsleistung, kann aber schon mal auf leichteren Standorten deutlich abfallen. Die Winterfestigkeit ist gut. Die Neigung zu Lager und Ährenknicken ist mit Mittel angeben, das Halmknicken etwas besser eingestuft. Die Sorte weist eine mittlere Pflanzenlänge auf und scheint eine gute Bestandesdichte zu haben und recht blattgesund zu sein. Für einen Anbau unter ökologischen Bedingungen ist diese Sorte zu empfehlen.

Amelie bringt mittlere, eher schwankende Erträge und kann auf einigen Standorten noch nicht überzeugen. Die Proteingehalte liegen im Mittelfeld. Die Winterfestigkeit ist gut. Die Neigung zu Lager und Ährenknicken ist als Mittel angeben, für das Halmknicken ist sie etwas schlechter eingestuft. Die Sorte weist eine mittlere Pflanzenlänge auf und scheint eine gute Bestandesdichte zu haben. Sie ist für Mehltau anfälliger. Im Vergleich zu den anderen Sorten ist sie eher die schlechtere Wahl.

Henriette erreicht nur unterdurchschnittliche Erträge und Proteingehalte. Die Überwinterung ist gut. Die Neigung zu Halm- und Ährenknicken liegt auf mittlerem Niveau, die Lagerneigung ist etwas besser. Auch diese Sorte weist eine mittlere Pflanzenlänge auf. Aufgrund der mangelnden Ertrags- und Qualitätsleistung ist diese Sorte allerdings nicht für den Anbau im Ökolandbau zu empfehlen.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Zweijährig geprüfte Sorten (ohne Anbauempfehlung):

Antonella zeigte eher unterdurchschnittliche Ertragsleistungen, allerdings mit sehr hohen Proteingehalten. Diese Sorte ist mittellang und sehr blattgesund. Beim Halm- und Ährenknicken ist diese Sorte etwas schlechter eingestuft, was teilweise auch in den Versuchen zu beobachten war.

Titus weißt gute bis sehr gute Erträgen und Proteingehalte auf. Weitere positive Eigenschaften dieser Sorte sind: eine ausgeprägt Langstrohigkeit, guter Standfestigkeit, Frohwüchsigkeit und gute Pflanzengesundheit. Das hoch eingestufte Ährenknicken konnte bisher noch nicht beobachtet werden.

Otto erreichte nur unterdurchschnittliche Erträge mit guten Proteingehalten und fiel mit hohem Mehltau- und Zwergrostbefall negativ auf.

Neue Sorten, erstmalig geprüft (ohne Anbauempfehlung):

Anja startet im ersten Prüfwahl mit guten Ertrags- und Proteinwerten im Mittelfeld. Weitere Versuche bleiben abzuwarten.

Fazit

Bewährte haben sich für den Ökolandbau die Sorten Highlight, Lomerit und Semper. Alle drei Sorten gehören in die engere Wahl. KWS Meridian ist ebenfalls für den Anbau geeignet. Vielversprechend bei den zwei- und einjährig geprüften Sorten ist v.a. Titus, der auf kleineren Flächen ausprobiert werden kann.

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. 3: Kornertrag dt/ha (86 % TM) der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2012-2014 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Erträge dt/ha Nr. Sorte		Nordrhein-Westfalen Stommeln & Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2014	Mittel 2012- 2014	relativ	Anzahl Versuche 2012-2014
		2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014				
1	Highlight*	27,4	nicht auswertbar	68,9	ausgewintert	48,6	46,0	ausgewintert	55,2	49,6	53,2	49,3	97	6
2	Lomerit *	46,0		69,8		48,1	47,2		55,2	44,6	53,4	51,8	102	6
3	Semper*	43,0		67,7		46,6	45,5		51,9	43,3	54,0	49,7	99	6
4	KWS Meridian*	39,5		69,4		43,8	46,6		55,2	48,7	53,8	50,5	102	6
5	Amelie*	47,3		66,8		46,6	39,5		51,9	45,6	53,2	49,6	98	6
6	Henriette	47,0		68,1		-			-	-	54,6	57,5	94	2
7	Antonella*	-		67,3		47,1	38,6		57,3	41,0	49,4	50,3	96	5
8	Titus*	-		74,1		45,7	45,2		55,2	42,4	59,6	52,5	100	5
9	Otto	40,3		70,7		45,7	-		46,0	-	70,7	50,7	94	4
10	Anja*	-		69,7		-	42,5		-	-	52,4	56,1	99	2
Mittel der Standardsorten*		38,8		69,2		47,6	43,9		54,1	45,1				
Versuchsmittel		41,5		69,2		46,5	43,9		53,5	45,0	55,4	51,8	98,3	5
GD 5 %		6,1		3,7		7,9	2,8							
*Sorten des Standardmittels: Highlight, Lomerit, Mercedes, ab 2014: orthogonales Sortiment														

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Kornertrag (% , relativ zum Standardmittel) der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2012-2014 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Erträge % Nr. Sorte		Nordrhein-Westfalen Stommeln & Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2012- 2014	Mittel 2012- 2014	dt/ha	Anzahl Versuche 2012-2014
		2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014				
1	Highlight*	62	nicht auswertbar	100	ausgewintert	102	105	ausgewintert	102	110	105	97	49,3	6
2	Lomerit *	103		101		101	108		102	99	103	102	51,8	6
3	Semper*	103		98		98	104		96	96	99	99	49,7	6
4	KWS Meridian*	106		100		92	106		102	108	105	102	50,5	6
5	Amelie*	106		97		98	90		96	101	96	98	49,6	6
6	Henriette	91		98		-	-		-	-	98	94	57,5	2
7	Antonella*	-		97		99	88		106	91	92	96	50,3	5
8	Titus*	-		107		96	103		102	94	101	100	52,5	5
9	Otto	-		102		96	-		85	-	102	94	50,7	3
10	Anja*	-		101		-	97		-	100	99	99	56,1	3
Mittel der Standardsorten* (dt/ha)		44,5		69,2		47,6	43,9		54,1	45,1				
Versuchsmittel (dt/ha)		42,0		69,2		48,6	43,9		54,7	45,1			51,8	5
GD 5 % (relativ)		13,7		5,3		7,9	6,4		20,0	8,9				

*Sorten des Standardmittels: Highlight, Lomerit, Mercedes, ab 2014: orthogonales Sortiment

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Rohproteingehalte (%) der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2012-2014 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Proteingehalte % i.TM		Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen			Mittel	Mittel	Anzahl
Nr. Sorte		Stommeln & Kerpen			Alsfeld-Liederbach			Wiebrechtshausen			2014	2012-2014	Versuche
		2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014			2012-2014
1	Highlight	8,6	nicht auswertbar	9,3	ausgewintert	11,1	11,1	ausgewintert	12,5	10,7	10,4	10,5	6
2	Lomerit	7,5		8,8		10,5	10,8		11,8	10,3	10,0	10,0	6
3	Semper	7,7		9,2		11,1	11,2		12,6	11,0	10,5	10,5	6
4	KWS Meridian	7,8		8,8		10,9	10,7		12,6	10,3	9,9	10,2	6
5	Amelie	7,8		8,9		10,9	11,3		12,3	10,5	10,2	10,3	6
6	Henriette	8,0		9,3		-	-		-	-	9,3	8,7	2
7	Antonella	-		9,6		11,0	12,1		12,4	11,3	11,0	11,3	5
8	Titus	-		8,6		10,8	11,0		12,0	10,6	10,1	10,6	5
9	Otto	-		9,3		11,0	-		11,9	-	9,3	10,7	3
10	Anja	-		9,3		-	11,5		-	10,6	10,5	10,5	3
Versuchsmittel		7,9		9,1		10,9	11,2		12,3	10,6	10,1	10,3	5

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Hektolitergewichte der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2012-2014 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Hektolitergewicht (kg/100 l)		Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen			Mittel	Anzahl
Nr. Sorte		Stommeln & Kerpen			Alsfeld-Liederbach			Wiebrechtshausen			2012-2014	Versuche
		2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014		2012-2014
1	Highlight	65,7	nicht auswertbar	65,4	ausgewintert	71,7	61,8	ausgewintert	69,6	68,7	67,1	6
2	Lomerit	71,0		68,3		73,8	65,6		71,7	69,3	70,0	6
3	Semper	68,7		67,6		72,4	65,1		71,8	69,6	69,2	6
4	KWS Meridian	68,7		67,2		72,6	64,6		71,5	69,3	69,0	6
5	Amelie	66,6		65,1		70,6	58,8		68,7	64,5	65,7	6
6	Henriette	68,7		67,7		-	-		-	-	68,2	2
7	Antonella	-		64,8		71,3	56,9		70,1	62,6	65,1	5
8	Titus	-		69,4		73,4	65,7		71,6	70,5	70,1	5
9	Otto	-		62,0		71,8	-		68,6	-	67,5	3
10	Anja	-		65,9		-	62,0		-	67,1	65,0	3
	Versuchsmittel	68,2		66,3		72,2	62,6		70,5	67,7	67,7	5

Winterroggensortenversuch 2014

Einleitung

Winterroggen ist aufgrund seiner Anspruchslosigkeit an Stickstoff und Wasser sowie seiner hohen Konkurrenzkraft gegenüber Unkräutern hervorragend für den Ökolandbau geeignet. Daher wird seit zwei Jahren ein Öko-Winterroggensortenversuch der LWK NRW durchgeführt. Populationssorten werden im ökologischen Landbau bevorzugt. Die ertragsstärkeren Hybriden ($\emptyset + 20 \%$) werden kritisch gesehen.

In der Zusammenarbeit mit den Versuchsanstellern der Ländereinrichtungen aus Niedersachsen und Hessen können im für NRW relevanten Anbaugebiet (AGB 3 „Lehmige Standorte West“) grundsätzlich drei Standorte gemeinsam verrechnet werden.

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Kerpen, sandiger Lehm, Ackerzahl 80, Tab. 1) wurden 2014 in einem Landessortenversuch acht verschiedene Winterroggensorten (Tab. 2) auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im AGB 3 stehen darüber hinaus zwei weitere Standorte in Niedersachsen (Wiebrechtshausen, sandigem bis schluffigem Lehm, Ackerzahl 80) sowie in Hessen (Alsfeld, sandigem Lehm, Ackerzahl von 55) zur Verfügung. Wiebrechtshausen war aufgrund starken Lagers nicht auswertbar. Die Aussaat erfolgte Ende Oktober.

Parameter

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Nährstoffe im Boden, Feldaufgang, Stand vor/nach Winter, Pflanzengesundheit, Schädlingsbefall, Lager, Ertrag, Tausendkornmasse, Fallzahl, Proteingehalt, Hektolitergewicht.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Öko-LSV im ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2014**

Bundesland	NRW	Hessen	Niedersachsen
Versuchsort	Kerpen	Alsfeld-Liederbach	Wiebrechts-hausen
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Vogelsberg	Northeim
Höhe NN	95	230	170
NS (JM in mm)	600	677	700
T (JM in °C)	9,4	8,3	7,8
Bodenart	sL	sL	sL
Ackerzahl	80	55	80
Vorfrucht	Sojabohne	Klee gras	Wintergerste
Vor-Vorfrucht	Tricale	Klee gras	Kartoffeln
org. Düngung	20 t/ha Rindermist*	keine	keine
Saatstärke K/m ²	400	300	300
Saattermin	09.10.2013	02.10.2013	01.10.2013
Erntetermin	23.07.2014	25.07.2014	-
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	12	12	39
pH-Wert	7,1	6,4	6,6
P mg/100 g	9,6 (D)	7 (C)	7 (C)
K mg/100 g	14,9 (C)	9 (B)	15 (C)
Mg mg/100 g	7 (D)	13 (D)	4 (B)
*strohreich			

Tab. 2: Geprüften Winterroggensorten am Standort Kerpen in NRW in 2014

Nr.	Sorte	Typ	BSA-Nr.	Züchter / Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Conduct*	P	RW 969	KWS-Lochow	2006 (D)
2	Dankowskie Diamant*	P	RW 1044	Danko / Syngenta Seeds GmbH	2007 (D)
3	Dukato	P	RW 1069	Hybro Saatzucht GmbH & Co. KG / Saaten-Union	2008 (D)
4	Palazzo	H	RW 1140	KWS-Lochow	2009 (D)
5	Firmament	P	RW 1395	H. Spieß	2011 (D) Erhaltungssorte
6	Elego	P		Saatzucht Edelhof (A)	2009 (A)
7	Inspektor	P	RW 1299	Petersen/SU	2013 (D)
8	SU Performer	H	RW 1324	Hybro Saatzucht / Saaten- Union	2013 (D)
*Verrechnungssorten P = Populationsroggen, H = Hybridroggen					

Ergebnisse

Ertragsleistungen der Standorte und Sorten

Der Standort Kerpen erbrachte in diesem Jahr mit im Mittel 53,1 dt/ha gute Roggenerträge (Tab. 3). Die beiden anderen Standorte im Verrechnungsgebiet fielen in 2014 aufgrund stark streuender Erträge (Hessen) bzw. starken Lagerns (Niedersachsen) aus. Grundsätzlich sind die Hybridsorten ertragsstärker. In diesem Jahr lagen diese mit zwischen 14 bis 37 % über den Erträgen der Populationssorten (Tab. 4). Im Mittel aller Standorte kamen die Hybridsorten Palazzo und SU Performer auf 112 und 135 % relativen Ertrag, die Populationssorten lagen zwischen 91 % Elego und 98 % Dukato relativen Ertrag.

Qualitätsleistungen der Standorte und Sorten (Fallzahl, Proteingehalte, Hektolitergewicht)

Die Fallzahl ist eine einfache und schnelle Methode zur Prüfung der Backfähigkeit. Bei Auswuchs ist die Stärke bereits wieder abgebaut und die Fallzahl fällt zu klein aus. Bei Brotroggen muss die Fallzahl mind. über 75 s liegen. Optimale Backergebnisse werden bei 150 bis 180 s für Roggenmehle erreicht. Zu hohe Fallzahlen (> 400 s) führen auch zu einem schlechten Backergebnis, da der Teig zu zäh wird und zu wenig Gasbildungsvermögen aufgrund zu wenig vergärbaren Zuckerstoffe aufweist (trockenbackend, geringes Gebäckvolumen). Die Fallzahlen liegen im Mittel der Jahre etwas über dem optimalen Bereich bei 203 s (Dukato) bis 327 s (SU Performer, Tab. 5).

Anders als bei Weizenmehlen können die Proteine beim Roggen nicht verkleistern, sondern sie sind überwiegend Wasser löslich. Die Strukturbildung im Teig übernehmen daher hauptsächlich die Pentosane (Schleimstoffe). Der Beitrag der Roggenproteine an der Teigbildung ist noch wenig erforscht, allerdings wird darauf hingewiesen, dass die Proteingehalte nicht zu hoch sein sollen, da sie die Pentosane behindern. Dennoch sind die Proteine wichtig für die Gebäudeigenschaften und die Frischhaltung. Die Proteingehalte liegen im Mittel der Jahre zwischen 8,0 % (SU Performer) bis 9,5 % (Dankowskie Diamant und Conduct, Tab. 6).

Das Hektolitergewicht als Maß für die Kornqualität sollte bei Winterroggen bei 70-75 kg/100 l liegen. Hohe Feuchtegehalt und große Schaleanteile reduzieren das Hektolitergewicht, Trockenheit und hohe Stärkegehalte hingegen erhöhen das Hektolitergewicht. Auf allen Standorten und Jahren konnten alle Sorten das gewünschte Niveau erzielen (Tab. 7). Im Mittel werden 71,5 kg/100 l erreicht.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Darstellung der Sorten anhand der letzten drei Jahre im Öko-LSV des ABG 3

Populationssorten:

Conduct ist eine ertragssichere Sorte, wobei sie auf schweren Standorten stärker im Ertrag schwanken kann als auf leichteren und somit eher für leichtere Standorte empfohlen wird. In Kerpen war sie daher in 2014 auch eher schlechter mit 85 % Relativertrag. Hinzu kommen eine gute Blattgesundheit und eine mittlere Standfestigkeit bei sehr hohen Beständen, so dass diese Sorte in die engere Wahl genommen werden sollte.

Dankowskie Diamant weist langjährig in den anderen Bundesländern geprüft stärkere Schwankungen im Ertrag auf. In diesem Jahr lag sie ertraglich höher als Conduct, im Mittel sind beide Sorten aber gleich auf (93-94 % relativer Ertrag). Im Bestand präsentiert sich Dankowskie Diamant gleichmäßig, mittelhoch bis hoch und standfest. In anderen Bundesländern wird eine gewisse Anfälligkeit für Mehltau und Rhynchosporium festgestellt.

Dukato kann auf einigen Standorten durchaus Erträge in Höhe der Hybridsorten erreichen, was sie in 2014 aber nicht zeigte. Sie kommt im ABG 3 im Mittel der Jahre auf gute 98 % relativen Ertrages. Weiterhin sprechen eine gute Blattgesundheit und eine gute Standfestigkeit bei hohen Beständen für diese Sorte, die damit in die engere Wahl bei der Anbauplanung gehört.

Firmament ist eine Sorte aus der biologisch-dynamischen Züchtung und als Erhaltungssorte eingetragen. Ertraglich liegt sie am Ende des Prüfsortiments und kommt im Mittel der Jahre nur auf 86 % relativen Ertrags. Im Bestand sieht sie nicht schlecht aus: hoch, dicht und blattgesund.

Elego stammt aus österreichischer Züchtung. Im Ertrag hatte sie 2014 wieder ein eher schlechteres Jahr, 2013 besser. Im Mittel der Jahre kommt sie daher im ABG 3 auf 91 % Relativertrag. Diese Sorte ist langstohig und dicht im Bestand, relativ blattgesund, kann aber etwas Lager aufweisen.

Inspector ist neu im Sortiment und erreichte 92 % Relativertrag. Inspector scheint blattgesund, standfest bei längerer Halmlänge zu sein. Weitere Versuche bleiben abzuwarten.

Hybridsorten:

Palazzo stammt wie Brasetto aus dem Hause KWS Lochow und weist ähnliche Eigenschaften auf. Ertraglich liegt sie mit im Mittel bei 112 %. Im Bestand präsentiert sie sich langsam in der Jugendentwicklung, mittellang, standfest und eher ungleich im Bild und kann Braunrost aufweisen. Ökologisch vermehrtes Saatgut steht wohl zur Verfügung.

SU Performer ist neu in der Prüfung und startet in Kerpen mit überragenden 135 % Relativertrag. Die Fallzahlen scheinen etwas hoch, die Proteingehalte etwas niedrig zu sein.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Diese Sorte soll eine geringe Braunrostanfälligkeit besitzen (BSA 4), es besteht aber eine etwas höhere Gefahr der Mutterkornbildung (BSA 6). Die Sorte ist etwas schneller in der Jugendentwicklung und etwas kürzer im Bestand. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Fazit

Bei den Populationssorten gehören Conduct und Dukato in die engere Wahl. Inspector kann ausprobiert werden. Ertraglich höher liegen erwartungsgemäß die Hybridsorten, diesen höhere Saatgutkosten i.d.R. ausgeglichen werden könnten.

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. 3: Kornertrag dt/ha (86 % TM) der Winterroggensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2012-2014 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Erträge dt/ha Nr. Sorte			Typ			Nordrhein-Westfalen Lichtenau & Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2012- 2014		Anzahl Versuche	
						2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	relativ	2012-2014	
1	Conduct*	P	keine Versuche			45,1	45,2		52,3	47,3		64,9			50,9	93	5	
2	Dankowskie Diamant*	P				48,7	50,2		46,1	49,9		63,5			51,7	94	5	
3	Dukato*	P				49,1	47,1		52,8	48,8		70,5			53,7	98	5	
4	Palazzo*	H				49,8	60,0		57,0	59,6		83,9			62,1	112	5	
5	Firmament	P				44,1	42,8		43,5	45,2		-			43,9	86	4	
6	Elego*	P				47,8	45,5		46,6	48,8		61,3			50,0	91	5	
7	Inspektor	P				-	49,0		-	-		-			49,0	92	1	
8	SU Performer	H				-	71,8		-	-		-			71,8	135	1	
Mittel der Standardsorten*						48,1	53,1		51,8	51,4		70,5			51,3	93,5		
Versuchsmittel						47,4			52,5	49,0		71,7			54,1	100,1	4	
GD 5 %						2,4												

*Sorten des Standardmittels 2012: Conduct, Dankowskie Diamant, Palazzo; 2013: Conduct, Dankowskie Diamant, Palazzo, Dukato, Elego, Brasetto;

2014: Conduct, Palazzo, Dukato, Elego, SU Performer, Inspektor

P = Populationsroggen; H = Hybridroggen

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Kornertrag (% , relativ zum Standardmittel) der Winterroggensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2012-2014 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Erträge % Nr. Sorte		Typ	Nordrhein-Westfalen Lichtenau & Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2012- 2014		Anzahl Versuche		
			2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012- 2014	dt/ha	2012-2014		
1	Conduct*	P	keine Versuche	93	85	101	92	nicht auswertbar	92	nicht auswertbar	nicht auswertbar	93	50,9	5		
2	Dankowskie Diament*	P		101	95	89	97		90			94	51,7	5		
3	Dukato*	P		102	89	102	95		100			98	53,7	5		
4	Palazzo*	H		103	113	110	116		119			112	62,1	5		
5	Firmament	P		91	81	84	88		-			86	43,9	4		
6	Elego*	P		99	86	90	95		87			91	50,0	5		
7	Inspektor	P		-	92	-	-		-			92	49,0	1		
8	SU Performer	H		-	135	-	-		-			135	71,8	1		
	Mittel der Standardsorten* (dt/ha)			49,0	53,1	51,8	51,4		70,5			93	51,3			
	Versuchsmittel (dt/ha)			48,3	51,5	52,5	49,0		71,7			100	54,1	4		
	GD 5 % (relativ)			5,0	8,1	13,1	6,1		12,5							
*Sorten des Standardmittels 2012: Conduct, Dankowskie Diament, Palazzo; 2013: Conduct, Dankowskie Diament, Palazzo, Dukato, Elego, Brasetto;																
2014: Conduct, Palazzo, Dukato, Elego, SU Performer, Inspektor																
P = Populationsroggen; H = Hybridroggen																

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Fallzahl (sec) der Winterroggensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2012-2014 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Fallzahl (sec.) Nr. Sorte		Typ	Nordrhein-Westfalen Lichtenau & Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2012-2014
			2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	
1	Conduct	P	keine Versuche	nicht untersucht	141	194	245	245	200	nicht auswertbar	nicht auswertbar	205
2	Dankowskie Diamant	P			164	190	320	-	104			195
3	Dukato	P			120	185	259	233	135			186
4	Palazzo	H			162	196	276	259	192			217
5	Firmament	P			146	238	317	244	-			236
6	Elego	P			123	209	293	225	162			202
7	Inspektor	P			164	-	-	260	-			212
8	SU Performer	H			199	-	-	327	-			263
Versuchsmittel (dt/ha)					152	202	285	256	159			215
P = Populationsroggen; H = Hybridroggen												

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Rohproteingehalte (%) der Winterroggensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2012-2014 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Rohproteingehalt % TM Typ Nr. Sorte			Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel
			2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012-2014
1	Conduct	P	keine Versuche	11,4	7,3	9,6	8,4	9,9	10,6	nicht auswertbar	nicht auswertbar	9,5
2	Dankowskie Diamant	P		11,1	7,3	10,0	8,6	-	10,6			9,5
3	Dukato	P		10,9	6,8	9,7	8,4	10,1	10,4			9,4
4	Palazzo	H		10,6	6,5	9,0	7,8	9,8	9,9			8,9
5	Firmament	P		10,5	7,3	-	8,8	9,5	-			9,0
6	Elego	P		10,3	6,9	9,4	8,6	10,0	10,7			9,3
7	Inspektor	P		-	7,2	-	-	10,0	-			8,6
8	SU Performer	H		-	6,3	-	-	9,7	-			8,0
	Versuchsmittel (dt/ha)			10,8	6,9	9,5	8,4	9,9	10,4			9,0
P = Populationsroggen; H = Hybridroggen												

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 7: Hektolitergewichte der Winterroggensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2012-2014 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Hektolitergewicht Nr. Sorte		Typ	Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2012- 2014
			2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	
1	Conduct	P	keine Versuche	72,9	68,0	72,0	nicht untersucht	nicht untersucht	79,0	nicht auswertbar	nicht auswertbar	73,0
2	Dankowskie	P										
	Diamant	P		73,0	69,0	74,2			78,0			73,5
3	Dukato	P		73,5	69,1	73,6			80,0			74,0
4	Palazzo	H		71,8	67,5	69,9			77,0			71,6
5	Firmament	P		72,9	68,2	-			-			70,6
6	Elego	P		71,5	67,5	70,1			78,0			71,8
7	Inspektor	P		-	69,0	-			-			69,0
8	SU Performer	H		-	68,5	-			-			68,5
	Versuchsmittel (dt/ha)			72,6		72,0			78,4			71,5
	P = Populationsroggen; H = Hybridroggen											

Wintertriticalesortenversuch 2014

Einleitung

Triticale wird auch in Biobetrieben immer mehr angebaut. Als Futtergetreide insbesondere für Schweine und Geflügel ist Triticale interessant und eignet sich für einen Anbau im Ökolandbau aufgrund guter agronomischer Eigenschaften (z.B. langstrohig und blattgesund). Daher wird seit zwei Jahren ein Öko-Wintertriticalesortenversuch der LWK NRW durchgeführt.

In der Zusammenarbeit mit den Versuchsanstellern der Ländereinrichtungen aus Niedersachsen und Hessen können im für NRW relevanten Anbaubereich (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) grundsätzlich vier Standorte gemeinsam verrechnet werden.

Das Jahr 2014 war durch starken Gelbrostbefall bei Wintertriticale, Winterweizen, Dinkel und Sommerweizen gekennzeichnet, der je nach Sorte erhebliche Ertragseinbußen forderte. Auch Sorten, die bisher unauffällig waren z.B. Sequenz, wurden von Gelbrost offenbar durch neue Rassen befallen. Wichtigste Gegenmaßnahmen sind Stoppelbearbeitung und Sortenwahl.

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Kerpen, sandiger Lehm, Ackerzahl 80, Tab. 1) wurden 2014 in einem Landessortenversuch sieben verschiedene Wintertriticalesorten (Tab. 2) auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im ABG 3 stehen darüber hinaus drei weitere Standorte in Niedersachsen (Wiebrechtshausen, sandigem Lehm, Ackerzahl 80 und Hilligsfeld, sandiger Lehm, Ackerzahl 80) sowie in Hessen (Alsfeld, sandigem Lehm, Ackerzahl von 55) zur Verfügung. Die Aussaat erfolgte Ende September bis Ende Oktober.

Parameter

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Nährstoffe im Boden, Feldaufgang, Stand vor/nach Winter, Pflanzengesundheit, Schädlingsbefall, Lager, Ertrag, Tausendkornmasse, Fallzahl, Proteingehalt, Hektolitergewicht.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Öko-LSV im ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2014**

Bundesland	NRW	Hessen	Niedersachsen	Niedersachsen
Versuchsort	Kerpen	Alsfeld-Liederbach	Hilligsfeld	Wiebrechts-hausen
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Vogelsberg	Hameln	Northeim
Höhe NN	95	230	96	170
NS (JM in mm)	600	677	720	700
T (JM in °C)	9,4	8,3	8,5	7,8
Bodenart	sL	sL	sL	sL
Ackerzahl	80	55	75	80
Vorfrucht	Sojabohne	Kleegras	Kartoffeln	Wintergerste
Vor-Vorfrucht	Tricale	Kleegras	Winterweizen	Kartoffeln
org. Düngung	20 t/ha Rindermist*	keine	14 m³/ha Gärrest (90 kg N/ha)	keine
Saatstärke K/m²	400	320	370	320
Saattermin	09.10.2013	02.10.2013	16.10.2013	01.10.2013
Erntetermin	23.07.2014	25.07.2014	01.08.2014	24.07.2014
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	12	12	87	39
pH-Wert	7,1	6,4	6,8	6,6
P mg/100 g	9,6 (D)	7 (C)	5 (C)	7 (C)
K mg/100 g	14,9 (C)	9 (B)	10 (B)	15 (C)
Mg mg/100 g	7 (D)	13 (D)	6 (C)	4 (B)
	*strohreich			

Tab. 2: Geprüften Wintertriticalesorten am Standort Kerpen in NRW in 2014

Nr.	Sorte	BSA-Nr.	Züchter / Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Benetto	TW 397	DANKO / Syngenta Seeds	2006 (D)
2	Sequenz	TW 578	Breun / BayWa	2008 (D)
3	Cosinus	TW 621	KWS Lochow	2009 (D)
4	Tulus	TW 637	Nordsaat / Saaten-Union	2009 (D)
5	KWS Aveo	TW 753	KWS Lochow	2012 (D)
6	Adverdo	TW 759	SW Seed	2012 (D)
7	Securo	TW 803	Saatzucht Streng - Engelen	2013 (D)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Ergebnisse****Ertragsleistungen der Standorte und Sorten**

Der Standort Kerpen liegt mit einem Mittel der Sorten von 47,0 dt/ha in 2014 ähnlich hoch wie der Standort Hilligsfeld in Niedersachsen (46,7 dt/ha) aber hinter dem Standort Wiebrechtshausen in Niedersachsen (59,9 dt/ha; Tab. 3). Der Standort in Hessen fiel mit 36,7 dt/ha im Mittel der Sorten ab. Dies lag hier v.a. an den Sorten Benetto, Sequenz und KWS Adveo, die am Stärksten mit Gelbrost befallen waren (Tab. 4).

Gelbrostbefall 1-9		Nordrhein-Westfalen Kerpen	Hessen Alsfeld-Liederbach	Niedersachsen		Mittel
Nr.	Sorte			Hilligsfeld	Wiebrechtshausen	
1	Benetto	keine Bonitur da nur geringer Befall	8	7	6,5	7,2
2	Sequenz		5	-	-	5,0
3	Cosinus		4	5,2	3,5	4,2
4	Tulus		3	3	2,7	2,9
5	KWS Aveo		6	7,8	5,8	6,5
6	Adverdo		3	4,7	3,2	3,6
7	Securo		2	3	3	2,7
Versuchsmittel			4,4	5,1	4,1	4,6

Tab. 4: Gelbrostbefall (Boniturnoten 1 bis 9) im AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2014

Dies zeigte sich deutlich in den relativen Erträgen (Tab. 5): Benetto lag in 2014 mit 51 % um 28 %-Punkte unter dem Ertrag seiner langjährigen Leistung von 79 %. Bei Sequenz waren es minus 19 %, bei KWS Adveo minus 21 %. Positiv vielen Cosinus und Tulus auf mit 124 % und 123 % Relativertrag im Mittel über die Standorte in 2014.

Qualitätsleistungen der Standorte und Sorten (Fallzahl, Proteingehalte, Hektolitergewicht)

Die Fallzahlen liegen bei Triticale grundsätzlich unter denen des Roggens. Offenbar gibt es ein höheres Auswuchsrisko als bei Roggen und Weizen. Wie in der Tabelle 6 zu entnehmen ist, werden im ABG 3 Fallzahlwerte im Mittel aller Standorte und Jahre von 82 Sekunden ermittelt.

Die Proteingehalte liegen in Kerpen etwas niedriger als an den anderen Standorten, v.a. in Niedersachsen werden regelmäßig höhere Proteingehalte gemessen. Im Schnitt können 11,3 % Proteingehalt erwartet werden (Tab. 7).

Das Hektolitergewicht als Maß für die Kornqualität sollte bei Triticale mind. bei 68 kg/100 l liegen. Hohe Feuchtegehalt und große Schaleanteile reduzieren das Hektolitergewicht, Trockenheit und hohe Stärkegehalte hingegen erhöhen das Hektolitergewicht. In Kerpen konnte 2014 das gewünschte Niveau nicht erreicht werden (Tab. 8). Im Mittel werden 70,5 kg/100 l erreicht.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Darstellung der Sorten anhand der letzten drei Jahre im Öko-LSV des ABG 3

Benetto hat sich bereits im Ökoanbau bewährt und steht in den anderen Bundesländern schon langjährig in der Prüfung. Der Gelbrostbefall in diesem Jahr lies diese Sorte allerdings überraschend auf allen Standorten ertraglich sehr schlecht abschneiden (Mittel 51 % Relativertrag). Ackerbaulich gut sind die Langstohigkeit, die gute Halmstabilität und die Winterfestigkeit sowie eine offenbar etwas bessere Fallzahlstabilität. Diese Sorte wird vermutlich nicht mehr vermehrt werden, so dass bald kein Saatgut zur Verfügung stehen wird.

Sequenz ist auch schon länger geprüft in den anderen Bundesländern und schien bis dato eine ertragsstarke und ertragssichere Sorte zu sein. Auch diese Sorte brach aufgrund des Gelbrostes auf im Mittel 77 % Relativertrags in 2014 im ABG 3 ein, wenn auch nicht so stark wie Benetto. Teilweise wurden aber auch noch stärkere Ertragsrückgänge beobachtet. Diese Sorte ist aber sehr standfest, ansonsten blattgesund und winterfest sein. Bei ihrer nur mittleren Halmlänge könnten aber Unkräuter bei höherem Unkrautdruck zum Problem werden. Derzeit ist diese Sorte nicht zu empfehlen.

Cosinus lag im Vergleich 2014 mit 124 % ertraglich ganz vorne und verbesserte den langjährigen Schnitt auf 106 %. Sie weist eine gute Blattgesundheit auf und wird als Fallzahlstabiler beschrieben. Außerdem ist sie langstrohig mit guter Standfestigkeit und guter Wüchsigkeit. Sie erzielt gute Proteinwerte und könnte daher für die eigene Verfütterung im Betrieb interessant sein. Diese Sorte ist für einen Anbau zu empfehlen.

Tulus profitierte ebenfalls von diesem „Gelbrostjahr“ mit 123 % Relativertrag und einer Verbesserung seines langjährigen Ertragsergebnisses auf 109 % im ABG 3. Überdies werden dieser Sorte gute Eigenschaften wie standfest, langstrohig, blattgesund, winterfest, frühjahrswüchsig zugesprochen. Daher sollte sie für einen Anbau unter ökologischen Bedingungen in die engere Wahl genommen werden.

KWS Adveo hatte ebenfalls mit dem Gelbrost zu kämpfen und kam nur auf 70 % Relativertrag in 2014 im ABG 3. Im Gegensatz zu den Sorten Benetto und Sequenz ist der Gelbrostbefall bei KWS Adveo vorhersehbarer gewesen, da diese Sorte mit 5 beim BSA eingestuft ist. Diese Sorte ist langstohig, standfest und winterfest. Aufgrund der Gelbrostproblematik wird sie nicht in die engere Anbauplanung für 2015 gelangen.

Adverdo konnte sich in diesem Jahr deutlich verbessern und kam auf 116 % Relativertrag, langjährig 104 %. Die Sorte ist mittellang und standfest. Die Sorte ist etwas Mehltau anfälliger. Da sie erst zwei Jahre in der Prüfung steht, kann sie zunächst nur für einen Probeanbau empfohlen werden.

Securo steht neu in der Prüfung und überzeugt mit sehr guten 117 % Relativertrag im ABG 3. Die Proteingehalte sind gut, Fallzahlen etwas niedrig. Securo wies die niedrigsten Gelbrostbonituren auf. Weitere positive Eigenschaften sind Langstohigkeit, aller-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

dings mit erhöhter Lagergefahr und eine gute Winterhärte. Ein Probeanbau wird empfohlen.

Fazit

Nach diesem Jahr kann die langjährig bewährte Sorte Benetto aufgrund des hohen Ertragsverlustes durch Gelbrostbefall nicht mehr empfohlen werden. Auch Sequenz und KWS Adveo hatten stark mit Gelbrost zu kämpfen. Als Alternativen stehen die ertragsstarke Sorte Tulus und für höhere Proteingehalte Cosinus zur Verfügung. Interessant zum Ausprobieren sind die Sorten Adverdo und Securo.

Saatgutbezug

Die Verwendung von ökologisch erzeugtem Saat- und Pflanzgut ist grundsätzlich gemäß EU-Bioverordnung vorgeschrieben. Der Saatgutbezug kann über die Ökosaatgutvermehrer 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. 3: Kornertrag dt/ha (86 % TM) der Wintertriticaleorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2012-2014 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Erträge dt/ha Nr. Sorte		Nordrhein-Westfalen Lichtenau & Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Hilligsfeld			Wiebrechtshausen			Mittel 2014	Mittel 2012- 2014	relativ	Anzahl Versuche 2012-2014
		2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2014	2014		
1	Benetto*	keine Versuche	49,1	31,2	ausgewintert	70,7	16,9	56,5	61,5	24,3	75,1	70,2	29,4	25,4	48,5	79	10
2	Sequenz*		47,4	38,0		66,1	26,8	67,7	76,5	-	86,3	61,0	-	32,4	58,7	96	8
3	Cosinus		46,3	58,4		66,8	49,0	52,8	67,2	57,4	60,5	77,3	71,3	59,0	60,7	106	10
4	Tulus		44,8	52,9		61,5	44,7	59,6	74,4	59,8	79,1	78,0	80,9	59,6	63,6	109	10
5	KWS Aveo		42,5	38,0		69,4	27,2	72,7	75,8	31,3	79,9	71,6	35,3	33,0	54,4	90	10
6	Adverdo		34,7	54,4		62,1	46,6	-	73,6	50,0	-	66,6	71,3	55,6	57,4	104	8
7	Securo		-	50,2		-	45,5	-	-	57,4	-	-	71,3	56,1	56,1	117	4
Mittel der Standardsorten*			44,1	47,0		66,1	36,7	62,1	71,5	46,7	80,7	70,9	59,9	45,9	53,6	88	
Versuchsmittel GD 5 %			44,1			66,1		59,7	71,5		74,0	70,9			57,0	100	9
*Sorten des Standardmittels 2012: Benetto, Sequenz; 2013: gesamtes Sortiment																	

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Kornertrag (% , relativ zum Standardmittel) der Wintertriticaleorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2012-2014 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Erträge % Nr. Sorte		Nordrhein-Westfalen Lichtenau & Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach		Niedersachsen Hilligsfeld			Wiebrechtshausen			Mittel 2014	Mittel 2012- 2014	dt/ha	Anzahl Versuche 2011-2013	
		2012	2013	2014	2012	2013	2012	2013	2014	2012	2013	2014					
1	Benetto*	keine Versuche	111	60	ausgewintert	107	44	91	86	52	93	99	49	51	79	48,5	10
2	Sequenz*		107	81		100	73	109	107	-	107	86	-	77	96	58,7	8
3	Cosinus		105	124		101	128	85	94	123	75	109	119	124	106	60,7	10
4	Tulus		101	112		93	117	96	104	128	98	110	135	123	109	63,6	10
5	KWS Aveo		96	81		105	71	117	106	67	99	101	59	70	90	54,4	10
6	Adverdo		79	116		94	122	-	103	107	-	94	119	116	104	57,4	8
7	Securo		-	107		-	119	-	-	123	-	-	119	117	117	56,1	4
Mittel der Standardsorten* (dt/ha)		44,1 47,0			66,1 38,3		62,1 71,5 46,7			80,7 70,9 59,9			97 88 53,6				
Versuchsmittel (dt/ha)		44,1			66,1		59,7 71,5			74,0 70,9			100 57,0 9				
GD 5 % (relativ)		4,8 12,5			9,7 9,0		16,4 10,1 8,9			10,9 16,9 11,7							
*Sorten des Standardmittels 2012: Benetto, Sequenz; 2013: gesamtes Sortiment																	

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Fallzahl (sec) der Wintertritcalesorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2012-2014 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Fallzahl (sec.) Nr. Sorte		Nordrhein-Westfalen Lichtenau & Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Hilligsfeld			Wiebrechtshausen			Mittel
		2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012-2014
1	Benetto	keine Versuche	nicht untersucht	62	ausgewintert	176	62	72	62	67	61	89	61	79
2	Sequenz			62		77	-	61	65	-	70	68	-	67
3	Cosinus			67		115	84	71	63	88	90	95	107	87
4	Tulus			62		126	62	64	61	61	62	62	67	70
5	KWS Aveo			63		133	84	73	62	90	67	71	77	80
6	Adverdo			63		187	117	-	65	150	-	96	66	106
7	Securo			63		-	67	-	-	69	-	-	68	67
Versuchsmittel		79			136 79			68	63	88	70	80	74	79

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 7: Rohproteingehalte (%) der Wintertriticale Sorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2012-2014 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Rohproteingehalt % TM Nr. Sorte		Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen			Wiebrechtshausen			Mittel
		Lichtenau & Kerpen			Alsfeld-Liederbach			Hilligsfeld						
		2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	
1	Benetto	keine Versuche	keine Daten	9,4	ausgewintert	9,6	13,3	12,2	11,1	16,2	11,3	11,3	16,6	12,3
2	Sequenz			9,5		9,6	-	12,3	11,0	-	11,7	11,5	-	10,9
3	Cosinus			7,7		9,7	9,4	13,6	13,0	12,1	12,3	11,5	12,2	11,3
4	Tulus			7,8		9,4	9,9	11,9	11,4	12,0	10,6	11,1	12,5	10,7
5	KWS Aveo			8,9		9,6	11,1	12,3	10,7	14,3	11,4	11,6	15,0	11,7
6	Adverdo			7,4		8,9	9,3	-	10,1	15,0	-	10,7	12,3	10,5
7	Securo			8,8		-	10,4	-	-	12,9	-	-	13,1	11,3
Versuchsmittel		8,5			9,5 10,6			12,5	11,2	13,8	11,5	11,3	13,6	11,3

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 8: Hektolitergewichte (kg/100 l) der Wintertriticale Sorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2012-2014 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Hektolitergewicht (kg/100 l)		Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen						Mittel
Nr. Sorte		Lichtenau & Kerpen			Alsfeld-Liederbach			Hilligsfeld			Wiebrechtshausen			2012-2014
		2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	
1	Benetto	keine Versuche	70,7	53,6	ausgewintert	nicht ermittelt	59,0	71,9	71,8	58,5	71,1	76,9	60,9	66,0
2	Sequenz		71,6	56,2			65,7	75,6	74,1	-	69,3	80,1	-	70,4
3	Cosinus		70,9	64,8			69,5	78,4	75,6	75,2	70,1	78,5	76,5	73,3
4	Tulus		69,9	63,6			66,3	73,7	71,9	71,9	70,9	76,6	75,8	71,2
5	KWS Aveo		69,9	61,2			65,2	76,4	75,0	64,4	69,3	78,5	67,0	69,7
6	Adverdo		69,9	62,9			65,0	-	71,5	68,2	-	76,9	74,1	69,8
7	Securo		-	62,5			67,9	-	-	72,0	-	-	73,7	69,0
Versuchsmittel			70,5	60,7			65,1	75,2	73,3	68,4	70,1	77,9	71,3	69,9

Dinkelsortenversuch 2014

Einleitung

Dinkel passt aufgrund seiner Anspruchslosigkeit sehr gut in den Ökolandbau. Er benötigt weniger Stickstoff als Weizen, bringt aber dennoch gute Qualitäten insbesondere die für den Backprozess wichtigen Feuchtklebergehalte. Der Dinkel muss allerdings geschält werden, da er nicht frei dreschend ist. Daher ist die Bedeutung des Dinkels insgesamt nicht so groß, wobei der Großteil des in Deutschland angebauten Dinkels in Ökobetrieben steht. Die LWK NRW führt deshalb im Rahmen der Landessortenversuche seit vielen Jahren einen Dinkelsortenversuch im Ökolandbau durch. In der Zusammenarbeit mit den Versuchsanstellern der Ländereinrichtungen aus Niedersachsen und Hessen können im für NRW relevanten Anbaugebiet (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) grundsätzlich zwei Standorte gemeinsam verrechnet werden.

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Lichtenau, Lehm, Ackerzahl 50, Tab. 1) wurden 2014 in einem Landessortenversuch sieben verschiedene Dinkelsorten (Tab. 2) auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im ABG 3 steht darüber hinaus ein weiterer Standort in Hessen (Alsfeld, sandigem Lehm, Ackerzahl von 55) zur Verfügung. Die Aussaat erfolgte Ende Oktober bis November 2013. Um ein besseres Bild der Sorten zu bekommen, wurde ein weiterer Standort aus Niedersachsen (Schoonorth) mit eher schwererem Boden (schluffiger Ton, Ackerzahl 85) hinzugenommen.

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 und Hessen 2014 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) sowie Niedersachsen (ABG 9 „Marsch“)**

Anbaugebiet (ABG)	ABG 3 "Lehmige Standorte West"		ABG 9 "Marsch"
Bundesland	NRW	Hessen	Niedersachsen
Versuchsort	Lichtenau	Alsfeld-Liederbach	Schoonorth
Landkreis	Paderborn	Vogelsberg	Aurich
Höhe NN	350	230	2
NS (JM in mm)	930	677	820
T (JM in °C)	9,2	8,3	9,2
Bodenart	L	sL	uT
Ackerzahl	50	55	85
Vorfrucht	Kleegrass	Kleegrass	Luzernegrass
Vor-Vorfrucht	Dinkel	Kleegrass	Luzernegrass
org. Düngung	Rindergülle	keine	keine
Saatstärke Vesen/m ²	190	180	180
Saattermin	09.10.2013	26.11.2013	01.10.2013
Erntetermin	02.08.2014	07.08.2014	29.07.2014
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	-	12	41
pH-Wert	7,1	6,4	6,9
P mg/100 g	6 (B)	7 (C)	2 (A)
K mg/100 g	5 (B)	9 (B)	5 (A)
Mg mg/100 g	4 (C)	13 (D)	15 (D)

Tab. 2: Geprüfte Dinkelsorten an den Standorten im ABG 3 „Lehmige Standorte West“ 2014

Nr.	Sorte	BSA-Nr.	Züchter / Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Franckenkorn*	SPW 2100	Franck, Pflanzenzucht Oberlimpurg/IG Pflanzenzucht	1995 (D)
2	Zollernspelz*	SPW 2596	Südwestdt. Saatzucht Rastatt/Saaten Union	2006 (D)
3	Ebners Rotkorn		Saatbau Linz	1999 (A)
4	Samir	SPW 2601	P. Kunz/Sativa Rheinau/R.Schmidt Michelbach	2006 (D)
5	Divimar	SPW 2610	Saaten-Zentrum Schöndorf	2010 (D)
6	Badenstern	SPW 2613	ZG Raiffeisen eG	2011 (D)
7	Filderstolz	SPW 2616	Franck, Pflanzenzucht Oberlimpurg/IG Pflanzenzucht	2012 (D)
* Sorten des Standardmittels				

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Ergebnisse****Gelbrost 2014**

Auch der Dinkel war in diesem Jahr von Gelbrost betroffen, wenn auch nicht so stark wie einige Weizensorten. Dennoch zeigte die Sorten Ebners Rotkorn (Note 5,0), Samir (Note 5,8), Divimar (Note 5,1) und Filderstolz (Note 5,6) einen mittleren bis starken Befall im Mittel der Standorte der ABG 3 & 9 (Tab. 3).

Tab. 3: Gelbrotbefall (Boniturnote 1 = kein Befall bis 9 = sehr starker Befall) an den Standorten im ABG 3 „Lehmige Standorte West“ und ABG 9 „Marsch“ 2014

Gelbrostbefall (Boniturnote 1 = keine Befall bis 9 = sehr starker Befall)		ABG 3 "Lehmige Standorte West"			ABG 9 "Marsch"	
		Nordrhein-Westfalen		Hessen	Niedersachsen	
Nr.	Sorte	Lichtenau (frühe Termin)	Lichtenau (spätere Termin)	Alsfeld	Schoonorth	Mittel
1	Franckenkorn*	2,0	4,8	2,0	2,7	2,9
2	Zollernspelz*	2,0	4,3	3,0	2,5	2,9
3	Ebners Rotkorn*	5,5	5,5	5,0	3,8	5,0
4	Samir*	5,8	6,8	5,0	-	5,8
5	Divimar*	5,8	4,5	6,0	4,2	5,1
6	Badenstern*	2,0	4,5	3,0	3,0	3,1
7	Holdlander*	-	-	4,0	-	4,0
8	Filderstolz*	6,3	7,8	6,0	2,3	5,6
	Versuchsmittel	4,2	5,4	4,3	3,1	4,3

Erträge und Qualitäten an den Standorten

An den beiden Standorten des ABG 3 wurden 2014 gute Vesenerträge erzielt (38,2 dt/ha im Mittel in Lichtenau und 38,5 dt/ha in Alsfeld, Tab. 4). In Niedersachsen lag der Ertrag im Versuchsmittel deutlich höher bei 55,8 dt/ha. Überdurchschnittliche Erträge erbrachten im Mittel der Jahre und Standorte die Sorten Franckenkorn (107 %), Zollernspelz (109 %) und Badenstern (107 %, Tab. 5).

Höhere Proteingehalte erzielten die Dinkelsorten am Standort Schoonorth in 2012 und 2013 mit 13,8 und 13,1 % (Tab. 6). Dabei stachen v.a. die Sorten Zollernspelz (12,0 %), Ebners Rotkorn (12,7 %), Divimar (12,1 %) und Filderstolz (12,1 %) mit höheren Proteingehalten hervor. Höchste Feuchtglutengehalte wurden ebenfalls in Schoonorth mit 34,1 % in 2013 gemessen (Tab. 7). Zollernspelz (31,6 %), Ebners Rotkorn (33,8 %) und Divimar (29,6 %) lagen im Feuchtglutengehalt über dem Durchschnitt.

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, mittlerer Lageranfälligkeit und guter Blattgesundheit. Auch in diesem Jahr konnte sie hohe Erträge realisie-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

ren und war auf allen drei Standorten vorne dabei (106, 114 & 109 % in Lichtenau, Als-feld und Schoonorth). Bei den Qualitäten liegt sie im guten Mittelfeld zumeist knapp unter dem Durchschnitt. Aufgrund ihrer Ertragssicherheit ist Franckenkorn eine empfehlens-werte Sorte.

Seit 2007 steht die Sorte **Zollernspelz** in der Prüfung. Sie zeigte i.d.R. überdurchschnitt-liche Erträge und liegt im Mittel mit Franckenkorn gleich auf (109 % relativer Ertrag). Bei den Qualitäten kann sie durchaus hoch liegen mit guten Protein- und Klebergehalten (Mittel 12,0 & 31,6 %) allerdings unterhalb von Ebners Rotkorn, im Feuchtkleber aber deutlich besser als Franckenkorn. Mit einer mittleren Pflanzenlänge hat diese Sorte eine gute Standfestigkeit, ist winterfest und blattgesund. Für einen Anbau ist die Sorte überle-genswert. Wie die Sorte Oberkulmer Rotkorn soll Zollernspelz laut Züchterangaben ein „reiner Dinkel“ ohne Verwandtschaft zum Weizen sein. Diese weizengenfreien Sorten werden vom Handel gezielt nachgefragt, da sie besonders verträglich für Menschen mit Allergien sein sollen. Im Vergleich ist Zollernspelz vom Ertragspotential höher, Oberkul-mer Rotkorn bringt mehr Backqualität mit.

Ebners Rotkorn ist eine Sorte aus biologisch-dynamischer Züchtung, die seit 2008 in NRW in der Prüfung steht. Auch diese 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 Jahren deutlich eingebrochen. Sie ist mit 86 % deutlich unterdurchschnittlich, was ca. 10 dt/ha weniger im Vergleich zu den besten Sorten an Ertrag bedeuten. Bei den Qualitäten ist sie die beste Sorte des Sortiments mit v.a. überdurchschnittlichen Protein- und Feucht-kleberwerten (12,7 & 33,8 %). Sie ist ebenfalls langstrohig bei mittlerer Standfestigkeit und frohwüchsig im Frühjahr. Beim Gelbrost in 2014 zeigt Ebners Rotkorn eine mittlere Anfälligkeit. Ein Anbau kann aufgrund guter Qualitäten bei entsprechender Honorierung in Erwägung gezogen werden.

Samir steht seit fünf Jahren in der Prüfung. Die schweizer Sorte stammt aus biologisch-dynamischer Züchtung und soll eine rasche Jugendentwicklung mit schneller Bodenbe-schattung aufweisen. Vom Ertrag liegt die Sorte mit 92 % relativen Ertrages unterhalb des Durchschnittes. Die Qualitäten liegen deutlich unter dem Durchschnitt. Daher ist sie für einen Anbau vorerst nicht zu empfehlen, auch wegen evtl. Mängel bei Winterfestig-keit.

Die Sorte **Divimar** steht seit 2011 in der Prüfung und zeigte eher unterdurchschnittliche Erträge (96 %). Bei den Qualitäten liegt Divimar über dem Mittelwert mit sehr guten Pro-tein- und Feuchtklebergehalten (12,1 & 29,6 %). Divimar hat eine gute Winterfestigkeit, ist mittellang und standfest. Beim Gelbrost war sie in 2014 auffällig. Divimar kann auf-grund der stark schwankenden Erträge derzeit noch nicht für einen Anbau empfohlen werden.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Badenstern erreichte in den ersten zwei Versuchsjahren in Hessen und NRW und im dritten Prüfjahre in Niedersachsen sehr gute Erträge (relatives Mittel 106 %). Auf leichteren Standorten des ABGs 2 in Niedersachsen und Schleswig-Holstein 2012 & 2013 geprüft liegt sie allerdings eher unter dem Durchschnitt. Die Qualitäten liegen unter den Mittelwerten. Badenstern hat Schwächen bei der Winterfestigkeit, weißt allerdings eine gute Bodenbedeckung auf und lässt daher eine gute Unkrautunterdrückung erwarten. Der Gelbrostbefall war in 2014 vergleichsweise gering, allerdings ist diese Sorte schon mit Braurost aufgefallen. Weitere Ergebnisse müssen in den kommenden Jahren abgewartet werden.

Eine neue Sorte aus der Ökzüchtung aus den Niederlanden stammend ist **Holdlander**. Im ersten Jahr erzielte sie in Lichtenau gute Erträge (102 %) in Alsfeld nur unterdurchschnittliche Erträge (85 %). Auch im ABG 2 zeigt sie ein sehr streuendes Bild je nach Standort, wobei auf den leichteren Standorten stabilere Erträge zu erwarten sind. Die Qualitäten liegen knapp über dem Durchschnitt. Holdlander weist eine sehr gute Winterfestigkeit auf, ist frohwüchsig im Frühjahr, langstrohig mit leichten Schwächen bei der Standfestigkeit. Es ist derzeit unklar, ob es weiterhin Saatgut dieser Sorte geben wird. In 2014 konnte diese Sorte aufgrund fehlenden Saatgutes nicht weiter getestet werden.

Filderstolz steht seit zwei Jahren im Sortiment. Die Sorte kommt in dieser Zeit nur auf 95 % relativen Ertrags im Mittel der ABG 3 & 9. Die geringeren Erträge in 2014 könnten dem höheren Gelbrostbefall geschuldet sein. Trotz guten Proteingehaltes (12,1 %) hat Filderstolz nur unterdurchschnittliche Klebergehalte erreichen können (24,5 %). Diese Sorte ist kurzstrohiger und standfest. Weitere Ergebnisse müssen in den kommenden Jahren abgewartet werden.

Fazit

Bewährt Sorte für den Dinkelanbau ist Franckenkorn. Zollernspelz gehört aufgrund des guten Ertrages & hoher Qualitäten in die engere Wahl. Für überdurchschnittlich Protein- und Feuchtklebergehalte ist Ebners Rotkorn empfehlenswert. Badenstern könnte ausprobiert werden.

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: Vesenerträge (dt/ha) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2012-14

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"						ABG 9 "Marsch"			Mittel 2012-2014		Anzahl Ver-suche
Vesenertrag dt/ha bei 86 % TM		Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth					
Nr. Sorte		2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	dt/ha	%	
1	Franckenkorn*	ausgewintert	33,5	40,6	ausgewintert	49,3	44,0	50,8	70,5	61,4	50,0	107	7
2	Zollernspelz*		32,7	46,1		49,8	43,0	54,0	66,1	64,7	50,9	109	7
3	Ebners Rotkorn*		32,4	32,2		43,3	34,3	38,3	56,2	41,9	39,8	86	7
4	Samir*		31,2	31,6		47,0	36,0	-	-	-	36,4	92	4
5	Divimar*		31,7	37,9		52,3	34,3	44,0	64,3	50,8	45,0	96	7
6	Badenstern*		34,1	43,1		51,1	44,2	49,8	62,4	61,9	49,5	106	7
7	Holdlander*		33,8	**		40,8	41,4	-	-	-	38,7	98	3
8	Filderstolz*		35,2	35,9		49,5	31,2	-	56,2	53,6	43,6	95	6
	Mittel der Standardsorten*		33,1	38,2		47,9	38,5	52,4	61,8	55,8	46,8		
	Versuchsmittel		33,1	38,2		47,9	38,5	46,7	61,8	55,8	46,0		6
	GD 5 %		2,5			4,3							
	*Standartsorten ab 2013: gesamtes Sortiment												
	**kein Saatgut verfügbar												

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Vesenerträge (% relativ zum Standardmittel) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2012-14

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"						ABG 9 "Marsch"			Mittel 2012-2014		Anzahl Ver- suche
Vesenertrag dt/ha bei 86 % TM		Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth					
Nr. Sorte		2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	%	dt/ha	
1	Franckenkorn*	ausgewintert	101	106	ausgewintert	103	114	97	114	110	107	50,0	7
2	Zollernspelz*		99	121		104	112	103	107	116	109	50,9	7
3	Ebners Rotkorn*		98	84		91	89	73	91	75	86	39,8	7
4	Samir*		94	83		98	93	-	-	-	92	36,4	4
5	Divimar*		96	99		110	89	84	104	91	96	45,0	7
6	Badenstern*		103	113		107	115	95	101	111	106	49,5	7
7	Holdlander*		102	**		85	107	-	-	-	98	38,7	3
8	Filderstolz*		106	94		104	81	-	91	96	95	43,6	6
	Mittel der Standardsorten* dt/ha		33,1	38,2		47,9	38,5	52,4	61,8	55,8		46,8	
	Versuchsmittel		33,1	38,2		47,9	38,5	46,7	61,8	55,8		46,0	6
	GD 5 % relativ		7,6	6,4		8,9	11,2	11,0	12,7	3,3			
	*Standartsorten ab 2013: gesamtes Sortiment												
	**kein Saatgut verfügbar												

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Rohproteingehalte (%) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2012-14

	ABG 3 "Lehmige Standorte West"						ABG 9 "Marsch"			Mittel 2012-2014	Anzahl Versuche
Proteingehalt %	Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth				
Nr. Sorte	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014		
1 Franckenkorn*	ausgewintert	12,4	keine Daten	ausgewintert	11,1	keine Daten	7,8	13,9	12,5	11,5	5
2 Zollernspelz*		12,8			11,3		8,2	14,8	12,8	12,0	5
3 Ebners Rotkorn		12,8			12,3		9,4	14,3	14,9	12,7	5
4 Samir		-			-		-	-	-	-	0
5 Divimar		12,3			11,4		9,4	13,6	13,7	12,1	5
6 Badenstern		11,4			10,6		7,9	13	12,1	11,0	5
7 Holdlander		11,9			11,3		-	-	-	11,6	2
8 Filderstolz		11,3			10,9		-	13,2	12,8	12,1	4
Versuchsmittel		12,1			11,3		8,5	13,8	13,1	11,8	4

Tab. 7: Feuchtklebergehalte (%) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2012-14

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"						ABG 9 "Marsch"			Mittel 2012-2014	Anzahl Versuche
Feuchtklebergehalte %		Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth				
Nr.	Sorte	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014		
1	Franckenkorn*	ausgewintert	27,6	keine Daten	ausgewintert	24,7	keine Daten	24,8	30,9	22,0	26,0	5
2	Zollernspelz*		32,5			31,5		29,6	38,7	25,8	31,6	5
3	Ebners Rotkorn		-			32,5		29,9	39,4	33,2	33,8	4
4	Samir		26,1			-		-	-	26,1	1	
5	Divimar		29,2			28,5		28,1	34,9	27,1	29,6	5
6	Badenstern		-			25,6		24,2	32,2	23,8	26,5	4
7	Holdlander		28,5			27,3		-	-	-	27,9	2
8	Filderstolz		22,8			23,2		-	28,5	23,6	24,5	4
	Versuchsmittel		27,8			27,6		27,3	34,1	25,9	28,5	4

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 8: Sedimentationswert (ml) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2012-14

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"						ABG 9 "Marsch"			Mittel 2012-2014	Anzahl Versuche
Sedimentationswert ml		Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth				
Nr. Sorte		2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014		
1	Franckenkorn*	ausgewintert	16	nicht untersucht	ausgewintert	nicht untersucht	nicht untersucht	17	27	17,0	19	4
2	Zollernspelz*		11					20	21	19	18	4
3	Ebners Rotkorn		11					17	30	17	19	4
4	Samir		16					-	-	-	16	1
5	Divimar		11					10	16	14	13	4
6	Badenstern		10					10	16	13	12	4
7	Holdlander		12					-	-	-	12	1
8	Filderstolz		14					-	29	24	22	3
	Versuchsmittel		13					15	23	17	17	3

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 9: Fallzahl (sec.) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2012-14

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"						ABG 9 "Marsch"			Mittel 2012-2014	Anzahl Versuche
Fallzahl s		Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth				
Nr.	Sorte	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014		
1	Franckenkorn*	ausgewintert	446	nicht untersucht	ausgewintert	nicht untersucht	nicht untersucht	332	344	359	370	4
2	Zollernspelz*		400					300	327	345	343	4
3	Ebners Rotkorn		387					270	318	343	330	4
4	Samir		379					-	-	-	379	1
5	Divimar		446					345	365	361	379	4
6	Badenstern		387					336	320	334	344	4
7	Holdlander		408					-	-	-	408	1
8	Filderstolz		374					-	313	349	345	3
	Versuchsmittel		403					317	331	349	350	3

Ackerbohnenversuch 2014

Einleitung

Körnerleguminosen sind neben Klee gras oder Zwischenfruchtleguminosen für den Ökolanbau in besondere Weise wichtig, da sie Luftstickstoff binden können und für nachfolgende Kulturen eine gute Vorfrucht darstellen. Darüber hinaus sind die Körner als Eiweißquelle für die Tierernährung von Bedeutung.

Aufgrund der wieder steigenden Anfragen nach Sortenversuchen bei Körnerleguminosen und einigen neueren Sorten hat die LWK NRW seit 2013 wieder einen Öko-Ackerbohnen-Sortenversuch angelegt.

In der Zusammenarbeit mit den Versuchsanstellern der Ländereinrichtungen aus Niedersachsen und Hessen können im für NRW relevanten Anbaugebiet (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) grundsätzlich bei den klassischen Sortenversuchen mehrere Standorte gemeinsam verrechnet werden. Allerdings ergeben sich häufig Schwierigkeiten bei der Versuchsdurchführung, was zu stark streuenden Ergebnissen führt, so dass immer wieder der eine oder andere Standort ausfällt und nicht dargestellt werden kann. Deshalb wird im Folgenden auch das Anbaugebiet 2 (ABG 2 „Sandstandort Nord-West“) dargestellt, welches in Niedersachsen und Schleswig-Holstein angesiedelt ist, um eine breitere Datenbasis zu zeigen. Auch in der Praxis ist die Ertragsunsicherheit ein Problem bei Körnerleguminosen und dürfte mit eine der Hauptursachen für den rückläufigen bzw. stagnierenden Anbauumfang sein. Die EU und die Bundesregierung wollen dies ändern, um den heimischen Anbau von Körnerleguminosen grundsätzlich zu stärken und die Abhängigkeiten v.a. von Sojaimporten zu reduzieren. Mit der Eiweißpflanzenstrategie hat die Bundesregierung in 2013 einen ersten Start gemacht und Modell- und Demonstrationsprojekte für Sojabohne und Lupine auf den Weg gebracht. Hieran beteiligt sich die LWK NRW. Ackerbohne und Erbse sollen folgen.

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Stommeln, lehmiger Schluff, Ackerzahl 70, Tab. 1) wurden 2014 in einem Landessortenversuch zehn verschiedene Ackerbohnen Sorten (Tab. 2) in einer einfaktoriellen, vollständig randomisierten Blockanlage mit vier Wiederholungen auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im ABG 3 stehen darüber hinaus zwei weitere Standorte in Hessen (Alsfeld, sandigem Lehm, Ackerzahl von 55 sowie Frankenhausen, schluffiger Lehm, AZ 70) zur Verfügung. Im ABG 2 gibt es einen Standort in Niedersachsen (Oldendorf II, lehmiger Sand, AZ 50) und zwei Standorte in Schleswig-Holstein (Johannisdorf und Futterkamp, sandiger Lehm, AZ 60).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW und Hessen 2014 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) sowie Niedersachsen und Schleswig-Holstein (ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“)**

Anbaubereich	ABG 3 - Lehmige Standorte West			ABG 2 - Sandstandorte Nord-West	
Bundesland	NRW	Hessen		Niedersachsen	Schleswig-Holstein
Versuchsort	Stommeln	Alsfeld-Liederbach	Frankenhausen	Oldendorf II	Futterkamp
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Vogelsberg	Kassel	Uelzen	Plön
Höhe NN	80	230	210	56	8
NS (JM in mm)	650	677	650	682	702
T (JM in °C)	9,4	8,3	8,5	8,7	8,9
Bodenart	IU	sL	uL	IS	sL
Ackerzahl	70	55	70	50	60
Vorfrucht	Dinkel	Hafer	Zwischenfrucht	Kartoffel	Sommerhafer
Vor-Vorfrucht	Roggen	Winterweizen	Möhren	Winterroggen	Winterweizen
org. Düngung	keine	keine	keine	keine	Gründüngung
Saatstärke K/m ²	40	35	35	55	35
Saattermin	13.03.2014	14.03.2014	14.03.2014	12.03.2014	14.03.2014
Erntetermin	31.07.2014	21.08.2014	22.08.2014	12.08.2014	06.08.2014
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	43	33	221	k.A.	k.A.
pH-Wert	6,1	6,3	6,9	6,3	6,7
P mg/100 g	4 (B)	9 (C)	9 (D)	3 (B)	8 (C)
K mg/100 g	10 (C)	11 (C)	11 (C)	11 (C)	11 (C)
Mg mg/100 g	5 (D)	9 (D)	5 (D)	9 (D)	12(D)

Tab. 2: Geprüfte Ackerbohnsensorten am Standort Stommeln 2014

Nr.	Sorten	antinutritive Inhaltsstoffe	BSA-Nr.bzw. Sortennr.	Züchter / Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Fuego*	tanninhaltig	BA 287	NPZ/SU	2004 (D)
2	Divine	vicin- & convicinarm tanninhaltig	6061	PZO - Pflanzenzucht Oberlimpurg / IG Pflanzenzucht	1996 (F)
3	Isabell*	tanninhaltig	BA 308	SW Seed	2007 (D)
4	Bioro	tanninhaltig	2479	Ebnershof / Saatb. Linz	2000 (A)
5	Fanfare*	tanninhaltig	BA 336	NPZ / Saaten Union	2012 (D)
6	Julia	tanninhaltig	BA 321	Saatzucht Gleisdorf / IG Pflanzenzucht	2007 (D)
7	Alexia	tanninhaltig	BA 322	Saatzucht Gleisdorf / IG Pflanzenzucht	2007 (D)
8	Taifun*	tanninarm	BA 337	NPZ / Saaten Union	2013 (D)
9	Pyramid*	tanninhaltig	BA 333	Limagrain Nederland B.V.	2008 (D)

*Sorten des Standardmittels 2014: Fuego, Isabell, Fanfare, Taifun, Pyramid

Parameter

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Nährstoffe im Boden, Feldaufgang, Stand vor/nach Winter, Bodenbedeckungsgrad EC 15, Masseentwick-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

lung/Jugendentwicklung EC 25-35, Wuchslänge, Pflanzengesundheit, Schädlingsbefall, Pflanzenlänge, Lager, Ertrag, Tausendkornmasse, Proteingehalt.

Ergebnisse

Die Ackerbohnenenerträge lagen in 2014 wie auch schon in 2013 und 2012 auf recht gutem Niveau mit im Mittel aller Standorte bei 53,1dt/ha etwas über dem langjährigem Mittel von 49,5 dt/ha (Tab. 3). Allerdings waren die Standorte sehr unterschiedlich. So hatte Stommeln in NRW in 2014 einen deutlich geringeren Ertrag mit 42,0 dt/ha im Mittel der Standardsorten als im Jahr davor. Überdurchschnittliche Erträge erbrachten die Sorten Fuego (105 %), Isabell (101 %) und Fanfare (106 %).

Die Proteingehalte lagen in 2014 mit 31,8 % hingegen etwas unter dem langjährigen Mittel von 32,1 % zurück (Tab. 4). Überdurchschnittliche Proteingehalte erbringen die Sorten Divine (32,7 %), Isabell (32,4 %) und Bioro (32,6 %).

Mehrjährig geprüfte Sorten:

Fuego ist eine tanninhaltige, buntblühende Sorte mit sehr guten, stabilen Erträgen, was sie auch in 2014 sehr schön zeigte (108 % relativer Ertrag). Das relativ hohe TKG verursacht allerdings höhere Saatgutkosten und die Proteingehalte sind im Vergleich eher geringer. Positiv sind ihr kürzerer Wuchs, die Standfestigkeit und Blattgesundheit.

Divine ist vicin- & convicinfreie, aber tanninhaltige Sorte. Sie ist für Geflügel geeignet und wird speziell nachgefragt. Sie weist eher geringere Erträge auf (ca. 91 % langjähriger, relativer Ertrag). Hingegen liegt sie bei den Proteingehalten mit 32,7 % ganz vorne.

Isabell ist eine tanninhaltige buntblühende Sorte mit guter Wüchsigkeit und guten Erträgen (101 %), wobei sie in einigen Jahren und an einigen Standorten auch auf bis zu 91 % herunterfallen kann. Bei den Proteingehalten kann sie auch sehr gut sein. Sie ist länger im Wuchs, standfest und blattgesund.

Bioro ist eine neuere, tanninarme, österreichische Sorte aus biologisch-dynamischer Züchtung. Sie ist robust, kältetolerant und für die frühe Saat geeignet. Mit Frühsommertrockenheit kommt sie gut zurecht und kann auf Standorten ab 500 mm Jahresniederschlag nach Züchterangaben angebaut werden. Die Erträge schwanken bei uns relativ stark von sehr gut im ABG 2 auf den leichteren Standorten (122 %) über durchschnittlich im ABG 3 (95 %) bis geringer im Jahres 2013 (83 %). Die Proteingehalte liegen i.d.R. auf hohem Niveau (32,6 %). Hohe Pflanzenlänge und gute Wüchsigkeit mit hohem Unkrautunterdrückungspotenzial zeichnen diese Sorte aus. Mit einem geringen TKG fallen weniger Saatgutkosten an.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Alle vier genannten, langjährig geprüften Sorten können in die engere Wahl bei der Anbauplanung einbezogen werden.

Ein- bis zweijährig geprüfte Sorten (ohne Anbauempfehlung)

Fanfare ist eine tanninhaltige Sorte aus 2012. Sie bringt überdurchschnittlich gute Erträge von 107 % an den Standorten im Mittel zweier Jahre. Die Proteingehalte liegen hier unter dem Durchschnitt (31,5 %). Ein Probeanbau kann in Erwägung gezogen werden.

Julia ist eine tanninhaltige seit 2007 zugelassene Sorte. Sie startet in unseren Prüfungen am unteren Ende mit nur 87 % relativem Ertrag, insbesondere als schlechteste Sorte im ABG 3. Im ABG 2 auf den leichteren Standorten ist sie etwas besser (91 %). Die Proteingehalte liegen im guten Durchschnitt. Von der Wüchsigkeit ist sie am Beginn der Vegetation eher als schwächer einzustufen.

Auch **Alexia** ist eine tanninhaltige seit 2007 zugelassene Sorte, die sich im Ertrag mit 90 % im ABG 3. nicht wesentlich besser stellt als Julia. Im ABG 2 kommt sie auf bessere 96 %. Die Proteingehalte liegen mit 30,0 % unter dem Durchschnitt (schlechtester Wert im Sortiment). Die Jugendentwicklung ist deutlich schneller als bei Julia.

Taifun ist eine neuere, tanninarme Sorte mit Zulassung in 2013. Ertraglich startet sie zwischen 91 und 93 % in den ABGs. Die Proteingehalte sind eher unterdurchschnittlich. Auch die Wüchsigkeit ist eher geringer. Interessant ist diese Sorte dennoch v.a. für die Schweinefütterung.

Pyramid ist eine tanninhaltige, niederländische Sorte aus 2008. Ertraglich liegt sie ebenfalls unter dem Durchschnitt (95 & 99 % in den ABGs). Auch die Proteingehalte liegen mit 30,4 % deutlich unterdurchschnittlich.

Fazit

Bewährte Sorten für den Ackerbohnenanbau sind Fuego (Ertrag) und Divine (Protein). Isabell (ausgewogen in Ertrag & Protein) und Bioro (Protein) sind ebenfalls für einen Anbau im ökologischen Landbau geeignet.

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. 3: Kornerträge (relativ zum Standardmittel) der Ackerbohnsensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2012-14

			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"									alle Standorte				
Erträge (relativ zum Standardmittel)			Nordrhein-Westfalen Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70) 2013 2014		Standorte Hessen				Mittel ABG 3 2012-2014 relativ	Standorte Niedersachsen			Schleswig-Holstein				Mittel ABG 2 2012-2014 relativ	Mittel 2012-2014 relativ	Mittel 2012-2014 relativ	Anzahl Versuchsergebnisse				
					Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55) 2012 2013 2014		Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70) 2012 2013 2014			Oldendorf II (Uelzen, sandiger Lehm, AZ 63) 2012 2013 2014		Johannisdorf (Oldenburg in Holstein) 2012 2013 2014		Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 65) 2012 2013 2014										
Sorte	Züchter/Vertrieb		2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014					
1	Fuego*	NPZ/SU	114	111	100	105	113	105	102	103	107	97	107	104	97	102	Versuch nicht auswertbar	110	112	107	104	108	105	16
2	Divine	IG Pflanzenzucht	83	96	103	90	87	90	92	-	92	91	88	-	91	102		82	89	-	90	92	91	13
3	Isabell*	SW Seed	93	91	96	105	106	105	100	106	100	112	100	103	112	94		108	85	99	102	101	101	16
4	Bioro	Ebnershof/Saatb. Linz	83	86	99	93	88	116	91	101	95	122	83	106	122			111	-	-	109	95	100	13
5	Fanfare*	NPZ/SU	99	105	-	105	102	-	105	110	104	-	109	104	-	101		-	113	112	108	107	106	11
6	Julia	IG Pflanzenzucht	92	95	-	81	88	-	75	91	87	-	92	94	-	88		-	-	-	91	92	88	9
7	Alexia	IG Pflanzenzucht	83	98	-	88	90	-	84	100	90	-	87	103	-	99		-	-	-	96	98	92	9
8	Taifun*	NPZ/SU	86	97	-	92	96	-	82	92	91	-	99	92	-	-		-	-	87	93	93	91	9
9	Pyramid*	Limagrain	107	97	-	97	84	-	95	89	95	-	106	96	-	-		-	-	95	99	92	96	9
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*			63,3	42,0	55,7	50,0	48,9	52,0	35,4	68,7	52,0	38,6	39,8	50,2		47,3		58,9	36,3	55,5	46,7	53,1	49,5	15
GD 5 % (relativ)			13,6	13,7	13,2	9,5	16,7	14,4	6,0	9,0		11,6	6,6	12,3		3,4		10,4	4,9	9,3				

*Sorten des Standardmittels 2012: Fuego, Divine, Isabell; 2013: Fuego, Divine, Isabell, Fabelle, Fanfare; 2014: Fuego, Isabell, Fanfare, Taifun, Pyramid

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Proteingehalte (% TM) der Ackerbohnsensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"2012-14

			ABG 3 "Lehmige Standorte West"									ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"										alle Standorte				
Proteingehalte (% TM)			Nordrhein-Westfalen Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)	Standorte Hessen						Mittel ABG 3 2012-2014 relativ	Standorte Niedersachsen				Schleswig-Holstein				Mittel ABG 2 2012-2014	Mittel 2014	Mittel 2012-2014	Anzahl Versuchs- ergebnisse				
				Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)			Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)				Oldendorf II (Uelzen, sandiger Lehm, AZ 63)		Johannisdorf (Oldenburg in Holstein)		Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 65)											
Nr.	Sorte	Züchter/Vertrieb	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014		2012	2013	2014	2013	2014	2012	2013	2014		2012	2013	2014			
1	Fuego	NPZ/SU	30,0	30,0	31,4	30,0	29,8	31,0	29,7	31,0	30,4	34,9	28,3	30,1	32,1	Versuch nicht auswertbar	32,2	32,6	33,4	31,9	30,9	31,1	15			
2	Divine	IG Pflanzenzucht	33,1	30,9	33,5	31,3	31,4	32,5	32,5	30,0	31,9	35,4	31,0	-	32,8		36,2	34,2	-	33,9	30,8	32,7	13			
3	Isabell	SW Seed	31,8	30,8	31,2	32,3	30,9	32,3	30,4	31,9	31,5	35,4	28,7	32,1	33,7		34,5	34,9	35,1	33,5	32,2	32,4	15			
4	Bioro	Ebnershof/Saatb. Linz	31,9	32,1	33,7	31,7	31,9	33,0	31,9	32,2	32,3	34,7	29,7	32,2	-		36,3	-	-	33,2	32,1	32,6	12			
5	Fanfare	NPZ/SU	31,0	30,4	-	31,2	31,7	-	30,0	32,3	31,1	-	29,3	30,2	32,0		-	33,7	34,4	31,9	31,8	31,5	11			
6	Julia	IG Pflanzenzucht	31,6	30,9	-	31,9	33,0	-	30,3	35,5	32,2	-	29,1	32,7	33,1		-	-	-	31,6	33,0	32,0	9			
7	Alexia	IG Pflanzenzucht	29,6	29,7	-	29,0	31,2	-	28,2	31,0	29,8	-	30,4	30,0	31,2		-	-	-	30,5	30,5	30,0	9			
8	Taifun	NPZ/SU	30,2	30,0	-	30,7	30,7	-	30,1	31,9	30,6	-	30,4	30,3	-		-	-	34,9	31,9	31,6	31,0	9			
9	Pyramid	Limagrain	29,3	29,8	-	29,2	31,0	-	29,8	30,8	30,0	-	29,6	31,1	-		-	-	32,8	31,2	31,1	30,4	9			
Versuchsmittel (%)			30,9	30,5	32,5	30,8	31,3	32,2	30,3	31,8	31,3	35,1	29,6	31,1	32,5		34,8	33,8	34,1	33,0	31,8	32,1	15			

Körnererbsensortenversuch 2014

Einleitung

Körnerleguminosen sind neben Klee gras oder Zwischenfruchtleguminosen für den Ökolandbau in besondere Weise wichtig, da sie Luftstickstoff binden können und für nachfolgende Kulturen eine gute Vorfrucht darstellen. Darüber hinaus sind die Körner als Eiweißquelle für die Tierernährung von Bedeutung.

Aufgrund der wieder steigenden Anfragen nach Sortenversuchen bei Körnerleguminosen und einigen neueren Sorten hat die LWK NRW seit 2013 wieder einen Öko- Erbsensortenversuch angelegt.

In der Zusammenarbeit mit den Versuchsanstellern der Ländereinrichtungen aus Niedersachsen und Hessen können im für NRW relevanten Anbaugebiet (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) grundsätzlich bei den klassischen Sortenversuchen mehrere Standorte gemeinsam verrechnet werden. Allerdings ergeben sich häufig Schwierigkeiten bei der Versuchsdurchführung, was zu stark streuenden Ergebnissen führt, so dass immer wieder der eine oder andere Standort ausfällt und nicht dargestellt werden kann. Deshalb wird im Folgenden auch das Anbaugebiet 2 (ABG 2 „Sandstandort Nord-West“) dargestellt, welches in Niedersachsen und Schleswig-Holstein angesiedelt ist, um eine breitere Datenbasis zu zeigen. Auch in der Praxis ist die Ertragsunsicherheit ein Problem bei Körnerleguminosen und dürfte mit eine der Hauptursachen für den rückläufigen bzw. stagnierenden Anbauumfang sein. Die EU und die Bundesregierung wollen dies ändern, um den heimischen Anbau von Körnerleguminosen grundsätzlich zu stärken und die Abhängigkeiten v.a. von Sojaimporten zu reduzieren. Mit der Eiweißpflanzenstrategie hat die Bundesregierung in 2013 einen ersten Start gemacht und Modell- und Demonstrationsprojekte für Sojabohne und Lupine auf den Weg gebracht. Hieran beteiligt sich die LWK NRW. Ackerbohne und Erbse sollen folgen.

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Stommeln, lehmiger Schluff, Ackerzahl 70, Tab. 1) wurden 2013 in einem Landessortenversuch acht verschiedene Erbsensorten (Tab. 2) in einer einfaktoriellen, vollständig randomisierten Blockanlage mit vier Wiederholungen auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Die weiteren Standorte im ABG 3 waren in 2014 nicht auswertbar (Niedersachsen, Wiebrechtshausen) bzw. wurden nicht angelegt (Hessen, Alsfeld) nachdem zweijährig die Daten nicht auswertbar waren. Im ABG 2 gibt es einen weiteren Standort in Niedersachsen (Oldendorf II, lehmiger Sand, AZ 50) und einen Standort in Schleswig-Holstein (Futterkamp, sandiger Lehm, AZ 60). Der zweite Standort Schleswig-Holsteins Johannisdorf war in 2014 nicht auswertbar.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW 2014 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) sowie Niedersachsen und Schleswig-Holstein (ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“)**

Anbaugebiet	ABG 3 - Lehmige Standorte West	ABG 2 - Sandstandorte Nord-West	
Bundesland	NRW	Niedersachsen	Schleswig-Holstein
Versuchsort	Stommeln	Oldendorf II	Futterkamp
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Uelzen	Plön
Höhe NN	80	56	8
NS (JM in mm)	650	682	702
T (JM in °C)	9,4	8,7	8,9
Bodenart	IU	IS	sL
Ackerzahl	70	50	60
Vorfrucht	Dinkel	Kartoffel	Sommerhafer
Vor-Vorfrucht	Roggen	Dinkel	Winterweizen
org. Düngung	keine	keine	Gründüngung
Saatstärke K/m ²	80	95	80
Saattermin	13.03.2014	25.03.2014	14.03.2014
Erntetermin	17.07.2014	29.07.2014	28.07.2014
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	43	k.A.	k.A.
pH-Wert	6,1	6,3	6,7
P mg/100 g	4 (B)	6 (C)	8 (B)
K mg/100 g	10 (C)	9 (C)	11 (C)
Mg mg/100 g	7 (D)	9 (D)	12 (D)

Tab. 2: Geprüfte Erbsensorten am Standort Stommeln 2014

Nr.	Erbsensorte	BSA-Nr.bzw. Sortennr.	Züchter/Vertreiber	Zulassung Jahr (Land)
1	Alvesta*	EF 752	KWS-Lochow	2008 (D)
2	Salamanca*	EF 799	NPZ/SU	2009 (D)
3	KWS La Mancha	EF 790	KWS-Lochow	2009 (D)
4	Navarro*	EF 794	NPZ/SU	2010 (D)
5	Abarth	EF 824	Limagrain	2011 (D)
6	Rebel	EF 801	NPZ/SU	2011 (D)
7	Mythic*	-	BayWa	2011 (F)
8	Astronaute*	EF 854	NPZ/SU	2013 (D)

*Sorten des Standardmittels 2014: Alvesta, Salamanca, Navarro, Mythic, Astronaute

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Parameter

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Nährstoffe im Boden, Feldaufgang, Stand vor/nach Winter, Bodenbedeckungsgrad EC 15, Masseentwicklung/ Jugendentwicklung EC 25-35, Wuchslänge, Pflanzengesundheit, Schädlingsbefall, Pflanzlänge, Lager, Ertrag, Tausendkornmasse, Proteingehalt.

Ergebnisse

Die Erträge der geprüften Körnererbsen lagen in 2014 mit 38,6 dt/ha unterhalb des langjährigen mittleren Niveaus von 44,2 dt/ha (Tab. 3). Häufig sind die Ertragschwankungen in den Jahren an einzelnen Standorten so groß, dass die Daten nicht auswertbar sind. Ertraglich über dem Durchschnitt liegen die Sorten Alvesta (105 %), Salamanca (105 %) und Mythic (106 %). Die Proteingehalte waren in 2014 mit im Mittel 24,5 % etwas über dem langjährigen Mittel (22,0 %, Tab. 4). Überdurchschnittliche Proteinwerte erzielten die Sorten Mythic (23,1 %) und Astronaut (25,0 %).

Mehrfähig geprüfte Sorten:

Alvesta weist i.d.R. hohe Erträge auf (105 %). Hervorzuheben ist ihre relative Ertragsstabilität. Die Proteingehalte (21,3 %) liegen unter dem Durchschnitt. Die Sorte ist lang im Wuchs bei mittlerer Standfestigkeit.

Salamanca liegt ertraglich langjährig über dem Durchschnitt (105 %), war allerdings in 2014 mit 97 % unterdurchschnittlich. Die Proteingehalte liegen bei mittleren 21,9 %. Interessant sind ihr langer Wuchs, die gute Standfestigkeit und ihre gute Wüchsigkeit zur frühen Unkrautunterdrückung.

KWS La Mancha liegt im Ertrag zwischen 91 % ABG 3 und 104 % ABG 2. Die Proteingehalte sind mit 22,2 % etwas über dem Durchschnitt. Sie ist lang und standfest.

Navarro scheint sich auf mittlerem bis hohem Ertragsniveau (99 & 102 %) einzupendeln. Die Proteingehalte liegen im guten Durchschnitt (22,1 %). Navarro ist eine eher kürzere Sorte mit guter Wüchsigkeit. Ein Anbau kann probiert werden.

Abarth ist eine Sorte aus 2011. Sie startet in der Prüfung ertraglich unterdurchschnittlich (94 %) und weist die geringsten Proteinwerte auf (20,2 %), soll allerdings eine gute Standfestigkeit haben.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Einjährig und zweijährig geprüfte Sorten (ohne Anbauempfehlung):

Rebel ist eine Sorte aus 2011. Sie kommt im Mittel nur auf 93 % relativen Ertrages. Daher ist sie auf vielen Standorten schon aus der Prüfung genommen. Die Proteingehalte liegen mit 22,0 % im Mittelfeld.

Mythic ist eine Sorte aus 2011. Sie startet mit sehr guten 106 % relativen Ertrages in im Mittel der zwei Jahre. Auch die Proteingehalte liegen deutlich über dem Durchschnitt (23,1 %). Jugendwicklung und Standfestigkeit sind mittel. Damit ist diese Sorte interessant, weitere Ergebnisse bleiben jedoch abzuwarten.

Astronaut ist erstmalig geprüft in 2014. Sie kam auf knapp unterdurchschnittliche Erträge (98 %) aber deutlich hohe Proteinwerte (25,0 %).

Erbsen werden im Ökolandbau aufgrund von Früh- und Spätverunkrautung und der Lagergefahr häufig im Gemenge mit Getreide (Hafer und/oder Erbse) angebaut. Gemenge haben viele Vorteile, sie sind v.a. in der Summe im Ertrag höher als Reinsaaten, ertragsstabiler, bieten Unkrautunterdrückung und Stützfruchtwirkung. Hinsichtlich der Fruchtfolge und dem Krankheitsgeschehen (v.a. Fußkrankheiten) sind sie aber wie eine Reinsaaterbse einzustufen. Schwierig abzuschätzen sind die Ertragsanteile der Arten bei der Ernte. Gemenge können als Mischung im eigenen Betrieb verfüttert werden. Die Futtermittelfirma Curo hat eine Trennungsanlage gebaut. Als Saatstärken kann empfohlen werden: halbblattlosen Körnererbsen 80 – 100 % ihrer Reinsaatstärke (60-80 K/m², ca. 180-220 kg/ha, TKG beachten!) plus 20 – 50 % der ortsüblichen Reinsaatstärke des Getreides (80-200 K/m², ca. 40-100 kg/ha), wobei Hafer konkurrenzstärker und dementsprechend geringer anzusetzen ist.

Fazit

Bewährte Sorten für den Erbsenanbau sind Alvesta (Ertrag), Salamanca (Ertrag) und KWS La Mancha (Protein).

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. 3: Kornerträge (relativ zum Standardmittel) der Körnererbsensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2012-14

			ABG 3 "Lehmige Standorte West"						ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"						alle Standorte					
Erträge (relativ zum Standardmittel)			Nordrhein-Westfalen		Hessen		Niedersachsen		Mittel ABG 3 2012- 2014 relativ	Niedersachsen		Schleswig-Holstein			Mittel ABG 2 2012- 2014 relativ	Mittel 2014 relativ	Mittel 2012- 2014 relativ	Anzahl Versuchs- ergebnisse		
			Stommeln (Rhein-Erft- Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)		Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)		Wiebrechts- hausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)			Oldendorf II (Uelzen, sandiger Lehm, AZ 63)		Johannisdorf (Oldenburg in Holstein)							Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 65)	
Nr.	Sorte	Züchter/Vertrieb	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2012**	2013	2014			
1	Alvesta*	KWS-Lochow	109	101	Daten nicht auswertbar	kein Erbsen-LSV	107	Daten nicht auswertbar	106	102	113	109	Daten nicht auswertbar	97	109	98	105	104	105	9
2	Salamanca*	NPZ / Saaten Union	111	99			102		104	101	96	103		103	134	96	105	97	105	9
3	KWS La Mancha	KWS-Lochow	97	84			91		91	96	-	104		-	112	-	104	84	97	6
4	Navarro*	NPZ / Saaten Union	97	107			102		102	105	100	107		82	99	100	99	102	100	9
5	Abarth	LIMAGRAIN GmbH	105	95			95		98	99	82	88		92	92	-	91	89	94	8
6	Rebel	W. von Borries-Eckendorf NPZ / Saaten Union	69	97			102		89	105	-	98		-	85	-	96	97	93	6
7	Mythic*	BayWa	105	96			115		105	111	98	93		-	123	105	106	100	106	8
8	Astronaute*	NPZ/Saaten Union	-	101					101		92			-	-	101	97	98	98	3
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*			65,3	45,2			46,0		52,2	37,1	30,0	46,8		51,3	35,7	40,5	40,2	38,6	44,2	9
GD 5 % (relativ)			5,2	10,3			9,2			17,5	22,2	7,4		10,0	9,4	7,3				
*Sorten des Standardmittels 2012: Alvesta, Casablanca, Salamanca; 2013: Alvesta, Salamanca, KWS La Mancha, Auckland, Navarro, Abarth, Rebel, Protecta; 2014: Alvesta, Salamanca, Navarro, Mythic, Astronaute																				
**einzige Standort 2012, an alle anderen Standorten waren die Daten nicht auswertbar bzw. keine Versuche angelegt																				

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Proteingehalte (% TM) der Körnererbsensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2012-14

			ABG 3 "Lehmige Standorte West"						ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"										alle Standorte		
Proteingehalte (% TM)			Nordrhein- Westfalen Stommeln (Rhein-Erft- Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)		Hessen Alsfeld- Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm,		Niedersachsen Wiebrechtshaus en (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)		Mittel ABG 3 2012- 2014 relativ	Standort Niedersachsen		Schleswig-Holstein				Mittel ABG 2 2012- 2014	Mittel 2014	Mittel 2012- 2014	Anzahl Versuchs- ergebnisse		
			2013	2014	2013	2014	2013	2014		Oldendorf II (Uelzen, sandiger Lehm, AZ 63)	Johannisdorf (Oldenburg in Holstein)	Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 65)									
Nr.	Sorte	Züchter/Vertrieb	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	
1	Alvesta*	KWS-Lochow	23,7	22,4	Daten nicht auswertbar	kein Erbsen-LSV	18,8	Daten nicht auswertbar	21,6	21,8	24,0	20,1	Daten nicht auswertbar	18,4	17,7	25,1	21,2	23,8	21,3	9	
2	Salamanca*	NPZ / Saaten Union	24,8	23,6			19,2		22,5	22,4	24,2	21,2		18,8	17,6	25,2	21,6	24,3	21,9	9	
3	KWS La Mancha*	KWS-Lochow	25,2	23,9			20,1		23,1	22,9	-	22,5		-	18,4	-	21,3	23,9	22,2	6	
4	Navarro	NPZ / Saaten Union	24,7	23,1			20,2		22,7	22,3	25,7	21,5		19,0	17,5	25,2	21,9	24,7	22,1	9	
5	Abarth	LIMAGRAIN GmbH	22,7	21,3			18,9		21,0	20,3	23,7	19,7		19,1	16,1	-	19,8	22,5	20,2	8	
6	Rebel	W. von Borries-Eckendorf NPZ / S	24,8	24,5			20,7		23,3	22,1	-	21,7		-	17,9	-	20,6	24,5	22,0	6	
7	Mythic	BayWa	25,8	23,3			21,6		23,6	21,0	24,9	21,6		-	19,3	26,9	22,7	25,0	23,1	8	
8	Astronaute	NPZ/Saaten Union	-	23,5			-		23,5	-	25,0	-		-	-	26,4	25,7	25,0	25,0	3	
Versuchsmittel (%)			24,5	23,2			19,9		22,5	21,8	24,6	21,2		18,8	17,8	25,8	21,7	24,5	22,0	9	

Sojasortenversuch 2014

Einleitung

Soja als Leguminose ist für den Ökolandbau interessant, gerade auch im Zuge der Diskussion um die 100 % Ökofütterung, gentechnikfreie Partien und der in 2013 gestarteten Eiweißpflanzenstrategie der Bundesregierung. Öko-Sojabohnen lassen sich daher derzeit gut vermarkten (Futtersoja ca. 75-80 €/dt) und bringen gute Deckungsbeiträge: Bei 25 dt/ha Ertrag errechnete M. Mücke von der LWK Niedersachsen eine DB von 1.200 €/ha. 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. Die Landwirtschaftskammer NRW führt schon seit 2000 Öko-Sojasortenversuche durch.

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Stommeln, lehmiger Schluff, Ackerzahl 70, Tab. 1) wurden 2014 in einem Landessortenversuch 13 verschiedene Sojabohnensorten (Tab. 2) in einer einfaktoriellen, vollständig randomisierten Blockanlage mit vier Wiederholungen auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im ABG 3 liegt darüber hinaus ein weiterer Standort in Hessen (Universität Gießen, Gladbacher Hof, schluffiger Lehm, Ackerzahl 74) vor, deren Daten hier teilweise mit dargestellt werden dürfen. Um ein besseres Bild der Sorten zu bekommen, wurden zwei weitere Standorte aus Niedersachsen (ABG 2) mit eher leichteren Böden (Sand bis lehmiger Sand, Ackerzahl 27 bis 50) hinzugenommen. Klein Süstedt wurde mit 15 mm am 28.08.2014 beregnet. Die Aussaat erfolgte an den Standorten von Ende April bis Anfang Mai. Geerntet wurden die Sojabohnen Ende September bis Mitte Oktober. Der Standort Stommeln bei Köln war aufgrund seiner Gunstlage früher.

Parameter

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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW und Hessen 2014 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) sowie Niedersachsen (ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“)**

Anbau-gebiete	ABG 3 "Lehmige Standorte West"		ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"	
Bundesland	NRW	Hessen	Niedersachsen	Niedersachsen
Versuchsort	Stommeln	Gladbacher Hof	Klein Süstedt	Belm
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Limburg-Weilburg	Uelzen	Osnabrück
Höhe NN	80	176	56	80
NS (JM in mm)	650	659	685	780
T (JM in °C)	9,4	9,3	8,7	9,1
Bodenart	IU	Lu-Ltu	S	IS
Ackerzahl	70	74	27	50
Vorfrucht	Dinkel	Winterroggen	Winterweizen	Winterweizen
Vor-Vorfrucht	Roggen	Kartoffeln	Kartoffeln	Kartoffeln
org. Düngung	keine	keine	keine	keine
Saatstärke K/m ²	70	70	70	70
Saattermin	22.04.2004	23.04.2014	06.05.2014	06.05.2014
Erntetermin	29.09.2014	29.09.2014 & 03.10.2014	01.10.2014	19.10.2014
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	43		73	-
pH-Wert	6,1	6,8	4,9	5,7
P mg/100 g	4 (B)	4 (B)	C	B
K mg/100 g	10 (C)	7 (B)	B	B
Mg mg/100 g	5 (D)	11 (D)	B	C

Tab. 2: Geprüfte Sorten im Öko-Sojasortenversuch in Stommeln NRW 2014

Nr.	Sorte	Reife-gruppe	BSA-Kennr.	Zu-lassung	Züchter
1	Bohemians	0000			ProGrain-Zia
2	Merlin	000/2	74	1997	Saatbau Linz
3	Gallec	000/2	93	2003	Delley Samen und Pflanzen AG/ACW
4	Sultana	000/3	130	2009	RAGT
5	Lissabon	000/3	126	2008	Saatbau Linz
6	Amandine	000/3	154	2012	ACW/DSP /SB Linz/ IG
7	Obelix	000/3	-	2014	ACW/DSP/Farmsaat
8	Tourmaline	000/4	-	2013	ACW/DSP/RWA
9	Protibus	000			ACW/DSP (CH)
10	Tiguan	0000	151	2014	ACW/DSP/RWA
11	Adsoj	000			Peterssen/Progress
12	Sunrice	000			Peterssen/Progress
13	Solena	000/4	158	2012	RAGT

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Ergebnisse****Ertragsleistungen der Standorten und Sorten**

Am Standort Stommeln lagen die Erträge der Sojabohnen in 2014 bei erfreulichen 38,7 dt/ha Versuchsmittel bzw. 41,4 Mittel der Standardsorten (Merlin, Gallec und Sultana, Tab. 3 & Abb. 1). Wegen der Bohnensaattfliege war hier ein Standortwechsel von Köln-Auweiler nach Stommeln (ca. 10 km) vorgenommen worden. Auch in Hessen und Niedersachsen konnten 2014 sehr gute Erträge erzielt werden (36,0 bis 38,2 dt/ha im Mittel der Standardsorten).

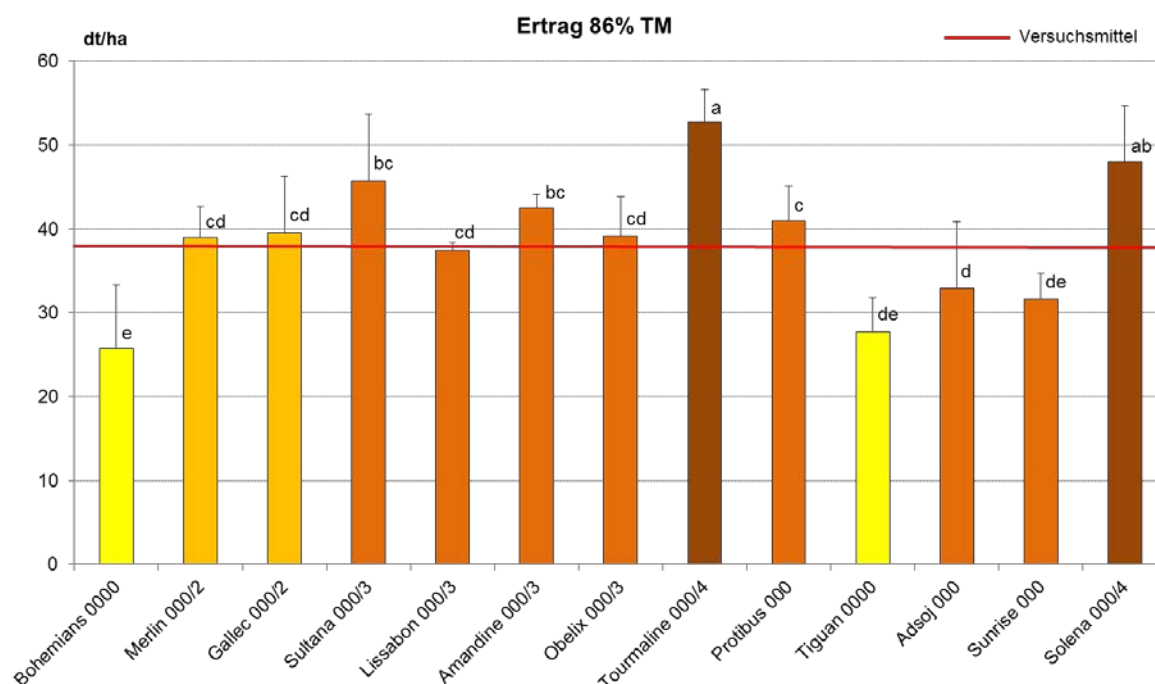


Abb. 1: Kornertrag der Sojabohnensorten am Standort Stommeln NRW 2014

Die sehr frühen Sorten (Bohemians, Tiguan, früher auch Paradis und Klaxon) liegen mit 72-82 % relativen Ertrags deutlich unter dem Durchschnitt, was aber auch versuchstechnisch begründet an der späteren Ernte und dem Ausfall von Körnern liegt (Tab. 4). Ertraglich über dem Durchschnitt liegen die Sorten Lissabon (109 % Relativertrag), Obelix (109 %), Solena (121 %) und Tourmaline (111 %).

Qualitätsleistungen der Standorten und Sorten**Proteingehalte**

Die Proteingehalte lagen an den Standorten und Jahren zwischen 36,4 und 43,5 % (Tab. 5). Für den Lebensmittelbereich sollten die Sorten Wert über 40 % (Sojamilchprodukte)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

bzw. über 43 % (Tofu-Produktion) erreichen. Von den geprüften Sorten ist nur die Sorte Protibus dahingehend gezüchtet und konnte in Stommeln 2014 auch 44,5 % Protein erzielen. Die anderen Sorten sind eher für den Futtermittelbereich vorgesehen, erreichen diese Werte teilweise in einzelnen Jahren aber auch (z.B. Gallec 43,2 und 46,2 % in Niedersachsen 2014).

Tausendkornmasse

Hohe Tausendkornmassen ergeben bessere Ausbeuten im Lebensmittelbereich und die erwünschte hellere Farbe v.a. bei Tofu-Produkten. Überdurchschnittliche TKGs wurden bei den Sorten Bohemians (213 g), Tiguan (215 g), Gallec (214 g), Lissabon (204 g) und Obelix (241 g) im Mittel der Jahre und Standorte festgestellt (Tab. 6).

Wassergehalte zur Ernte

Zu hohe Feuchtwerte im Korn des Ernteprodukts zeigen, dass die Sorte noch nicht vollständig abgereift war, obwohl die Erntetermine bis Mitte Oktober lagen. Diese Sorten müssten dann aufwändig nachgetrocknet werden und eignen sich nicht mehr für einen Anbau in West bis Norddeutschland. Die Wassergehalte waren bei den Sorten Amandine (19,5 %), Adsoj (18,7 %) und Tourmaline (18,5 %) erhöht (Tab. 7).

Unterster Hülsenansatz

Der unterste Hülsenansatz ist für die Beerntung wichtig, um die Verluste am Schneidwerk möglichst gering zu halten. Solena ist hier mit im Mittel 13,4 cm beste Sorte (Tab. 8).

Pflanzenlänge & Lager

Die Pflanzen waren an den Standorten in Niedersachsen und Hessen höher gewachsen als in NRW (Tab. 9). Längste Sorte war Amandine (108 cm), kürzeste Sorte Bohemians (62 cm). Lager trat in 2014 auf keinem Standort auf.

Massebildung

Inwiefern die Bestände dicht sind und Potenzial haben Unkräuter zu unterdrücken kann u.a. der Parameter Massebildung anzeigen. Höhere Massebildungen wiesen die Sorten Merlin, Gallec, Obelix und Tourmaline (jeweils Boniturnote 5) auf (Tab. 10).

Darstellung der Sorten anhand der letzten drei Jahre in den Öko-LSVs der ABGs

Bohemians (Züchter ProGrain-Zia): sehr frühe Sorte (0000), geringe Erträge, unterdurchschnittliche Proteinwerte, hohe TKM, kurz, standfest, im September erntbar, keine Empfehlung bisher aufgrund der geringen Erträge

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tiguan (Züchter Delley Samen und Pflanzen AG): neuere Sorte, sehr frühe Sorte (0000), geringe Erträge, unterdurchschnittliche Proteinwerte, hohe TKM, mittellang, standfest, im September ernstbar, keine Empfehlung bisher aufgrund der geringen Erträge, aber evtl. als Zweitfrucht

Merlin (Züchter Saatbau Linz): frühe Sorte (000/2), langjährig geprüft, durchschnittliche Erträge und Proteingehalte, sicherer Ertrag, unterster Hülsenansatz etwas besser, gute Massebildung, Empfehlung als Einstiegssorte für Erstanbauer und auf Grenzstandorten

Gallec (Züchter Delley Samen und Pflanzen AG): frühe Sorte, etwas schneller (000/2), langjährig geprüft, mittlere Ertrag, bessere Proteinwerte, hohe TKM, mittellang, standfest, mittlere Massebildung, Empfehlung für Grenzstandorte in NRW

Sultana (Züchter RAGT): frühe Sorte, etwas später (000/3), langjährig geprüft, mittlere Erträge und Proteingehalte, Empfehlung für bessere Lagen in NRW

Lissabon (Züchter Saatbau Linz): frühe Sorte (000/3), hohe Ertrag, mittlere Proteinwerte, hohe TKM, mittelhoch, standfest, mittlere Massebildung, Empfehlung für bessere Lagen in NRW möglich

Amandine (Züchter ACW): frühe Sorte, aber später als Merlin (000/3), durchschnittliche Erträge und Proteingehalte, kann u.U. noch zu feucht beim Drusch sein, hohe Pflanzenlänge (gute Bedeckung, aber Lagergefahr höher), Empfehlung für bessere Lagen in NRW möglich

Obelix (Züchter ACW): neue frühe Sorte, etwas später (000/3), hohe Erträge und bessere Proteingehalte, hohe TKM, kann u.U. noch zu feucht beim Drusch sein, gute Massebildung, Empfehlung für bessere Lagen in NRW möglich

Protibus (Züchter ACW): frühe Sorte (000), etwas unterdurchschnittlicher Ertrag, hohe Proteingehalte, geringere TKM, geringerer unterster Hülsenansatz, kürzer, standfest, noch keine Empfehlung für NRW, evtl. für Lebensmittelbereich

Adsoj (Züchter Peterssen): frühe, neue Sorte (000), unterdurchschnittliche Erträge, mittlere Proteingehalte, kann u.U. noch zu feucht beim Drusch sein, tiefer unterster Hülsenansatz, mittlere Pflanzenlänge, erst einjährig geprüft

Sunrice (Züchter Peterssen): frühe Sorte (000), deutlich unterdurchschnittlicher Ertrag (erst einjährig geprüft), geringer Proteingehalt, tiefer unterster Hülsenansatz, sehr kurz

Solena (Züchter RAGT): frühe Sorte, dabei aber später in der Gruppe (000/4), langjährig geprüft, sehr gute Erträge, gute Proteinwerte, höherer unterster Hülsenansatz, kürzer, standfester, Empfehlung für beste Lagen in NRW

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tourmaline (Züchter ACW): neuere Sorte, in der frühen Reifegruppe eher später (000/4), sehr hohe Erträge, geringere Proteingehalte, kann u.U. noch zu feucht beim Drusch sein, eher höher im Bestand (gute Bedeckung, Lagergefahr) und gute Massebildung, in besten Lagen NRWs anbauwürdig

Fazit

Langjährig geprüfte, ertraglich im Mittelfeld liegende Sorten wie Merlin und Gallec werden für ungünstigere Lagen empfohlen. Sultan kann auf besseren, Solena auf besten Lagen in NRW angebaut werden (Tab. 11).

Für NRW kommen grundsätzlich nur sehr frühe Reifegruppen 0000 und 000 in Betracht. Innerhalb der Reifegruppe 000 unterscheidet die beschreibende Sortenliste aus Österreich schnellere Sorten (Reifegruppe 1) bis hin zu langsameren Sorten (Reifegruppe 4). Die Vierfach-Nullsorten erbringen i.d.R. in unseren Breiten nicht den erwünschten Ertrag. Bei den Dreifach-Nullsorten ergeben sich folgende Empfehlungen für NRW (Abb. 2):

1. Grenzstandorte wie z.B. das Münsterland (Reifegruppe 2): hier passen die Sorten mit einer schnellen Jugendentwicklung und sicherer Abreife gut. Hier ist weiterhin Merlin Sorte der Wahl, auch Gallec zeigt ähnlich gute Entwicklungen in der Jugend. Eine neue vielversprechende Sorte ist Abelina, die sich aber zunächst in NRW noch beweisen muss (noch nicht geprüft).

2. Bessere Lagen wie z.B. der Niederrhein (Reifegruppe 3): Sultana Sorte der Wahl, ansonsten möglich: Lissabon, Amandine oder Obelix. Als Qualitätssorte könnte Pro-tibus in Betracht gezogen werden (Proteingehalt >44 %), sollte aber in besten Lagen angebaut werden um das genetische Potential auch ausschöpfen zu können und diese Qualitäten zu erreichen.

3. Beste Lagen wie z.B. Köln- Aachener Bucht (Reifegruppe 4): Solena Sorte der Wahl, Tourmaline (hoher Ertrag) muss weiter geprüft werden aber viel versprechend, Sirelia (erhöhte Resistenz gegen Sclerotinia) und Meridian PZO (hoher Rohprotein-ertrag, gelber Nabel, noch nicht geprüft).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

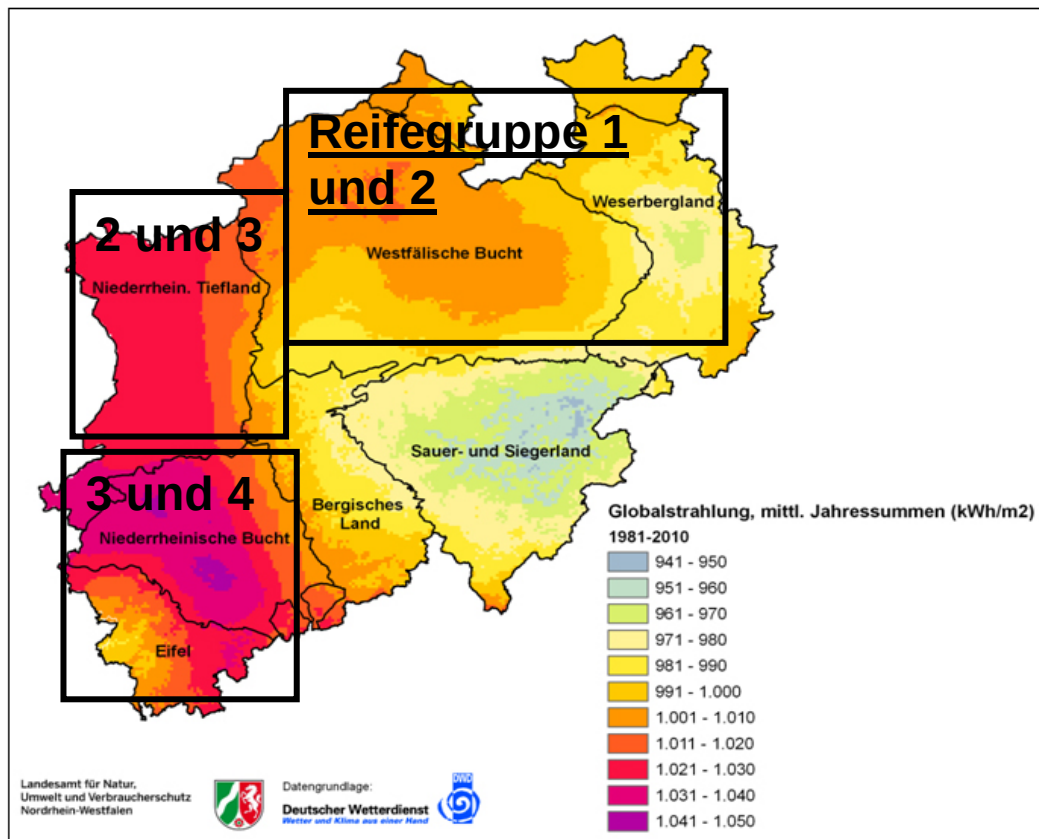


Abb. 2: Empfehlungen der Reifegruppen innerhalb der frühen Sojasortengruppe (000) für NRW

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3: Kornertrag (86 % TM) dt/ha der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“ 2012-14

Kornertrag (86 % TM) dt/ha		ABG 3 "Lehmige Standorte West"				ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"		Mittel 2012-2014		Anzahl Ver- suche
Sorte	Reife- gruppe	Nordrhein-Westfalen Auweiler & Stommeln**			Hessen Gladbacher Hof***	Niedersachsen Klein-Süstedt	Belm			
		2012	2013	2014	2014	2014	2014	dt/ha	%	
Bohemians	0000	29,1	23,4	25,7	-	-	-	26,1	82	3
Tiguan	0000	-	-	27,7	-	27,7	26,3	27,3	72	3
Merlin*	000/2	29,2	29,9	38,9	34,6	40,3	36,4	34,9	98	6
Gallec*	000/2	28,1	29,3	39,6	41,7	33,1	36,0	34,6	96	6
Sultana*	000/3	25,7	28,7	45,7	-	34,6	39,0	34,7	96	5
Lissabon	000/3	35,4	32,8	37,5	40,0	41,4	34,9	37,0	109	6
Amandine	000/3	-	-	42,5	-	31,3	37,1	37,0	97	3
Obelix	000/3	-	-	39,1	-	44,6	40,1	41,3	109	3
Protibus	000	-	28,2	40,9	-	-	-	34,6	97	2
Adsoj	000	-	-	32,9	-	33,8	39,0	35,2	93	3
Sunrise	000	-	-	31,6	-	-	-	31,6	76	1
Solena	000/4	36,3	30,7	48,0	-	-	-	38,3	121	3
Tourmaline	000/4	-	-	52,8	-	33,1	41,9	42,6	111	3
Versuchsmittel		30,2	29,5	38,7	35,1	35,6	36,5	34,3		4
Standardmittel		27,7	29,3	41,4	38,2	36,0	37,1			
GD 5 %										
*Standardsorten		**2012/2013 Auweiler ab 2014 Stommeln			***weitere Sorten					

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Relativer Kornertrag % der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“ 2012-14

Relativer Kornertrag %		ABG 3 "Lehmige Standorte West"				ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"		Mittel 2012-2014		Anzahl Ver- suche
Sorte	Reife- gruppe	Nordrhein-Westfalen Auweiler & Stommeln**			Hessen Gladbacher Hof***	Niedersachsen Klein-Süstedt	Belm			
		2012	2013	2014	2014	2014	2014	%	dt/ha	
Bohemians	0000	105	80	62	-	-	-	82	26,1	3
Tiguan	0000	-	-	67	-	77	71	72	27,3	3
Merlin*	000/2	95	101	94	91	112	98	98	34,9	6
Gallec*	000/2	84	99	96	109	92	97	96	34,6	6
Sultana*	000/3	72	97	110	-	96	105	96	34,7	5
Lissabon	000/3	137	111	91	105	115	94	109	37,0	6
Amandine	000/3	-	-	103	-	87	100	97	37,0	3
Obelix	000/3	-	-	95	-	124	108	109	41,3	3
Protibus	000	-	96	99	-	-	-	97	34,6	2
Adsoj	000	-	-	79	-	94	105	93	35,2	3
Sunrise	000	-	-	76	-	-	-	76	31,6	1
Solena	000/4	144	104	116	-	-	-	121	38,3	3
Tourmaline	000/4	-	-	127	-	92	113	111	42,6	3
Versuchsmittel		30,2	29,5	38,7	35,1	35,6	36,5	34,3		4
Standardmittel		27,7	29,3	41,4	38,2	36,0	37,1			
GD 5 % (relativ)						11,9	12,3			
*Standardsorten		**2012/2013 Auweiler			***weitere Sorten					
		ab 2014 Stommeln								

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Rohproteingehalte % der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“ 2012-14

Rohproteingehalte % in TM		ABG 3 "Lehmige Standorte West"			ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"		Mittel 2012-2014	Anzahl Ver- suche
		Nordrhein-Westfalen Auweiler & Stommeln**			Niedersachsen Klein-Süstedt Belm			
Sorte	Reife- gruppe	2012	2013	2014	2014	2014	%	
Bohemians	0000	43,3	36,0	38,9	-	-	39,4	3
Tiguan	0000	-	-	38,8	36,7	40,4	38,6	3
Merlin*	000/2	43,5	36,0	38,9	37,9	40,1	39,3	5
Gallec*	000/2	43,3	36,0	39,4	43,2	46,2	41,6	5
Sultana*	000/3	44,8	37,1	40,7	39,1	41,4	40,6	5
Lissabon	000/3	42,2	34,3	40,1	39,0	41,8	39,5	5
Amandine	000/3	-	-	40,2	40,2	42,4	40,9	3
Obelix	000/3	-	-	40,5	39,6	42,5	40,9	3
Protibus	000	-	38,1	44,5	-	-	41,3	2
Adsoj	000	-	-	40,9	39,4	41,7	40,7	3
Sunrise	000	-	-	39,5	-	-	39,5	1
Solena	000/4	43,9	37,1	40,7	-	-	40,6	3
Tourmaline	000/4	-	-	38,8	38,3	41,1	39,4	3
Versuchsmittel		43,5	36,4	40,1	39,3	42,0	40,3	3

*Standardsorten

**2012/2013 Auweiler, ab 2014 Stommeln

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Tausendkornmasse g der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“ 2012-14

Tausendkornmasse g		ABG 3 "Lehmige Standorte West"			ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"		Mittel 2012- 2014 %	Anzahl Ver- suche
Sorte	Reife- gruppe	Nordrhein-Westfalen Auweiler & Stommeln**			Hessen Gladbacher Hof***	Niedersachsen Klein-Süstedt	Belm 2014	
		2012	2013	2014	2014	2014		
Bohemians	0000	227	171	243	-	-	-	3
Tiguan	0000	-	-	219	-	206	220	3
Merlin*	000/2	192	149	181	179	164	179	6
Gallec*	000/2	214	165	218	228	208	251	6
Sultana*	000/3	219	177	202	-	181	201	5
Lissabon	000/3	217	161	249	213	185	196	6
Amandine	000/3	-	-	207	-	176	200	3
Obelix	000/3	-	-	250	-	230	243	3
Protibus	000	-	168	210	-	-	-	2
Adsoj	000	-	-	202	-	175	210	3
Sunrise	000	-	-	200	-	-	-	1
Solena	000/4	214	182	201	-	-	-	3
Tourmaline	000/4	-	-	204	-	174	216	3
Versuchsmittel		214	168	214	218	189	213	4
*Standardsorten		**2012/2013 Auweiler ab 2014 Stommeln			***weitere Sorten			

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 7: Wassergehalt zur Ernte % der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“ 2012-14

Wassergehalt zur Ernte %		ABG 3 "Lehmige Standorte West"				ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"		Mittel 2012- 2014 %	Anzahl Ver- suche
Sorte	Reife-gruppe	Nordrhein-Westfalen Auweiler & Stommeln**			Hessen Gladbacher Hof***	Klein-Süstedt	Belm		
		2012	2013	2014	2014	2014	2014		
Bohemians	0000	13,8	14,1	13,3	-	-	-	13,7	3
Tiguan	0000	-	-	13,0	-	18,9	16,5	16,1	3
Merlin*	000/2	14,1	13,9	16,5	15,8	19,8	19,1	16,5	6
Gallec*	000/2	13,0	13,3	17,7	15,8	20,6	19,5	16,6	6
Sultana*	000/3	12,8	13,9	15,3	-	19,2	17,4	15,7	5
Lissabon	000/3	12,7	13,1	14,6	14,8	19,1	17,9	15,4	6
Amandine	000/3	-	-	16,9	-	23,1	18,5	19,5	3
Obelix	000/3	-	-	13,8	-	19,5	18,1	17,1	3
Protibus	000	-	13,9	11,5	-	-	-	12,7	2
Adsoj	000	-	-	18,1	-	20,6	17,5	18,7	3
Sunrise	000	-	-	16,3	-	-	-	16,3	1
Solena	000/4	13,6	14,5	14,9	-	-	-	14,3	3
Tourmaline	000/4	-	-	14,0	-	22,6	18,9	18,5	3
Versuchsmittel		13,3	13,8	15,1	22,7	20,4	18,2	17,2	4
*Standardsorten		**2012/2013 Auweiler ab 2014 Stommeln			***weitere Sorten				

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 8: Unterster Hülsenansatz cm der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“ 2012-14

Unterster Hülsenansatz cm		ABG 3 "Lehmige Standorte West"				Mittel 2012- 2014 %	Anzahl Ver- suche
		Nordrhein-Westfalen Auweiler & Stommeln**			Hessen Gladbacher Hof***		
Sorte	Reife-gruppe	2012	2013	2014	2014		
Bohemians	0000	11,5	9,3	10,3	-	10,4	3
Tiguan	0000	-	-	11,3	-	11,3	1
Merlin*	000/2	13,7	11,3	11,5	13,3	12,5	4
Gallec*	000/2	11,9	9,5	10,5	16,8	12,2	4
Sultana*	000/3	10,9	8,4	11,3	-	10,2	3
Lissabon	000/3	14,8	9,5	10,3	12,0	11,6	4
Amandine	000/3	-	-	12,0	-	12,0	1
Obelix	000/3	-	-	10,3	-	10,3	1
Protibus	000	-	10,1	11,0	-	10,5	2
Adsoj	000	-	-	9,3	-	9,3	1
Sunrise	000	-	-	9,0	-	9,0	1
Solena	000/4	15,3	13,3	11,5	-	13,4	3
Tourmaline	000/4	-	-	12,3	-	12,3	1
Versuchsmittel		13,0	10,2	10,8	15,3	12,3	2
*Standardsorten		**2012/2013 Auweiler ab 2014 Stommeln			***weitere Sorten		

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 9: Pflanzenlänge cm der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“ 2012-14

Pflanzenlänge cm		ABG 3 "Lehmige Standorte West"				ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"		Mittel 2012- 2014	Anzahl Ver- suche
Sorte	Reife- gruppe	Nordrhein-Westfalen Auweiler & Stommeln**			Hessen Gladbacher Hof***	Niedersachsen Klein-Süstedt	Belm		
		2012	2013	2014	2014	2014	2014	%	
Bohemians	0000	57	70	60	-	-	-	62	3
Tiguan	0000	-	-	73	-	90	90	84	3
Merlin*	000/2	49	71	73	84	111	106	82	6
Gallec*	000/2	59	68	81	88	104	109	85	6
Sultana*	000/3	67	63	78	-	84	97	78	5
Lissabon	000/3	66	64	83	80	100	96	81	6
Amandine	000/3	-	-	95	-	109	119	108	3
Obelix	000/3	-	-	71	-	110	105	95	3
Protibus	000	-	63	93	-	-	-	78	2
Adsoj	000	-	-	60	-	95	101	85	3
Sunrise	000	-	-	58	-	-	-	58	1
Solena	000/4	62	72	84	-	-	-	73	3
Tourmaline	000/4	-	-	89	-	104	110	101	3
Versuchsmittel		60	67	77	97	101	104	84	4
*Standardsorten		**2012/2013 Auweiler			***weitere Sorten				
		ab 2014 Stommeln							

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 10: Massebildung Bonitur 1-9 der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“ 2012-14

Massebildung EC13 (Note 1 = sehr gering bis 9 = sehr wüchsig)		ABG 3 "Lehmige Standorte West"		ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"	Mittel 2012- 2014	Anzahl Ver- suche
Sorte	Reife- gruppe	Nordrhein-Westfalen Stommeln**	Hessen Gladbacher Hof**	Niedersachsen		
		2014	2014	2014	%	
Bohemians	0000	4,3	-	-	4	1
Tiguan	0000	4,0	-	3,5	4	2
Merlin*	000/2	3,8	4,0	6,4	5	3
Gallec*	000/2	4,0	5,0	5,2	5	3
Sultana*	000/3	4,0	-	4,5	4	2
Lissabon	000/3	4,0	5,0	5,4	5	3
Amandine	000/3	3,3	-	4,8	4	2
Obelix	000/3	4,0	-	6,5	5	2
Protibus	000	3,5	-	-	4	1
Adsoj	000	3,3	-	5,0	4	2
Sunrise	000	3,8	-	-	4	1
Solena	000/4	4,3	-	-	4	1
Tourmaline	000/4	4,3	-	5,9	5	2
Versuchsmittel		3,9	4,0	5,2	4	2
*Standardsorten			**weitere Sorten & EC 55			

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 11: Sojasortenempfehlung für NRW 2015

Sorten	Reifegruppe/ Reife*	ungünstigere Standorte z.B. Ostwestfalen	bessere Lagen z.B. Niederrhein	günstigste Standorte z.B. Köln-Aachener Bucht	Jugend- ent- wicklung	Masse- bildung	Wuchs- höhe	Nabel- färbung	Ertrag NRW Mittel 2012- 2014 relativ	Protein Mittel NRW 2012- 2014	ertrags- betont	qualitäts- betont	Anmerkung
langjährig bewährt													
Merlin	000/2	x			schnell	sehr schnell, dicht	mittel	dunkel	100	41,4	x	x	
Gallec	000/2	x			schnell	mittel-gut	lang-mittel	hell	98	41,4	x	x	
Sultana	000/3		x		langsam- mittel	mittel	kurz-mittel	dunkel	100	42,9	x		
Solena	000/4			x	schnell	mittel-gut	mittel	dunkel	116	42,7	x		
zum Ausprobieren													
Protibus	000/3		x		langsam- mittel	mittel		hell	101	44,4		x	noch keine Qualitätssorte für nördlichere Standorte verfügbar
Tormaline	000/4			x	langsam- mittel	mittel	mittel-lang	dunkel	136*	38,8	x		
		*nach Österreichischer Beschreibender Sortenliste 2014							*nur 1 Jahr				

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 12: Sortenübersicht Sojabohnen 2014

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	Bohemians	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	ProGrain-Zia	Saatbau Linz BayWa Bayerische Futtersaaten Hahn&Karl Saaten	BayWa	RAGT Hahn&Karl Saaten	Saatbau Linz	I.G. Pflanzen- 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 nasskalter Witterung			mittel-gut		
Feldaufgang	schlecht, ungleich	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
unterster Hülsenansatz	niedrig-mittel 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	mittel	hoch	mittel	hoch	mittel	gut	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch
Ölgehalt		hoch					hoch	hoch	niedrig	
TKM	mittel	niedrig	hoch	hoch	mittel	mittel	mittel	niedrig-mittel	niedrig-mittel	hoch
Nabelfärbung		dunkel	dunkel	dunkel	hell	dunkel	hell	hell	dunkel	hell
sonstige Sorten i.d. Segment	Paradis	Aveline, Lotus*					Daccor, Opaline			Essor, Sigalia, London

*Sorte mit hohem Proteingehalt

Optimierung des ökologischen Ackerbohnenanbaus 2014

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 Bodenfruchtbarkeit zu erfassen und Fruchtfolgen für einen erfolgreichen Anbau von Leguminosen zu planen.

Material und Methoden

Auf 12 ökologisch wirtschaftenden Betrieben sollte die Fruchtfolgegestaltung von Leguminosenarten und deren Häufigkeit in der Fruchtfolge sowie Bodenfruchtbarkeitsparameter erfasst werden. Dazu musste zunächst eine Einverständniserklärung der Landwirte zur Einsicht in deren Flächenverzeichnisse eingeholt werden. Auf den Betrieben soll ein Bodenmüdigkeitstest (Fuchs 2013) evaluiert werden. Hierfür werden Bodenproben mit Hitze behandelt und mit unbehandeltem Boden verglichen, in dem der Aufwuchs der Ackerbohnen in den unterschiedlich behandelten Böden im Topfversuch mit vier Wiederholungen ermittelt wird. Anschließend werden Handlungsempfehlungen für Anbaustrategien in der Praxis abgeleitet.

Ergebnisse

Die Einverständniserklärungen für die Flächenverzeichnisse liegen vor. Eine Auswertung erfolgt in 2015. Die Humusgehalte lagen im Mittel der Betriebe bei 2,0 % (von sehr niedrig: 1,2 % bis gut 3,1 %). Die Ergebnisse aus dem ersten Bodenmüdigkeitstest zeigen ein besseres Bild als bei Erbsen. Von 15 Schlägen lagen die Aufwüchse der Ackerbohne im unbehandelten Boden sogar über der Hitzebehandlung (Abb. 1). In fünf Fällen zeigte der Test eine mögliche Bodenmüdigkeit für Ackerbohnen an. Auf diesen Flächen der betroffenen Betriebe muss nun die Anbauintensität der Leguminosen in der Vergangenheit hinterfragt werden.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Fazit

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

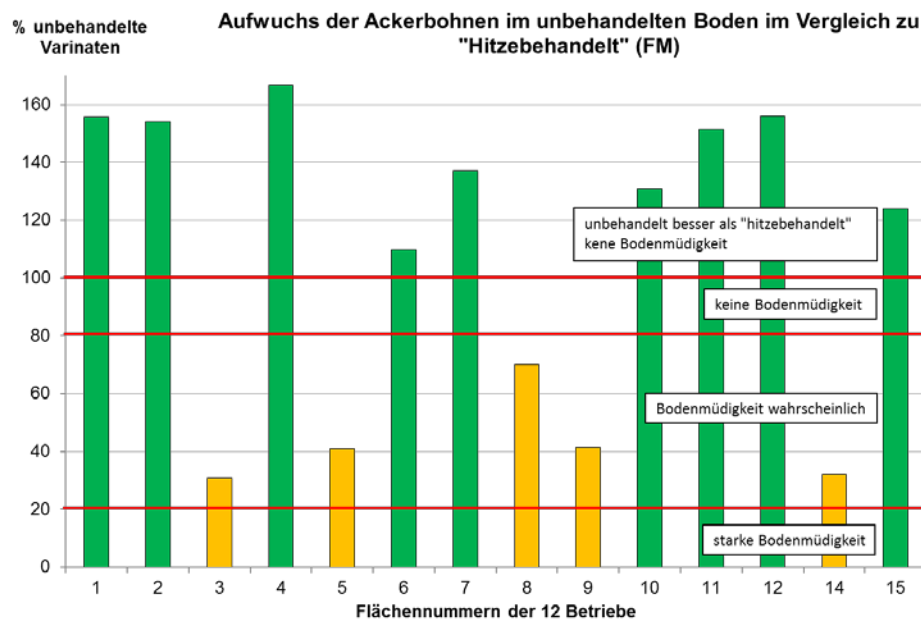


Abb. 1: Aufwüchse der Ackerbohnen in den Töpfen „unbehandet“ zu „hitzebehandelt“ in %

Einfluss von Saatstärke & Sorte auf Ertrag und Ertragsbildung von Ackerbohne 2013 & 2014

Einleitung

Ackerbohnenbestände können im ökologischen Landbau stark im Ertrag schwanken aufgrund der Jahre und des Unkrautaufkommens sowie weiterer Faktoren z.B. Fußkrankheiten oder zu vieler Leguminosen in der Fruchtfolge. Frage ist, ob sich mit Hilfe der Aussaatstärke sicherer Erträge erzielen lassen. Dichtere Saaten lassen möglicherweise einen Puffer um schärfer Striegeln und Hacken zu können. Dünnere Saaten können effektiver in der Ertragsbildung sein. Welche Saatstärke von Ackerbohnen ist unter den Bedingungen des Ökolandbaus geeignet?

Material und Methoden

Es wurde in zwei Jahren 2013 und 2014 jeweils ein zweifaktorieller Versuch in einer vollständig randomisierten Blockanlage angelegt. Im ersten Faktor wurde die Aussaatstärke zwischen 30 bis 60 K/m² variiert. Als zweiter Faktor wurden zwei verschiedene Sorten angebaut (Tab. 1).

Tab. 1: Versuchsvarianten

Varianten	Abkürzung	Saatstärke K/m ²	Sorte
1	D30	30	Divine
2	D40	40	Divine
3	D50	50	Divine
4	D60	60	Divine
5	B30	30	Fuego
6	B40	40	Fuego
7	B50	50	Fuego
8	B60	60	Fuego

Standort / pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde am Standort Stommeln im Rhein-Erft-Kreis durchgeführt (Tab. 2). Die Grundbodenbearbeitung erfolgte jeweils mit dem Pflug und der Kreiselegge kurz vor der Aussaat. Gesät wurden die Ackerbohnen mit einem Hege-Geräteträger auf 12,5 cm Reihenabstand. Der Versuch wurde mit einem Treffler-Striegel einmal pro Jahr gestriegelt. Zum Schutz vor Vögeln wurde mit Kulturschutznetzen abgedeckt.

Tab. 1: Standortbeschreibung

Jahr	2013	2014
Bundesland	NRW	NRW
Versuchsort	Stommeln	Stommeln
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Rhein-Erft-Kreis
Höhe NN	80,0	80
NS (JM in mm)	650,0	650
T (JM in °C)	9,4	9,4
Bodenart	IU	IU
Ackerzahl	70,0	70
Vorfrucht	Wintergerste	Dinkel
Vor-Vorfrucht	-	Roggen
org. Düngung	keine	keine
Saatstärke K/m ²	1. Faktor	1. Faktor
Saattermin	05.04.2013	13.03.2014
Erntetermin	15.08.2013	30.07.2014
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	87	43*
pH-Wert	6,1	6,1
P mg/100 g	6 (B)	4 (B)
K mg/100 g	11 (C)	10 (C)
Mg mg/100 g	11 (D)	5 (C)
		*0-60 cm

Parameter

Folgende Parameter sollten geprüft werden: Bodenproben: Standard, Nmin; Bestandesdichte; Bodenbedeckungsgrad der Kultur und Unkrautdeckung zu verschiedenen Zeitpunkten; Krankheiten; Schädlinge, Wuchslänge, Ertrag, Ertragsstruktur, Proteingehalt.

Ergebnisse

Ertrag

Der Ertrag der Ackerbohnen war in 2013 höher als in 2014 (Abb. 1 & 2). Dabei war die Sorte Fuego mit im Mittel 53,6 und 40,5 dt/ha in 2013 und 2014 ertragsstärker als die Sorte Divine mit 40,2 und 35,5 dt/ha (statistisch signifikant verschieden). Die Saatstärkenvarianten zeigten zwar in 2013 einen Anstieg des Ertrages mit steigender Saatstärke, waren aber i.d.R. nicht statistisch verschieden. Im ersten Versuchsjahr konnte gezeigt werden, dass bei z.B. einer normalen Aussaatstärke von 40 k/m² nur ca. 30 Pflanzen pro m² im Mai stehen bleiben. Dies begünstigt möglicherweise ein höheres Unkrautauflkommen. Im zweiten Versuchsjahr wurden die angestrebten Saatstärken auch erzielt.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

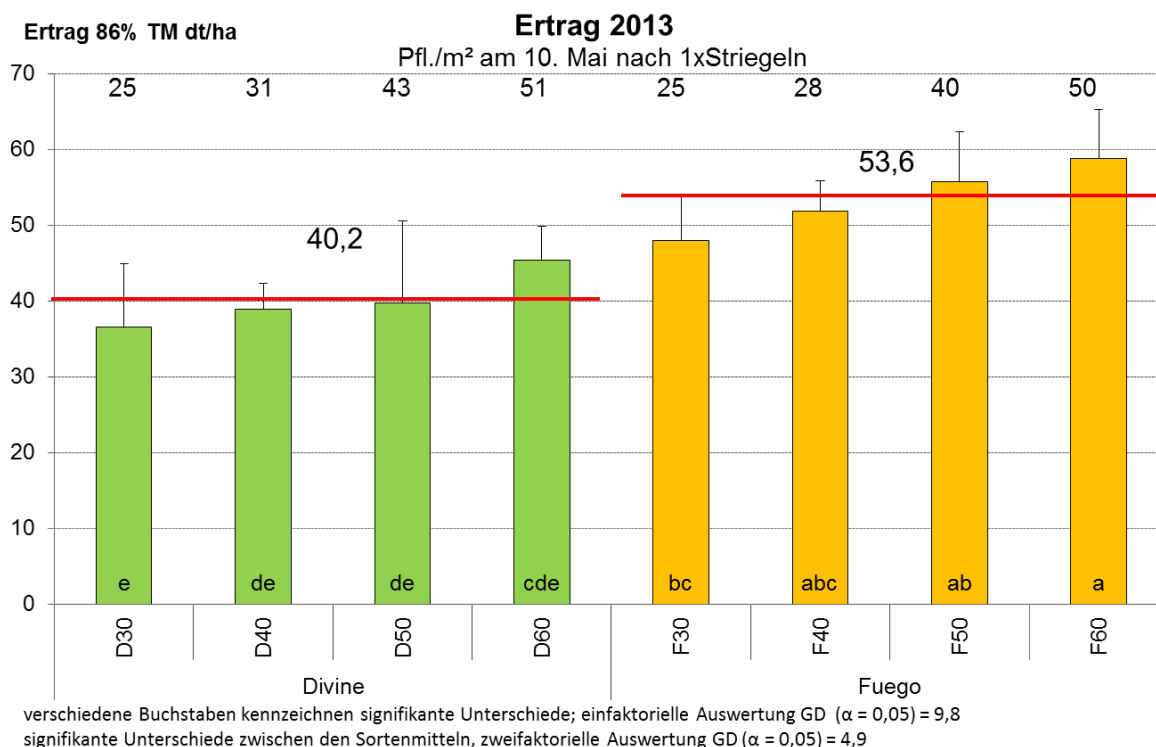


Abb. 1: Kornertrag (86 % TM) der Ackerbohnen Sorten in den verschiedenen Saatstärkevarianten Stommeln 2013

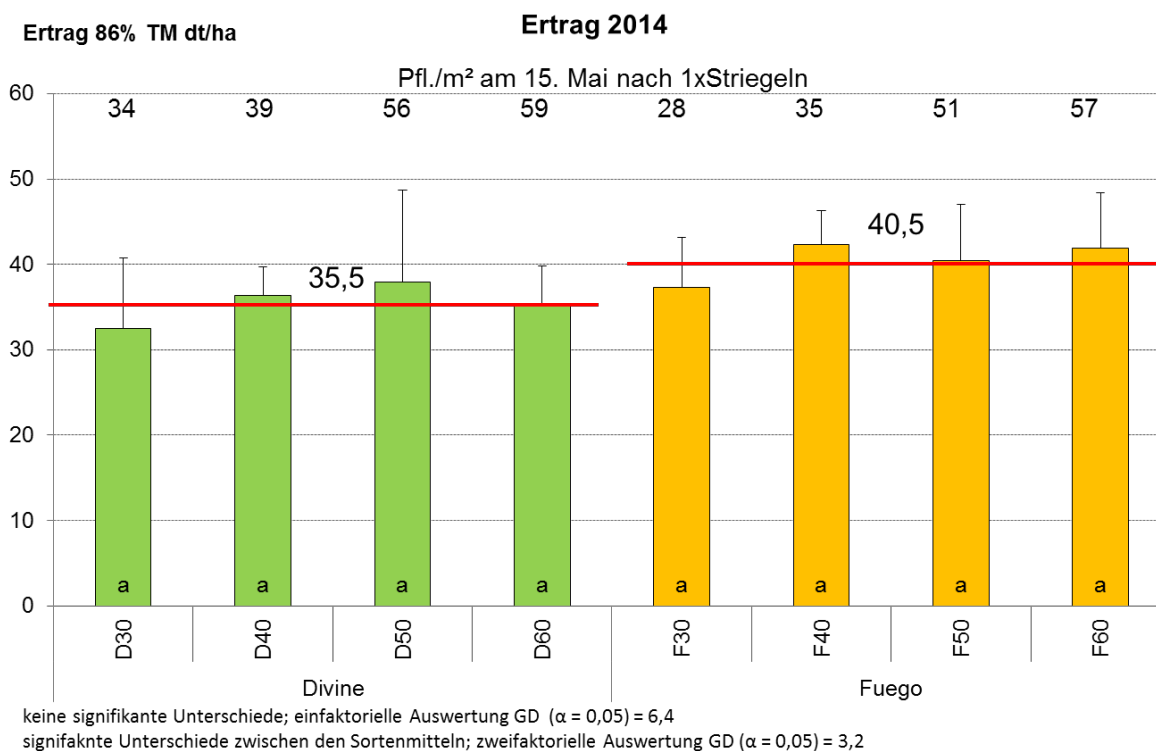


Abb. 2: Kornertrag (86 % TM) der Ackerbohnen Sorten in den verschiedenen Saatstärkevarianten Stommeln 2014

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Ertragsparameter****Tausendkornmasse**

Die Tausendkornmassen der jeweiligen Sorte lagen im Mittel der Jahre in den Saatstärkevarianten ähnlich hoch (Tab. 3). Bei der Divine war bei 30 K/m² etwas geringere TKGs und bei der Fuego bei 60 K/m² etwas höhere TKGs zu messen.

Tab. 3: Tausendkornmasse g der Ackerbohnsensorten in den Saatstärkevarianten in Stommeln 2013 & 2014

TKG g		2013	2014	Mittel
Divine	D30	-	490,8	490,8
	D40	497,4	502,7	500,1
	D50	494,6	525,8	510,2
	D60	474,8	512,5	493,6
Mittel		488,9	507,9	
Fuego	F30	504,2	529,9	517,0
	F40	507,6	521,5	514,6
	F50	487,9	540,1	514,0
	F60	533,2	529,7	531,4
Mittel		498,6	521,2	

Stängel pro Quadratmeter

Die Stängel pro m² nahmen mit steigender Saatstärke bei beiden Sorten zu (Tab. 4).

Tab. 4: Stängel pro Quadratmeter der Ackerbohnsensorten in den Saatstärkevarianten in Stommeln 2013 & 2014

Stängel/m ²		2013	2014	Mittel
Divine	D30	26,0	40,0	33,0
	D40	36,0	50,5	43,3
	D50	43,7	63,5	53,6
	D60	55,3	61,5	58,4
Mittel		40,2	53,9	
Fuego	F30	32,0	39,5	35,8
	F40	42,3	45,8	44,0
	F50	47,8	57,8	52,8
	F60	42,0	63,5	52,8
Mittel		42,4	54,5	

Hülsen pro Quadratmeter

Bei dünnerer Saat (v.a. bei nur 30 K/m²) werden weniger Hülsen pro m² geerntet (Tab. 5). Höchste Hülsenanzahlen waren bei 50 und 60 K/m² zu finden.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 5: Hülsen pro Quadratmeter der Ackerbohnsensorten in den Saatstärkevarianten in Stomeln 2013 & 2014**

Hülsen/m ²		2013	2014	Mittel
Divine	D30	374	370	372
	D40	379	383	381
	D50	382	394	388
	D60	396	412	404
Mittel		382	390	
Fuego	F30	366	349	358
	F40	450	360	405
	F50	499	418	458
	F60	475	388	432
Mittel		416	387	

Hülsen pro Stängel

Daraus ergibt sich, dass die dünneren Saaten mehr Hülsen pro Stängel anlegen konnten (Tab. 6). Sie kompensieren also den Ertrag mit mehr Hülsen pro Pflanze und sind effizienter.

Tab. 6: Hülsen pro Stängel der Ackerbohnsensorten in den Saatstärkevarianten in Stomeln 2013 & 2014

Hülse/Stängel		2013	2014	Mittel
Divine	D30	14,2	9,4	11,8
	D40	10,6	7,8	9,2
	D50	8,9	6,3	7,6
	D60	7,2	7,2	7,2
Mittel		10,2	7,7	
Fuego	F30	11,7	9,0	10,4
	F40	10,7	7,9	9,3
	F50	10,6	7,2	8,9
	F60	11,5	6,2	8,8
Mittel		10,2	7,4	

Körner pro Hülse**Tab. 7: Körner pro Hülsen pro Stängel der Ackerbohnsensorten in den Saatstärkevarianten in Stomeln 2013 & 2014**

Körner/Hülse		2013	2014	Mittel
Divine	D30	2,8	3,1	2,9
	D40	2,9	2,8	2,9
	D50	2,7	2,9	2,8
	D60	2,7	2,9	2,8
Mittel		2,8	2,9	
Fuego	F30	3,3	3,1	3,2
	F40	3,5	3,1	3,3
	F50	3,1	2,9	3,0
	F60	3,2	3,0	3,1
Mittel		3,0	2,9	

Die Körner je Hülse lagen bei der jeweiligen Sorte in den Saatstärkevarianten gleich auf (Tab. 7). Fuego hatte mehr Körner/Hülse als Divine.

Qualität - Proteingehalt

Die Proteingehalte im Korn lagen je Sorte in den Saatstärkevarianten gleich auf (Tab. 8). Divine hatte etwas höhere Werte als Fuego.

Tab. 8: Proteingehalte (% TM) im Korn der Ackerbohnsensorten in den Saatstärkevarianten in Stomeln 2013 & 2014

Proteingehalt %		2013	2014	Mittel
Divine	D30	30,7	31,0	30,8
	D40	30,1	30,0	30,1
	D50	31,8	30,6	31,2
	D60	30,4	29,9	30,2
Mittel		30,8	30,4	
Fuego	F30	29,3	30,2	29,8
	F40	30,6	30,4	30,5
	F50	30,9	30,1	30,5
	F60	29,1	29,9	29,5
Mittel		30,0	30,2	

Unkrautunterdrückung

In den Beständen wurde zu verschiedenen Zeitpunkten der Bodenbedeckungsgrad der Kulturpflanze Ackerbohne und der Unkrautdeckungsgrad bestimmt. Mit steigender Saatstärke stieg auch die Bedeckung und Beschattung des Bodens durch die Ackerbohne (Abb. 3). Damit konnte teilweise eine geringere Unkrautbedeckung ermittelt werden. In 2013 gab es eine stärkere Verunkrautung in den 3. und 4. Wiederholungen. In 2014 trat die Ackerkratzdistel nesterweis auf. Die Jugendentwicklung und Massebildung war in den Saatstärken 50 und 60 K/m² besser als bei geringeren Saatstärken.

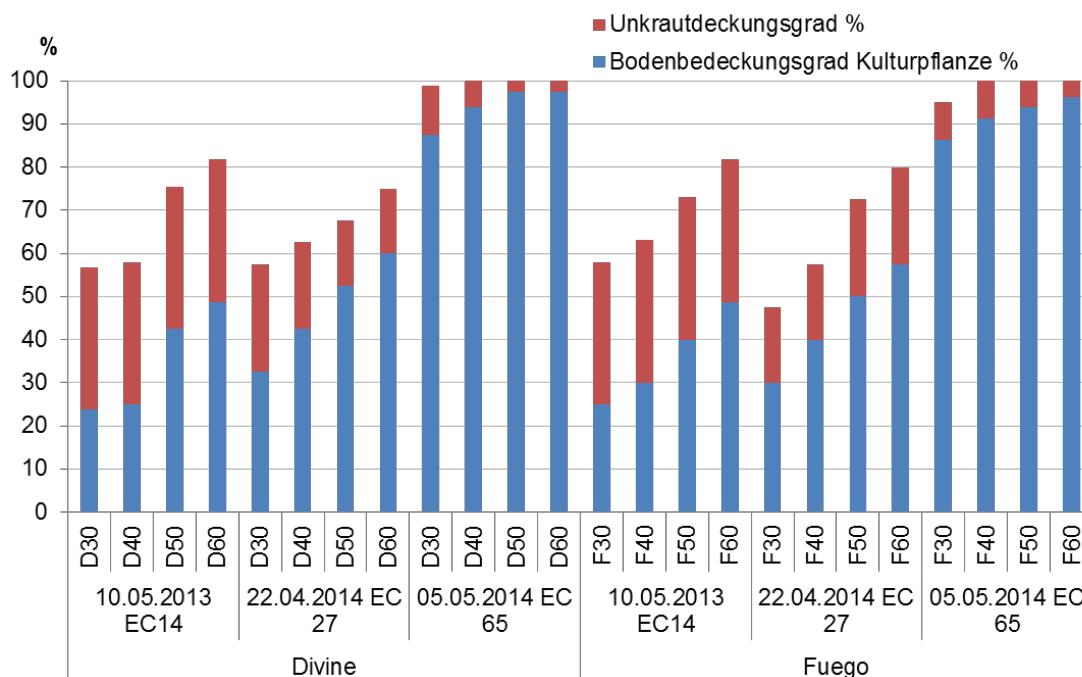


Abb. 3: Unkrautdeckungsgrad % & Bodenbedeckungsgrad der Kulturpflanzen % der Ackerbohnsensorten in den verschiedenen Saatstärkevarianten zu verschiedenen Zeitpunkten in Stommeln 2013 & 2014

Fazit

Die normale Saatstärke von 40 K/m² kann unter Umständen zu gering sein mit der Folge, dass nach dem Striegeln nur noch 30 Pflanzen pro m² stehen bleiben. Dichtere Bestände haben das Potenzial einer besseren Unkrautunterdrückung (außer Wurzelunkräuter). Bei flächigem Anbau wie im vorliegenden Versuch mit 12,5 cm Reihenabstand und einzig Striegeleinsatz zur Unkrautregulierung empfiehlt sich eine höher Aussaatstärke von 45-50 K/m², um den gewünschten Ertrag zu erzielen. Aussagen zu weiteren Reihenabständen und Striegel und Hacktechnikeinsatz lassen sich hier noch nicht ableiten. Daher soll der Versuch dahingehend geändert werden.

Einfluss von Saatstärke und Gemengepartner auf Ertrag und Unkrautunterdrückung von Winterackerbohne 2014

Einleitung

Im ökologischen Landbau wird seit einiger Zeit über den Anbau von Winterkörnerleguminosen diskutiert. Ein Vorteil gegenüber den Sommerformen könnte für Betriebe bestehen, die im Frühjahr nur spät auf die Flächen fahren können. Winterkörnerleguminosen können als Alternative zu den Sommerformen und als Erweiterung der Fruchtfolge durch Wechsel von Sommer- und Winterrungen anbauwürdig sein. Sie nutzen die Winterfeuchte und könnten auf sommertrockenen Standorten daher interessant sein. Im Druschfruchtanbau bestehen Fragen in der Wahl der Gemengepartner, den Sorten und den optimalen Saatstärken zueinander. In der Praxis werden Winterackerbohnen v.a. die Sorte Hiverna in Reinsaat angebaut. Frage ist, ob auch Gemenge mit Getreide geeignet sind und welche Getreideart mit welcher Saatstärke anbauwürdig erscheint.

Material und Methoden

Der Versuch wurde als zweifaktorielle Blockanlage mit 4 Wiederholungen angelegt, wobei nicht alle Prüfglieder vertreten waren. Geprüft wurden drei verschiedene Fruchtarten/-sorten (1. Faktor): Triticale Sorte Grenado, Winterweizen Sorte Akratos, Winterackerbohne Sorte Hiverna. Der zweite Faktor war die Saatstärke: hier wurden Reinsaaten und jeweils zwei additive und drei substitutive Gemenge geprüft. Daraus ergaben sich folgende Varianten (Tab. 1). Es wurde mit einer Hegeversuchsdrillmaschine einmal mit einer Mischung im Tank überfahren. Die doppelte Überfahrt mit verschiedenen Reihenplatzierungen wie im Jahr 2013 hatte nicht das gewünschte Saadmuster ergeben.

Standort / pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde am Wiesengut dem Versuchsgut des Instituts für Organischen Landbau (IOL) der Universität Bonn durchgeführt. Die Grundbodenbearbeitung erfolgte mit Pflug und Kreiselegge kurz vor der Aussaat am 23.10.2013. Der Drusch der Gemenge wurde im August 2014 durchgeführt.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Versuchsvarianten**

Varianten	Ab- kürzung	Winter- ackerbohnen- sorte	Getreideart/-sorte	Saatstärke % von Reinsaat Winterackerbohne	Saatstärke % von Reinsaat Getreide	Gemenge- form
1	T		Triticale/ Grenado		100	
2	W		Winterweizen/ Akratos		100	
3	A	Hiverna		100		
4	ABT 1	Hiverna	Triticale/ Grenado	75	25	substitutiv
5	ABT 2	Hiverna	Triticale/ Grenado	50	50	substitutiv
6	ABT 3	Hiverna	Triticale/ Grenado	25	75	substitutiv
7	ABT 4	Hiverna	Triticale/ Grenado	75	75	additiv
8	ABT 5	Hiverna	Triticale/ Grenado	100	25	additiv
9	ABWW 1	Hiverna	Winterweizen/ Akratos	75	25	substitutiv
10	ABWW 2	Hiverna	Winterweizen/ Akratos	50	50	substitutiv
11	ABWW 3	Hiverna	Winterweizen/ Akratos	25	75	substitutiv
12	ABWW 4	Hiverna	Winterweizen/ Akratos	75	75	additiv
13	ABWW 5	Hiverna	Winterweizen/ Akratos	100	25	additiv

Parameter

Folgende Parameter sollten geprüft werden: Bodenproben: Standard, Nmin; Bestandesdichte; Unkrautdeckung; Krankheiten; Schädlinge, Ertrag, Ertragsstruktur, RYT, Ngesamt, Deckungsbeitrag.

Ergebnisse**Ertrag**

Die Reinsaatenerträge brachten folgende Erträge: Triticale 13,7 dt/ha, Winterweizen 20,5 dt/ha und Winterackerbohne 33,6 dt/ha (Abb. 2). In den verschiedenen Gemengen wurden zwischen 14,4 und 35,3 dt/ha Winterackerbohnen geerntet. Die Getreide lagen im Gemenge zwischen 0,7 und 8,6 dt/ha, wobei Triticale mit im Mittel aller Gemenge bei 3,0 dt/ha und Winterweizen bei 3,9 dt/ha lag. In der Summe der Gemenge wurden zwischen 19,1 und 37,0 dt/ha gedroschen. Den höchsten Gesamtertrag des Gemenges wurde in der Mischung aus 100 % Hiverna + 25 % Triticale ermittelt (ABT 5).

RYT – Relativ Yield Total

Der relative Gesamtertrag (RYT) gibt an, inwieweit sich ein ertraglicher Gemengevorteil ergibt. Er sollte über eins liegen. Die RYT-Werte schwankten

zwischen 0,76 und 1,18 (Abb. 2). In fünf Gemengen war die Summe des Ertrages besser als mindestens eine Reinsaat (RYT > 1). Beste Gemenge waren die additiven Gemenge mit hohen Ackerbohnenanteilen 75:75 und 100:25. Die Gemenge mit Triticale erbrachten mehr Ertrag als die Gemenge mit Winterweizen, hier war der Ertragsanteil der Ackerbohne höher.

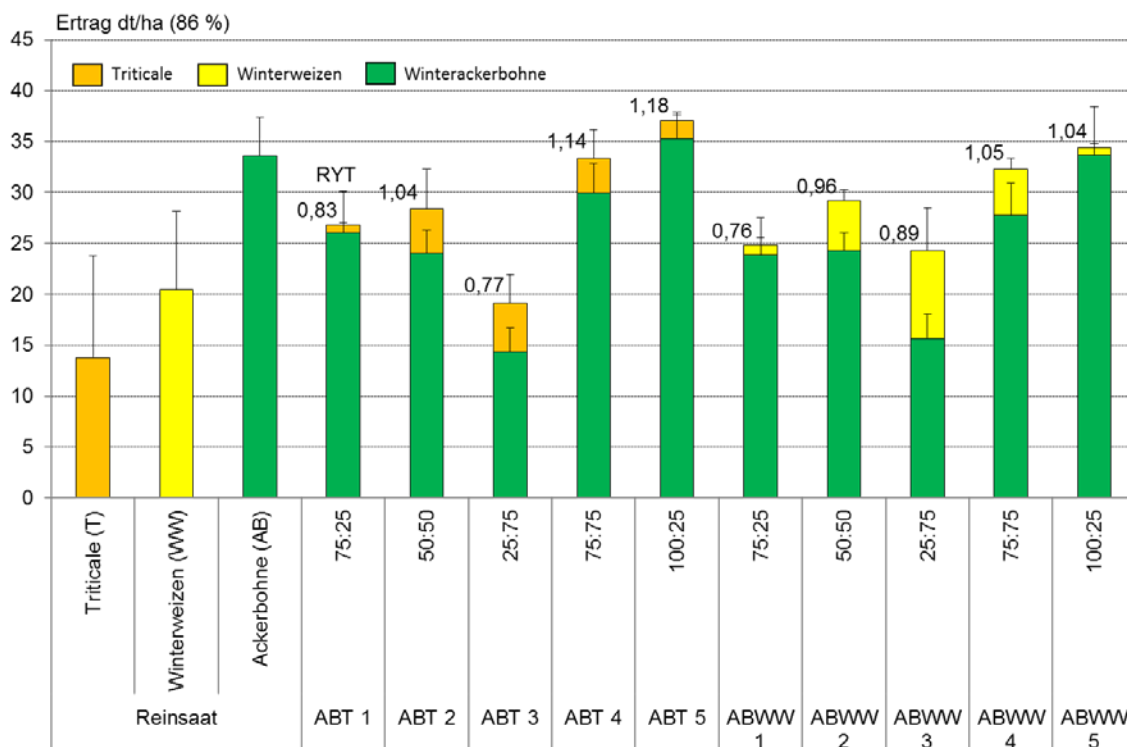


Abb. 2: Kornertrag (dt/ha) in Rein- und Gemengesaat der Winterackerbohnen und Getreide sowie Relativ Yield Total (RYT) der Gemenge 2014 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung wieder)

Proteingehalt

Die Proteingehalte im Korn lagen bei den Getreiden in Reinsaat bei 10,8 % (Triticale) und 12,1 % (Winterweizen; Abb. 3). Sie erhöhten sich in den Gemengen durch die Konkurrenz mit der Ackerbohne auf im Mittel 16,6 % (Triticale) und 17,1 % (Winterweizen). Die Winterackerbohne hatte in Reinsaat 31,1 % in den Gemengen um 30,9 % Rohprotein im Korn. Interessant wären die Proteinmengen zur Blüte gewesen für eine evtl. Silagebereitung. Weitere Tests hierzu sind sehr teuer.

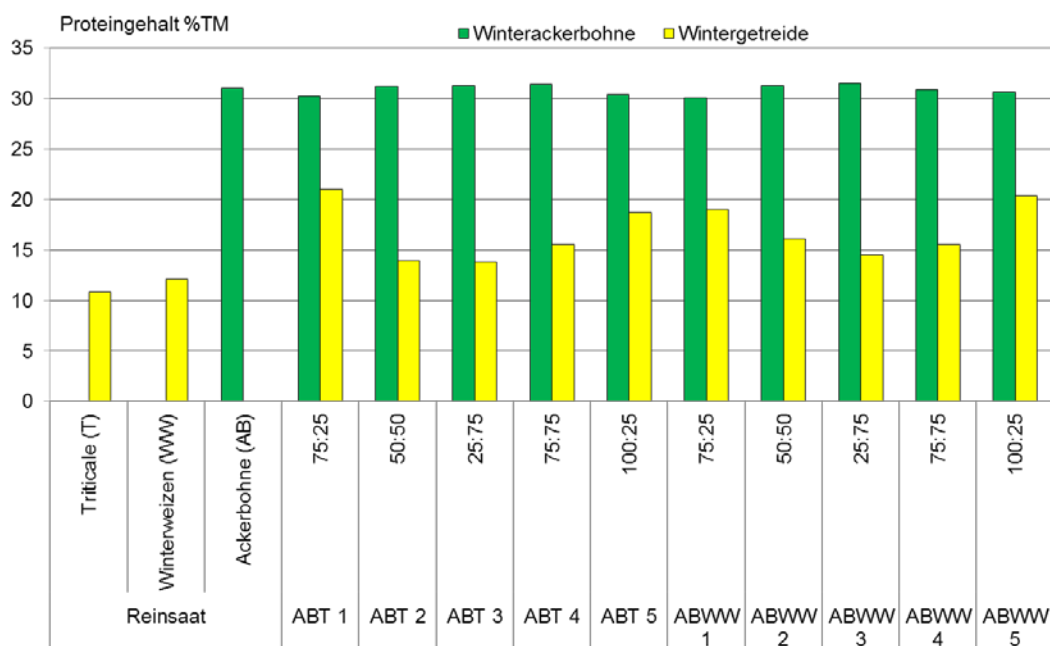


Abb. 3: Proteingehalte (% TM) im Korn in Rein- und Gemengesaat der Winterackbohnen und Getreide 2014

Stickstoff-Schwefel-Verhältnis

Die Schwefelversorgung von Leguminosen ist derzeit in der Diskussion. Daher wurden auch in diesem Versuch S-Gehalte im Korn untersucht. Ausreichende Schwefelversorgung misst man am besten während der Blüte. Hier gibt es einen Anhaltswert – den kritischen N:S – der bei 15 liegt. Werte darüber zeigen Schwefelmangel an, also zu viel N, zu wenig S. Allerdings zeigen andere Versuche, dass das im Korn anders sein kann. Bisherige Messungen weisen für die Ackerbohne immer höhere Werte um 20 aus. Im vorliegenden Versuch waren die Werte sogar noch höher zwischen 32 bis 36, wobei sich Rein- und Gemengesaaten kaum voneinander unterschieden (Abb. 4).



Abb. 4: N/S-Verhältnisse der Winterackerbohne aus Rein- und Gemengesaat mit Triticale oder Winterweizen am Standort Wiesengut 2014

Unkrautunterdrückung & Lager

Die Unkrautunterdrückung war in allen Gemengen hervorragend. Auch die Reinsaat stand gut. Über Winter trat allerdings mehr Unkraut auf v.a. bei der Reinsaat Winterackerbohne und den „dünnere“ Gemengen, welches aber im Laufe der Saison gut unterdrückt wurde.

Zur Ernte wurde bei den Gemengen mit Triticale stärkeres Lager und teilweise auch mit Weizen festgestellt. Das betraf insbesondere die Gemenge mit weniger Getreidesaatanteilen (75:25; 50:50 und 100:25 AB : T oder 75:25 AB : WW).

Fazit

Am ertragsstärksten waren Mischungen mit Triticale und in den Verhältnissen 75 bis 100 % Ackerbohne mit 25 bis 75 % Getreide. Das entspricht für die Saatstärke der Winterackerbohne Sorte Hiverna 22-30 K/m², ca. 125-230 kg/ha und für die Saatstärke der Getreide (Benetto o. Grenado / Akratos) 100 - 300 K/m², ca. 45 - 150 kg/ha.

Einfluss von Saatstärke und Gemengepartner auf Ertrag, Unkrautunterdrückung und Standfestigkeit von Wintererbsen 2014

Einleitung

Im ökologischen Landbau wird seit einiger Zeit über den Anbau von Winterkörnerleguminosen diskutiert. Ein Vorteil gegenüber den Sommerformen könnte für Betriebe bestehen, die im Frühjahr nur spät auf die Flächen fahren können. Winterkörnerleguminosen können als Alternative zu den Sommerformen und als Erweiterung der Fruchtfolge durch Wechsel von Sommer- und Winterrungen anbauwürdig sein. Sie nutzen die Winterfeuchte und könnten auf sommertrockenen Standorten daher interessant sein. Im Druschfruchtanbau bestehen Fragen in der Wahl der Gemengepartner, den Sorten und den optimalen Saatstärken zueinander. In der Praxis werden buntblühende Wintererbsen wie z.B. die Sorte EFB 33 bereits erfolgreich im Gemenge mit Triticale z.B. die Sorte Benetto angebaut. Es soll geprüft werden, ob sich weißblühende Sorten wie z.B. die Sorte James hinsichtlich der Saatstärken der Gemengepartner ähnlich verhalten oder ob hier die Verhältnisse eher denen von halbblattlosen Sommererbsen entsprechen.

Material und Methoden

Der Versuch wurde als zweifaktorielle Blockanlage mit 4 Wiederholungen angelegt, wobei nicht alle Prüfglieder vertreten waren. Geprüft wurden vier verschiedene Fruchtarten/-sorten (1. Faktor): Triticale Sorte Benetto, Wintergerste Sorte Lomerit, Wintererbse Sorte James (weißblühend) und Wintererbse Sorte Arkta (buntblühend). Der zweite Faktor war die Saatstärke: hier wurden Reinsaaten und jeweils drei additive und drei substitutive Gemenge geprüft. Die buntblühende Wintererbse sollte allerdings nur mit Triticale, die weißblühende Wintererbsen nur mit Wintergerste gemischt werden. Daraus ergaben sich folgende Varianten (Tab. 1).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Versuchsvarianten**

Varianten	Ab- kürzung	Winter- erbsen- sorte	Getreideart/-sorte	Saatstärke % von Reinsaat Winter-erbse	Saatstärke % von Reinsaat Getreide	Gemenge- form
1	T		Triticale/ Benetto		100	
2	G		Wintergerste/ Lomerit		100	
3	J	James		100		
4	A	Arkta		100		
5	JG 1	James	Wintergerste/ Lomerit	100	33	additiv
6	JG 2	James	Wintergerste/ Lomerit	75	75	additiv
7	JG 3	James	Wintergerste/ Lomerit	33	100	additiv
8	JG 4	James	Wintergerste/ Lomerit	75	25	substitutiv
9	JG 5	James	Wintergerste/ Lomerit	50	50	substitutiv
10	JG 6	James	Wintergerste/ Lomerit	25	75	substitutiv
11	AT 1	Arkta	Triticale/ Benetto	100	33	additiv
12	AT 2	Arkta	Triticale/ Benetto	75	75	additiv
13	AT 3	Arkta	Triticale/ Benetto	33	100	additiv
14	AT 4	Arkta	Triticale/ Benetto	75	25	substitutiv
15	AT 5	Arkta	Triticale/ Benetto	50	50	substitutiv
16	AT 6	Arkta	Triticale/ Benetto	25	75	substitutiv

Standort / pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler durchgeführt. Vorfrucht war Winterweizen. Die Grundbodenbearbeitung erfolgte mit Pflug und Kreiselegge kurz vor der Aussaat am 14.10.2013. Der Drusch der Gemenge wurde am 02.07. (James) & 17.07.2014 (Arkta) durchgeführt.

Bodenuntersuchung 11.03.2014

pH	mg/100 g Boden			N _{min} kg/ha			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	Summe
6,4	10	11	10	4	2	4	10

Parameter

Folgende Parameter sollten geprüft werden: Bodenproben: Standard, N_{min}; Bestandesdichte; Unkrautdeckung; Krankheiten; Schädlinge, Ertrag, Ertragsstruktur, RYT, N_{gesamt}, Deckungsbeitrag.

Ergebnisse

Ertrag

Die Reinsaatenerbrachten folgende Erträge: Triticale 31,1 dt/ha, Wintergerste 29,4 dt/ha, Wintererbse James 2,6 dt/ha und Wintererbse Arkta 9,5 dt/ha (Abb. 1). Der geringere Ertrag der Gerste erklärt sich auch in einem starken Braunfleckenbefall. Die Erbsensorte James war fast vollständig durch stakre Fäulnis und Fußkrankheiten ausgefallen. Daher wurden in den verschiedenen Gemengen zwischen 0,0 und 34,1 dt/ha Wintererbsen geerntet. Die Getreide lagen im Gemenge zwischen 9,0 und 24,5 dt/ha. Den höchsten Gesamtertrag des Gemenges wurde in einer Mischung aus 25 % Arkta + 75 % Triticale mit insgesamt 58,5 dt/ha ermittelt. Beste Variante im Bestandsbild zur Blüte waren: Arkta : Triticale mit 100 : 33 % sowie James : Gerste 75 : 75 % und 50 : 50 %.

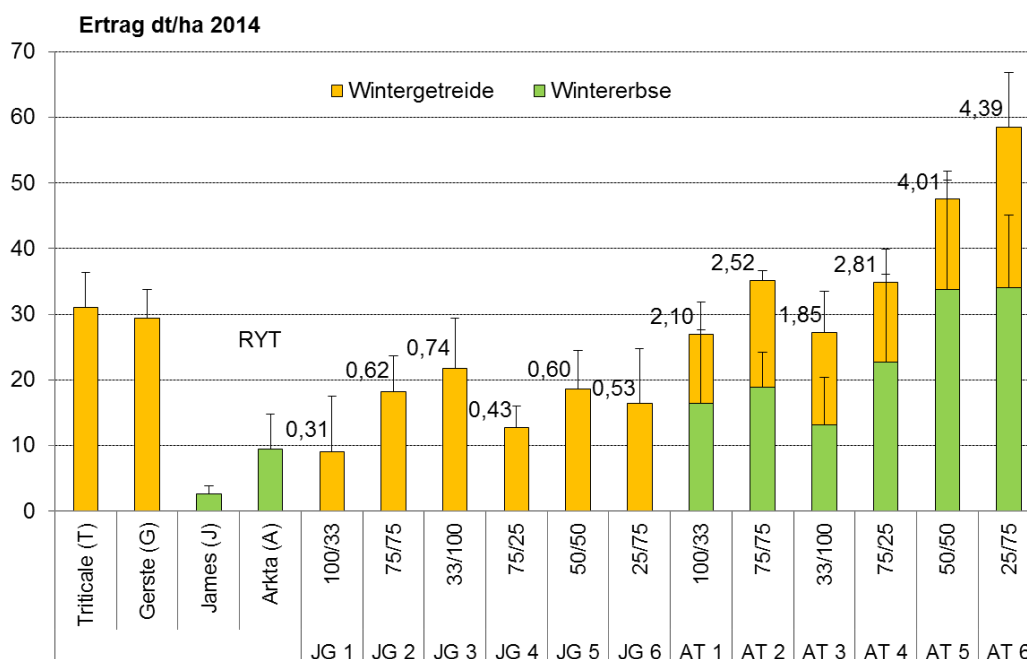


Abb. 1: Kornertrag (dt/ha) in Rein- und Gemengesaat der Wintererbsen und Getreide sowie Relativ Yield Total (RYT) der Gemenge 2014 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung wieder)

RYT – Relativ Yield Total

Der relative Gesamtertrag (RYT) gibt an, inwieweit sich ein ertraglicher Gemengevorteil ergibt. Er sollte über eins liegen. Wenn eine Reinsaat allerdings fast komplett entfällt, steigt der RYT auf deutlich höhere Werte. Dies war in 2014 auch wieder der Fall, da beide Reinsaatenerbsen aufgrund von Lager praktisch kaum zu dreschen waren. Wenn die Erbse im Gemenge auch noch ausfällt – James hatte massive Fußkrankheitsprobleme – dann bleibt nur der Anteil des Getreides im Gemenge und der

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

RYT liegt i.d.R. unter 1. Die RYT-Werte schwankten daher zwischen 0,31 und 4,39 (Abb. 1). Demzufolge waren die Gemenge deutlich besser im Ertrag als die Reinsaat der Erbse. In Reinsaat sind diese Erbsenformen nicht anbauwürdig. Teilweise war der Gesamtertrag in der Summe im Gemenge auch größer als die Reinsaat der Getreide.

Proteingehalt

Die Proteingehalte im Korn lagen beim Getreide in Reinsaat unter 10 % und stiegen im Gemenge mit der Arkta erwartungsgemäß an (Abb. 2). Im Gemenge mit der Sorte James blieben die Proteingehalte der Getreidearten auf ähnlichem Niveau wie in Reinsaat, die James praktisch keine Konkurrenz ausübte. Die Wintererbsen hatten in den Gemengen ca. 22 % Rohproteingehalt. Interessant wären die Proteinmengen zur Blüte gewesen für eine evtl. Silagebereitung. Weitere Tests hierzu sind sehr teuer.

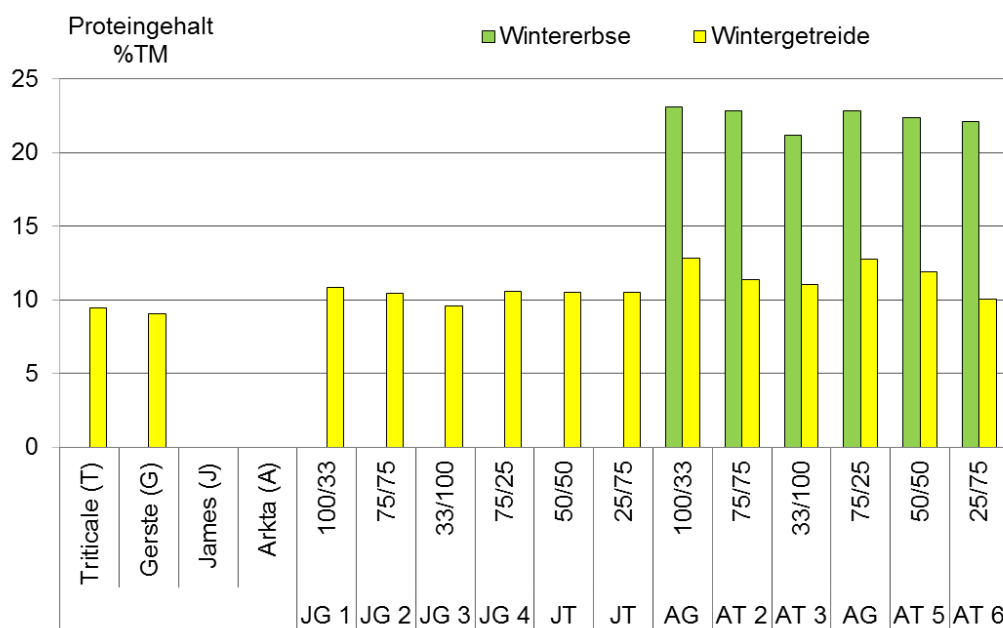


Abb. 2: Proteingehalte (% TM) im Korn in Rein- und Gemengesaat der Wintererbsen und Getreide 2014

Unkrautunterdrückung

Die Unkrautunterdrückung war v.a. in den Gemengen mit der Arkta hervorragend. Im Gemenge mit James war die Erbse zu dünn. James in Reinsaat hatte schon früh Unkrautprobleme (Abb. 3) aufgrund ihres starken Pilzbefalls. Die Reinsaat des Getreides standen etwas lückig in 2014.



Abb. 3: James in Reinsaat: schon im Mai stark verunkrautet (23.05.14, links), da von starker Fäulnis und Fußkrankheiten befallen (23.05.14 Mitte links); Arkta in Reinsaat ging zur Ernte auch ins Lager (23.06.14, Mitte rechts), im Gemenge war sie etwas standfester, zog die Triticale aber auch eher hinunter (23.06.14, rechts), außerdem war Arkta lange grün und reifte nicht gleichmäßig und vollständig ab

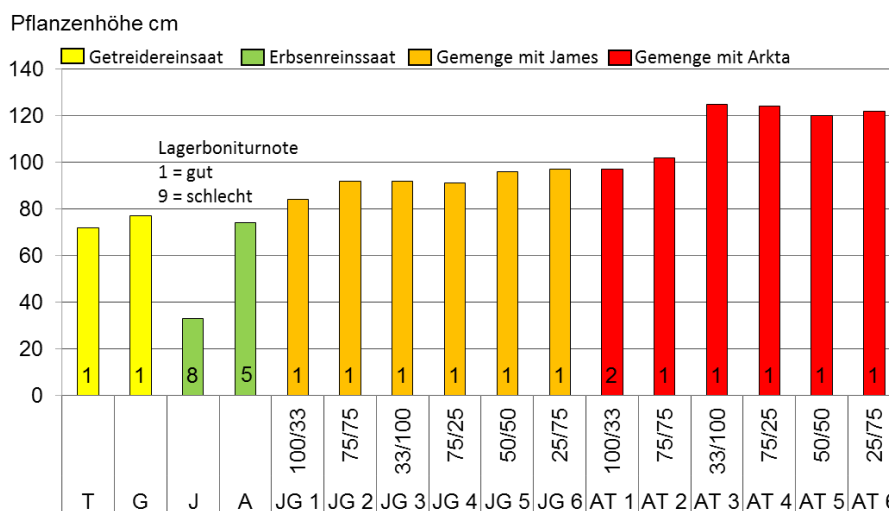


Abb. 4: Pflanzenhöhe (cm) und Lagerboniturnote (1-9) in Rein- und Gemengesaat der Wintererbsen und Getreide 2014

Standfestigkeit

Die Getreidereinsaaten lagerten nicht, während die Erbsensorte James vollständig und die Sorte Arkta zur Hälfte lagerten (Abb. 4). Die Gemenge waren zu diesem Zeitpunkt (23.05.2014) noch relativ stabil. Nur höhere Saatkulturen der Arkta (AT 1 = 100 % Akta + 33 % Triticale) waren etwas schlechter (Boniturnote 2). Allerdings war in den Gemengen mit James die Erbse kaum vorhanden. Die einzelnen Pflanzen

waren sehr klein und lagerten. Die gemessene Pflanzenhöhe ergibt sich aus der aufrecht stehenden Gerste.

Fazit

Die Annahme die halbblattlose Wintererbsensorte James verhält sich wie eine halbblattlose Sommererbse konnte sich in ersten zwei Versuchsjahr nicht ganz zeigen. Höchste Erträge erbrauchten hälftige Mischungen (50:50 und 75:75) nicht etwa Getreidebetontere Mischungen. In 2014 fiel James allerdings aus, die Ergebnisse lassen sich nicht bewerten. Am ertragsstärksten und standfestesten waren in 2013 die Mischungen mit Triticale (James 40-60 K/m², ca. 90-135 kg/ha + Benetto ca. 200 K/m², ca. 100 kg/ha). Bei der halbblattlosen Wintererbsensorte Arkta waren Mischungen aus wenig Arkta mit mehr Getreide (33:100 und 25:75) am erfolgreichsten in 2013 (Arkta 20-25 K/m², ca. 30-40 kg/ha + Benetto 300-400 K/m², ca. 135-180 kg/ha). In 2014 eher die substitiven Gemenge (50:50 und 25:75).

Literatur

Sass, O. (2010): Wintererbsen: Eine neue Kulturart für Deutschland? <http://www.saatenunion.de/index.cfm/nav/417/article/5375.html>

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Sortenprüfungen Kartoffeln 2014****Einleitung**

In diesem Jahr wurden zwei Kartoffelsortenversuche auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben durchgeführt. Seit nunmehr über 16 Jahren führt die Landwirtschaftskammer Öko-Kartoffelsortenversuche durch. Anfänglich wurden ca. 9 Sorten jährlich geprüft. Mittlerweile stehen ca. 35 Sorten in den Versuchen.

Material & Methoden

Auf zwei Standorten: Willich-Anrath (Kreis Viersen (VIE), sandiger Lehm, 75 BP) und Rheda-Wiedenbrück (Kreis Gütersloh (GT), sandiger Lehm) wurden weitestgehend sehr frühe bis mittelfrühe Sorten mit überwiegend festkochenden bzw. vorwiegend festkochenden Kocheigenschaften getestet.

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

Tab. 1: Geprüfte Sorten an den Standorten Viersen (VIE) und Gütersloh (GT) 2014

Sorte	Züchter	Zu- lassung	Reife- gruppe*	Koch- typ**	VIE***	GT	Sorte	Züchter	Zu- lassung	Reife- gruppe*	Koch- typ**	VIE***	GT
Alexandra	Europlant	EU	sf	f	X		Ditta ¹	Europlant	1991	mf	f	X	X
Andrea	Europlant	EU	sf	f	X	X	El Mundo	KWS	EU	mf	f	X	X
Suzan	Lange	EU	sf	f	X		Mariska	Weuten	EU	mf	f		X
Stefanie	Lange	2009	sf	vf		X	Ramona	Europlant	2013	mf	f	X	
Agila ¹	Norika	2006	f	f	X	X	Regina	Europlant	EU	mf	f		X
Fidelia	Norika	2011	f	f	X		Torenia	Europlant	2012	mf	f	X	X
Goldmarie	Norika	2013	f	f	X	X	Valery	Europlant	EU	mf	f		X
Isabelia	Europlant	EU	f	f	X	X	Belmonda	Solana	2010	mf	vf	X	
Venezia	Europlant	2009	f	f	X		Caprice	Lange	2010	mf	vf	X	
Axenia	Lange	2012	f	vf		X	Cumbica	Europlant	2010	mf	vf		X
Cardinia	Europlant	2011	f	vf	X	X	Birgit	Europlant	2013	mf	vf	X	
Christel	Lange	EU	f	vf	X	X	Georgina	Europlant	EU	mf	vf	X	
Queen Anne	Solana	2012	f	vf	X	X	Lilly	Solana	2011	mf	vf	X	X
Wega	Norika	2010	f	vf	X		Mariola	Europlant	2010	mf	vf		X
Allians ¹	Europlant	EU	mf	f	X	X	Salute	Norika	2010	mf	vf	X	X
Annalena	Europlant	2012	mf	f	X	X	Wendy	Norika	2011	mf	vf		X
Almonda (früher Bellanova)	Solana	EU	mf	f		X							
¹ Verrechnungssorten							** f = festkochend, vf = vorwiegend festkochend, m = mehligkochend						
* sf = sehr früh, f = früh, mf = mittelfrüh, ms = mittelspät							***VIE = Viersen; GT = Gütersloh						

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 3: Standortdaten der Öko-Kartoffelsortenversuche NRW 2014**

Standorte		
Kreis	Viersen (VIE)	Gütersloh (GT)
Ort	Anrath	Rheda-Wiedenbrück
Versuch	LSV	LSV
Anlage / Wdh.	Block / 4	Block / 4
Bodenart	sL	IS
AZ	75	45
Bodenuntersuchung	09.04.2014	23.03.14 & 15.05.2014
N _{min} kg/ha 0-90 cm	123*	79 & 152
pH	6,2	5,8
P ₂ O ₅ mg/100g Boden	23	15
K ₂ O mg/100g Boden	16	16
Mg mg/100g Boden	7	6
Vorfrucht	Kleegrass	Sommergerste
Vorvorfrucht	Kleegrass	Triticale
vorgekeimt	ja	ja
Pflanzung	09.04.2014	13.04.2014
Reihenabstand	0,75 x 0,33	0,75 x 0,33
Beregnung	ja	nein
Düngung	Stallmist	Stallmist im Sommer
Zeiternte	23.06.2014	23.06.2014
Abschlegeln	Anfang August	08.08.2013
Ernte	08.09.204	30.08.2013
	*0-60cm	

Ergebnisse**Jahresverlauf 2014**

Der März war frühlingshaft warm aber auch trocken und verleitete zur frühen Pflanzung. Später war es dann kühler, was den Auflauf verzögert. Im April war es zu lange trocken, so dass erste Beregnungen eingesetzt werden mussten. Im Mai gab es dann reichlich Regen. Frühe Bestände hatten eine gute Entwicklung. Erste Kartoffelkäfer wurden ab dem 09.05.14 gesichtet. Mitte bis Ende Mai gab es noch mehr Regen (teilweise Hagelschäden) bei hochsommerlich warmen Temperaturen, so dass zwei Wochen lang keine Unkrautmaßnahme möglich war. Dies führte zu vermehrtem Unkraut auf den Dämmen. Erste ISIP-Krautfäule-Warnprognosen waren ab dem 22.05.14 für Mitte April aufgelaufene Bestände zu vermelden. Erste tatsächliche Krautfäuleinfektionen wurden seit Pfingsten (Gewitter, Heiß) vermeldet. Es folgten Wechselbäder aus kalt und nass bis hochsommerlich trocken und warm. Die Kraut-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

fäule blieb aber vielerorts moderat (zu trocken). Die meisten Bestände hatten schon einen hohen Ansatz und eine gute Sortierung. Ab Juli war die Krautfäule überall, aber die Bestände hielten sich (trockneten ab, nachts war es kalt). Auch der Kartoffelkäfer war moderat. Im Juli musste bei gut entwickelten Beständen eher über Krautabtötung wegen Übergrößen und Stärkegehalt nachgedacht werden. Größere Restmengen aus 2013 waren nun nicht mehr vermarktbare, da die Konkurrenz mit Frühkartoffeln aus Ägypten, Israel, Spanien in den Supermärkten etc. einsetzte. Der August brachte stetige Niederschläge. Nass- & Braunfäule waren die Folge. Die Feuchtigkeit ermöglichte ein gutes Jahr für Zwischenfrüchte. Während die Kartoffeldämme durch die vielen Niederschläge rissig und freigespült wurden mit der Folge vieler grüne Knollen. Im September war es wieder trockener. Die Erntebedingungen waren gut. Je nach Partie trat Mäusefraß, Drahtwurm, Drycore, Rhizoctonia, Colletotrichum und Silberschorf auf, was zu teilweise hohen Aussortierung führte. Die Einlagerung im Oktober gestaltete sich schwierig, es war mild, die Temperaturen zu hoch, immer wieder Schauer, es gab nasse Stellen im Lager. Erst im November konnte kühlerer Außenluft zur Lüftung & Abtrocknung genutzt werden.

Zeiternten (Tab. 3)

Aufgrund der Erfahrungen aus dem BÖLN-Projekt 2009-2012 am Standort Gütersloh wurde in diesem Jahr an zwei Standorten (VIE/GT) eine Zeiternte durchgeführt, um zu schauen, wie schnell die einzelnen Sorten vor einem möglichen Krautfäulebefall ihren Ertrag machen. Die Zeiternten erfolgten in diesem Jahr ca. 70-75 Tage nach dem Legen, da dies der Zeitpunkt der ersten Krautfäuleinfektionen in NRW zu sein scheint. Am Standort Viersen hatten zu diesem Zeitpunkt (23.06.14) die Sorten Andrea (135 %), Suzan (121 %), Agila (179 %), Fidelia (146 %), Isabelia (131 %), Christel (133 %), Queen Anne (123 %), Georgina (140 %), Lilly (153 %) und Salute (120 %) deutlich überdurchschnittliche Markterträge erzielt. Dies bezieht sich auf das Mittel der Standardsorten (Agila, Allians, Ditta), die zu diesem Zeitpunkt 171 dt/ha Marktertrag im Mittel hatten. Deutlich unterdurchschnittliche Markterträge wiesen die Sorten Alexandra (52 %), Goldmarie (37 %), Allians (63 %), Ditta (57 %), Ramona (62 %) und Caprice (53 %) auf. Diese Sorten sind eher langsam in der Ertragsbildung. Übergrößen gab es zur Zeiternte nicht. In Gütersloh lagen v.a. die Sorten Stefanie (124 %), Agila (131 %), Christel (163 %) und Lilly (140 %) über dem Mittel der Standardsorten (165 dt/ha) und waren schnell in ihrer Ertragsbildung. Deutlich unterhalb dieses Mittels waren zur Zeiternte die Sorten Goldmarie (57 %), Axenia (36 %), Almonda (60 %), Regina (50 %), Caprice (55 %), El Mundo (61 %), Mariola (59 %)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

und Salute (60 %). Die Mittelwerte über die Jahre zeigen, welche Sorten eher schneller und welche eher langsamer in ihrer Ertragsbildung sind.

Krautfäule

Die Krautfäule trat in Viersen ab Anfang Juni auf. Am 13.06.14 waren einige Sorten schon stark befallen (Boniturnote 4-5: Alexandra, Christel, Lilly und Georgina). Bis zum 27.06.14 brachen die Sorten Alexandra, Andrea, Suzan, Isabelia, Venezia, Christel, Belmonda, Lilly, Salute und Georgina fast vollständig zusammen (Boniturnote 7-9). Zu diesem Zeitpunkt waren v.a. die Sorten Goldmarie, Allians, Ditta, Ramona, Birgit und Caprice noch grün (Boniturnote 5). In Gütersloh trat die erste Krautfäule bereits Ende Mai auf. Hier waren v.a. die Sorten Andrea, Stefanie, Christel und Lilly mit hohen Krautfäuleboniturwerten über 7 zu beschreiben. Besonders gut in der Krautfäulestabilität waren die Sorten Goldmarie, Isabelia, Almonda, Ditta, Mariska, Regina, Caprice, Cumbica und Mariola mit Boniturwerten zwischen 3 und 4. Zwischen 4 und 5 lagen die Sorten Axenia, Allians, El Mundo, Torenia und Valery und waren damit auch noch etwas länger grün. Insgesamt hielt sich der Bestand bis Anfang Juli bevor er relativ schnell zusammenbrach (02.07. bis 09.07.14).



Der unterschiedliche Krautfäulebefall der einzelnen Sorten trat in 2014 deutlich hervor (Foto: Bernd Vollmer 06.07.2014)

Ertragsleistungen zur Haupternte der Standorte (VIE/GT) und Sorten (Tab. 4)

An den Versuchsstandorten konnte z.T. beregnet werden (Viersen) oder der Grundwasserspiegel ist relativ hoch (Gütersloh). Für alle Standorte wurden die Kartoffeln für die Sortenversuche zentral in Auweiler vorgekeimt. Die Erträge fielen in diesem Jahr deutlich schlechter aus. Dies war vermutlich zum einen der Krautfäule geschuldet, aber hauptsächlich wohl durch Nassfäule bedingt. Im Mittel der Standardsorten Agila, Allians und Ditta wurde ein Rohertrag von 326 dt/ha in Viersen erreicht. Das

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

waren 284 dt/ha weniger als im Jahr 2013 (-47 %). In Gütersloh war die Fläche aufgrund der Nähe zu einem Bach sehr nass und viele Kartoffeln faulten weg. Es konnten nur zwei Wiederholungen beendet werden. Daher war der Versuch zur Haupternste nicht auswertbar.

Die Untergrößen lagen im Mittel mit 9,7 % (VIE) auf höherem Niveau als in 2013. Übergrößen gab es etwas weniger (4,4 % VIE) als in 2013. Die Stärkegehalte waren mit 10,3 % (VIE) eher zu gering.

Die Roherträge der Kartoffelsorten lagen in Viersen zwischen 155 dt/ha (Sorte Alexandra) und 441 dt/ha (Sorte Ramona) bei der Endernte. Über 100 % Marktertrag erzielten in Viersen die Sorten Agila (107 %), Fidelia (117 %), Queen Anne (101 %), Wega (111 %), Ramona (135 %), Torenia (117 %), Belmonda (105 %), Birgit (116 %), Caprice (112%) und El Mundo (129 %). Deutlich unter dem Durchschnitt lagen die Sorten Alexandra (42 %), Andrea (83 %), Suzan (77 %), Goldmarie (71 %), Venezia (71 %), Cardinia (68 %) und Georgina (81 %).

Knollenbonituren (Tab. 5)

Bei den Knollenqualitäten fielen am Standort Viersen v.a. der Befall mit Rhizoctonia und Schorf auf. Der Rhizoctoniabefall war insgesamt sehr hoch, da jede Pustel pro Knolle bonitiert wurde. Die Stärke des Befalls war jedoch nicht so hoch, wie an den niedrigen Rhizoctonia-Indices zu erkennen ist (Noten 1 bis 9, hier alle um 1). Demnach waren zwar 18 von 23 Sorten mit über 50 % Rhizoctoniapusteln besetzt, aber nur acht Sorten hatten einen etwas höheren Index (Andrea, Agila, Isabelia, Allians, Ramona, Birgit, Lilly und Salute). Beim Schorf gab es ein ähnliches Bild, wobei die Indices etwas höher lagen (bis über 2). Sorten mit höheren Befallswerten und höheren Indices waren Alexandra, Fidelia, Allians, Ditta, Ramona, Birgit und El Mundo. Beim Schorf wurde nicht zwischen Kartoffelschorf, Colletotricum und Silberschorf unterschieden, da gerade letzte beide Krankheiten nur sehr schwer (unter dem Mikroskop) auseinanderzuhalten sind. Drahtwurm trat in geringem Maße auf. Relativ gesunde Knollen konnten bei den Sorten Isabelia und Salute bonitiert werden. Bei Eisenflecken am Standort Gütersloh waren v.a. die Sorten Andrea, Cardinia, Mariska und El Mundo auffällig.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Speisewertprüfung 2011 bis 2014

In den letzten Jahren sind einige Speisewertprüfungen der Sorten aus den Versuchen und auch bei Hoffesten mit den „Hofsorten“ durchgeführt worden. In der Speisewertprüfung werden Fleischfarbe, Farbreinheit, Festigkeit, Geruch und Geschmack bewertet und anschließend wird eine Gesamtnote zwischen 1 (sehr gut) und 5 (schlecht) 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. Vorliegende Ergebnisse der vielen neueren Sorten sind aber überwiegend einjährig!

In Willich wurden beim 1. Testessen 2014 folgende Sorten vorne platziert: 1. Platz Andrea; 2. Platz Agila; 3. Platz Cardinia; 4. Platz Caprice; 5. Platz Goldmarie. In Rheda-Wiedenbrück waren es die Sorten: 1. Platz Caprice; 2. Platz Mariska; 3. Platz Allians; 4. Platz Agila; 5. Platz Lilly

Beschreibung der neueren Sorten

sehr frühe Sorten

Alexandra (Züchter/Vertreiber: Europlant, EU-Zulassung)

Alexandra ist eine sehr frühe, festkochende, langovale Sorte mit gelber Fleischfarbe. Sie ist in ihrer Ertragsbildung im Vergleich zu anderen sehr frühen Sorten eher langsamer. In allen drei Prüffahren lag sie in Viersen deutlich unter dem Durchschnitt mit 52 % relativem Marktertrag. Die Sorte ist aber für eine Direktvermarktung interessant, da sie sehr gut schmeckt (Note 2,4).

Andrea (Züchter: Europlant, EU-Zulassung)

Andrea ist eine sehr frühe, festkochende Sorte. Langoval und gelbfleischig wird sie als sehr gut schmeckende Exklusivsorte beschrieben. Sie konnte sich in Viersen in diesem Jahr verbessern. Sie liegt allerdings mit 74 % relativem Marktertrag immer noch unter dem Durchschnitt, da sie auch langsam in der Ertragsbildung ist. Auch im Geschmack legte sie in 2014 zu und gewann mit Note 1,2 das erste Testessen (Mittel 2,4). Sie soll geringe Anfälligkeiten gegen Krankheiten (Krautfäule, Eisenfleckigkeit und Schorf) haben, zeigte allerdings etwas Silberschorf und deutlichen Drahtwurmbefall in Gütersloh 2013 und Eisenflecken in 2014 sowie hohe Rhizoctonia- (73

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

%) und Schorf-Werte (33 %) in Viersen 2014. Andrea ist keimruhiger als Annabelle, muss daher gut vorgekeimt werden, ist aber länger lagerbar. Sie ist für die Direktvermarktung interessant.

Suzan (Züchter: Lange, EU-Zulassung)

Suzan ist eine sehr frühe, festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler bis langovaler Knollenform. Auch im zweiten Prüffahr kam sie in Viersen nur auf einen unterdurchschnittlichen Marktertrag von 77 % und relativ vielen Übergrößen (21,8 %). Allerdings ist sie in der Ertragsbildung sehr schnell und erreichte in der ersten Zeiternte 2014 in Viersen 121 % relativen Marktertrag. Sie ist relativ knollengesund bis auf sehr hohe Colletotrichum-Befallswerte von 48 % (2013) und sehr hohe Rhizoctonia-Befallswerte 85 % (2014). Geschmacklich liegt sie mit 3,4 eher im unteren Mittelfeld. Laut Züchterangaben soll sie eine gute Wasch- und Packeignung besitzen.

Stefanie (Züchter Lange, Zulassung seit 2009)

Stefanie ist eine sehr frühe, vorwiegende festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und eher hellgelber Fleischfarbe. Bei mittlerem Ertrag soll sie zu Übergrößen neigen, was im Ökolandbau aber evtl. nicht so zum Tragen kommt. So erreichte sie 2013 nur 85 % Relativertrag bei guter Sortierung. In 2014 stand sie nur in Gütersloh (Endertrag nicht auswertbar) und war dort wieder sehr schnell in der Ertragsbildung (Zeiternte 124 % relativer Marktertrag). Sie soll sehr gut im Geschmack sein, was sie aber trotz guter Stärkewerte (13,2 %) in 2013 noch nicht so zeigen konnte (Note 3,0). Sie hat eine mittlere bis hohe Krautfäuleanfälligkeit und fällt beim Drahtwurmbefall 2013 negativ auf. Eisenfleckigkeit konnte nicht festgestellt werden. Wenn sie geschmacklich noch etwas zulegt, könnte sie für die Direktvermarktung oder Abpackung geeignet sein.

frühe Sorten

Fidelia (Züchter Norika, Zulassung seit 2011)

Fidelia ist eine frühe, festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie ist in ihrer Ertragsbildung schnell (Zeiternte: 146 % relativer Marktertrag in 2014) und erreichte im Mittel dreier Jahre in Viersen 96 % relativen Marktertrag zur Endernte. Fidelia ist recht knollengesund, fiel aber in 2014 mit sehr hohen Rhizoctonia- (81 %) und Schorf-Befallswerten (84 %) auf. Im Geschmack liegt sie mit Note 3,0 im Mittelfeld. Verwendung kann sie als frische Speisekartoffel in der Direktvermarktung oder im Bereich Halbfertigprodukte finden.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Goldmarie (Züchter: Norika, Zulassung seit 2013)

Goldmarie ist eine frühe, festkochende Sorte mit tiefgelber Fleischfarbe und langovaler Knollenform. Sie soll ertragreich sein und sich mit hervorragenden Speisewerten präsentieren. Im ersten Prüffahr kam sie in Viersen allerdings nur auf 71 % relativen Marktertrag, da auch etwas mehr Untergrößen (18,3 %) abgezogen werden mussten. Sie ist auch eher langsam in der Ertragsbildung und wies zur Zeiternte im Mittel beider Standorte nur 47 % relativen Marktertrag auf. Durch die langsame Jugendentwicklung und ihre Keimruhe muss sie unbedingt vorgekeimt werden, ist aber andererseits gut lagerbar. Im Geschmack startet sie trotz geringer Stärkewerte (9,2) mit guter Note von 2,5. Positiv fällt Goldmarie bei der Krautfäule auf, sie scheint weniger anfällig und blieb länger stabil. Die Rhizoctonia-Befallswerte lagen mit 92 % sehr hoch, ansonsten ist Goldmarie offenbar knollengesund und weist keine Eisenfleckigkeit oder Schorf auf. Verwendung könnte sie in der Direktvermarktung finden.

Isabelia (Züchter: Europlant, EU-Zulassung)

Isabelia ist eine frühe, festkochende Sorte mit tiefgelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Sie wird als frühe Anschlussorte vom Züchter empfohlen. In der Ertragsbildung konnte Isabelia sich auf 110 % relativen Marktertrags zur Zeiternte verbessern. Beim Endertrag liegt sie aber weiterhin unter dem Durchschnitt (92 %). Positiv fiel diese Sorte mit weniger Krautfäulebefall in 2014 auf. Isabelia scheint recht knollengesund zu sein, allerdings wies sie etwas Rhizoctonia (48 %) mit stärkerer Intensität auf (Index 1,4) und etwas Eisenflecken (8 %). Im Geschmack liegt sie mit Note 3,0 im Mittelfeld. Bei gleichmäßiger Sortierung ist sie für die Abpackung und Schälung geeignet.

Venezia (Züchter Böhm/ Vertreiber Europlant, Zulassung seit 2009)

Venezia ist eine frühe, festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie ist in ihrer Ertragsbildung mittelschnell und erreichte in drei Jahren in Viersen 87 % relativen Marktertrag (in 2014 weniger 71 %) bei relativ gleichmäßiger Sortierung. Venezia hat (ähnlich Regina, neu in Gütersloh) hohe Ansätze neigt daher eher zu Untergrößen, die möglicherweise in Krautfäulejahren nicht zum Ertrag kommen (2014 mehr Untergrößen 18,3 %). Bei der Krautfäule ist diese Sorte eher anfälliger. Venezia ist recht knollengesund, fiel allerdings mit höheren Drycore- (27 %) und Schorf-Befallswerten (64 %) in 2014 auf. Diese Sorte ist gut lagerbar. Im Geschmack erreichte sie mit Note 3,3 weniger gute Werte. Sie wäre für die Waschung und Abpackung aufgrund ihrer glatten Schale geeignet.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Axenia (Züchter Lange, Zulassung seit 2012)

Axenia ist eine frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und langovaler Knollenform. Sie soll einen hohen Ertrag bei mittlerem Knollenansatz haben, was sie in 2013 in Dortmund (Sonderprüfung mehligke Sorten) nicht zeigen konnte (66 % relativer Marktertrag). Auch die erste Zeiternte in Gütersloh 2014 fiel mit 36 % relativem Marktertrag eher mäßig aus. Die Krautfäuleanfälligkeit ist mittel. In 2013 hatte sie sehr viel Alternaria im Bestand. Bei der Knollengesundheit hatte sie in 2013 etwas mehr Colletotricum 41 % und v.a. Drycore (70 %). Sie ist als Speise- und Verarbeitungskartoffel (Pommes) geeignet.

Cardinia (Züchter Europlant, Zulassung seit 2011)

Cardinia ist eine frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Für eine frühe Sorte ist sie in der Ertragsbildung etwas langsam (97 %) ähnlich Marabel. Sie fiel in 2014 wieder etwas ab und kam nur auf 68 % relativen Marktertrags. Im Mittel aller drei Prüffahre liegt sie bei 13,4 % Übergrößen. Cardinia hat eine mittlere Krautfäulestabilität. Beim Speisetest liegt sie mit Note 3,2 im Mittelfeld. Bei der Knollengesundheit fällt sie in 2013 mit Colletotricum (34 % Befall), Silberschorf (21 % Befall), Drycore (15 % Befall) und Drahtwurm (20 % Befall) und in 2014 mit Rhizoctonia (87 %) und Eisenflecken (25 %) negativ auf. Ansonsten wäre sie für die Abpackung geeignet.

Christel (Züchter Lange, EU-Zulassung)

Christel ist eine frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und rundovalen Knollen. Im Ertrag bestätigt sie ihre Leistung aus 2013 und kommt im Mittel zweier Jahre auf 98 % relativen Marktertrag bei relativ guter Sortierung (Ausnahme Viersen 2013 mit 37 % Übergrößen). Sie soll gering bis mittel Krautanfällig sein, was sie in 2014 leider nicht zeigen konnte. Im Gegenteil hier war sie eine der stärksten befallenden Sorten. Sie eignet sich evtl. dennoch für den Ökolandbau, weil sie eine hohe Laubentwicklung hat und daher Unkraut gut unterdrücken kann. Zudem ist sie sehr schnell in der Ertragsbildung (137 % relativer Marktertrag). Beim Drahtwurmbefall in Gütersloh fiel sie 2013 mit 39 % negativ auf, ebenso in 2014 bei den Rhizoctonia- (80 %) und Schorf-Befallswerten (50 %). Geschmacklich liegt Christel mit Note 3,9 eher im unteren Bereich. Sie wäre evtl. für die Abpackung interessant.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Queen Anne (Züchter Solana, Zulassung seit 2012)

Queen Anne ist eine frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie knüpft an das gute Ergebnis aus 2013 an und kommt auf 105 % relativen Marktertrag und gleichmäßiger Sortierung im Mittel der beiden Jahre. Dabei bildet sie schon früh ihren Ertrag (123 %), wenn sie genug Wärme bekommt. Die Krankheitsanfälligkeiten gegen Rhizoctonia, Krautfäule, Eisenfleckigkeit und Schorf sollen gering sein. Die Krautfäulestabilität liegt eher im Mittelfeld. Etwas auffällig waren die Drahtwurmbefallswerte in Gütersloh 2013 (29 %) sowie die Befallswerte für Rhizoctonia (70 %), Drycore (19 %) und Schorf (64 %) in 2014. Im Geschmack fällt sie in diesem Jahr ab und kommt nur noch auf ein Mittel von 3,0. Sie soll gut Lagerfähig sein. Für die Direktvermarktung aber auch für die Abpackung wäre sie geeignet.

Wega (Züchter Norika, Zulassung seit 2010)

Wega ist eine frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. Sie ist in der Ertragsbildung mittelschnell und erzielte aber in drei Jahren in Viersen gute 103 % relativen Marktertrag. Allerdings mit vielen Übergrößen (23,7 %). Die Stärkegehalte liegen eher niedrig bei im Mittel 9,6 %. Die Krautfäulestabilität ist recht gut. Wega ist recht knollengesund, fällt aber in 2014 mit mehr Rhizoctonia- (81 %) und Schorf-Befallswerten auf (23 %). Sie kommt beim Speisetest auf eine gute Note von 2,8. Sie eignet sich für die Direktvermarktung und zum Schälen.

mittelfrühe Sorten

Annalena (Züchter Saatzucht Pohl/Europlant, Zulassung seit 2012)

Annalena ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit langovaler Knollenform. Annalena kommt wie Cosma aus dem Hause Saatzucht Pohl und ist eine Allians x Salome-Kreuzung. Sie startet bei unserer Prüfung erstmalig in 2013 mit sehr guten Ertragswerten von 105 % mit sehr guter, gleichmäßiger Sortierung. In 2014 war sie an beiden Standorten nicht gut aufgelaufen, was an einer schlechten Pflanzgutpartie lag. Daher wurde sie aus der Prüfung 2014 herausgenommen. In Gütersloh fällt sie bei Drycore und Drahtwurm negativ auf. Geschmacklich erzielte sie 2013 eine sehr gute Note 2,22. Allerdings scheint das Bundessortenamt sie bei der Krautfäule etwas höher mit Boniturnote 6 einzustufen. Daher muss abgewartet werden, ob sie in

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Krautfäulejahren ertraglich mithalten kann. Ansonsten wäre sie für die Direktvermarktung und Abpackung interessant.

Almonda (früher Bellanova) (Züchter Solana, EU-Zulassung)

Almonda ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Sie soll eine hohe Krautfäuleresistenz haben, was sie besonders für den Ökolandbau geeignet macht. In 2014 konnte sie das auch in Gütersloh zeigen und lag noch unterhalb der Boniturnote von Allians. Ertraglich startete sie in 2013 in Gütersloh mit überragenden 119 % und sehr guter gleichmäßiger Sortierung. Das schafft sie u.a. durch eine schnelle Jugendentwicklung (2013), die sie aber in 2014 nicht zeigte (60 %), und geringeren gut gefüllten Ansatz. Zudem war sie sehr knollengesund. Im Geschmack liegt sie im Mittelfeld (Note 3,0), trotz hoher Stärkegehalte (15,1 %). Eine geringe bis mittlere Keimfreudigkeit lässt gute Lagerbarkeit erwarten. Die Sorte weist eine glatte Schale und gute Waschbarkeit auf, was sie für Verarbeiter interessant macht.

Mariska (Züchter Meijer/Weuthen, EU-Zulassung)

Mariska ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. Mariska ist eine Belana-Kreuzung, ist der Sorte Belana sehr ähnlich, soll aber etwas besser im Ertrag sein, bei der Stärke etwas höher liegen (evtl. abschlegeln). Sie ist in ihrer Ertragsbildung mittelschnell und erreichte im Mittel von drei Jahren 106 % relativen Marktertrag. Mariska fällt mit Rhizoctonia und Drycore in 2012, mit Drahtwurm 2013 und mit Eisenflecken (32 %) 2014 negativ auf. Im Geschmack konnte sie sich auf Note 2,7 im Vergleich zum Vorjahr verbessern. Bei geringer Keimfreudigkeit ist diese Sorte auch gut lagerbar sein für die 2. Vermarktungshälfte aus dem Lager. Sie könnte für die Direktvermarktung interessant sein.

Ramona (Züchter Europlant, Zulassung seit 2013)

Ramona ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit tiefgelber Fleisch- und roter Schalenfarbe sowie ovaler Knollenform. Wie Valery ist diese rotschalige Sorte festkochend und daher für die Direktvermarktung interessant. Valery konnte mit vielen kleinen ungleichen Knollen, nur 88 % Ertrag und nicht so gutem Geschmack (Note 4,5) nicht überzeugen. Ramona stieg im ersten Jahr mit 135 % relativen Marktertrag sehr gut ein. Wobei sie den Ertrag offenbar erst später macht. Bei der Zeiternte lag sie noch bei 62 %. Auffällig war ihre gute Krautfäulestabilität in 2014, sie blieb lange grün. Bei der Knollenbonitur waren Rhizoctinia- (70 %) und Schorf-Befallswerte (77

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

%) erhöht. Sie soll aromatisch schmecken, konnte das in 2014 leider noch nicht zeigen (Note 4,2).

Regina (Züchter Europlant, EU-Zulassung)

Regina ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit tiefgelber Fleischfarbe und langovaler Knollenform. Sie soll hohe Ansätze also viele kleine Knollen wie Venezia bringen. Diesen hohen Ansatz konnte sie in 2013 auch gut zum Ertrag bringen und kam auf 107 % bei sehr guter, gleichmäßiger Sortierung. Abzuwarten bleibt, ob das auch in Krautfäulejahren klappt. In 2014 konnte sie in der Zeiternte in Gütersloh nicht überzeugen (50 %). Denn gegen Krautfäule soll sie nur eine mittlere Anfälligkeit haben, schlug sich in Gütersloh aber ganz gut. Allerdings ist sie für Y-Virus hoch anfällig. Mit etwas Drycore und Drahtwurm hatte sie in 2013 zu kämpfen. Im Speisetest schnitt sie in 2013 sehr gut ab (Note 1,5). Konventionell wird sie als Babykartoffel verwendet. Ansonsten wäre sie bei weiteren Ablageabständen auch für die Abpackung geeignet.

Torenia (Züchter Europlant, Zulassung seit 2012)

Torenia ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit tiefgelber Fleischfarbe und langovaler Knollenform. Sie soll ertraglich sehr gut sein, neigt aber zu etwas mehr Übergrößen, was aber evtl. im Ökolandbau nicht zum Tragen kommt. So erreichte sie im Mittel zweier Jahre auf zwei Standorten 109 % bei sehr guter Sortierung und gutem Geschmack (Note 2,5). Mit einer sehr geringen Keimfreudigkeit eingestuft, sollte sie sehr gut lagerbar sein, ist aber daher auch nur mittelschnell in der Ertragsbildung. Auch bei der Krautfäulestabilität ist sie eher im Mittelfeld einzustufen. In Gütersloh fiel sie 2013 mit 35 % Drahtwurmbefall und in 2014 mit Rhizoctonia (86 %) negativ auf. Diese Sorte ist mit enger Sortierung für Abpacker und bei gutem Geschmack für die Direktvermarktung geeignet, sofern sie in den kommenden Jahren frei verfügbar sein wird.

Valery (Züchter: Europlant, Zulassung EU)

Valery ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit langovaler Knollenform, roter Schale und tiefgelber Fleischfarbe. Im Vergleich zu vielen anderen rotschaligen, die i.d.R. vorwiegend festkochend sind, ist die festkochende Kocheigenschaft von Valery interessant. Sie ist in ihrer Ertragsbildung unterschiedlich schnell, allerdings eher krautfäuleanfälliger und erreichte im Mittel der Jahre in Gütersloh 88 % relativen Marktertrag (zur Zeiternte liegt sie bei 100 %). Im Gegenteil zu Red Fantasy macht Valery eher kleine Knollen (Untergrößen 11,9 %). Valery fällt mit höherem Draht-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

wurmbefall auf. Im Geschmack kann sie bisher nicht überzeugen (Note 4,5). Sie wäre ansonsten für die Direktvermarktung interessant.

Belmonda (Züchter: Solana, Zulassung seit 2010)

Belmonda ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und rundovaler Knollenform. Sie kam in den ersten beiden Prüffahren auf einen guten Ertrag (102 %) mit etwas mehr Übergrößen (15,7 %). Bei der Ertragsbildung ist sie mittelschnell (106 %) und weniger Krautfäulestabil. Sie dürfte bei geringer Keimfreudigkeit sehr gut lagerbar sein. Bei Colletotrichum fiel sie 2013 mit 30 % Befall negativ auf. In 2014 waren die Befallswerte bei Rhizoctonia (90 %), Drycore (19 %) und Schorf (73 %) erhöht. Im Speisewertest schnitt sie mit Note 2,6 gut ab. Daher wäre sie für die Direktvermarktung geeignet.

Birgit (Züchter: Norika, Zulassung seit 2009)

Birgit ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit tiefgelber Fleisch- und roter Schalenfarbe und ovaler Knollenform. Die Jugendentwicklung ist mittelschnell, im ersten Jahr in Viersen 114 % relativer Marktertrag zur Zeiternte. Die Endente lag dann bei 116 %. Bei der Krautfäulestabilität fiel sie in 2014 positiv auf. Die Knollengesundheit hatte Mängel bei Rhizoctonia (65 %), Drycore (18 %) und Schorf (86 %). Birgit ist gut lagerfähig und lange keimruhig (gut vorkeimen). Im Geschmack kommt sie im ersten Jahr auf eine Note von 3,3. Sie könnte für die Direktvermarktung geeignet sein, außerdem sei sie aufgrund geringer Rohverfärbung und Kochdunklung für Halbfertigprodukte geeignet.

Caprice (Züchter Lange, Zulassung seit 2010)

Caprice ist eine mittelfrühe (fast mittelspäte), vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. In der Entwicklung ist diese Sorte später, daher muss sich erst zeigen, ob sie ihren hohen Ertrag auch bringen kann. So zeigte sie sich in 2013 sehr langsam und kam nur auf 74 % relativen Marktertrags mit etwas mehr Übergrößen (18,8 %). In 2014 konnte sie sich auf 112 % relativen Marktertrag verbessern, wobei sie zur Zeiternte nur ein Mittel von 61 % erreicht. Bei der Krautfäulestabilität zeigte sie sich in 2014 sehr gut. Die Knollenbonituren waren bei Rhizoctonia (74 %) und Schorf (25 %) sowie etwas Eisenfleck (8 %) auffällig. Da sie gut schmeckt (Note 2,0) ist sie für die Direktvermarktung interessant. Überdies ist sie gut lagerfähig. Bei ausgewogenerer Sortierung wäre sie auch für Abpacker geeignet.

Cumbica (Züchter Europlant, Zulassung seit 2010)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Cumbica ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochend Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Sie ist ertraglich sehr hoch eingestuft und ist ähnlich Georgina. Cumbica ist eher für leichtere Standorte, Georgina eher für schwerere Standorte geeignet. Cumbica erzielte in 2013 gute 102 % relativen Marktertrag durch schnelle Entwicklung bei guter Sortierung. In 2014 konnte sie die schnelle Entwicklung nicht so zeigen (109 % relativer Marktertrag zur Zeiternte). Etwas Drycore und Drahtwurm waren 2013 zu verzeichnen. Mit guten Stärkegehalten (15,4 %) kam sie auf einen guten Geschmack (Note 2,5). Mit einer glatten Schale, guter Optik und Robustheit ist sie laut Züchter für die Abpackung zu empfehlen und auch für die Langzeitlagerung gedacht.

El Mundo (Züchter KWS, Zulassung EU)

El Mundo ist eine mittelfrühe vorwiegend festkochende Sorte und soll höchsten Erträgen erbringen. Dies realisiert sie durch hohe Anzahlen großer Knollen und sehr schneller sowie starker Krautentwicklung. So erzielte sie in den ersten beiden Jahren 126 % relativen Marktertrag mit 19,0 % Übergrößen. Aus den Hause KWS kommend für den Anbau im Ökolandbau gezüchtet wie Biogold und Vitabella hat sie eine hohe Resistenz gegenüber Phytophthora, wobei in 2014 ein paar andere Sorten etwas besser waren. Im Geschmack erreichte sie eine mittlere Note von 3,0. Etwas Drycore und Drahtwurm waren in Gütersloh 2013 sowie in 2014 Rhizoctonia (32 %), Schorf (100 %) und Eisenflecken (27 %) zu verzeichnen. Sie hat eine glatte Schale und ist für die gewaschene Vermarktung besonders geeignet.

Georgina (Züchter/Vertreiber Europlant, Zulassung EU)

Georgina ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit rundovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie ist in ihrer Ertragsbildung mittel bis schnell (Mittel 133 % relativer Marktertrag bei den Zeiternten), scheint aber krautfäuleanfällig zu sein. Daher konnte sie in 2012 & 2014 ihre Ertragskraft nicht zeigen (90 & 81 % relativer Marktertrag), wohl aber in 2013 mit 121 %. Allerdings neigt sie zu Übergrößen (26,4 %). Georgina fällt mit Drycore 2013 und 2014 mit Rhizoctonia (78 %) und Drycore (13 %) auf. Im Geschmack kommt sie auf eine mittlere Note von 3,1. Sie soll gut lagerbar sein. Glattschalig mit flachen Augen, ansprechender Optik und laut Züchter angestrebter gleichmäßiger Sortierung wäre sie für die Abpackung geeignet.

Lilly (Züchter Solana, Zulassung seit 2011)

Lilly ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und runder Knollenform. Sie soll mehr ins mehliges neigen und ist auch für leichte Böden

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

geeignet. Sie soll einen hohen Ertrag erbringen bei etwas mehr Über- und Untergrößen. Diesen hohen Ertrag konnte sie in 2013 mit 121 % realisieren bei sehr schneller Jugendentwicklung. Dabei hatte sie eine gleichmäßige Sortierung. In 2014 konnte sie diesen Ertrag nicht wieder realisieren (93 %), obwohl sie auch wieder in diesem Jahr sehr schnell in der Ertragsbildung war (Mittel 156 %). Die Stärkewerte waren mit 8,2 in 2014 unzureichend. Bei der Krautfäule ist sie vom BSA mit 5 (mittel) eingestuft und zeigte sich nicht so gut an beiden Standorten. In Gütersloh fiel sie 2013 mit hohen Drahtwurm- (41 %) in Viersen mit höheren Rhizoctonia-Befallswerten (73 %) auf. Geschmacklich kann sie bisher nicht überzeugen (Note 3,8). Sie wäre für die Abpackung geeignet.

Mariola (Züchter Böhm/Vertreiber Europlant, Zulassung 2010)

Mariola ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit rundovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie soll aufgrund ihrer hohen Ansätze und sicheren Erträge sowie etwas besserer Krautfäulestabilität als Granola-Ersatz interessant sein. Sie ist in ihrer Ertragsbildung langsam bis mittel und erreichte aber im Mittel von zwei Jahren 100 % relativen Marktertrag mit 24,3 % Übergrößen. Mariola scheint recht knollengesund zu sein, hat aber höhere Werte bei Rhizoctonia deformierte Knollen, Drycore und Drahtwurm. Im Geschmack liegt sie mit Note 3,1 im Mittelfeld. Sie ist für die Langzeitlagerung und Waschung / Abpackung gedacht.

Salute (Züchter Norika, Zulassung seit 2010)

Salute ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Ertraglich soll sie gut liegen mit etwas mehr Übergrößen, was sie im Mittel der Jahre mit 95 % relativen Marktertrag und 20,0 % Übergrößen zeigte. Dabei ist sie mittelschnell (110 % zu den Zeiternten). Sie ist gut bis mittelgut lagerfähig. Die Krautfäuleanfalligkeit ist mittelgroß, eine Y-Virus Resistenz ist gegeben. Etwas Drycore und Drahtwurm waren festzustellen, aber ansonsten ist sie eine recht knollengesunde Sorte, v.a. 2014 keine/kaum Rhizoctonia, Drycore, Schorf, Eisenflecken. Sie ist für die Verarbeitung (Pommes, Trockenspeisekartoffelprodukte) gedacht.

Wendy (Züchter Norika, Zulassung seit 2011)

Wendy ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Ertraglich liegt sie laut BSA im guten Mittelfeld, was sie mit 94 % relativen Marktertrag bei guter Sortierung auch zeigen konnte. Sie ist allerdings nicht so schnell (78 % relativer Marktertrag zu den Zeiternten). Da sie sehr keimruhig

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

ist, kann sie sehr gut gelagert werden, muss aber unbedingt vorgekeimt werden. Sie scheint bis auf etwas Drahtwurmbefall recht knollengesund zu sein. Im Geschmack liegt sie mit Note 3,0 im Mittelfeld. Mit leicht genetzter Schale und flachen Augen ist sie für Schälbetriebe interessant.

Anbauempfehlungen (Tab. 6)

Im sehr frühen Segment sind altbewährte Sorten wie Annabelle, Anuschka oder Salome zu empfehlen. Von den neuern Sorten ist Andrea für die Direktvermarktung sehr interessant, weil sie gut schmeckt. Allerdings hat sie deutliche Schwächen im Ertrag.

Bei den frühen Sorten empfehlen wir bekannte Sorten wie Belana, Princess, Campina Musica, Cosma, Venezia und Vitabella. Von den neueren Sorten sind die folgende interessant für einen Testanbau: Fidelia (hohe schnelle Ertrag, gute Geschmack, sehr knollengesund, für Direktvermarktung), Goldmarie (sehr gute Geschmack, langoval, tiefgelb, Direktvermarktung), Christel (schnelle Ertrag, Abpackung), Queen Anne (schnelle Entwicklung, sehr gute Erträge, gleichmäßige Sortierung, gute Geschmack, für Direktvermarktung & Abpackung) und Wega (gute Erträge, gute Geschmack, für Schälbetriebe).

Im mittelfrühen Segment sind Allians, Ditta, Soraya bewährt. Von den neueren Sorten könnten folgende ausprobiert werden: Almonda (früher Bellanova: sehr gute Ertrag, für Waschung & Schälung), Ramona (rotschalig, festkochend, hohe Ertrag, Direktvermarktung/Abpackung), Torenia (gute Ertrag, gute Geschmack, gute Lagerbarkeit, für Abpackung), Belmonda (gute Ertrag, gute Geschmack, für Direktvermarktung), Birgit (rotschalig, hohe Ertrag, Direktvermarktung), Caprice (sehr gute Geschmack, Direktvermarktung) und Cumbica (sehr schnelle Ertragsbildung, gute Ertrag, gute Geschmack, für Abpackung). El Mundo (sehr schnelle Entwicklung, sehr gute Erträge, gute Geschmack, für Waschung & Abpackung).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3: Markterträge in dt/ha und relativ zu den Verrechnungssorten in den Zeiternten (Tage nach Legen) an den Standorten VIE und GT in 2012-2014

Sorte	Reife- gruppe *	Koch- typ**	Viersen (VIE***)						Gütersloh (GT)						Mittelwerte	
			14.06.2012 (72 d)****		10.07.2013 (83 d)		23.06.2014 (75 d)		29.06.2012 (70 d)		09.07.2012 (80 d)		10.07.2013 (81 d)			
			dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%
Alexandra	sf	f	115	97	255	74	89	52							153	74
Andrea	sf	f			316	92	231	135					231	101	130	78
Preciosa	sf	f											320	140		
Suzan	sf	f			349	101	207	121								
Stefanie	sf	vf											324	141	205	124
Agila ¹	f	f	171	144	414	120	307	179	328	149	434	112			217	131
Fidelia	f	f	153	129	361	105	251	146								
Goldmarie	f	f					64	37							95	57
Isabelia	f	f			289	84	224	131							191	115
Venezia	f	f	152	128	335	97	196	114								
Vitabella	f	f	157	132	414	120										
Axenia	f	vf													60	36
Cardinia	f	vf	56	47	348	101	158	92					327	143	174	105
Christel	f	vf			413	119	228	133					301	131	270	163
Queen Anne	f	vf			394	114	210	123					330	144	183	110
Wega	f	vf	117	98	325	94	205	119								
Allians ¹	mf	f	77	65	325	94	109	63	147	67	343	89	198	87	117	71
Annalena	mf	f			367	106							335	146		
Almonda (früher Bellanova)	mf	f											259	113	99	60
Ditta ¹	mf	f	108	91	298	86	98	57	183	84	383	99	259	113	162	98
Finessa	mf	f	100	84					169	77	242	63				
Mariska	mf	f	141	119	342	99							279	122	142	86
Megusta	mf	f	14	12	244	71							184	80		
Ramona	mf	f					107	62								
Regina	mf	f											200	87	82	50
Torenia	mf	f			346	100	189	111					253	111	162	98
Valery	mf	f							238	109	304	79	335	146	112	68
Belmonda	mf	vf			369	107	182	106								
Birgit	mf	vf					195	114								
Caprice	mf	vf			222	64	90	53					164	72	91	55
Cumbica	mf	vf											343	150	180	109
El Mundo	mf	vf					147	86					373	163	100	61
Georgina	mf	vf	182	153	364	105	239	140								
Lilly	mf	vf					262	153					402	176	231	140
Mariola	mf	vf	102	86									239	104	98	59
Salute	mf	vf			406	117	205	120					329	144	100	60
Wendy	mf	vf											178	78	130	78
Mittel der Verrechnungssorten ¹			119	100	346	100	171	100	220	100	387	100	229	100	165	100

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

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

***VIE = Viersen, GT = Gütersloh

****Rohrertrag mit Untergrößen da keine Größensortierung erfolgte

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Erträge, Sortierung und Stärkegehalte der Öko-Kartoffeln an den Standorten VIE und GT in den Sortenversuchen 2012 & 2013

Sorte	Reife- gruppe *	Koch- typ**	Rohrertrag dt/ha							Marktertrag rel.							Untergrößen %							Übergroßen %							Stärke %							
			VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	Mittel	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	Mittel	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	Mittel	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	Mittel	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	Mittel	
			2012	2012	2013	2013	2014	2014		2012	2012	2013	2013	2014	2014		2012	2012	2013	2013	2014	2014		2012	2012	2013	2013	2014	2014		2012	2012	2013	2013	2014	2014		
Alexandra	sf	f	158		468		155		260	45		70		42		52	12,5		11,5		20,6		14,9	5,0		1,8		1,9		2,9	8,9		12,9		10,9		10,9	
Andrea	sf	f			477	450	278	-	402			69	69	83	-	74			14,2	12,0	12,4	-	12,9			1,9	0,8	1,8	-	1,5			11,6	13,3	10,9	-	11,9	
Preciosa	sf	f				619			619				103			103				4,7			4,7				3,5				3,5			13,3		13,3		
Suzan	sf	f			505		236		371			84		77		81			1,1		4,6		2,9			28,4		15,2		21,8			14,3		9,7		12,0	
Stefanie	sf	vf				502		-	502				85		-	85				3,6		-	3,6				7,9		-	7,9			13,2		-	13,2		
Agila ¹	f	f	301	419	583		334	-	409	94	96	97		107	-	98	2,9	2,3	1,9		6,0	-	3,3	14,1	2,6	19,3		5,4	-	10,3	8,9	9,9	12,1		10,2	-	10,3	
Fidelia	f	f	293		487		370		383	91		80		117		96	4,2		2,7		6,6		4,5	14,6		14,9		5,6		11,7	8,5		12,6		9,9		10,3	
Goldmarie	f	f					255	-	255					71	-	71					18,3	-	18,3					2,4	-	2,4				9,2	-	9,2		
Isabelia	f	f			525		333	-	429			83		99	-	91			6,3		12,9	-	9,6			6,9		1,2	-	4,1			12,4		9,9	-	11,1	
Venezia	f	f	310		624		257		397	94		97		71		87	5,7		8,0		18,3		10,7	8,1		1,9		1,3		3,8	8,0		12,4		10,7		10,4	
Vitabella	f	f	378		472				425	121		76				99	0,9		4,4				2,7	45,0		7,9				26,5	12,9		12,6				12,8	
Axenia	f	vf			195*		-		195			66*		-		66			3,0*		-		3,0			22,5*		-		22,5			15,8*		-	15,8		
Cardinia	f	vf	210		565	581	219	-	394	66		93	97	68	-	81	2,0		2,9	4,2	8,8	-	4,5	24,6		20,4	6,3	2,4	-	13,4	7,5		11,4	12,4	8,2	-	9,9	
Christel	f	vf			601	556	313	-	490			100	94	100	-	98			1,8	2,8	5,8	-	3,5			36,7	7,2	6,6	-	16,8			11,4	11,0	9,7	-	10,7	
Queen Anne	f	vf			631	642	337	-	537			104	109	101	-	105			2,0	3,2	11,8	-	5,7			8,6	4,9	0,0	-	4,5			11,9	11,2	9,2	-	10,8	
Wega	f	vf	297		618		344		420	94		103		111		103	2,0		1,0		4,6		2,5	32,3		31,8		7,1		23,7	8,5		10,9		9,4		9,6	
Allians ¹	mf	f	395	577	663	598	330	-	512	126	127	108	100	94	-	111	1,4	6,1	3,5	4,3	16,3	-	6,3	44,2	10,9	7,3	5,5	3,6	-	14,3	10,9	11,0	11,9	13,3	10,4	-	11,5	
Annalena	mf	f			625	652	**	**	639			102	109	**	**	105			3,3	4,5	**	**	3,9			7,5	4,0	**	**	5,8			12,1	12,6	**	**	12,4	
Almonda (früher Bellanova)	mf	f				701		-	701				119		-	119				2,7		-	2,7				6,3		-	6,3			15,1		-	15,1		
Ditta ¹	mf	f	256	354	584	596	315	-	421	80	77	95	100	100	-	90	3,2	6,9	3,5	4,0	6,7	-	4,9	29,7	3,6	10,8	2,3	4,3	-	10,1	9,9	10,5	12,9	14,6	10,7	-	11,7	
Finessa	mf	f	283	304					293	88	64					76	4,1	9,5					6,8	20,1	2,3					11,2	9,9	10,4				10,2		
Mariska	mf	f	236		469	560		-	422	74		78	95		-	82	3,5		1,7	2,5		-	2,6	5,8		9,4	6,1		-	7,1	10,9		13,8	14,7		-	13,1	
Megusta	mf	f	181		535	491			402	54		90	84			76	7,2		0,5	2,4			3,4	22,9		55,7	16,8			31,8	8,5		11,4	13,0			10,9	
Ramona	mf	f					441		441				135			135				10,0			10,0					0,8		0,8				10,4		10,4		
Regina	mf	f				632		-	632				107		-	107				3,0		-	3,0				2,0		-	2,0			13,0		-	13,0		
Torenia	mf	f			655	651	371	-	559			102	107	117	-	109			7,4	5,8	7,3	-	6,8			8,5	3,8	2,1	-	4,8			10,9	12,0	9,4	-	10,8	
Valery	mf	f		350		659		-	505		69		106		-	88			15,9		8,0		-	11,9		2,2		7,2		-	4,7		8,0		12,8		-	10,4
Belmonda	mf	vf			600		333		466			100		105		102			1,5		6,9		4,2			24,7		6,7		15,7			13,8		13,1		13,5	
Birgit	mf	f					367							116		116					6,9		6,9					9,8						10,9		10,9		
Caprice	mf	vf			404	475	379	-	419			67	81	112	-	87			2,1	2,6	13,1	-	5,9			18,8	14,1	2,1	-	11,7			13,4	14,5	10,9	-	12,9	
Cumbica	mf	vf				598		-	598				102		-	102				2,4		-	2,4				5,9		-	5,9			15,4		-	15,4		
El Mundo	mf	vf				714	400	-	557				123	129	-	126				1,4	4,8	-	3,1				25,3	12,6	-	19,0			12,5	9,4	-	11,0		
Georgina	mf	vf	284		725		262		424	90		121		81		97	1,9		1,2		9,4		4,2	28,0		44,3		7,0		26,4	7,0		10,7		9,2		8,9	
Lilly	mf	vf				710	303	-	506				121	93	-	107				2,4	9,7	-	6,1				9,1	3,4	-	6,3			12,2	8,2	-	10,2		
Mariola	mf	vf	314			601		-	457	97			103		-	100	4,6			1,8		-	3,2	29,6			18,9		-	24,3	8,7		13,2		-	10,9		
Salute	mf	vf			636	502	291	-	476			107	86	92	-	95			0,7	2,1	6,5	-	3,1			41,2	6,7	12,0	-	20,0			14,3	15,6	9,9	-	13,3	
Wendy	mf	vf				550		-	550				94		-	94				2,3		-	2,3				5,7		-	5,7			12,5		-	12,5		
Standardmittel ¹			317	450	610	597	326	-	460	100	100	100	100	100	-	100	2,5	5,1	3,0	4,1	9,7	-	4,87	29,3	5,7	12,4	3,9	4,4	-	11,2	9,9	10,5	12,3	14,0	10,4	-	11,4	
¹ Verrechnungssorten																																						
* sf = sehr früh, f = früh, mf = mittelfrüh, ms = mittelspät																																						
** Standort Dortmund; **Partieproblem																																						

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Knollenbonitur der Öko-Kartoffeln im Sortenversuch nur Standort Willich (VIE) 2014

Sorte	Reife- gruppe*	Koch- typ**	Rizocto nia %	Drycore %	Drahtw urm %	Schorf %	Schorf Index	Rhizoctonia Index	Drycore/ Drahtwurm Index
Alexandra	sf	f	50	15	0	90	1,7	1,1	1,0
Andrea	sf	f	73	10	1	33	1,2	1,2	1,0
Suzan	sf	f	85	7	4	7	1,0	1,0	1,0
Agila ¹	f	f	64	5	2	6	1,1	1,4	1,0
Fidelia	f	f	81	25	2	84	1,3	1,1	1,0
Goldmarie	f	f	92	5	2	5	1,1	1,0	1,0
Isabelia	f	f	48	6	2	1	1,0	1,4	1,0
Venezia	f	f	45	27	6	64	1,1	1,1	1,0
Christel	f	vf	80	11	5	50	1,2	1,1	1,0
Cardinia	f	vf	87	12	7	2	1,0	1,1	1,0
Queen Anne	f	vf	70	19	5	64	1,0	1,0	1,0
Wega	f	vf	81	19	2	23	1,5	1,1	1,0
Allians ¹	mf	f	63	13	7	99	2,3	1,2	1,0
Ditta ¹	mf	f	92	14	5	86	1,2	1,0	1,0
Ramona	mf	f	70	2	0	77	1,7	1,2	1,0
Torenia	mf	f	86	5	5	8	1,0	1,0	1,0
Belmonda	mf	vf	90	19	2	73	1,0	1,0	1,0
Birgit	mf	vf	65	18	7	86	2,1	1,3	1,1
Caprice	mf	vf	74	9	3	25	1,1	1,1	1,0
El Mundo	mf	vf	32	10	2	100	1,8	1,0	1,0
Georgina	mf	vf	78	13	1	0	1,0	1,1	1,0
Lilly	mf	vf	73	8	1	10	1,2	1,2	1,0
Salute	mf	vf	14	8	1	6	1,0	1,3	1,0
Mittel der Sorten			69	12	3,1	43,4	1,3	1,1	1,0

* sf = sehr früh, f = früh, mf = mittelfrüh, m = mehligkochend, ** f = festkochend, vf = vorwiegend festkochend, m = mehligkochend

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Sortenempfehlungen Kartoffeln 2015 (neuer Sorten nur vorläufig, Daten 2014 nur Standort Willich)

	Zulassung	Züchter*	Reifezeit	Kocheigenschaft	Knollenform	Fleischarbe	Keimfreudigkeit	Ertragsbildung**	Rhizoctonia	Krautfäule	Eisenflecken	Schorf	Rel. Marktertrag % Zeiternte 2014	Rel. Marktertrag % Ende 2014	Stärkegehalt	Übergrößen	Untergrößen	Geschmack	Verwendung	Lagererregung
alt bewährt																				
Annabelle	EU	F	sf	f	lgov	tg	h	s	g	m	m	g-m		m	g-m	g-m	g	+	D, Ab	-
Anuschka	EU	A	sf	f	ov	g	m	s	g	m	m-h	g		m	g-m	g	g	+	D	-
Rosara (rotschalig)	1990	D	sf	vf	lgov	g	5		g	5	3	3		m	g-m	m	g	+	D	-
Augusta	EU	A	f	m	ov	g	m			m	g	g			m			+	D	0
Belana	2000	A	f	f	ov	g	3	m	4	4	3	4		m-h	g-m	g	m-h	+	D, Ab	+
Campina	2009	D	f	f	ov	g	4	s	3	4	3	4		h	g	m	g	0	Ab, Schäl	0
Gunda	1999	A	f	m	ov	hg	4		4	4	3	3		m	g-m	g	g-m	+	D	0
Musica	EU	G	f	f	lgov	tg	m-h	s	g	m	m	m		h	m	m	g	0	D, Ab	-
Princess	EU	D	f	f	ov	g	m		g	m	g	g		m	g	g	m-h	+	Ab, Schäl	0
Vitabella	EU	E	f	f	ov	hg	g	m		g	m	m		h	m	h	g	+	D, Ab	+
Allians	EU	A	mf	f	lgov	tg	g	l	g	g	g	h		h	n-m	m-h	g-m	+	D, Ab	+
Ditta	1991	A	mf	f	lgov	g	4	l	3	5	4	4		m	n-m	g	g	+	D, Ab	+
Laura (rotschalig)	1998	A	mf	vf	ov	tg	3		4	5	4	4		m	n-m	m	g	+	D	+
Soraya	2008	B	mf	vf	ov	g	3	s	3	4	3	3		h	g	h	g	+	Ab, Schäl	+
neue Sorten																				
Andrea	EU	A	sf	f	lgov	g	4	s-m	m	m	g	g	135	82	g-m	g	m	+	D	0
Fidelia	2011	B	f	f	lgov	g	3	s-m	g	g-m	g	g	146	117	g-m	g-m	g	+	D, HF	+
Goldmarie	2013	B	f	f	lgov	tg	3	l	m	g-m	g	g	47	71	g-m	g	g-m	+	D	+
Christel	EU	C	f	vf	ov	g	g	s	g	m	g	g	133	100	m	h	g	-	Ab	+
Queen Anne	2012	D	f	vf	lgov	g	2	s	g	g	g	g	123	101	m	g	m	0	D, Ab	+
Wega	2010	B	f	vf	ov	tg	4	m	g	g-m	g	g-m	119	111	g	h	g	0	D, Schäl	0
Almonda (früher Bellar)	EU	D	mf	f	ov	g	g	m	g-m	g	g	g	60	119	m	g	g	0	Ab, Schäl	+
Ramona (rotschalig)	2013	A	mf	f	ov	tg	4	s	?	g	g-m	g-m	107	135	g-m	g	m	-	D, Ab	0
Torenia	2012	A	mf	f	lgov	tg	2	m	?	m	g	g	189	117	m	g	g	+	Ab	+
Belmonda	2010	D	mf	vf	ov	g	2	m	g	m	g	m	182	105	m	m-h	g	+	D	+
Birgit (rotschalig)	2009	B	mf	vf	ov	tg	g	s	m	g	g	g	195	116	m	g	g	0	D, HF	+
Caprice	2010	C	mf	vf	ov	g	2	l	m	g	g-m	g	90	112	m	g-m	g	+	D	+
Cumbica	2010	A	mf	vf	ov	g	4	s	3	4	3	3	109	102	m	g	g	+	Ab	0
El Mundo	EU	E	mf	vf	lgov	g	g	s	m	g	m	m-h	147	129	m	h	g	0	Ab	+

Anwendung EDV gestützter Prognose-Verfahren 2014

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-Verfahrens Öko-Symphyt in die Praxis einzuführen und zu verbreiten.

Außerdem hat die ZEPP (Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz) ein neues Modell für den Drahtwurm entwickelt, welches im Sommer 2013 erstmalig getestet werden sollte und langfristig in die Beratung einfließen kann.

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. Der Berater nutzt die Plattform und erstellt Vorhersagen für die Betriebe. Das neue Drahtwurm-Prognosemodell steht noch nicht zur Verfügung.

Ergebnisse

Von den ca. 20 durch die LWK NRW beratenen Kartoffelbaubetrieben nutzen derzeit ca. 9 Landwirte das Öko-Symphyt-Programm über den Berater der Landwirtschaftskammer. Darüber hinaus wird regelmäßig in den Rundfaxen darüber berichtet. Das Interesse an der Minimierung von Kupfer ist bei allen Landwirten vorhanden. Ca. die Hälfte der beratenden Betriebe setzt dennoch grundsätzlich auch Kupfer ein. 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 setzte die Krautfäule recht früh ein. Erste Warnungen seitens des Modells gab es bereits ab 22. Mai 2015. Der Krautfäulebefall blieb aber in den darauffolgenden Wochen moderat, da es häufig zu trocken und warm war. Tatsächlich brachen die Bestände erst Anfang Juli ein. In den meisten Betrieben war daher die Krautfäule nicht ertragsrelevant. Die geringeren Erträge 2014 sind eher durch bakterielle Fäulen (*Pectobacterium* spp. & *Dickeya* spp. früher *Erwinia* spp.) zu erklären.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

Das geplant neue Prognosemodell zum Drahtwurm befindet sich beim ZEPP noch in der Phase von Labor- und Halbfreilandversuchen (Topfallen, Drahtwurmkäfige) und steht für Landwirte noch nicht zur Verfügung.

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.

Kraut- und Knollenfäule an Kartoffeln im ökologischen Anbau - Prognose (Öko-SIMPHYT)

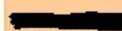
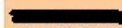
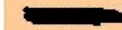
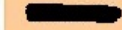
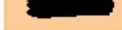
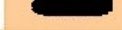
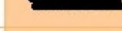
Prognostizierter Phytophthora-Behandlungsbeginn (SIMBLIGHT1)												
	Individuelle Einstellungen						Prognose erstellt für den	Phytophthora-Index		Behandlungsbeginn		
	Schlagname	Sorte	Auflaufdatum	Anbaudichte	Schlag nicht befahrbar	Ort		aktuell	3 Tage-Vorhersage	aktuell	3 Tage-Vorhersage	
 		Belana	02.05.14	>= 10%	Nein		31.07.14		100	-	28.05.14	-
 		Laura	02.05.14	>= 10%	Nein		31.07.14		100	-	28.05.14	-
 		Campina	08.05.14	>= 10%	Nein		31.07.14		100	-	28.05.14	-
 		Princess	15.04.14	>= 10%	Nein		31.07.14		100	-	10.05.14	-
 		Belana	15.05.14	>= 10%	Nein		31.07.14		100	-	10.06.14	-
 		Annabelle	28.04.14	>= 10%	Nein		31.07.14		100	-	27.05.14	-
 		Anuschka	07.05.14	>= 10%	Nein		31.07.14		100	-	04.06.14	-
 		Belana	30.04.14	>= 10%	Nein		31.07.14		100	-	26.05.14	-
 		Allians	02.05.14	>= 10%	Nein		31.07.14		100	-	27.05.14	-
 		Agria	20.05.14	>= 10%	Nein		31.07.14		100	-	11.06.14	-
 		Agria	28.05.14	>= 10%	Nein		31.07.14		100	-	20.06.14	-
 		Ditta	04.05.14	>= 10%	Nein		31.07.14		100	-	28.05.14	-
 		Princess	25.04.14	>= 10%	Nein		31.07.14		100	-	23.05.14	-

Schlagname	Frei wählbarer Schlagname
Sorte	Name der verwendeten Sorte
Auflaufdatum	Datum, nach dem min. 80% der Pflanzen aufgelaufen sind
Anbaudichte	Anteil der Kartoffelfelder in der Region
Schlag nicht befahrbar	Schlag im Zeitraum von der Pflanzung bis 7 Tage nach Auflauf an mindestens 4 aufeinander folgenden Tagen nicht befahrbar
Ort	Nächstgelegene Gemeinde (hier wird automatisch die Gemeinde ermittelt, deren Mittelpunkt den angegebenen Koordinaten am nächsten liegt. Diese Angabe dient lediglich zu groben Orientierung. Gerechnet wird exakt für die Koordinaten, die eingegeben wurden)
Prognose erstellt für den	Simulationsdatum und grafische Darstellung. Als Simulationsdatum wird der letzte Tag angegeben, für den gemessene Wetterdaten vorliegen. Die entsprechenden Ergebnisse stehen in den Spalten "aktuell"
	 Diagramm mit Prognoseergebnissen
	 Kein Diagramm vorhanden
Phytophthora-Index	Risiko für Phytophthora-Erstauftreten (100 = Behandlungsbeginn)

Abb. 1: Der Behandlungsbeginn gegen Krautfäule wurde je nach Standort ab Ende Mitte/Ende Mai teilweise bis Juni 2014 angezeigt

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	Ort						
 			Belana	normal	< 15 mm		14.09.14			6 Tage	750	Nicht möglich
 			Laura	normal	< 15 mm		14.09.14			6 Tage	750	Nicht möglich
 			Campina	stark	15-25 mm		14.09.14			4 Tage	750	Nicht möglich
 			Princess	stark	15-25 mm		14.09.14			4 Tage	750	Nicht möglich
 			Belana	normal	< 15 mm		14.09.14			6 Tage	750	Nicht möglich
 			Annabelle	normal	< 15 mm		14.09.14			6 Tage	750	am 27.05. beendet
 			Anuschka	normal	< 15 mm		14.09.14			6 Tage	750	am 27.05. beendet
 			Belana	normal	< 15 mm		14.09.14			6 Tage	750	Nicht möglich
 			Allians	normal	< 15 mm		14.09.14			6 Tage	750	Nicht möglich
 			Agria	normal	< 15 mm		14.09.14			6 Tage	750	am 01.07. beendet
 			Agria	normal	> 25 mm		14.09.14			4 Tage	750	Nicht möglich
 			Ditta	normal	< 15 mm		14.09.14			6 Tage	750	Nicht möglich
 			Princess	normal	< 15 mm		14.09.14			6 Tage	750	Nicht möglich

Schlagname	Frei wählbarer Schlagname
Sorte	Name der verwendeten Sorte
Krautwachstum	Zustand des Krautwachstums
Niederschlag	Niederschlag auf der Fläche seit der letzten Behandlung
Ort	Nächstgelegene Gemeinde (hier wird automatisch die Gemeinde ermittelt, deren Mittelpunkt den angegebenen Koordinaten am nächsten liegt. Diese Angabe dient lediglich zu groben Orientierung. Gerechnet wird exakt für die Koordinaten, die eingegeben wurden)
Prognose erstellt für den:	Simulationsdatum und grafische Darstellung  Infektionsdruckverlauf  Kein Diagramm vorhanden
Infektionsdruck	Infektionsdruck nach SIMPHYT3  sehr niedrig  niedrig  mittel 

Abb. 2: Das Programm erstellt einen Behandlungsplan

Zuwachs von Kartoffeln bei Krautfäulebefall 2014

Einleitung / Fragestellung

Bei starkem Krautfäulebefall müssten Landwirte schlegeln und/oder flämmen, um einheitliche Knollen zu bekommen und keine Übertragung zu braunfaulen Knollen zu ermöglichen. Viele möchten aber den Zuwachs noch mitnehmen. Wie hoch dieser wirklich ist, soll dieser Versuch klären.

Material und Methoden

Es wurden sechs im Ökolandbau gängige Sorten gewählt: Annabelle (sf, f), Agria (mf, m), Allians (mf, f), Belana (f, f), Campina (f, f) & Vitabella (f, f; Faktor 1). Zu drei Zeiternten und zur Endernte wurden Proberodungen durchgeführt (Faktor 2). Die Zeiternten richteten sich nach dem Beginn der Krautfäule ca. ab Ende Juni mit wöchentlichem bis max. 10 Tage Abstand.

Parameter

Folgende Parameter sollten untersucht werden: N_{min}-Gehalt, Auflauftermin, Ertrag, Qualität (Sortierung, Stärke, Knollenbonitur), Pflanzengesundheit (Krautfäule)

Standort / pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler durchgeführt. Die Bodenbearbeitung erfolgte mit dem Pflug und der Kreiselegge. Die Kartoffeln wurden am 08.04.2014 in 75 cm Dämmen und 37 cm Pflanzabstand in den Dämmen gepflanzt. Vorfrucht war Luzerne-Rotklee gras (Mischung Camena 91). Die Pflege der Dämme erfolgte mit Netzege oder Striegel (Unkrautregulierung, Bodenlockerung am 25.04. und 06.05.14) und dem Grimme-Häufelgerät (Dammaufbau am 28.04. und 06.05.14). Es musste in 2014 nicht beregnet werden. Gegen den Kartoffelkäfer wurde mit 2,5 l Neem Azal TS am 12.06.14 und mit 5 l/ha Novodor am 20.06.14 behandelt. Mittels der Aussaat einer Untersaat (Phacelia 20 kg/ ha, Ölrettich 25 kg/ ha, von Hand gestreut) sollen hohe N_{min}-Werte nach Kartoffeln vermieden werden. Die Beerntung/Rodung der Kartoffeln erfolgte als Zeiternten mit jeweils einer Reihe in 4 Wiederholungen am 26.06.2014, 18.07.2014 und 28.07.2014. Die Endernte wurde am 15.09.2014 durchgeführt. Die N_{min}-Werte im Frühjahr lagen bei 52 kg/ha in 0-90 cm.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Bodenuntersuchung** 11.03.2014

14.04.2014

pH	mg/100 g Boden			N _{min} kg/ha			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	Summe
6,2	11	7	7	34	13	5	52

Ergebnisse**Ertrag der Kartoffeln**

Die marktfähigen Erträge >35 mm der Kartoffeln erreichten in der ersten Zeiternte am 26.06.14 Werte zwischen 192 dt/ha (Allians) und 240 dt/ha (Campina; Abb. 1). Diese Erträge steigerten sich bis zur 3. Zeiternte auf 303 dt/ha (Annabelle) bis 410 dt/ha (Campina). Danach war eine Stagnation bzw. ein Reduzierung des Knollenertrags zu verzeichnen, wie das auch in einem bundesweit angelegten Kartoffelsortenversuch in den Jahren 2009 bis 2012 festzustellen war (BÖLN 2809OE001). Untergrößen zu den Zeiternten traten vermehrt bei den Sorten Allians, Annabelle und Campina auf. Übergrößen hatten v.a. Agria und Campina.

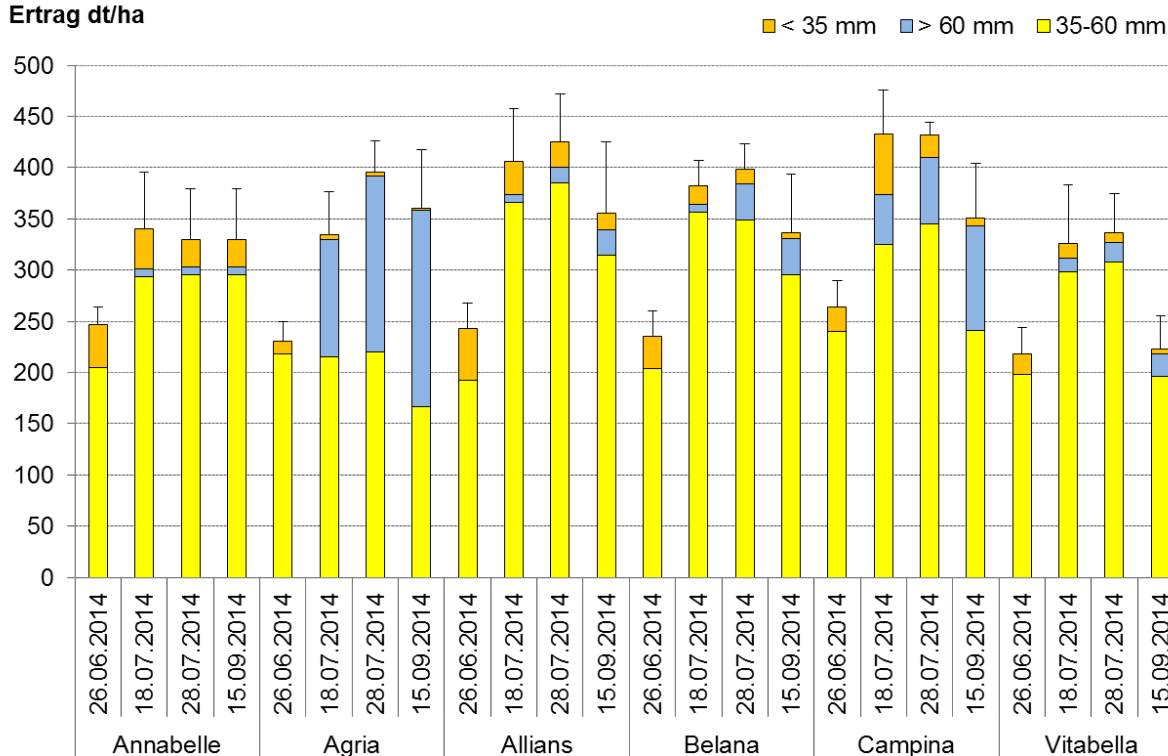
Ertrag dt/hasignifikante Unterschiede im Gesamtertrag, einfaktorielle Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 76,1 dt/ha

Abb. 1: Ertrag und Sortierung der verschiedenen Kartoffelsorten zu den Zeiternten und der Endernte 2014 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung wieder)

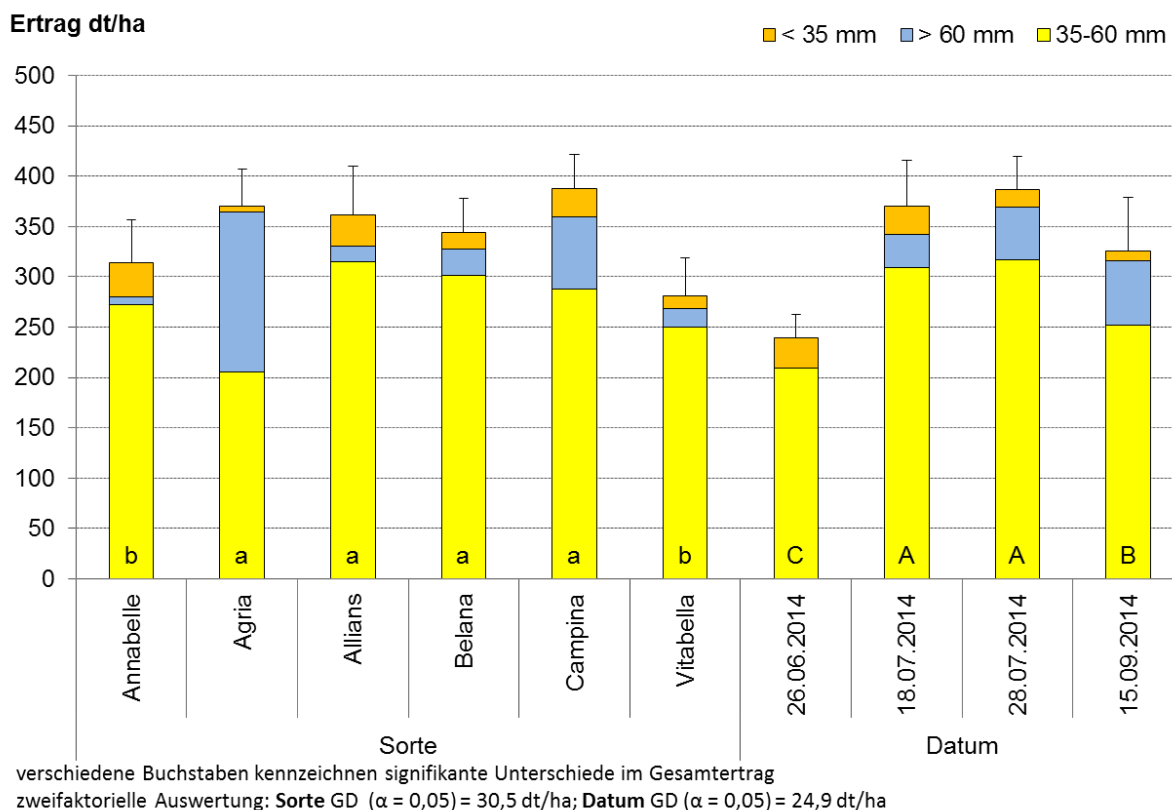
VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 2: Ertrag und Sortierung der Kartoffeln im Mittel der Faktorstufen 2014 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung wieder)

Im Mittel über die Faktorstufen lagen die Erträge der Sorten Annabelle und Vitabella unter denen der anderen Sorten (Abb.2). Auch die Erntetermine unterschieden sich im Gesamtertrag (Rohertrag) signifikant voneinander. Höchste Erträge wurden am 18.07. und 28.07.14 erzielt. Zur Endernte fiel der Ertrag ab und zur 1. Ernte lag er nochmal deutlich niedriger.

Markterlöse

Mit den ermittelten Mehrerträgen (> 35 mm) aus der 2. Zeiternte (18.07.14) bis zur Endernte im Vergleich zur 1. Zeiternte (26.06.14) hatten die Sorten unterschiedliche Mehrerlöse erzielt (Abb. 3). Dabei wurden AMI-Preise von Juli in Höhe von 46 €/dt bis September 30 €/dt unterstellt (AMI 2014). Die langsamere Sorte Allians konnte hier die höchsten Zuwächse bis 9.584 €/ha Mehrerlös gegenüber einer früheren Beerntung erbringen. Die zweite und dritte Zeiternte brachte höhere Mehrerlöse als die Endernte.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

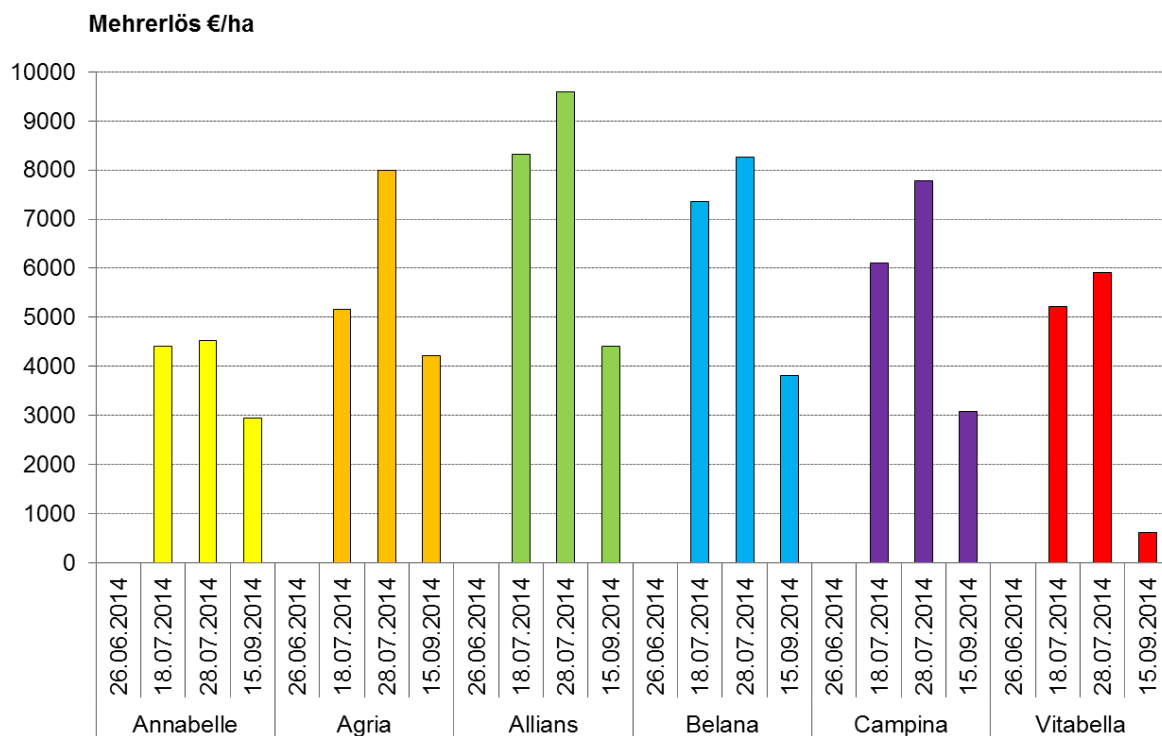


Abb. 3: Mehrerlöse des Marktertrages (ohne Untergrößen) gegenüber der 1. Zeiternte 26.06.14 der Kartoffelsorten im Versuch in den einzelnen Varianten

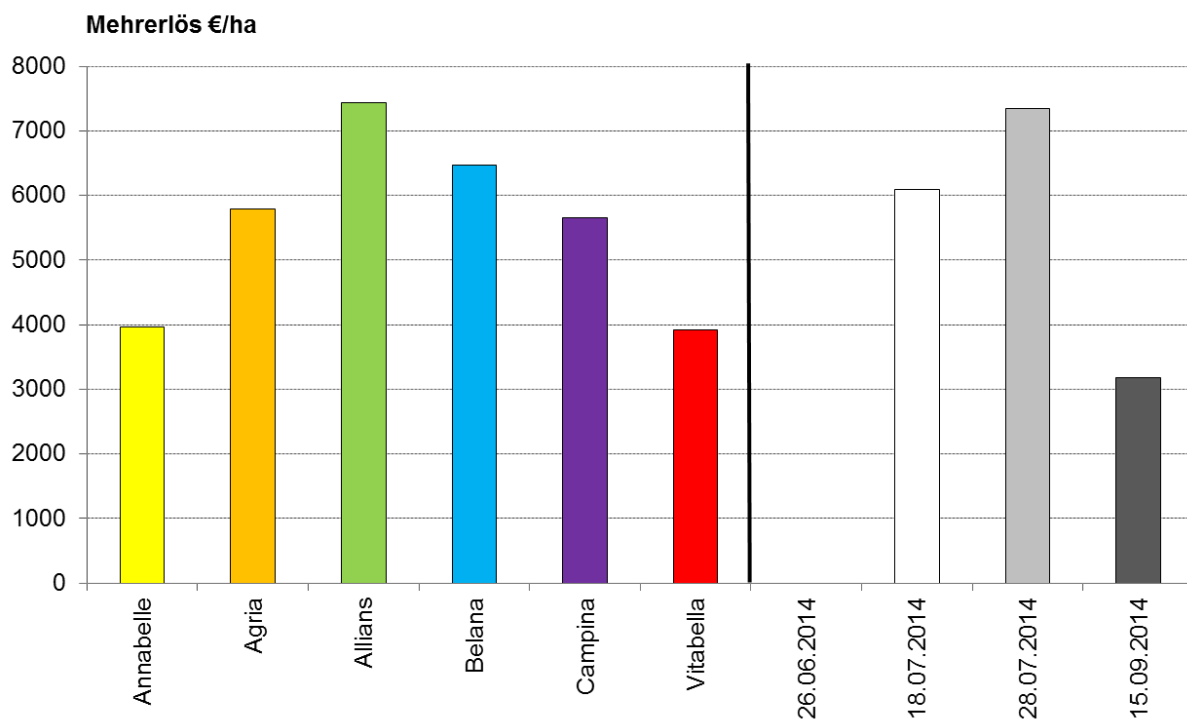


Abb. 4: Mehrerlöse des Marktertrages (ohne Untergrößen) gegenüber der 1. Zeiternte 26.06.14 der Kartoffelsorten im Mittel der Faktorstufen

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Im Mittel der Faktorstufen zeigten v.a. die Sorten Allians höhere Mehrerlöse als die anderen Sorten, da der Ertragszuwachs von der ersten Zeiternte zu den weiteren Zeiternten höher war (Abb. 4). Im Zeitverlauf wurden im Mittel bis zu 7.348 €/ha (28.07.2014) Mehrerlös erzielt, wenn die Kartoffeln später als zum unterstellten Krautfäulebeginn geerntet wurden.

Stärkegehalte

Die Annahme dass bei frühen Zeiternte möglicherweise die Stärkegehalte zu gering seien, konnte in 2014 widerlegt werden. Alle Sorten hatten zu allen Terminen Stärkegehalte von über 10 % (Tab. 1).

Tab. 1: Stärkegehalte % der Sorten an den Zeiternte- & Endernteterminen 2014

Sorte/Datum	26.06.2014	18.07.2014	28.07.2014	15.09.2014
Annabelle	14,1	12,4	12,1	11,6
Agria	14,3	14,6	14,8	16,0
Allians	15,3	12,9	13,2	13,8
Belana	12,6	13,3	14,1	13,8
Campina	12,4	11,6	11,4	11,1
Vitabella	15,3	14,5	14,8	11,1

Fazit

In beiden Versuchsjahren konnte ein lohnender Ertragszuwachs nach Krautfäulebefall (2104) bzw. simulierten Krautfäulebefall (2013) ermittelt werden. Die Stärkegehalte lagen auch bei den frühen Zeiternten auf gutem Niveau. Im kommenden Jahr soll der Versuch noch ein drittes Mal wiederholt werden und auch die Knollenqualität und die Schalenfestigkeit Beachtung finden.

Literatur

Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH, AMI (2014): Marktwoche – Kartoffeln. Bericht Nr. 28/2014 und 37/2014.

Kleegrasnutzung im viehlosen Acker- und Gemüsebau

Hintergrund

Der Trend zur Intensivierung und Spezialisierung im Ökologischen Landbau zeigt sich u.a. in einer deutlichen Ausweitung des viehlosen Acker- und Gemüsebaus. Aus Sicht der überwiegenden Anzahl an Leitbetrieben sollte jedoch auch unter diesen Bedingungen das Ideal „eines weitgehend in sich geschlossenen Betriebsorganismus“ (Köpke 2000/2010) mit innerbetrieblicher Sicherung einer dauerfähigen Humus- und Stickstoffversorgung weiter verfolgt werden.

Die Kulturen mit der höchsten Humusreproduktion und symbiotischen Stickstofffixierungsleistung sind Futterbaugemenge wie Klee- und Luzernegras. Sie reduzieren durch regelmäßige Nutzung die Verunkrautung, fördern das Bodenleben und steigern die Erträge in den Folgefrüchten und bilden damit die Basis einer nachhaltigen Fruchtfolgeplanung.

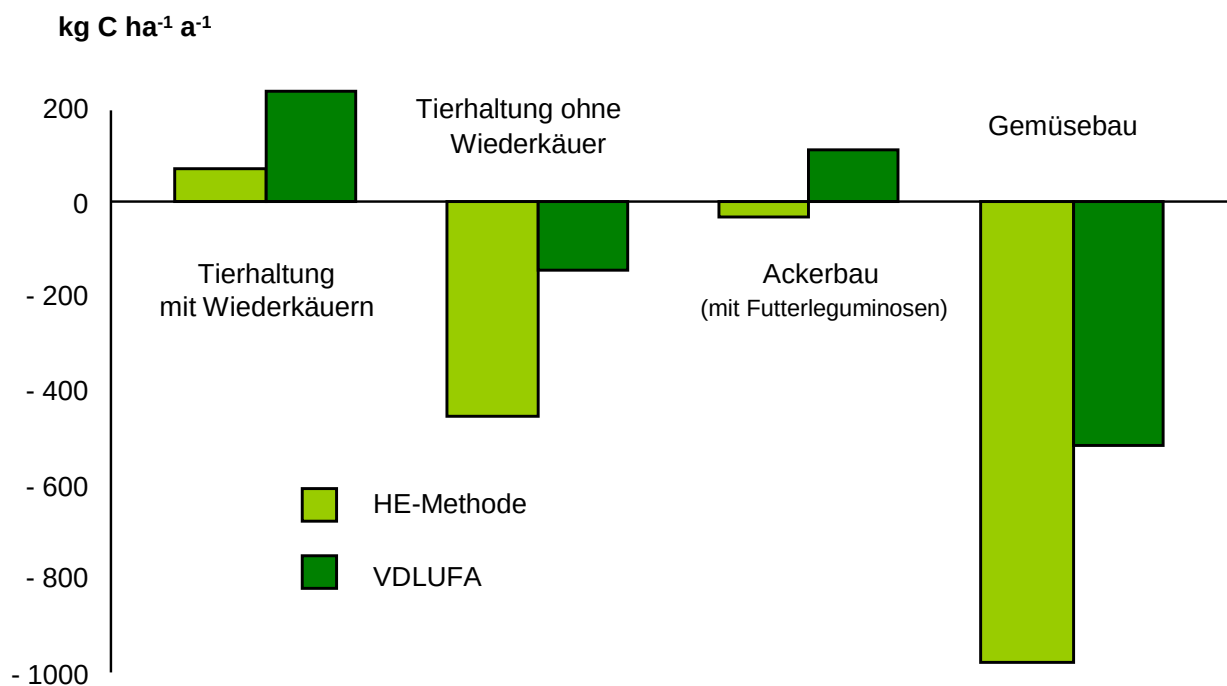


Abb. 1: Bilanzsalden von vier ökologisch wirtschaftenden Betrieben nach der HE-Methode und nach VDLUFA (Umrechnung HE-Methode: 1 HE entspricht 1 t Humus mit 50 kg N und 580 kg C) (Stumm et al. 2011).

Auf viehlosen Betrieben wird der Anbau von Futterleguminosen aufgrund des Verlustes eines Marktfruchtjahres oft als ökonomisch uninteressant eingestuft und Klee- und Luzernegras vermehrt aus der Fruchtfolgeplanung herausgenommen, was sich negativ auf die Entwicklung der Humusgehalte auswirken kann (Abb. 1 & 2).

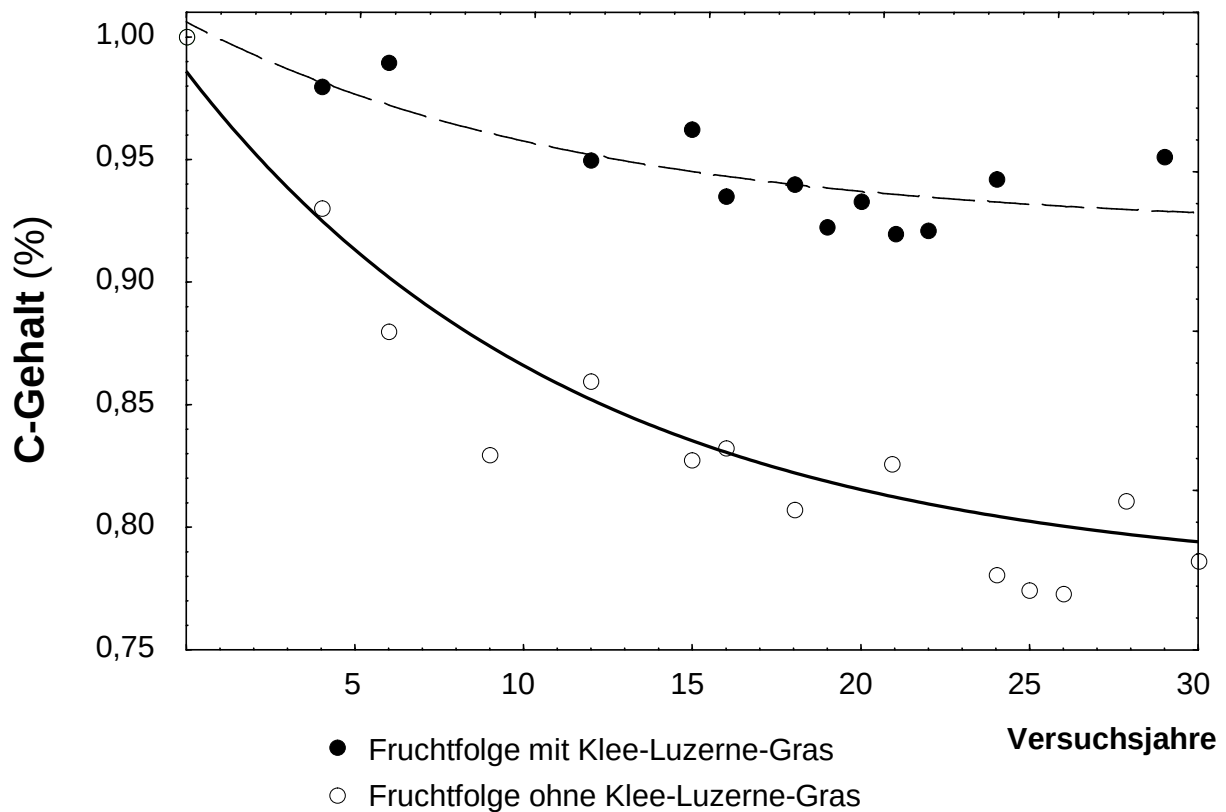


Abb. 2: Einfluss von Klee-Luzerne-Gras auf die Corg-Gehalte, Dauerfeldversuch auf sandigem Lehm (Hülsbergen 2003).

Bleibt Ackerfutter Bestandteil der Fruchtfolgeplanung, wird es vielfach unproduktiv gemulcht, dies führt zu reduzierter Stickstofffixierungsleistung und gesteigerten Lachgasemissionen (Abb. 3 & 4). Der Mehrwert der Sprossmasse bleibt ungenutzt.

Alternative Nutzungsformen für den Aufwuchs stellen der Futtermittelverkauf als Silo- & Heuballen, Pellets bzw. Cobs oder die Einspeisung in „Bio“-Biogasanlagen dar. Aus wirtschaftlicher Sicht ließe sich so, über die positive Wirkung auf die Bodenfruchtbarkeit hinaus, ein ökonomischer Beitrag zum Betriebsgewinn in Form von Verkaufsware oder innerbetrieblicher Dünger- und Energieerzeugung leisten.

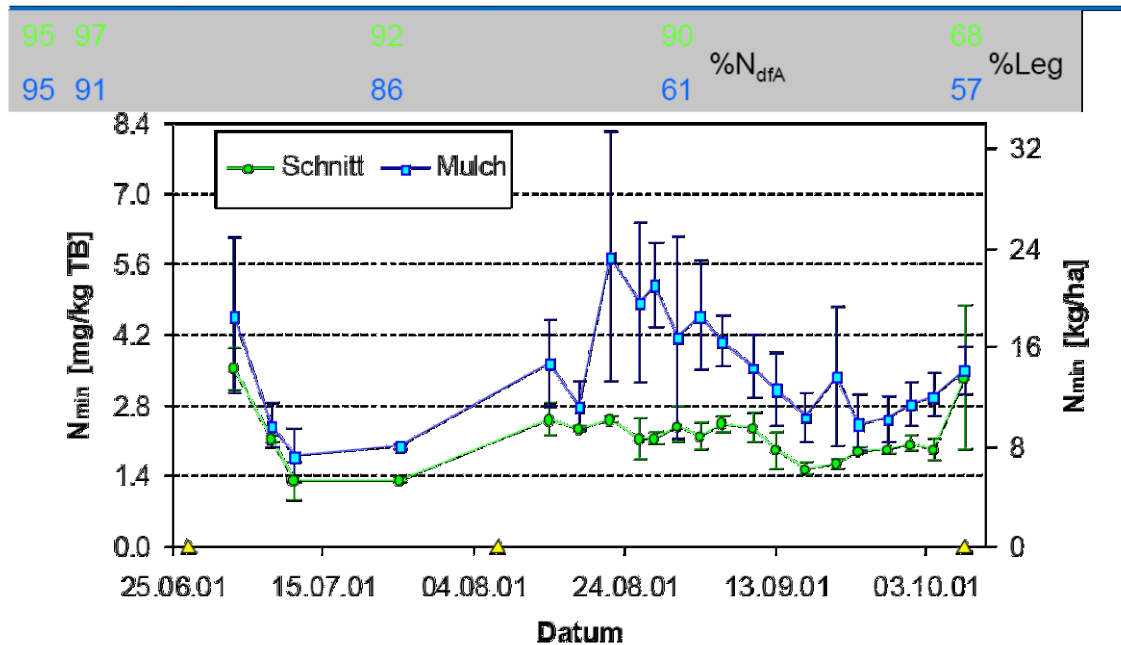


Abb. 3: Einfluss unterschiedlicher Nutzungsarten von Futterleguminosen auf den Gehalt an mineralisch gelöstem Stickstoff im Boden und damit auf den Anteil des symbiotisch fixierten Stickstoffs an der Gesamtstickstoffaufnahme (nach Heuwinkel 2012).

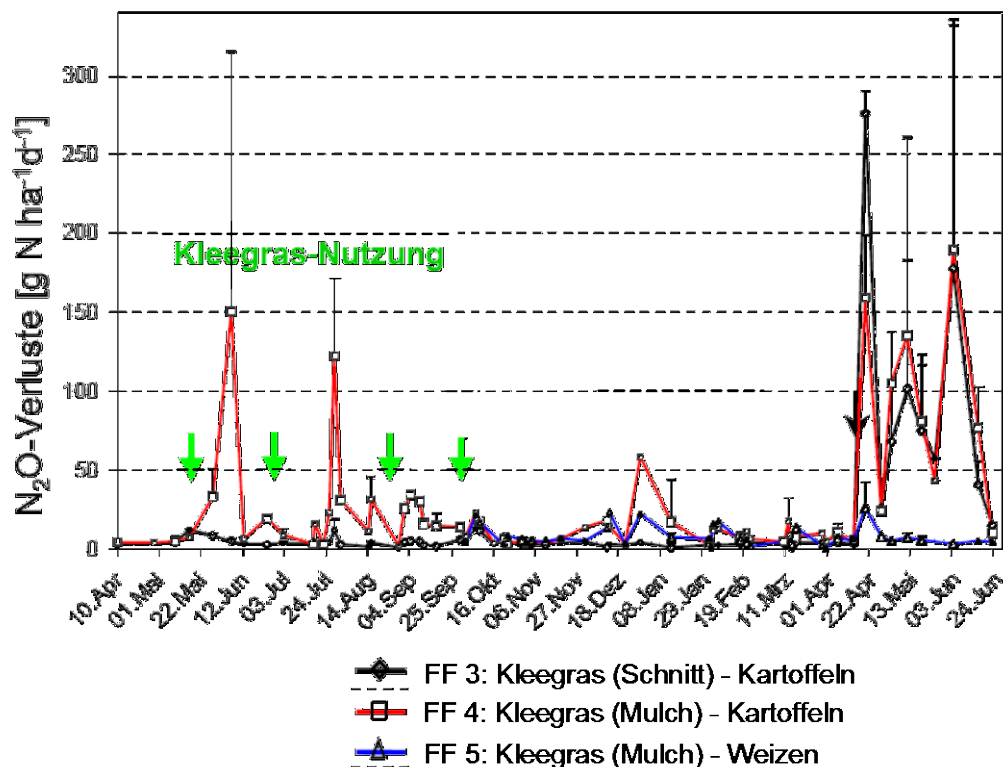


Abb. 4: N₂O-Emission in Abhängigkeit von der Klee gras-Nutzung, Dauer-versuch in Viehhausen von 2003 bis 2004 (Heuwinkel, 2005)

Neben der Kompostierung bietet der direkte Transfer des Aufwuchses von einem Geber- auf ein Nehmerfeld (cut & carry) eine weitere Option, die Nutzung von Futterleguminosen auch für viehlose Betriebe interessant zu gestalten (Weller 2011). Bei geringen innerbetrieblichen Transportwegen wird ein „sicherer“ organischer Dünger selbst produziert und der Anbau der Futterleguminosen durch Steigerung der Stickstofffixierungsleistung und Reduzierung der Lachgasverluste optimiert. Im Leitbetriebeprojekt werden seit 2011 Klee gras (direkter Transfer von einem Geber- auf ein Nehmerfeld), Silage, Biogasgülle und Leguminosenpellets im Vergleich zu derzeit üblichen organischen Zukaufsdüngern auf ihre pflanzenbauliche und ökonomische Eignung insbesondere für intensive Gemüsebaubetriebe geprüft. Dabei werden neben der Ertragswirksamkeit auch die potentiellen Stickstoff-Verlustquellen wie Lachgas-Emissionen und Nitratauswaschungen detektiert.

Material & Methoden

Die Versuche wurden 2014 als Blockanlage mit vier Wiederholungen und folgenden Düngevarianten angelegt (in Klammern die Abkürzungen, welche bei der Darstellung des Maisversuchs auf dem Wiesengut genutzt werden):

- 1) Futterleguminosen gehäckselt (eingearbeitet) (KG eing.)
- 2) Futterleguminosen gehäckselt (nicht eingearbeitet) (KG n. eing.)
- 3) Silage (eingearbeitet) (SI eing.)
- 4) Silage (nicht eingearbeitet) (SI n. eing.)
- 5) Biogasgülle (eingearbeitet) (BGG)
- 6) Luzernepellets (eingearbeitet) (LP)
- 7) Kontrolle 1: Haarmehlpellets (eingearbeitet) (HMP)
- 8) Kontrolle 2: ohne Düngung (KO)

Die Varianten 2 & 4 wurden nur im Körnermaisversuch auf dem Wiesengut getestet.

Standorte

Leitbetrieb Mühlenhof in Halle (Westf.) mit dem Nehmerfeld Winterraps

Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef mit dem Nehmerfeld Körnermais

Leitbetrieb Finke in Borken mit dem Nehmerfeld Blumenkohl

*Genauere Informationen zu den Standorten finden Sie auf der Projekthomepage:
www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de*

Ergebnisse

Nehmerfeld Winterraps, Leitbetrieb Mühlenhof in Halle (Westf.)

Der Standort Mühlenhof hat auf sandigem Lehm 36 Bodenpunkte mit einem pH-Wert von 5,4 und einem Humusgehalt von 2,1 %. Die Phosphor- und Kaliumwerte lagen auf dem Versuchsschlag in der Gehaltsklasse C, für Magnesium in der Gehaltsklasse A. Der Dünger wurde am 13. August von Hand in den Parzellen (3 x 12,5 m) ausgebracht und am selben Tag eingepflügt. Die Aussaat erfolgte am 20. August 2013 mit 50 keimfähigen Körnern je Quadratmeter mit der Winterrapsorte Genie.

kgN/ha

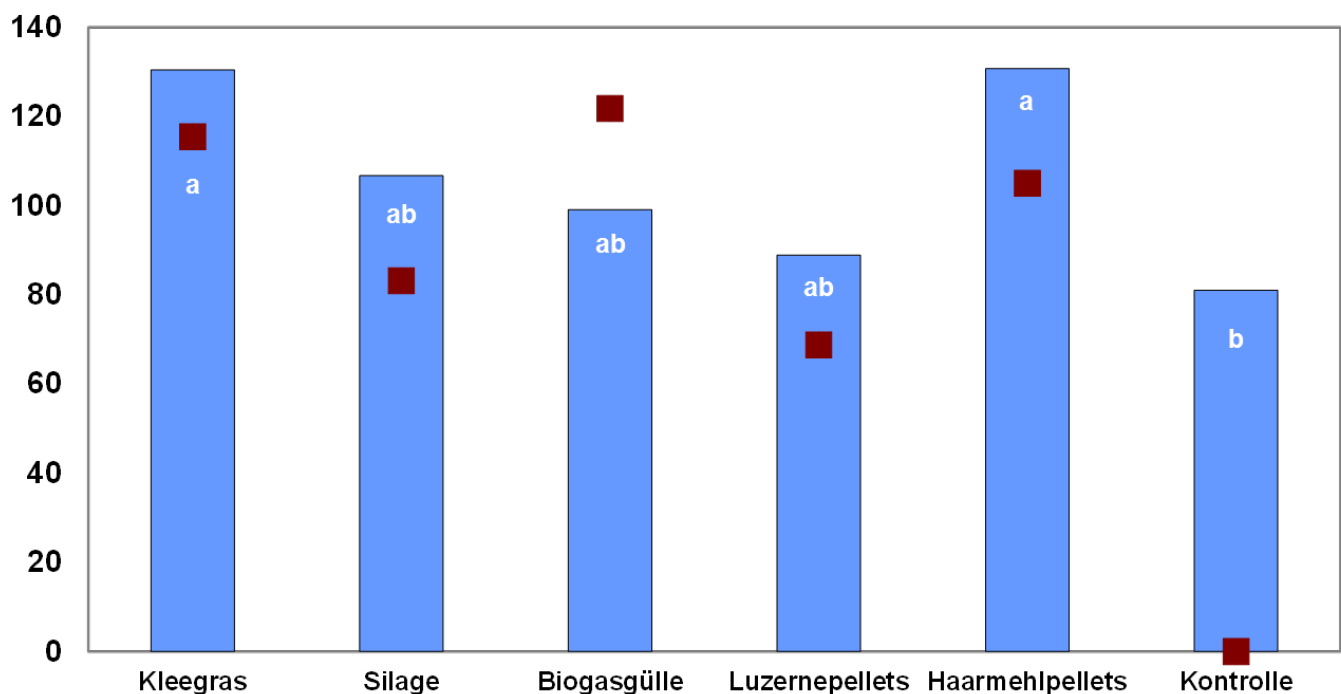


Abb. 5: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger auf die Stickstoffaufnahme von Winterraps bis zum 18. Oktober 2013 auf dem Leitbetrieb Mühlenhof. Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Um die Ergebnisse auf diesem Standort interpretieren zu können ist es notwendig die unterschiedlichen Düngergaben, welche als braune Quadrate in den Grafiken dargestellt sind, näher zu erläutern. Aufgrund der direkten Ausbringung von Kleegras von einem Geber- auf ein Nehmerfeld wird zur Masseberechnung ein Literaturwert bzw. für Silage und Biogasgülle eine zurückliegende Analyse genutzt. Aus diesem

Umstand ergeben sich die z.T. deutlichen Unterschiede in der Düngerrhöhe, welche erst in einer nachträglichen Analyse sicher ermittelt werden konnten. Diese Unterschiede sind in ähnlicher Ausprägung auch in der Literatur (van der Burgt 2011) wiederzufinden. Sie konnten jedoch nicht als zufriedenstellend betrachtet werden, weshalb ab der Frühjahrsbestellung 2014 ein hoher personeller und technischer Aufwand betrieben wurde, um diese Unterschiede zu minimieren, was in den nachfolgend dargestellten Versuchen zu Körnermais und Blumenkohl umgesetzt werden konnte.

Die Stickstoffaufnahme von Winterraps wurde auf dem "ärmeren" Standort Mühlenhof signifikant durch die Düngung erhöht. In den Varianten Haarmehlpellets und Klee gras wurden mit über 130 kg N/ha fast 50 kg Stickstoff mehr aufgenommen als in der ungedüngten Kontrolle. Diese aufgenommene Menge Stickstoff in den Spross vor Winter korreliert nach Ergebnissen aus der Literatur signifikant mit dem Ertrag (Henke et al. 2009, Arens 2012).

dt/ha (91 % TM)

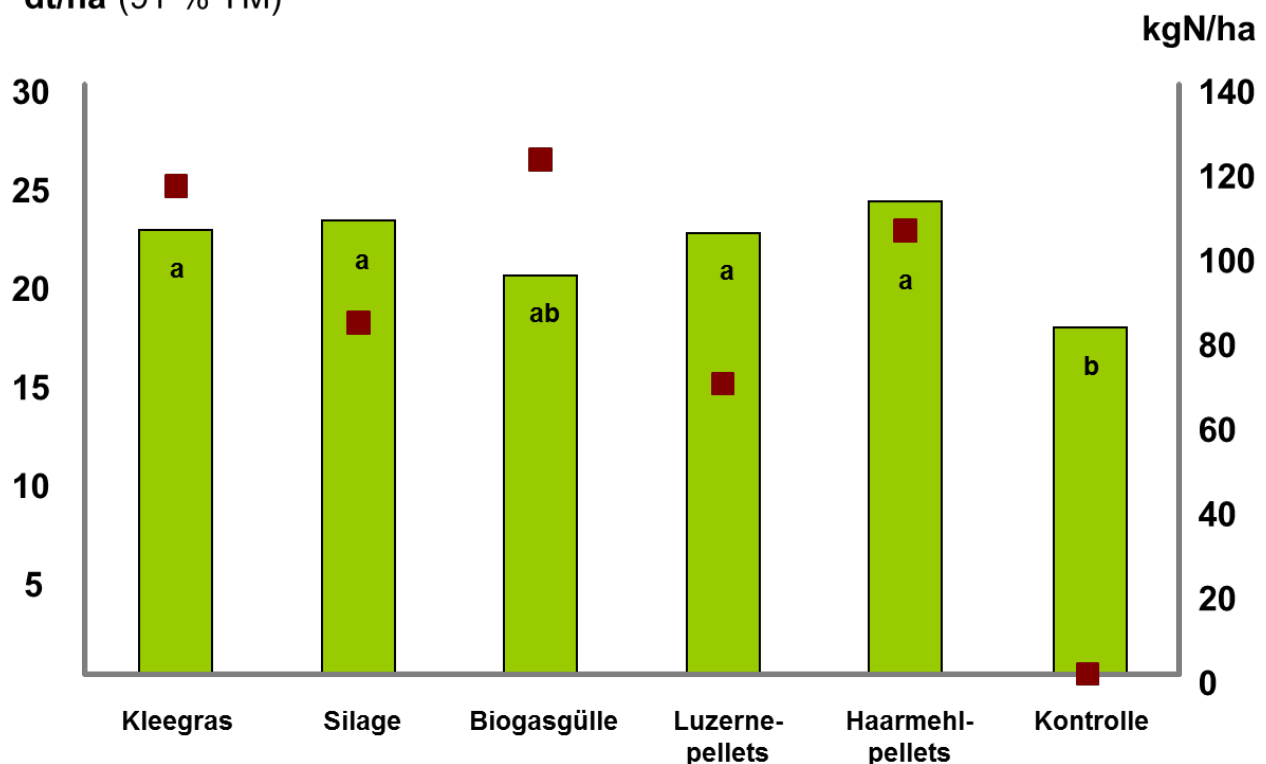


Abb. 6: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger auf den Kornertrag von Winterraps zur Ernte am 16. Juli 2014 auf dem Leitbetrieb Mühlenhof. Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Der Kornertrag war in fast allen Düngungsvarianten (bis auf Biogasgülle) signifikant höher als in der Kontrolle. Unterschiede zwischen den Verwertungsprodukten aus Klee gras und den Zukaufsdüngern wurden nicht festgestellt.

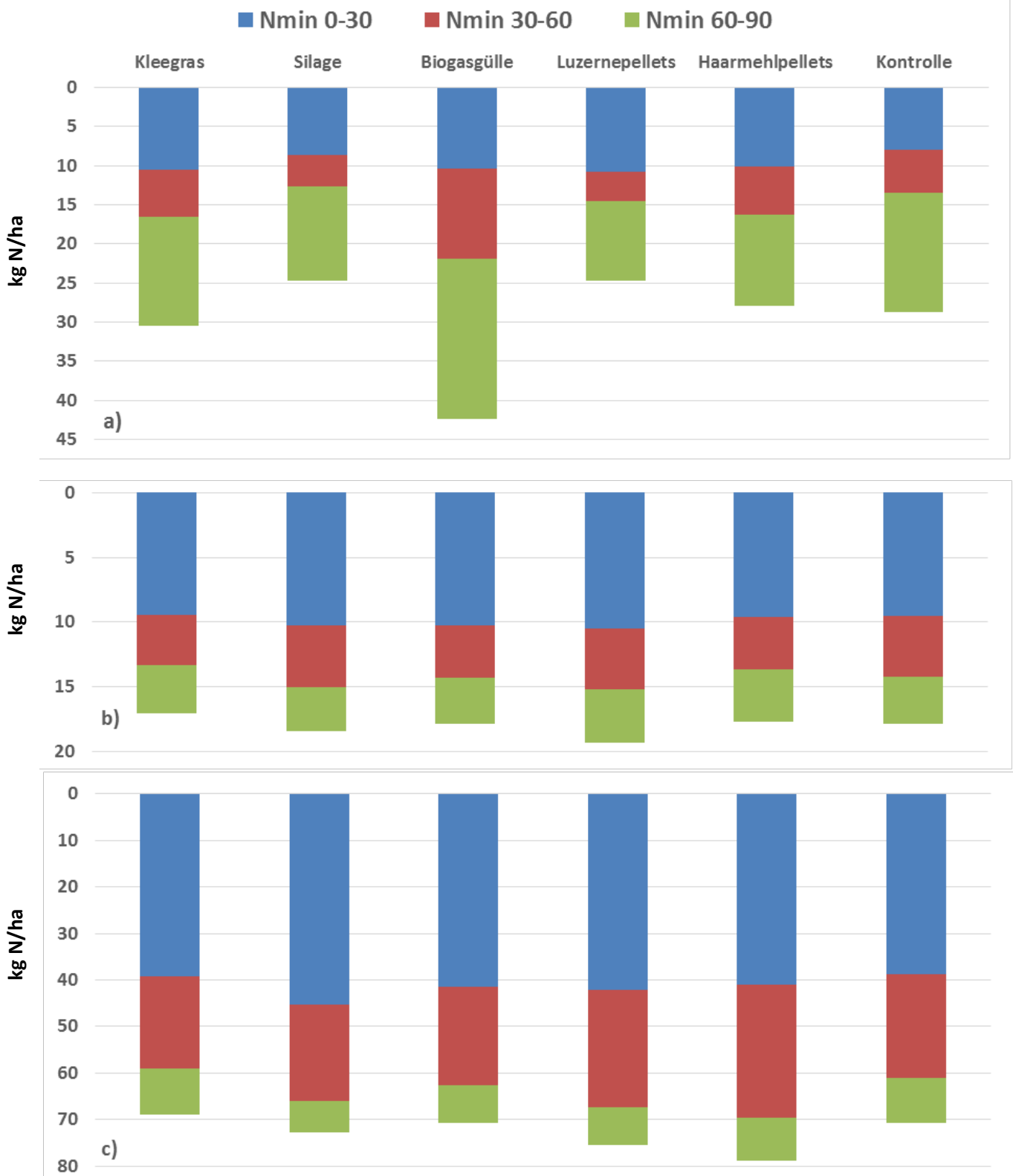


Abb. 7: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger auf den mineralischen Stickstoffgehalt im Boden ($\text{NO}_3\text{-N} + \text{NH}_4\text{-N}$) zu drei Probenahmeterminen auf dem Leitbetrieb Mühlenhof [a) 13.11.2013, b) 26.03.2014, c) 22.08.2014], Unterschiede waren nicht signifikant.

Der Gehalt an mineralisch gelöstem Stickstoff in den Bodenschichten 30-60 und 60-90 cm war unter Winterraps vor Winter am 13. November 2013 tendenziell höher nach der Düngung mit Biogasgülle und damit auf diesem sandigen Standort potentiell auswaschungsgefährdet. Signifikante Unterschiede wurden jedoch weder zu diesem Zeitpunkt vor Winter noch in späteren Messungen im Frühjahr zwischen den gedüngten Varianten und der ungedüngten Kontrolle festgestellt.

Nehmerfeld Mais, Standort Wiesengut in Hennef/Sieg

Der Körnermais der Sorte Colisee wurde am 5. Mai 2014 auf 75 cm Reihenabstand mit 11,4 Körnern/m² auf dem Wiesengut nach der Vorfrucht Winterweizen gesät. Die Bodenart im Versuch war stark sandiger Lehm bis lehmiger Schluff (ssL, IU) mit 55 Bodenpunkten und einem pH-Wert von 6,0 sowie einem Humusgehalt von 1,7 %. Die Phosphorwerte lagen auf dem Versuchsschlag in der Gehaltsklasse A, für Kalium und Magnesium in der Gehaltsklasse B bzw. C. Der Dünger wurde ca. 5 Wochen nach der Saat mit jeweils 150 kgN/ha am 10. Juni 2014 im 5-Blattstadium von Mais ausgebracht und bis auf zwei Varianten (Klee gras- und Silagemulch nicht eingearbeitet) mit der Fräse eingearbeitet.

Pflanzen/m²

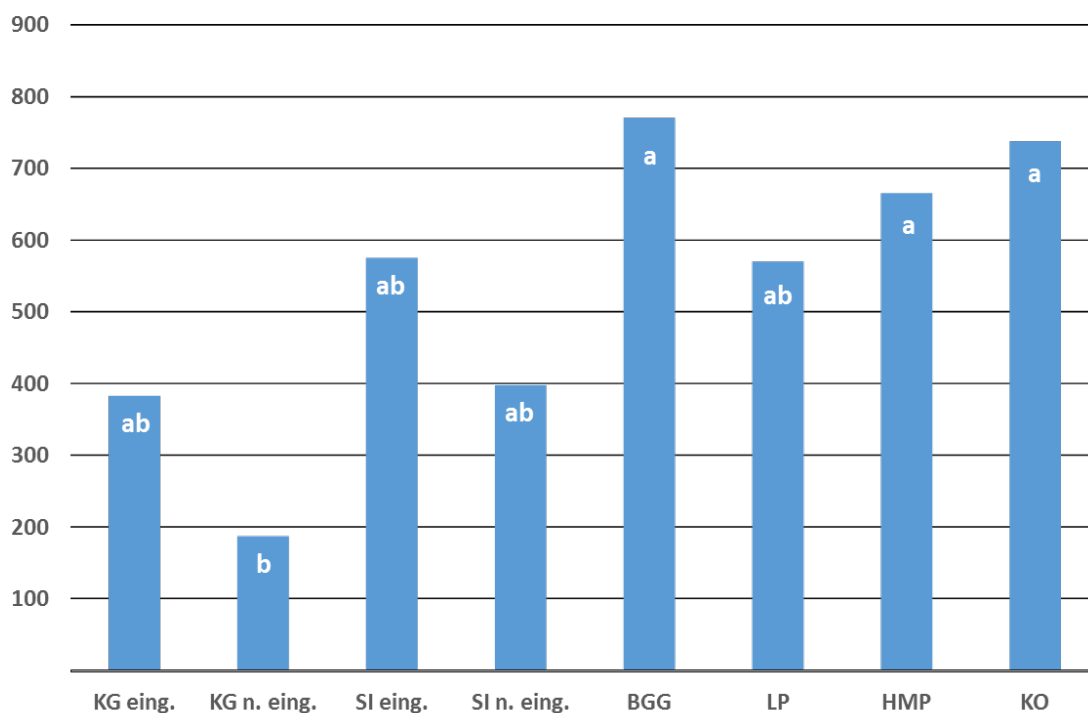


Abb. 8: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger auf die Unkrautdichte (Pflanzen/m²) am 28. Juli 2014 auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut. Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

In der Nutzung von „*Cut & Carry*“ in der Praxis werden Klee gras oder Silage nicht nur als Dünger eingearbeitet sondern auch als Mulchauflage oberflächlich ausgebracht um das Unkrauwachstum zu reduzieren und in Hanglagen die Erosion zu mindern sowie um ein zusätzliches Nahrungsangebot für Regenwürmer bereitzustellen (Weller 2012, Grafen & Cäsar 2013, Storch 2014).

Der erwartete Effekt einer reduzierten Verunkrautung durch eine nicht eingearbeitete Mulchauflage konnte am Standort Wiesengut in Mais deutlich gezeigt werden. Wie im Vorjahr wurde die Unkrautdicke durch die Mulchauflage der nicht eingearbeiteten Varianten von Klee gras signifikant reduziert (Abb. 8). Die signifikant höchsten Werte wurden in der Variante „Biogasgülle“ erzielt, was auf eine deutlich schnellere Nährstoffverfügbarkeit in dieser Variante hindeutet. Dass mittels Mulchauflage die Verunkrautung reduziert werden kann, ist keine ganz neue Beobachtung, zeigt aber deutlich ein weiteres wichtiges Potential zur Nutzung von Klee gras im wiederkäuerarmen Betrieb.

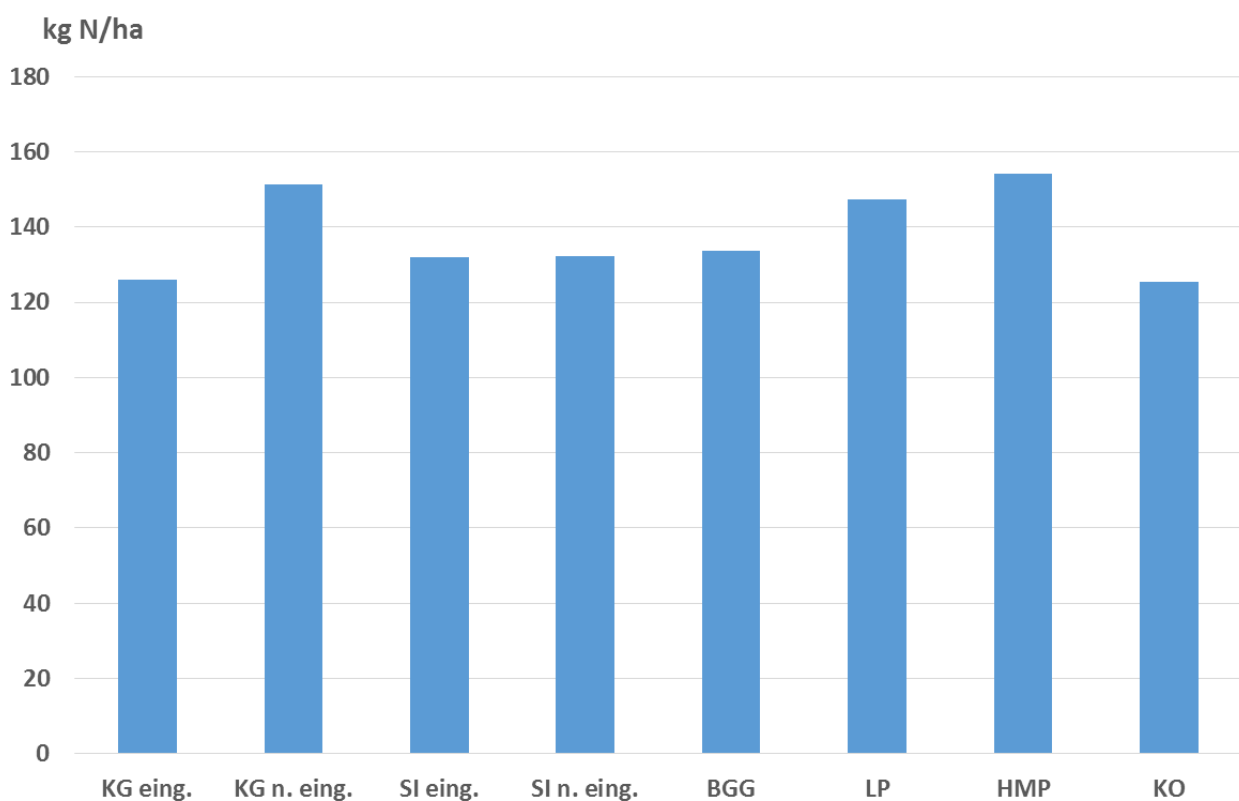
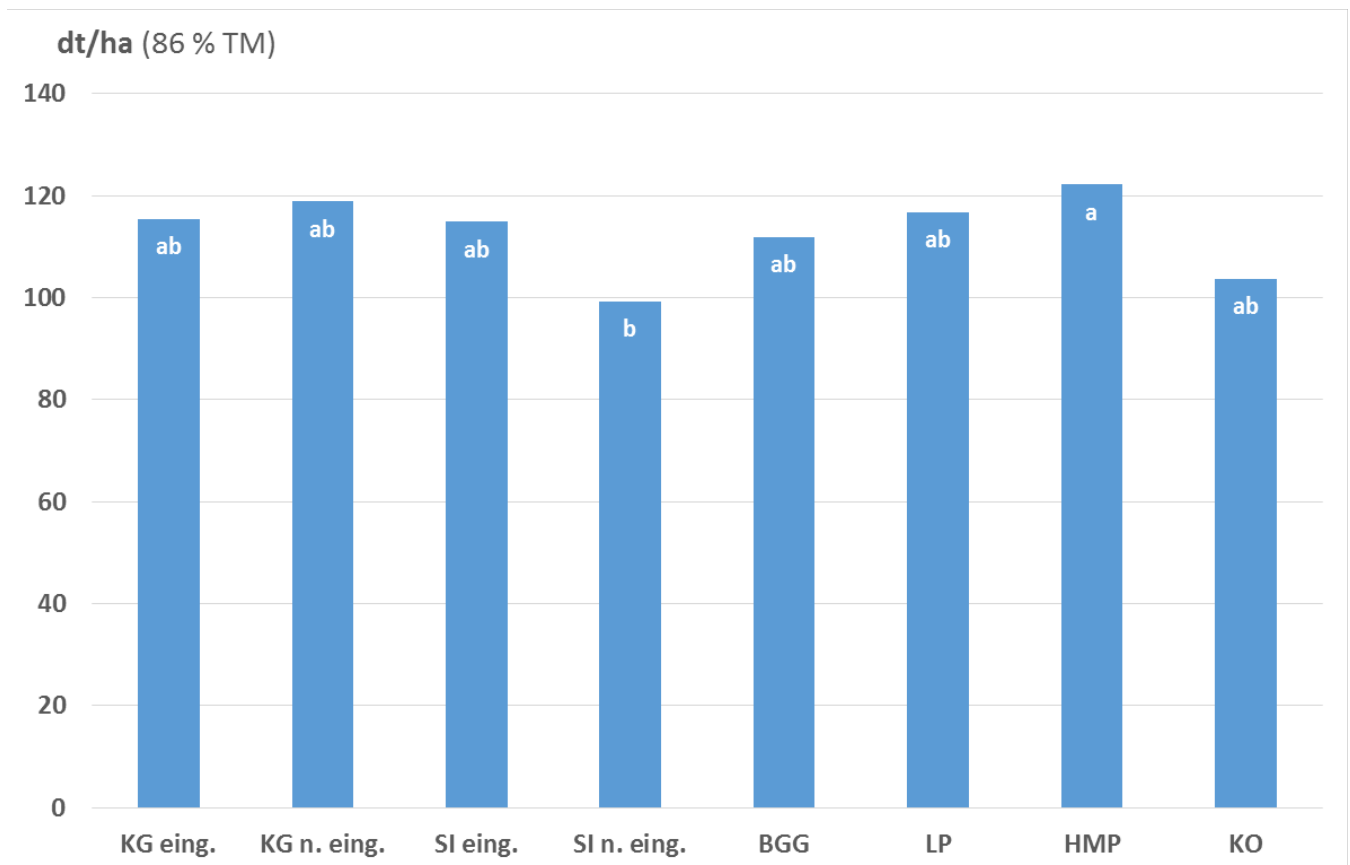


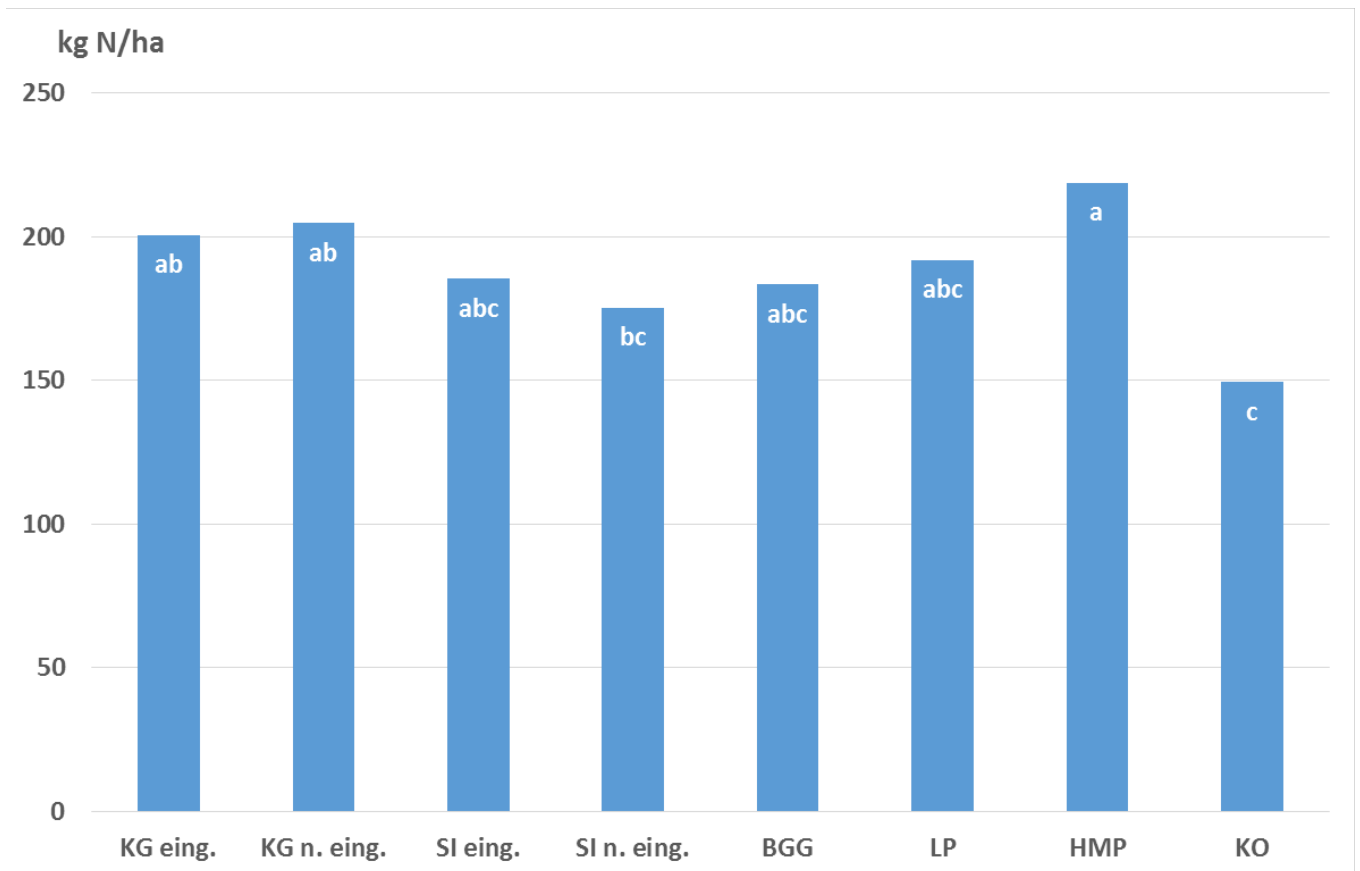
Abb. 9: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger auf die Stickstoffaufnahme in den Spross von Mais am 22. Juli 2014 auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut (Unterschiede waren nicht signifikant).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Zur Zeiternte am 22. Juli 2014 unterschied sich Stickstoffaufnahme in den Spross nicht signifikant zwischen den Varianten (Abb. 9). Tendenziell war sie jedoch am höchsten in den mit Haarmehlpellets gedüngten Parzellen. Zur Ernte war der Kornertrag in dieser Variante signifikant höher im Vergleich zur Variante, in der die Silage nicht eingearbeitet wurde (Abb. 10). Insgesamt wurde ein sehr hohes Ertragsniveau von über 100 dt/ha (bei 86% Kornfeuchte) erzielt, welches aber nur mit Abschlüssen für den Anbau unter Versuchsbedingungen auf die Praxis des Ökologischen Landbaus übertragen werden kann.



Tab. 10: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger auf den Kornertrag von Mais am 29. September 2014 auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut. Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).



Tab. 11: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger die Stickstoffaufnahme von Maiskörnern und Ernteresten (Stängel, Blätter, Spindel und Lieschen) zur Ernte am 29. September 2014 auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut. Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Noch deutlicher waren die Unterschiede in der Stickstoffaufnahme des gesamten Sprosses (Körner und Erntereste) zur Ernte am 29. September 2014. Diese war in der mit Haarmehlpellets gedüngten Variante signifikant höher im Vergleich zur nicht eingearbeiteten Silage und zur ungedüngten Kontrolle; wobei letztere auch im Vergleich zu beiden Klee grasvarianten (eingearbeitet und nicht eingearbeitet) signifikant weniger Stickstoff in den Spross aufgenommen hatte (Abb. 11).

Parallel zur Messung der Lachgasemissionen (Ergebnisse nicht dargestellt) wurde stets der mineralische Stickstoffgehalt ($\text{NO}_3\text{-N} + \text{NH}_4\text{-N}$) in der obersten Bodenschicht (0-10 cm) beprobt (Abb. 12). Dieser war eine Woche nach der Düngerausbringung mit 80 kg N/ha in der mit Biogasgülle Variante signifikant am höchsten und blieb dies bis zum Mineralisierungsschub nach Starkregen am 2. Juli 2014. Nachdem dieser abgeflachte, war nach einem erneuten Starkregen die Mineralisierung in der eingearbeiteten Klee grasvariante signifikant am höchsten, unterschied sich aber nur um max. 15 kg N/ha (0-10 cm) von den anderen Varianten.

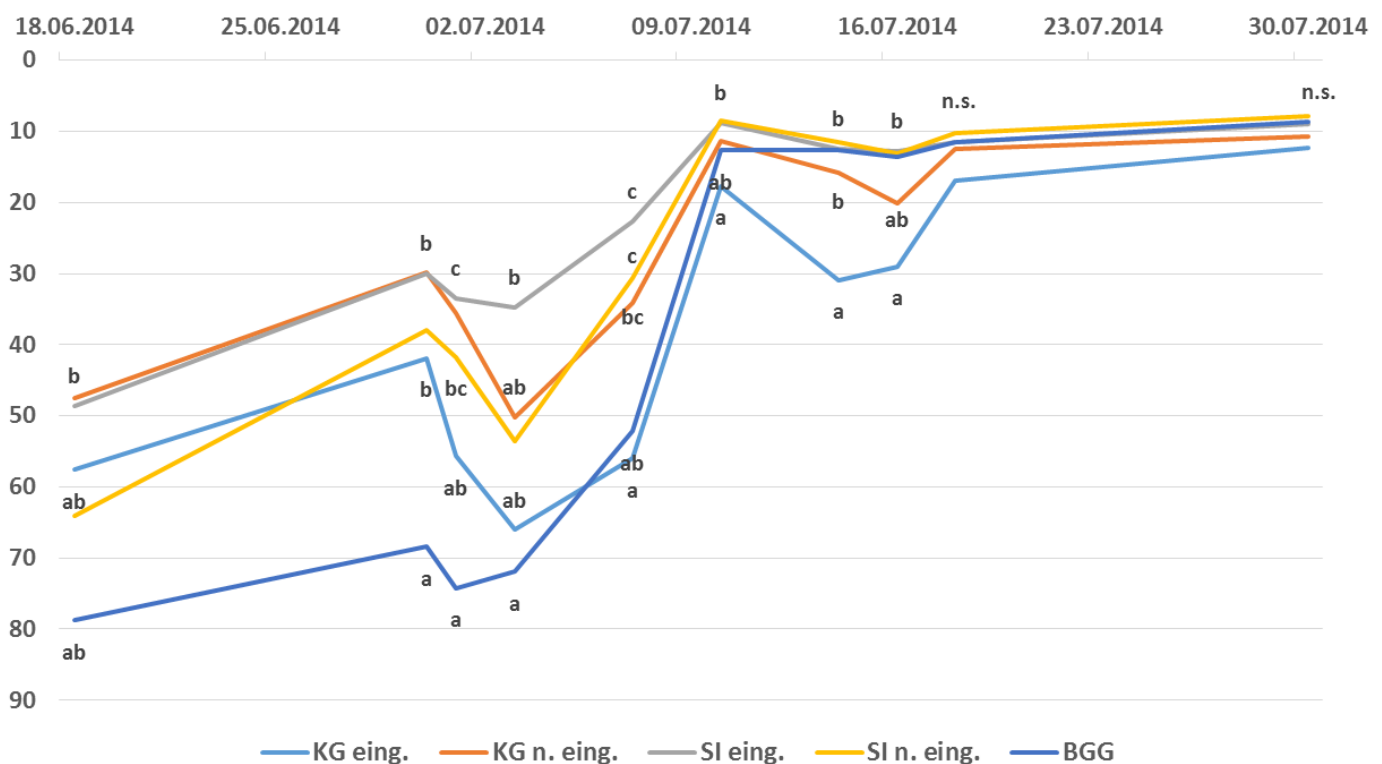


Abb. 12: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger auf den mineralischen Stickstoffgehalt im Boden ($\text{NO}_3\text{-N} + \text{NH}_4\text{-N}$) in der oberen Bodenschicht (0-10 cm) im Versuchsjahr 2014 auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut (GD $\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Der mineralische Stickstoffgehalt in der oberen Bodenschicht (0-30 cm) war am 23. Juli 2014 unter der Variante, welche mit Haarmehlpellets gedüngt wurde, signifikant am höchsten (Abb. 13), ein Ergebnis, welches sich im erzielten Kornsertrag (vgl. Abb. 10) widerspiegelte.

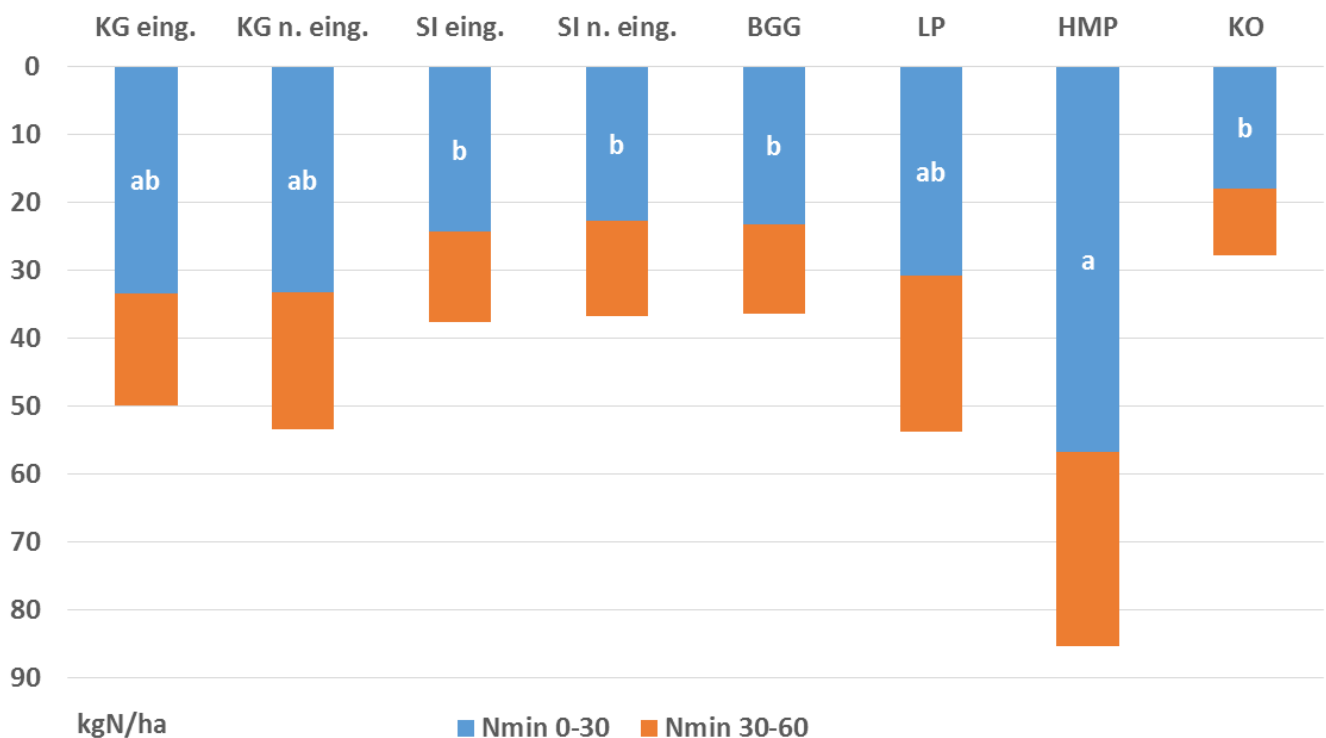
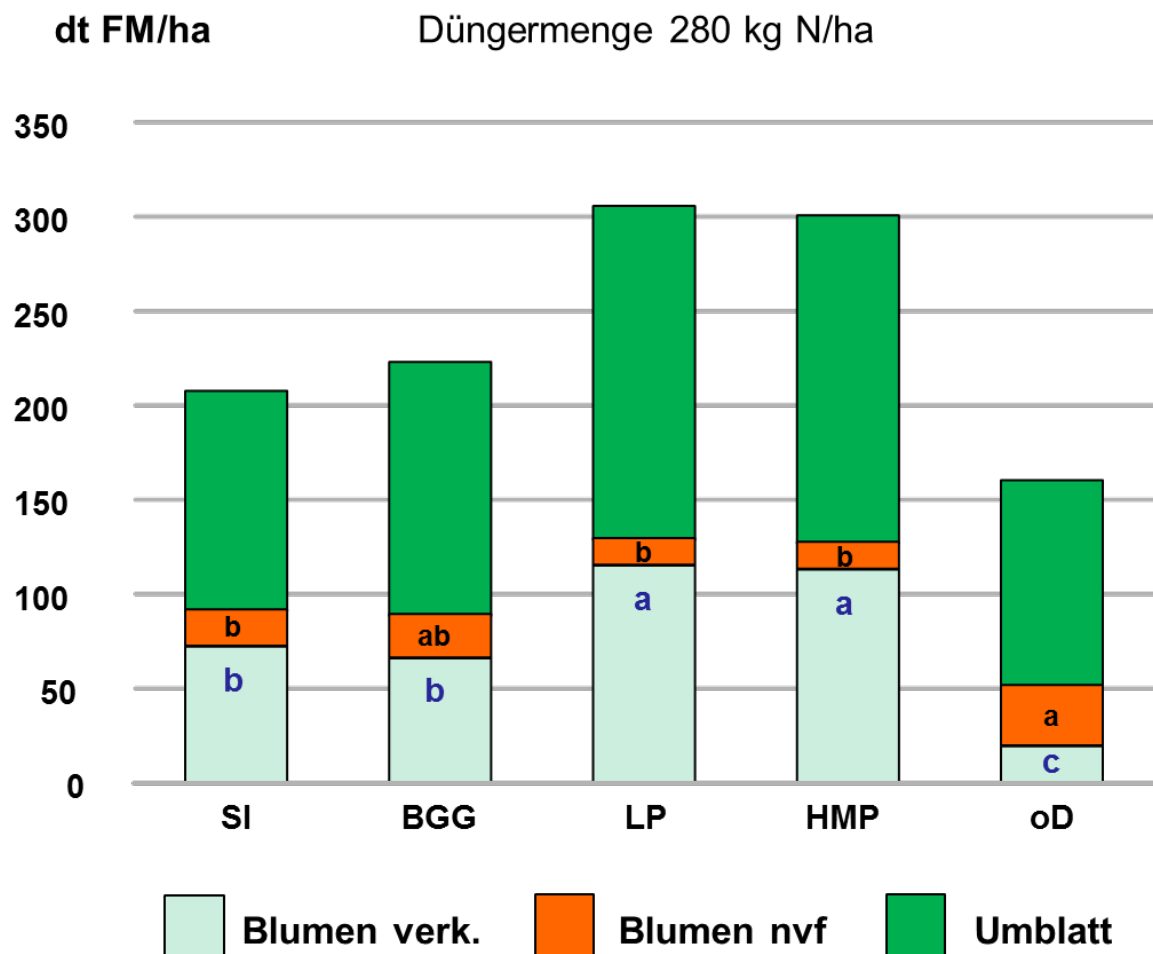


Abb. 13: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger auf den mineralischen Stickstoffgehalt im Boden ($\text{NO}_3\text{-N} + \text{NH}_4\text{-N}$) am 23. Juli 2014 auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut. Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Nehmerfeld Blumenkohl, Standort Finkeshof in Borken

Der Blumenkohl der Sorte Charlot wurde 2014 auf lehmigen Sand (BP 30) mit einem pH-Wert von 6,6 und einem Humusgehalt von 1,4 % auf dem Finkeshof in Borken nach der Vorfrucht Wintergerste angebaut. Die Phosphorwerte lagen auf dem Versuchsschlag in der Gehaltsklasse E, für Kalium und Magnesium in der Gehaltsklasse C. Die Dünger wurden mit 280 kg N/ha am 09. April 2014 ausgebracht und sofort mit Kulti-Rotor-Beetfräse eingearbeitet, zwei Tage später wurde der Blumenkohl mit 75 cm Reihenweite und 3,3 Pflanzen je Quadratmeter gepflanzt.



Ernte: 7 Durchgänge (17. Juni – 7. Juli 2014)

Abb. 14: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger (SI = Silage, BGG = Biogasgülle, LP = Luzernepellets, HMP = Haarmehlpellets, oD = ohne Düngung) auf den Blumenkolertrag (dt FM/ha) 2014 auf dem Standort Finkeshof (verk. = verkaufsfähig, nvf = nicht verkaufsfähig). Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Der Frischmasseertrag der verkaufsfähigen Blumen war signifikant höher in den Varianten, welche mit Haarmehl- und Luzernepellets gedüngt wurden im Vergleich zu den mit Silage und Biogasgülle gedüngten Varianten, welche jedoch ihrerseits signifikant höhere Frischmasseerträge bildeten als die ungedüngte Kontrolle. Der Anteil nicht vermarktungsfähiger Blumen war in dieser Kontrolle am höchsten. Unterschiede in der Frischmasse des Umblattes waren nicht signifikant, spiegelten aber tendenziell die gleiche Massenentwicklung wie die der verkaufsfähigen Blumen wider.

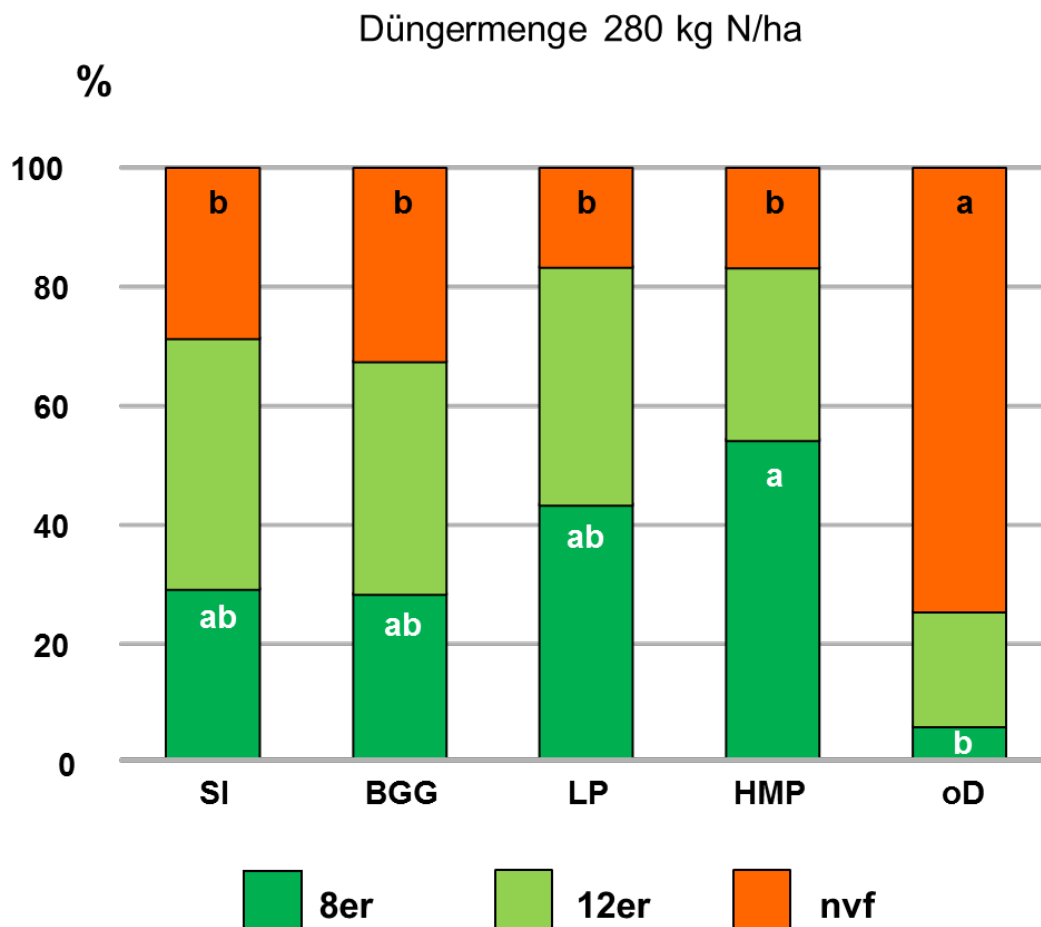


Abb. 15: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger auf den Anteil vermarktungsfähiger Blumen (8er, 12er und nvf = nicht vermarktungsfähig) 2014 auf dem Standort Finkeshof. Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Da Blumenkohl nicht nach Gewicht sondern pro Stück verkauft wird, ist für den Produzenten die Zielgröße für die Vermarktung der Anteil verkaufsfähiger Blumen (nach Sortierung unterschieden in Kisten mit 8 oder 12 Blumen). Ein Anteil von über 80 % wurde durch die Düngung mit Haarmehl- aber auch mit Luzernepellets erzielt. Signifikant weniger, jedoch immer noch mit 70 % zufriedenstellen war der erzielte Anteil verkaufsfähiger Blumen durch eine Düngung mit Silage bzw. Biogasgülle. Anders als bei der Kontrolle welche mit unter 30 % verkaufsfähiger Blumen wirtschaftlich unrentabel gewesen wäre, ist bei Silage und Biogasgülle eine Grundversorgung von Blumenkohl über selbsterzeugte Dünger und eine zusätzliche Aufdüngung über zugekaufte Pellets denkbar.

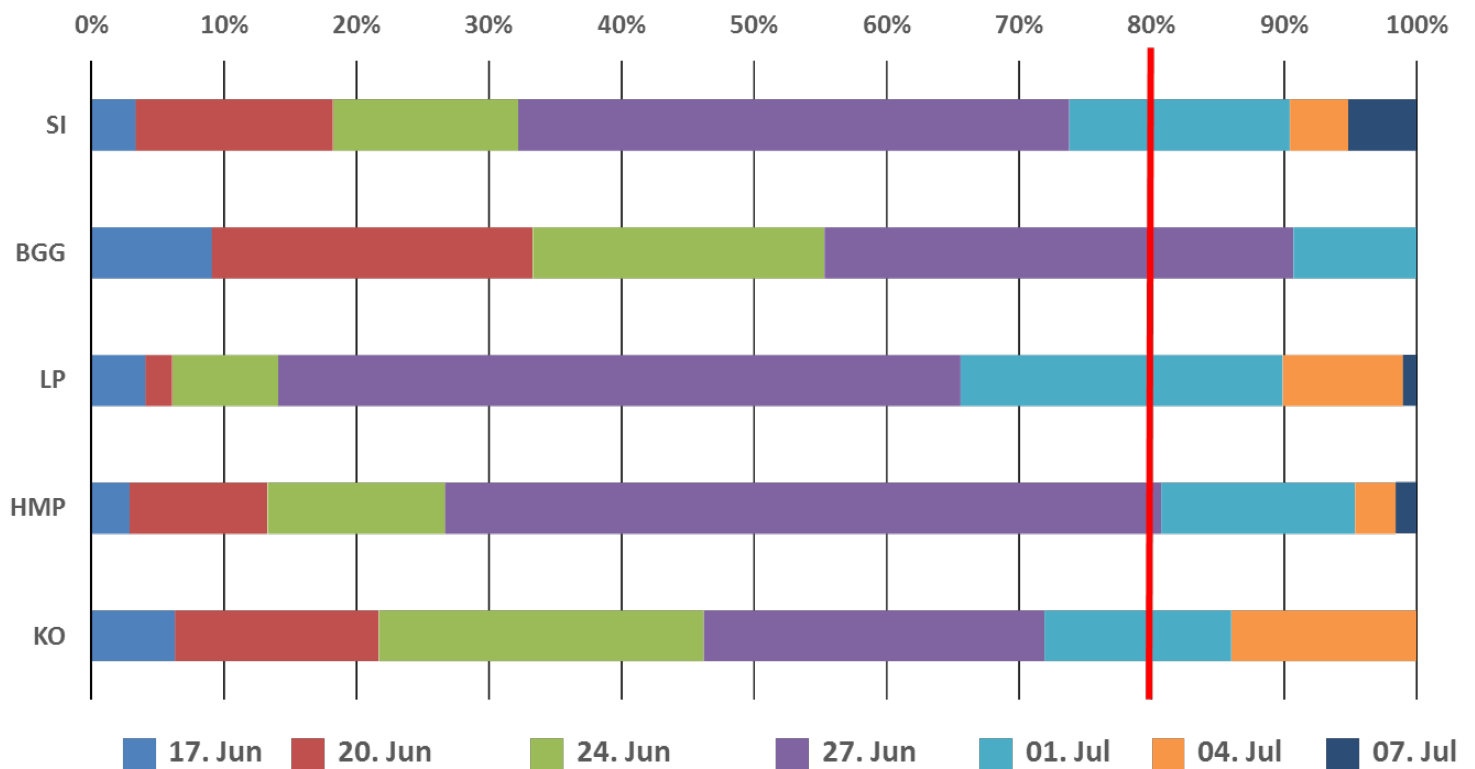


Abb. 16: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger auf den Ernteverlauf von Blumenkohl 2014 auf dem Standort Finkeshof.

Wichtig für den Anbauer ist auch die Beobachtung des Ernteverlaufs, da mit jedem eingesparten Durchgang die Kosten sinken. Bedeutende Unterschiede zwischen den Varianten wurden im Versuch jedoch nicht festgestellt, während in den Varianten Biogasgülle und Haarmehlpellets bis zum 27. Juni 80 % der Blumen beerntbar waren, wurde dieser Wert bei allen anderen Varianten beim nächsten Durchgang am 1. Juli 2014 erreicht.

Der mineralische Stickstoffgehalt drei Wochen nach der Ausbringung des Düngers war in der oberen Bodenschicht (0-30 cm) mit fast 200 bzw. 160 kg N/ha signifikant am höchsten in den Varianten Haarmehl- und Luzernepellets (Abb. 17).

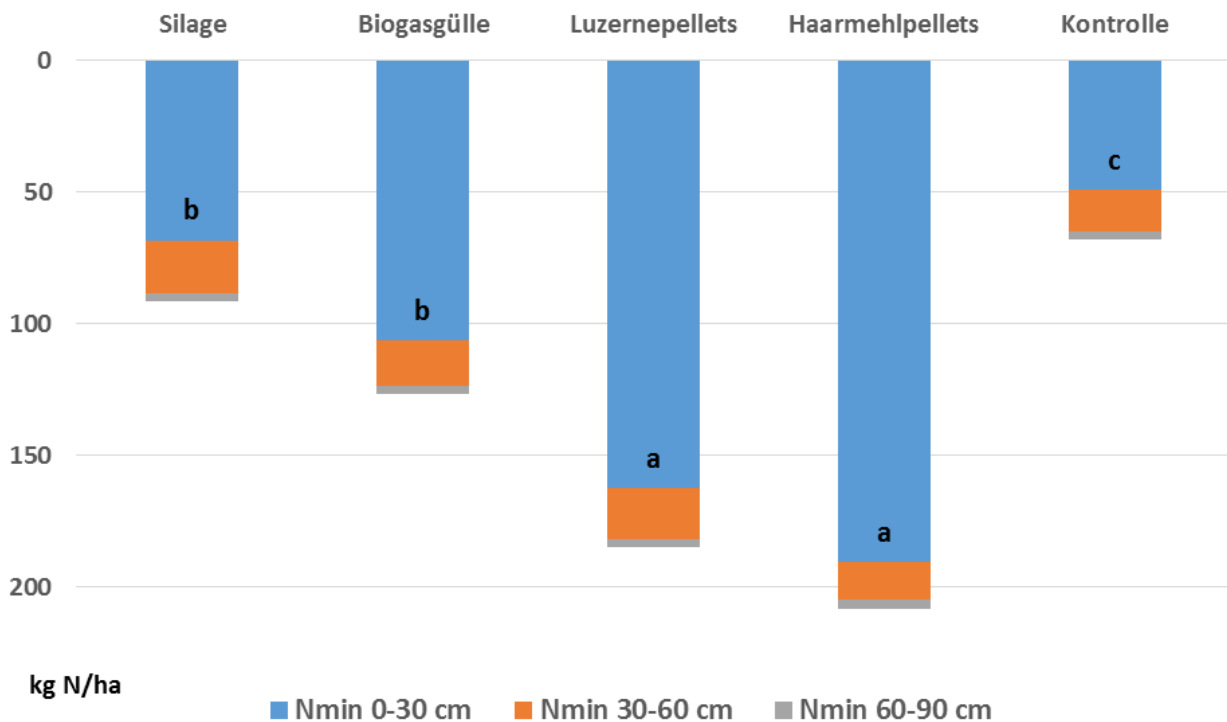


Abb. 17: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger drei Wochen nach der Ausbringung auf den mineralischen Stickstoffgehalt im Boden ($\text{NO}_3\text{-N} + \text{NH}_4\text{-N}$) am 30. April 2014 auf dem Standort Finkeshof. Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Mit über 100 kg N/ha in der mit Biogasgüllevariante und mit knapp 70 kgN/ha in der mit Silage gedüngten Variante wurden zu diesem Zeitpunkt auch signifikant höhere Werte gemessen als in der ungedüngten Kontrolle. Diese Werte sind höchst signifikanz korreliert mit dem gesamten Frischmasseertrag (verkaufs- und nicht verkaufsfähige Blumen plus Umblatt) zur Ernte (Korrelationskoeffizient $r = 0,79^{***}$). Zu späteren Messzeitpunkten waren die Unterschiede in der oberen Bodenschicht nicht mehr signifikant (vgl. Abb 18). Auch in den anderen Bodenschichten war dies bis auf eine Ausnahme nicht der Fall. Am 23. Juli 2014 und damit zwei Wochen nach der Ernte war der mineralische Stickstoffgehalt der Bodenschicht 60-90 cm signifikant höher in der Variante Haarmehlpellets im Vergleich zur Kontrolle ohne Düngung, allerdings war der Unterschied mit lediglich etwa 10 kg N/ha nicht relevant.

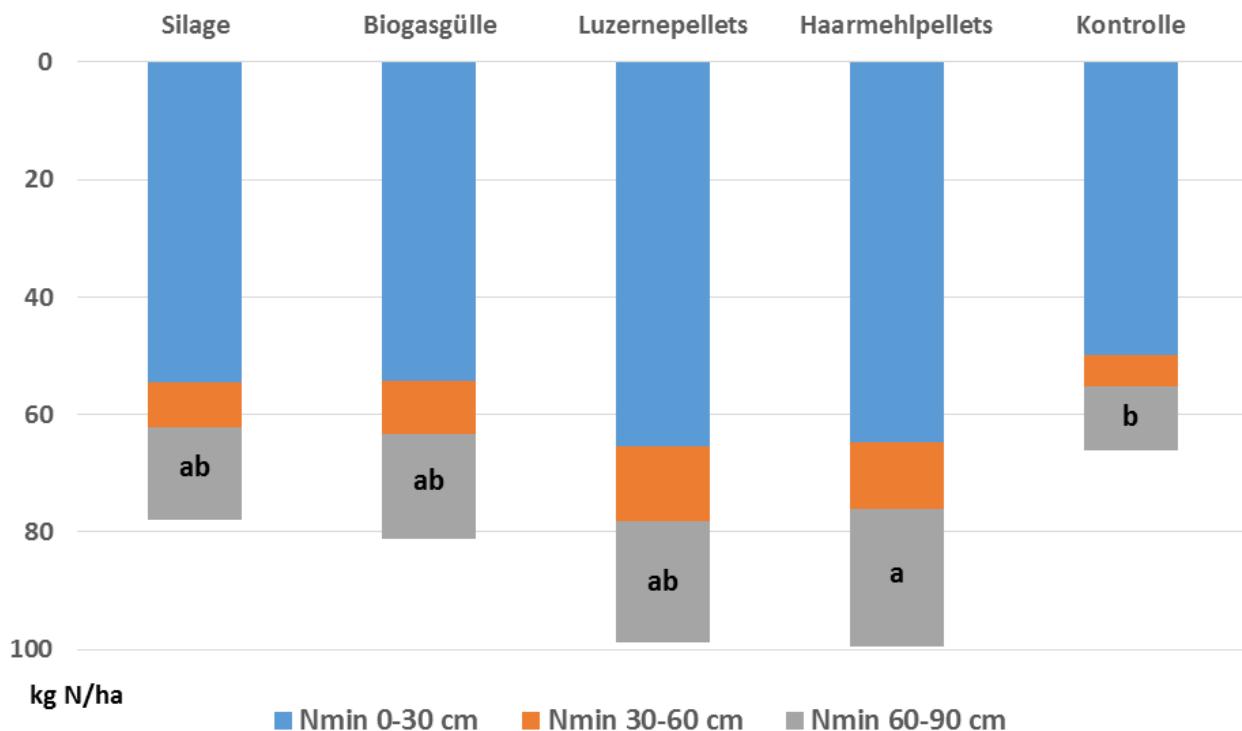


Abb. 18: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger auf den mineralischen Stickstoffgehalt im Boden ($\text{NO}_3\text{-N} + \text{NH}_4\text{-N}$) am 23. Juli 2014 auf dem Standort Finkeshof. Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Zusammenfassung

- Beobachtungen aus der Praxis:
 - Rotklee fliegt am besten
 - die Ausbringung sollte am Tag der Mahd geschehen
 - die Einarbeitung funktioniert nur mit Pflug oder Fräse
- Oberflächliches Ausbringen von Kleegrasmulch und Silage reduzierte die Verunkrautung signifikant.
- Die Düngerwirkung auf Bestandesentwicklung sowie auf Ertrag und Qualität war 2014 signifikant.
- Die Gehalte an mineralisch gelöstem Stickstoff im Boden waren kurz nach der Düngeerausbringung z.T. signifikant erhöht; Unterschiede nach Kulturende bzw. eine erhöhter Verlagerung in tiefere Bodenschichten wurde nicht in relevantem Umfang festgestellt.

Fazit

Der Futterleguminosenanbau fördert auch bei Mulchnutzung die Humusreproduktion, die N₂-Fixierung und das Bodenleben und leistet durch regelmäßige Nutzung einen wichtigen Beitrag zur Unkrautkontrolle. Werden die Futterleguminosenanbau schnittgenutzt, kommt es zu gesteigerter N₂-Fixierung und geminderten N₂O-Verlusten, ein Mehrwert aus der Sprossmasse, ob als Futter oder im Cut & Carry-System als Dünger oder zur Unkrautunterdrückung kann generiert werden.

Kostenkalkulation Klee-grastransfer

In mittleren bis guten Klee-grasbeständen kann in NRW von ca. 100 kg N/ha je Schnitt ausgegangen werden (Leisen 2010). Kalkuliert man den Aufwand für den Klee-grastransfer über Lohnunternehmertarife so entstehen für einen Ackerbaubetrieb Kosten in Höhe von 45 €/ha für die Mahd (was in etwa den Kosten für das Mulchen entspricht) und 130 €/ha für den Feldhäcksler plus Kompoststreuer. Die Summe der zusätzlichen Bearbeitungskosten betragen demnach beim System „cut and carry“ max. 2 €/kg N. Nicht berücksichtigt ist dabei weder der entgangene Deckungsbeitrag einer „Alternativkultur“ noch der Vorfruchtwert von Klee-gras, der von der LfL (2006) mit 150 €/ha angegeben wird, sondern nur der Mehraufwand für Werbung, Transport und Ausbringung des Aufwuchses im Vergleich zum Mulchen.

Standorte 2015

Leitbetrieb Mühlenhof (Winterraps, Saat August 2014)

Leitbetrieb Finkes Hof (Blumenkohl, Spitzkohl, Romanesco)

Versuchsbetrieb Wiesengut (Knollensellerie)

Leitbetrieb Maaß in Werther (Wintergetreide, Saat Oktober 2014)

Literatur

Die im Artikel genannte Literatur ist auf Anfrage beim Autor erhältlich.

Nährstoffversorgung in Ackerbaubetrieben des Ökolandbaus 2014

Einleitung

Es soll der Status quo der Nährstoffversorgung im ökologischen Ackerbau bestimmen werden. Dabei muss zunächst die Grundnährstoffversorgung erfasst werden. Die Betriebe können für eine langfristige Düngungsplanung mit zugelassenen Düngern zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit sensibilisiert werden.

Material und Methoden

Die Erfassung der Düngepraxis bei Grundnährstoffen in ökologischen Ackerbaubetrieben erfolgte durch die Abfrage bereits vorhandener Daten aus den letzten Jahren (LUFA-Daten) sowie der vorhandenen Nährstoffvergleiche. Hierzu wurden NRW-weit 455 Betriebe angeschrieben und um eine Einverständniserklärung zur Abfrage der Daten gebeten (Rücklauf 71 Betrieb, Bodenproben der Jahre 1999-2013). Die Daten werden in Access & Excel verwaltet, sortiert und ausgewertet, um im Anschluss sowohl Aussagen zu den einzelnen Nährstoffen als auch für die einzelnen Betriebe im Vergleich erstellen zu können.

Ergebnisse

Eine Auswertung der Nährstoffbilanzen nach Betriebstypen (viehschwach <0,5 GV, mittel ca. 1 GV bis viehstark >1,5 GV) zeigte, dass v.a. die viehlosen/viehschwachen Betriebe negativen Salden bei N, P und K aufweisen. Stickstoff ist in allen Betriebstypen im Mangel. Die P- & K-Bilanz ist bei viehstarken Betrieben (fast) ausgeglichen. Bei den Grundnährstoffen befindet sich ein Großteil der Schläge im Ackerland bei Phosphor, Kalium und Magnesium in der Versorgungsstufe C (34,2 bis 47,1 % der Schläge) oder D (24,1 bis 36,7 %) und wären damit gut versorgt (Abb. 1). Allerdings finden sich gerade bei Phosphor auch größere Anteile in der Versorgungsstufe B (bis 23,3 %) oder A (bis 3,5 %).

Betrachtet man allerdings nur die Schläge, die schon lange (>10 Jahre) unter ökologischen Bedingungen wirtschaften, zeigt sich, dass gerade die leichten bis mittleren Böden abfallende P₂O₅-Werte über die Zeit aufweisen (Abb. 2). Die pH- & K₂O-Werte fallen tendenziell auf den tonigeren Ackerböden über die Zeit ab. Für die Praxis lässt sich daraus derzeit ableiten, dass schlagbezogen die Grundnährstoffgehalte regelmäßig zu kontrollieren sind.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuche im Rahmen der Landesinitiativen

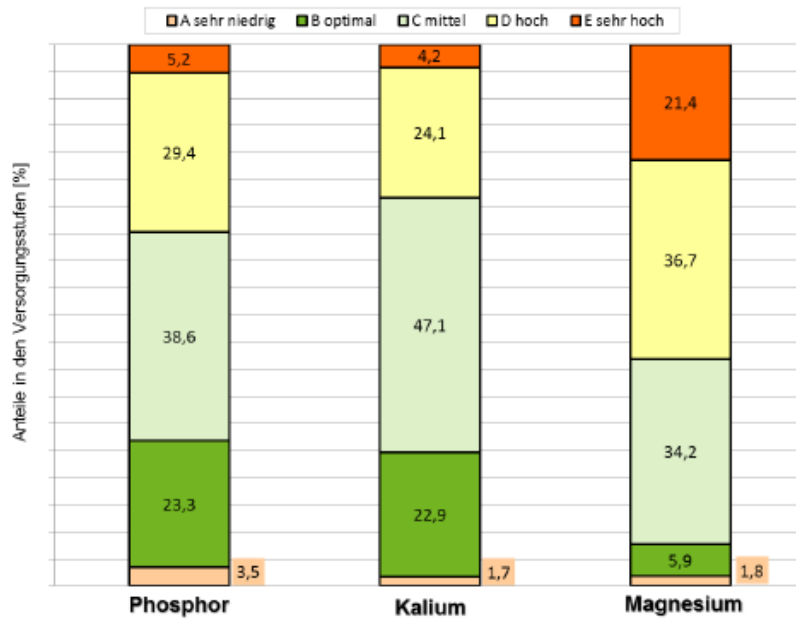


Abb. 1: Gehaltsklassen der Grundnährstoffe der untersuchten Ackerschläge (n = 2784)

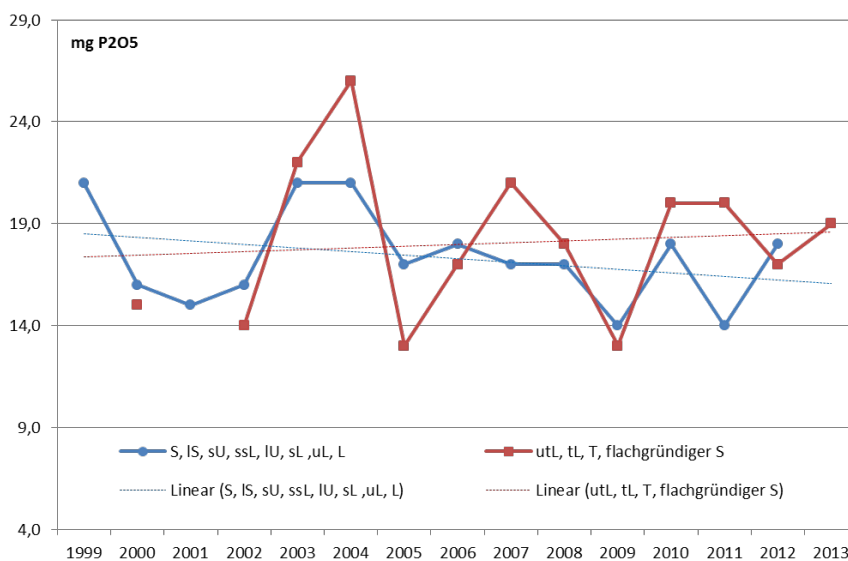


Abb. 2: Entwicklung der P-Gehalte in den Ackerschlägen (n= 1966)

Fazit

Das Nährstoff-Monitoring für Ackerbaubetriebe steht noch am Anfang. Es soll weitergeführt und daraus Beratungsempfehlungen abgeleitet werden.

Fruchtfolgeversuch unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus 2014

Einleitung / Fragestellung

Immer mehr Öko-Betriebe spezialisieren sich und wirtschaften viehlos oder vieh-schwach. Daher prüft die LWK NRW in einem Dauerversuch seit 1998 den 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 in Köln-Auweiler. Ergebnisse aus 2014 werden im Folgenden dargestellt.

Material und Methoden

Der Versuch ist als zweifaktorielle Streifenanlage mit zwei echte und zwei unechte Wiederholungen angelegt. Es werden zwei Fruchtfolgen FF1 intensiver vs. FF2 extensiver gegenübergestellt. Die Faktoren Fruchtfolge und Düngung umfassen die folgenden Prüfglieder:

1. Faktor: Fruchtfolge

Fruchtfolge 1 (FF1):

Sommerweizen (1)

Möhren (2)

Ackerbohnen mit Zfr. Winterwicke (3)

Porree (4)

Kartoffeln (5)

Fruchtfolge 2 (FF2):

Sommerweizen (6)

Kartoffeln (7)

Winterroggen + US Klee gras (8)

Klee gras (9)

Sellerie (10)

2. Faktor: Düngung

N0 oder D0 (ohne Düngung)

N1 oder D1 (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 Porree 120 kg N/ha und Sellerie 80 kg N/ha)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Parameter**

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

Standort / Pflanzenbauliche Daten

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

Versuchsfrage:	viehlos Fruchtfolgen unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus intensiver Gemüsebau-Ackerbau, weniger intensiver Gemüsebau-Ackerbau		
Hauptfrucht:	FF1: SW, M6, AB, Po, K; FF2: SW, K, WR, KG, Se		
Bodenbearbeitung:	Pflug, Kreiselegge zur Hauptfrucht		
Druschfrüchte	Winterroggen	Sommerweizen	Ackerbohne
Aussaattermin:	24.10.2013	12.03.2014	12.03.2014
Saatstärke:	400 K/m ²	400 K/m ²	42 K/m ²
Saattiefe:	3-5 cm	3-5 cm	8 cm
Reihenabstand:	12,5 cm	33 cm	33 cm
Sorte:	Conduct	Kadrjil	Divine
Technik:	Amazone Drillmaschine	Hege	Kleine pneumatisches Einzelkornsäugerät
Untersaat:	20 kg/ha WeißkleeWeidegras (Camena	keine	keine
Düngung:	keine	keine	keine
Pflege:	striegeln	striegeln, hacken	striegeln, hacken
Pflanzenschutz:	kein	kein	kein
Beregnung:	nach Bedarf	nach Bedarf	nach Bedarf
Ernte:	23.07.2014	31.07.2014	31.07.2014
Untersuchungsparameter:	N _{min} -Gehalte, Grundnährstoffe, Humus, Ertrag, Nährstoffe in Pflanze, Pflanzengesundheit		
Kartoffeln			
Pflanztermin:	10.04.2014		
Pflanzabstand:	37 cm		
Reihenabstand:	75 cm		
Pflanzstärke:	3,6 Knollen/m ² bzw. 36.036 Knollen/ha		
Sorte:	Belana		
Legetechnik:	Pflanzmaschine Accord 2-reihig		
Vorkeimung:	ja		
Düngung:	keine		
Pflege:	striegeln, häufeln, hacken (Sternradhacke)		
Untersaat:	Phacelia 20 kg/ ha, Ölrettich 25 kg/ ha von Hand gestreut (nur FF2)		
Pflanzenschutz:	Neemazal, Novodor gegen Kartoffelkäfer		
	kein Kupfer		
Beregnung:	nach Bedarf		
Ernte:	15.09.2014		
Untersuchungsparameter:	N _{min} -Gehalte, Grundnährstoffe, Humus, Ertrag, Nährstoffe in Pflanze		
	Qualität (Sortierung, Stärke, Nitrat, Knollenbonitur), Pflanzengesundheit (Krautfäule)		
sonstiges:			

Gemüse	Möhren	Porree	Sellerie
Zwischenfrucht			
Bodenbearbeitung/ Saatbettbereitung:	12.03.14 Pflug+Kreiselegge 20.05.2014 Dämme ziehen	Kreiselegge	04.06.14 Klee gras mulchen, Grubber, Fräse, Pflug, Kreiselegge
Düngung:	N0: 0 bzw. N1: 180 kg K ₂ O/ha	N0: 0 bzw. N1: 120 kg K ₂ O/ha N0: 0 bzw. N1: 120 kg N/ha	N0: 0 bzw. N1: 120 kg K ₂ O/ha N0: 0 bzw. N1: 80 kg N/ha
Saat-/Pflanztermin:	16.06.2014	12.06.2014	06.06.2014
Pflanzabstand:	-	10 cm	37 cm
Reihenabstand:	75 cm	75 cm	75 cm
Pflanzstärke:	1,8 Mio./ha	13,3 Pflanzen/m ² bzw. 133.333 Pflanzen	3,6 Pflanzen/m ² bzw. 36.036 Pflanzen/ha
Sorte:	Noveno	Belton F1	Brilliant
Technik:	Semdnr-Gemüsesämaschine	Pflanzmaschine Accord 2-reihig	Pflanzmaschine Accord 2-reihig
Pflege:	flämmen, hacken, handschuffeln	hacken, handschuffeln	hacken, handschuffeln
Pflanzenschutz:	kein	kein	kein
Beregnung:	40 mm, 3 Gaben Ende Juni/Anfang Juli	30 mm, 2 Gaben Ende Juni	30 mm, 2 Gaben Ende Juni
Ernte:	Feldaufgang, Nachsaat Sommerhafer	23.10.2014	13.10. 2014
Untersuchungsparameter:	N _{min} -Gehalte, Grundnährstoffe, Humus, Ertrag, Nährstoffe in Pflanze, Pflanzengesundheit		

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ergebnisse Standard-Bodenuntersuchungen Die Bodennährstoffgehalte zeigten in diesem Jahr in Fruchtfolge 1 eine etwas höhere Versorgung mit Phosphor, Kalium und Magnesium auf als in Fruchtfolge 2, v.a. zur Möhre waren höhere Phosphorwerte zu verzeichnen (Tab. 1). In der Fruchtfolge 2 waren kaum Unterschiede bezüglich dieser drei Nährstoffe zu erkennen. In der Düngungsvariante (N1 bzw. D1) stand tendenziell etwas mehr Phosphor zur Verfügung.

Tab. 1: Werte der Standard-Bodenuntersuchung und Werte zur Bodenfruchtbarkeit in den Varianten am 11.03.2014 in 0-30 cm Bodentiefe

Fruchtfolge	Düngung	Frucht	pH-Wert	P2O5*	K2O*	MgO*
FF1	N0	Sommerweizen	6,4	9	8	10
		Möhren	6,6	12	12	11
		Ackerbohnen	6,5	6	5	9
		Porree	6,6	10	8	11
		Kartoffeln	6,8	11	8	9
	N1	Sommerweizen	6,5	11	10	10
		Möhren	6,8	15	13	10
		Ackerbohnen	6,5	7	9	10
		Porree	6,7	12	10	11
		Kartoffeln	6,9	15	12	10
FF2	N0	Sommerweizen	6,3	9	8	9
		Kartoffeln	6,3	7	7	9
		Winterroggen	6,3	9	6	8
		Kleegras	6,3	8	8	9
		Sellerie	6,3	8	7	9
	N1	Sommerweizen	6,3	11	10	10
		Kartoffeln	6,4	9	7	9
		Winterroggen	6,4	9	8	9
		Kleegras	6,3	10	8	9
		Sellerie	6,3	10	8	9

*mg/100 g Boden

N_{min}-Werte

Höchste N_{min}-Werte im Frühjahr 2013 lagen mit ca. 95 kg N_{min}-N/ha in Fruchtfolge 1 vor der Kartoffel nach Porree in der Variante mit Düngung vor (Abb. 1). Insbesondere in der untersten Bodenschicht 60-90 cm war hier viel mineralischer Stickstoff zu finden. Der mit Stickstoff gedüngte Porree war offenbar nicht in der Lage diesen auch auszunutzen und in Ertrag umzuwandeln. Vor Sellerie nach Kleegras in Fruchtfolge 2 waren sehr geringe N_{min}-Werte zu finden.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

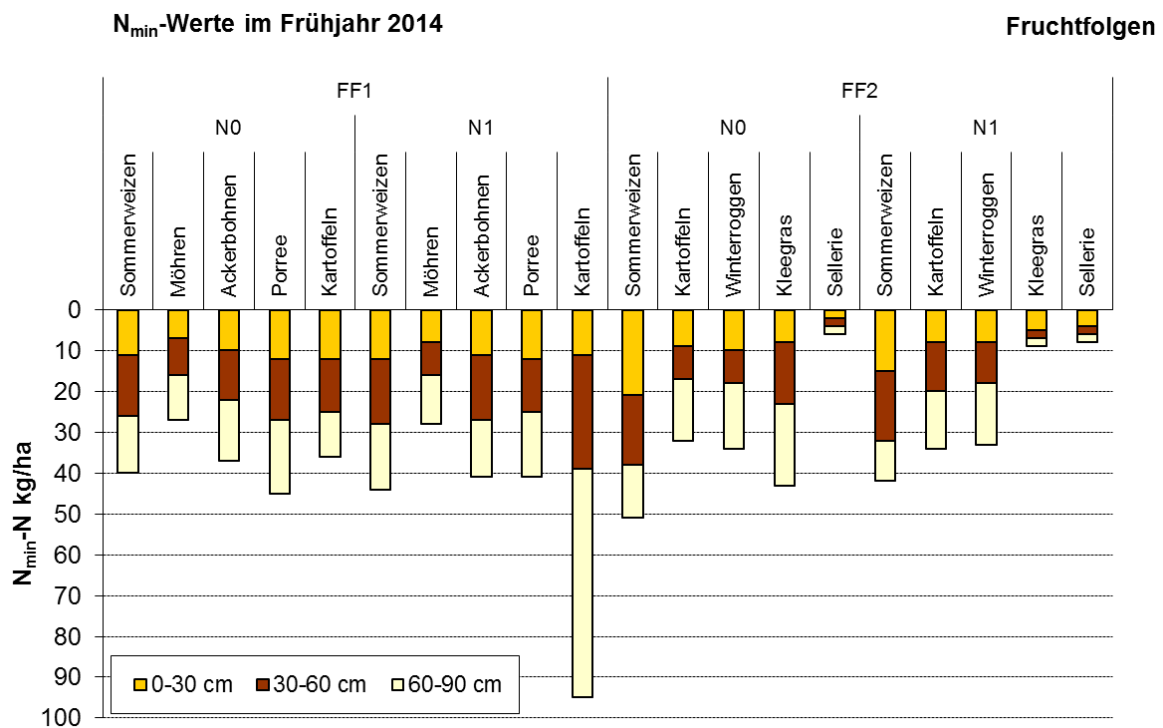


Abb. 1: N_{min}-Gehalt im Boden am 11.03.2014 in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (N0, N1)

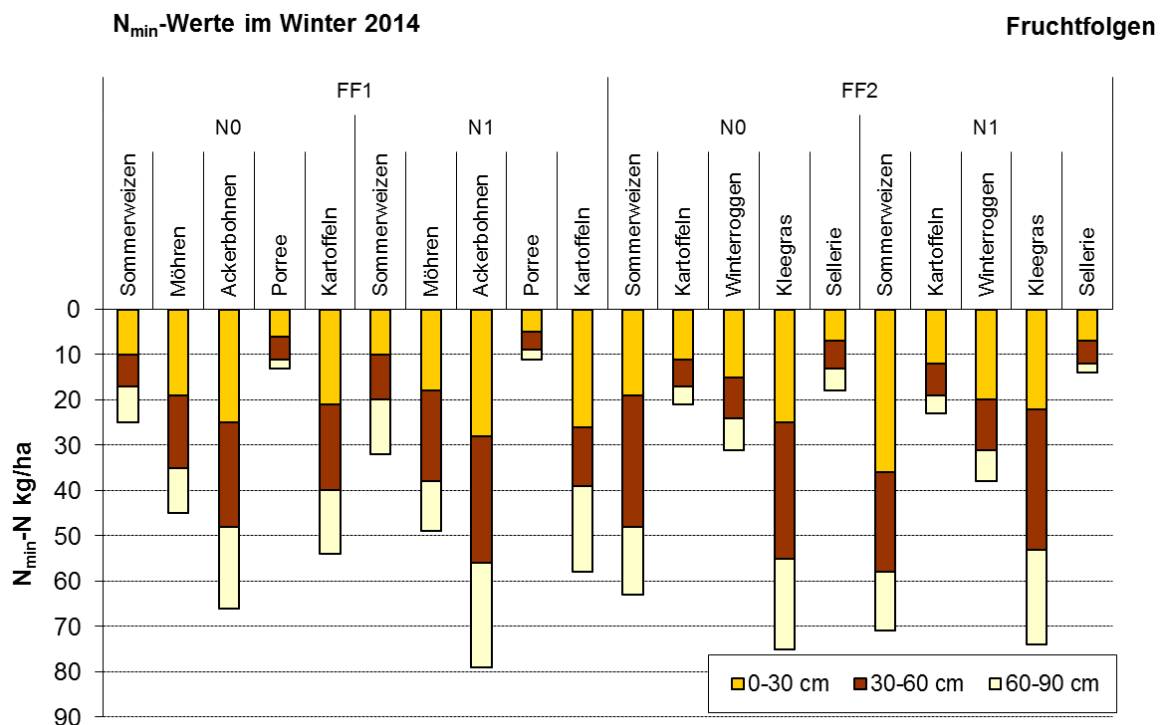


Abb. 2: N_{min}-Gehalt im Boden am 27.11.2014 in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (N0, N1)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Im Herbst/Winter 2014 waren die höchsten $N_{\min}$ -Werte nach Ackerbohne in Fruchtfolge 1 und unter Klee gras in Fruchtfolge 2 zu finden (Abb. 2). Auch die Kartoffeln in FF 1 nach der Hackkultur Porree und der Sommerweizen in FF 2 nach der Hackkultur Sellerie hinterließen etwas mehr $N_{\min}$ -N. Die N-Düngung zu Porree oder Sellerie fand sich in den $N_{\min}$ -Werten nicht wieder, wobei die Werte grundsätzlich unter allen Kulturen der Fruchtfolgen im Vergleich zur ungedüngten Fruchtfolge etwas höher waren.

Erträge

Bei den Druschfrüchten waren die Erträge der Kulturen Sommerweizen, Ackerbohne und Winterroggen bei mittlerem Ertragsniveau in 2014 nicht sehr unterschiedlich zwischen den Varianten (Abb. 3). Der Sommerweizen war ertraglich in Fruchtfolge 2 etwas besser. Die Proteingehalte des Sommerweizens unterschieden sich nur wenig.

Die Kartoffeln erzielten in 2014 Erträge zwischen ca. 208 bis 263 dt/ha, wobei sich die Mittelwerte der Faktorstufen kaum voneinander unterschieden (Abb. 4). In der Tendenz waren in der gedüngten Variante die Kartoffeln in beiden Fruchtfolgen jeweils etwas höher im Ertrag. Die Gemüse Porree und Sellerie erzielt zumeist höhere Erträge bei direkt gedüngter Variante. Die Möhre musste umgebrochen werden, da sie erst zu spät gesät werden konnte und im Unkraut unterging. Der ersatzweise gesäte Hafer diente als Zwischenfrucht und wurde eingearbeitet.

Fazit

Im Jahr 2013 wurden einige Veränderungen an der Fruchtfolge vorgenommen. Weißkohl ist durch Porree oder Sellerie ausgetauscht worden. Weitere Veränderungen können nur langsam übertragen werden. So soll insbesondere die FF 2 optimiert werden. Das Klee gras soll auf die Kartoffeln transferiert werden bzw. über einen Betriebskompost wieder zurück auf die Fläche kommen. Dies ist derzeit technisch noch nicht möglich. Darüber hinaus sind mehr Zwischenfrüchte und Winterungen geplant. Kartoffeln hinterlassen teilweise sehr hohe $N_{\min}$ -Mengen, hier soll eine Untersaat mit Ölrettich abhelfen. Der Sommerweizen in FF 2 soll durch eine Leguminose bzw. ein Gemenge z.B. Winterackerbohne/Triticale ausgewechselt werden. All dies führt dazu, dass derzeit keine weiterführenden Aussagen getätigt werden können, als wie sie im Versuchsbericht 2012 mit der Auswertung der 15 Jahre (1998 bis 2012) bereits beschrieben wurden.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

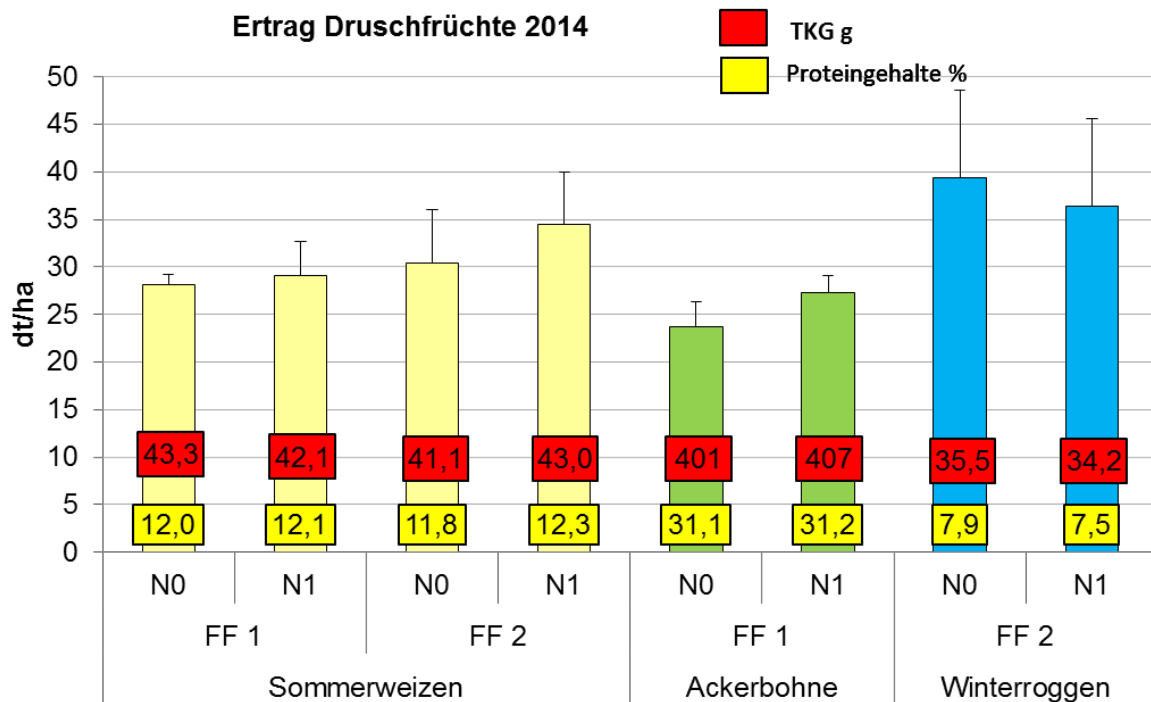


Abb. 3: Ertrag, Proteingehalte und Tausendkornmasse der Druschfrüchte in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (N0, N1) in 2014 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

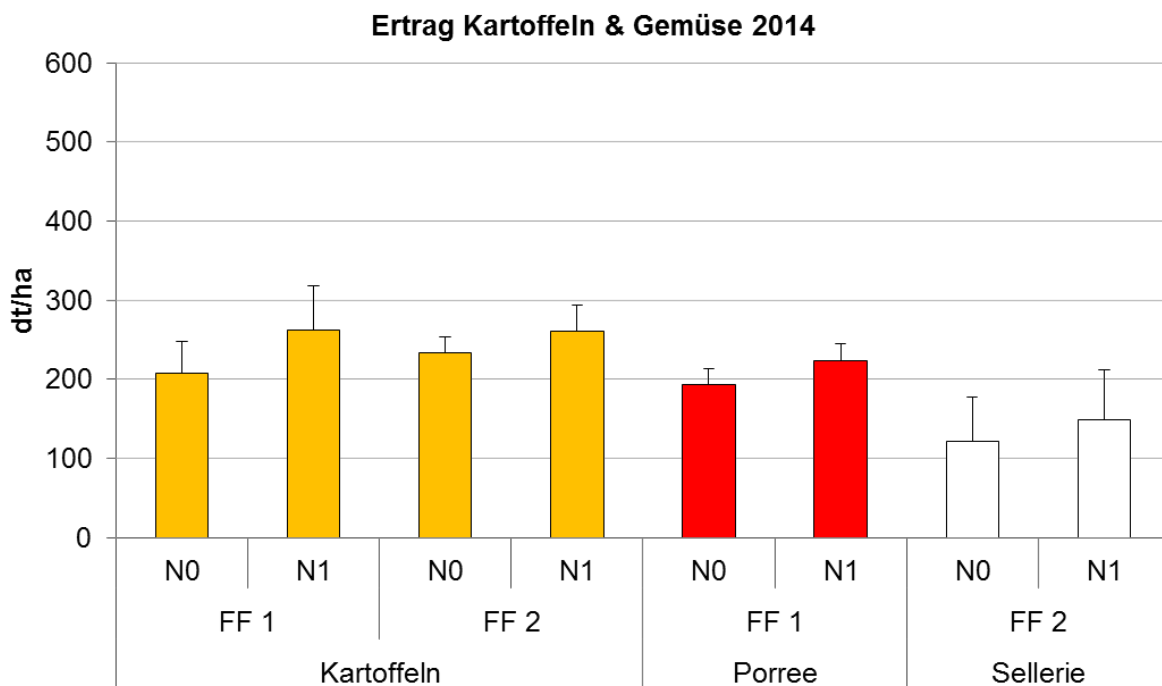


Abb. 4: Ertrag der Kartoffeln und des Gemüses in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (N0, N1) in 2014 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

Alternative Düngestrategien bei Brokkoli und Spinat 2014

Ergebnisse - kurzgefasst

In einem langjährig angelegten Versuch im ökologischen Gemüsebau in Köln-Auweiler wird geprüft, wie weit sich der Einkauf von Zukaufdünger durch die Verwendung von Leguminosen-Schnitt und Komposten reduzieren lässt. Die Düngung mit dem Standard "Haarmehlpellets" (unter Anrechnung von 50% Wirksamkeit) hat den Brokkoli sehr gut ernährt. Die Düngung mit Silage zeigte einen deutlich geringeren Effekt. Hier wurde die jahreswirksame N-Menge vom Brokkoli nur zu 52% genutzt bzw. vermutlich nur zu gut 50% umgesetzt. Die tatsächlich gegebene N-Menge wurde sogar nur zu 25 % genutzt bzw. umgesetzt. Die Kompost-Variante nimmt insofern eine Sonderstellung ein, da hier sehr hohe Kompostgaben erfolgten, mit dem Ziel, dem Boden einen Humus-aufbauenden Impuls zu geben. Im Resultat konnte sich der Brokkoli aus den angebotenen Nährstoffen des Kompostes gleich gut ernähren wie aus der Haarmehlpellets-Variante.

Mit der zweiten Kultur Spinat sollte geprüft werden, wieweit eine Versorgung ohne zusätzliche Nachdüngung aus den "Resten" der Brokkoli-Düngung möglich ist. Hier lagen die Spinat-Erträge der Silage-Düngung und der hohen Kompost-Gabe deutlich vor denen der Haarmehlpellets.

Die Silage liefert somit über einen langen Zeitraum Stickstoff nach und scheint eher ein Dünger für eine länger stehende Kultur zu sein. Das soll im Folgejahr mit Knollensellerie weiter geprüft werden.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Der Großteil der im Ökoanbau eingesetzten Zukauf-Dünger stammt immer noch aus konventioneller Herkunft, mit allen daraus resultierenden Unwägbarkeiten.

In den letzten Jahren rückt die Diskussion in den Betrieben um den Einsatz von Leguminosen-Schnitt als betriebseigener Dünger sehr stark in den Vordergrund. Erste Untersuchungen zeigten vielversprechende Ansätze.

Die Landwirtschaftskammer NRW hat in 2013 am Standort Köln-Auweiler einen langjährig angelegten Versuch begonnen, in dem geprüft wird, wie weit sich der Einkauf von Zukaufdünger durch die Verwendung von Leguminosen-Schnitt und Komposten reduzieren lässt.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Darüber hinaus wird geprüft, welche Auswirkungen die unterschiedlichen Düngungsstrategien auf Ertrag, Produktqualität, Bodenfruchtbarkeit, Humusgehalt und Bodenhygiene haben.

Ergebnisse im Detail

Tabelle 1: Die Varianten:

1. "Cut & Carry" : Frischmasse / Silage zu 100 %, auf Ziel-N, Anrechnung 50%, wendende Bodenbearbeitung mit Spatenmaschine
2. "Cut & Kompost" : Eigener CMC-Kompost (controlled microbiological composting) aus gleichem Grünanteil wie Var.1, keine Zudüngung, wendende Bodenbearbeitung mit Spatenmaschine
3. "Kompost" : eigener CMC-Kompost, 150 qbm/ha in den ersten beiden Jahren 2013 und 2014, jährliche Anrechnung 10 % je Gabe über zwei Jahre, Zudüngung auf Ziel-N wie Var. 1 mit Frischmasse / Silage, nicht-wendende Bodenbearbeitung
4. "Haarmehlpellets" : Standard, "traditionelle Bio-Kulturweise" mit Zukauf-Dünger, Anrechnung 50%, wendende Bodenbearbeitung mit Spatenmaschine
5. "Ungedüngt" : Kontrolle ohne N-Düngung, wendende Bodenbearbeitung mit Spatenmaschine

Betriebseigener Leguminosen-Schnitt oder Silage davon wird einerseits direkt als Nährstoffquelle an die Kultur gegeben ("Cut & Carry") oder nach einer Kompostierung. Dabei wird Kompost verwendet, der einerseits aus der gleichen Leguminosenschnitt-Menge wie die Cut&Carry-Variante hergestellt wurde ("Cut & Kompost", mit den entsprechenden N-Verlusten während der Kompostierung, die nicht ausgeglichen werden) und andererseits ("Kompost") wird in den ersten beiden Jahren 2013 und 2014 eine deutlich höhere Kompostmenge gegeben (je 150 m³/ha), um damit einen Humus aufbauenden Impuls an den Boden zu geben. Es handelt sich immer um selbst hergestellte CMC-Komposte (CMC=Controlled microbial composting: kontrollierte mikrobielle Kompostierung, nach Lübke / Hildebrandt). Als Standard ("Haarmehlpellets") wird mit Haarmehl-Pellets gedüngt. Die Kontrolle bleibt ungedüngt bezogen auf N ("ungedüngt").

Da die Düngervarianten immer auf denselben Flächen ausgebracht werden, soll langfristig die mögliche Veränderung des Bodenzustandes erfasst werden.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Im zweiten Versuchsjahr 2014 standen früher Brokkoli und Herbst-Spinat im Versuch.

Abb. 1 stellt die wirksamen N-Mengen bei Brokkoli dar. Nach unten sind die Summen der gedüngten jahreswirksamen N-Mengen (gelber Säulenabschnitt) plus die jeweiligen N_{min}-Werte inklusiv der rechnerischen Nachlieferung aus dem Boden über die Kulturzeit (roter Säulenabschnitt) aufgetragen.

In der Variante 1 ("Cut & Carry") betragen N_{min} und rechnerische Nachlieferung zusammen 90 kg N/ha. Bis zum Ziel-N von 250 kg N/ha für Brokkoli fehlen noch 160 kg N die bei Anrechnung von 50% Wirksamkeit bei organischen Düngern mit 320 kg N/ha in Form von Silage gegeben wurden.

In der Variante 3 ("Kompost") betragen N_{min} und rechnerische Nachlieferung zusammen 101 kg N/ha. Beim Kompost rechnen wir mit 10% jahreswirksamem N. Somit werden aus der Kompostmenge aus 2013 62 kg N/ha (= 10 % von 620 (entspricht 150 m³ Kompost-FM aus 2013)) und aus 2014 85 kg N/ha (= 10 % von 820 (entspricht 150 m³ Kompost-FM aus 2014)), also zusammen dann 147 kg N/ha für 2014 angerechnet. Mit den 101 kg N/ha ergibt das eine jahreswirksame Versorgung von insgesamt 248 kg N/ha. Die fehlenden 2 kg N/ha bis zum Ziel-Wert von 250 wurden nicht mehr gegeben, da die Menge an Silage zu gering für eine Ausbringung war). Die grünen Säulenabschnitte der Abb. 1 stellen die von den Pflanzen aufgenommenen N-Mengen dar. Die Prozentzahlen darüber zeigen die Ausnutzung der jahreswirksamen N-Mengen. So ist der jahreswirksam verfügbare Stickstoff in der "Haarmehlpellets"-Variante vollständig den Pflanzen zu Gute gekommen, in der "Kompost"-Variante immerhin zu 80 % und in der Silage-Variante ("Cut & Carry") wurden zumindest 50% aufgenommen. Die Pflanzen der Variante Cut & Kompost haben das wenige zur Verfügung stehende N gänzlich aufgenommen.

Analog zu den wirksamen Stickstoff-Mengen verhält sich auch der Ertrag in Form des mittleren Blumengewichtes in den Varianten (Abb. 2). Der Standard "Haarmehlpellets" und die Kompost-Variante brachten gleichwertige Blumengewichte zwischen 620 und 661 g. Die Variante "Cut & Carry" brachte mit 457g noch gute Kopfgewichte, 100 g weniger (366g) brachte "Cut & Kompost" und die Kontrolle bekam nur sehr kleine Blumen (229 g).

Auch die N_{min}-Untersuchungen (Abb. 3) zeigen einen Verlauf, der den Erträgen entspricht. So liegen die N_{min}-Werte der Haarmehlpellets- und der Kompost-Variante nahe beieinander. Ebenso diejenigen der "Cut & Carry"- und der "Cut & Kompost"-Variante, wobei die N_{min}-Werte der "Cut & Carry"-Variante etwas höher sind.

Es hat sich gezeigt, dass die Düngung mit Haarmehlpellets unter Anrechnung von 50% Wirksamkeit den Brokkoli sehr gut ernährt hat. Die Düngung mit Silage zeigte einen deutlich geringeren Effekt. Hier wurde die jahreswirksame N-Menge vom Brokkoli nur zu 52% genutzt bzw. vermutlich nur zu gut 50% umgesetzt. Die tatsächlich gegebene N-Menge wurde sogar nur zu 25 % genutzt bzw. umgesetzt. Die Kompost-Variante nimmt insofern eine Sonderstellung ein, da hier sehr hohe Kompostgaben erfolgten, mit dem Ziel, dem Boden einen Humus-aufbauenden Impuls zu geben. Im Resultat konnte sich der Brokkoli aus den angebotenen Nährstoffen des Kompostes gleich gut ernähren wie aus den Haarmehlpellets.

Mit einer zweiten Kultur sollte nun geprüft werden, wieweit eine Versorgung ohne zusätzliche Nachdüngung aus den "Resten" der Brokkoli-Düngung möglich ist.

Dazu sollte im Anschluss an den Brokkoli Spinat eingesät werden. Durch die sehr regenreiche Witterung war dies aber erst am 10. September 2014 möglich. Durch beginnenden Mehltau-Befall wurde der Spinat schon am 23.10.2014 geerntet und bonitiert.

Abb. 4 zeigt die wirksamen N-Mengen bei Spinat. Da die Versorgung aus den Düngergaben zum Brokkoli erfolgen sollte, also ohne zusätzlich Düngung zum Spinat, ist hier nur das wirksame Angebot aus aktuellem N_{min} und der rechnerischen Nachlieferung zu berücksichtigen. Hier liegen "Haarmehlpellets" und "Cut & Kompost" gleichauf mit 59 bzw. 56 kg N/ha. "Cut & Carry" bringt schon 20 kg N/ha mehr mit und die "Kompost"-Variante sogar 30 kg N/ha mehr als die Haarmehlpellets-Variante. Das aufgenommene N (grüne Säulenabschnitte und Abb. 7) folgt dem Angebot und spiegelt sich auch im Massenaufwuchs des Spinats wider (Abb. 6).

Hier liegen die Spinat-Erträge der Silage-Düngung (Cut & Carry) und der hohen Kompost-Gabe (Kompost) deutlich vor denen der Haarmehlpellets und vor denen der "Cut & Kompost"-Variante.

Die Silage liefert somit über einen langen Zeitraum Stickstoff nach und scheint eher ein Dünger für eine länger stehende Kultur zu sein. Das wird im Folgejahr mit Knollensellerie weiter geprüft.

Abb. 1: wirksame N-Mengen (Ziel-N = 250 kg N/ha) bei Brokkoli 2014

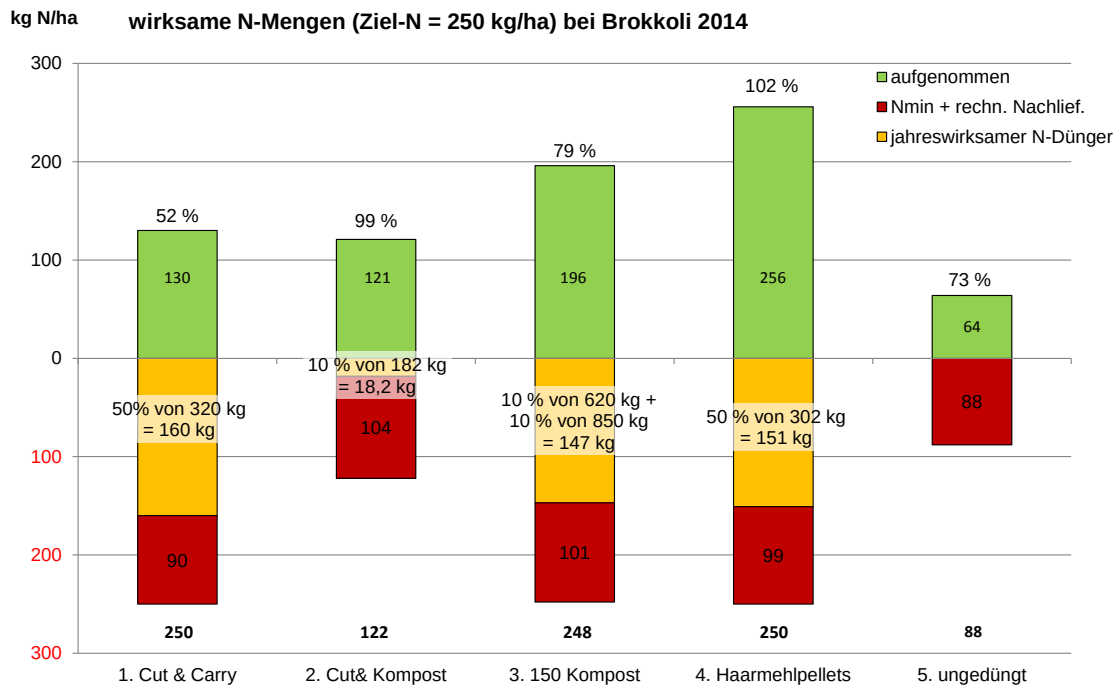
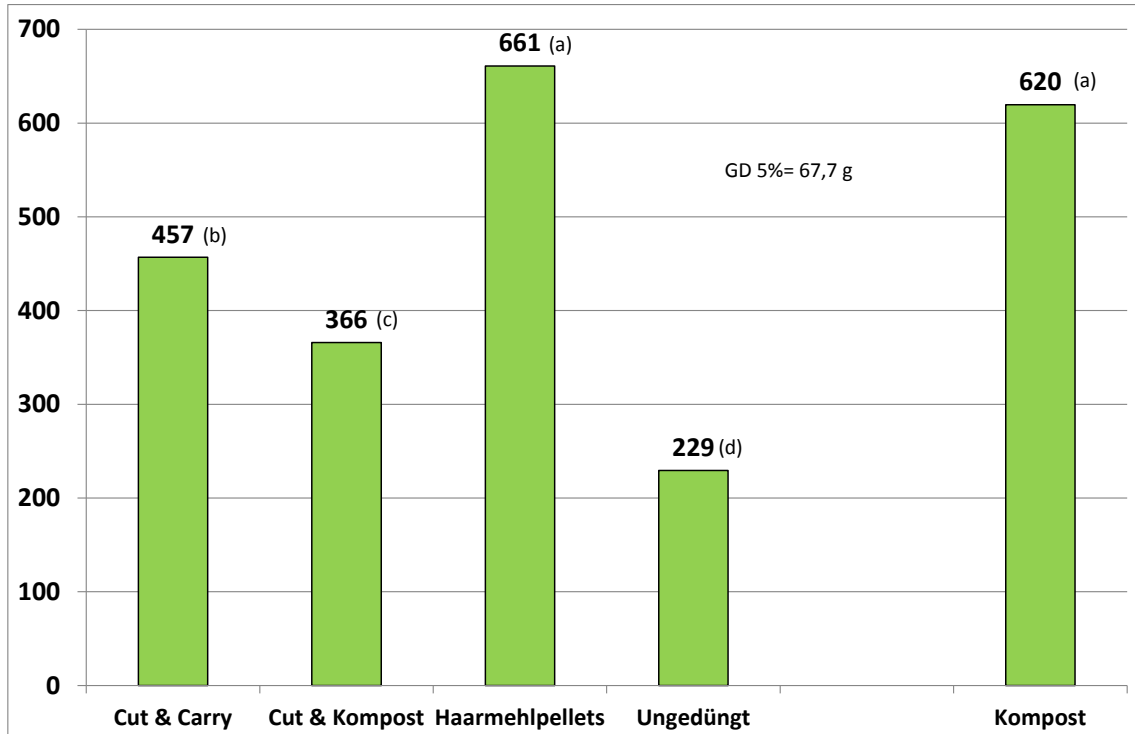


Abb. 2: Brokkoli-Ernte 11. und 13.06.2014 - mittleres Blumengewicht in g



Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen Varianten mit einem signifikanten Unterschied, $\alpha = 0,05$ (multipler t--Test).

Abb. 3: Nmin-Werte zu Brokkoli 2014

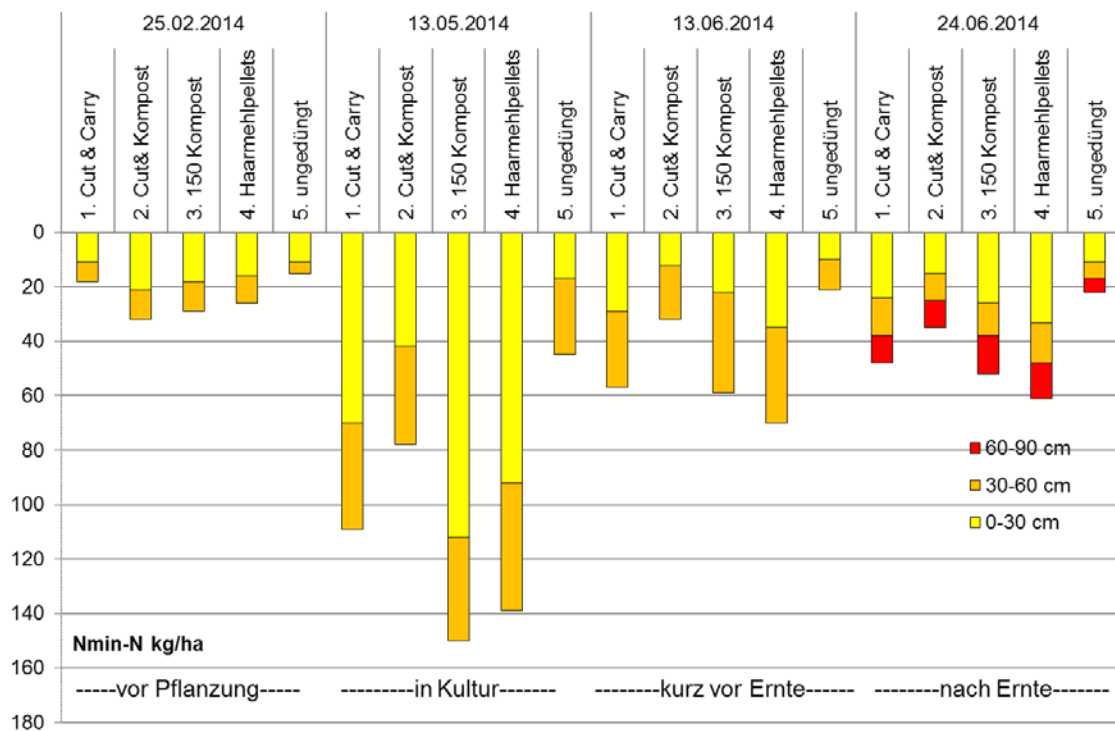


Abb. 4: wirksame N-Mengen bei Spinat 2014

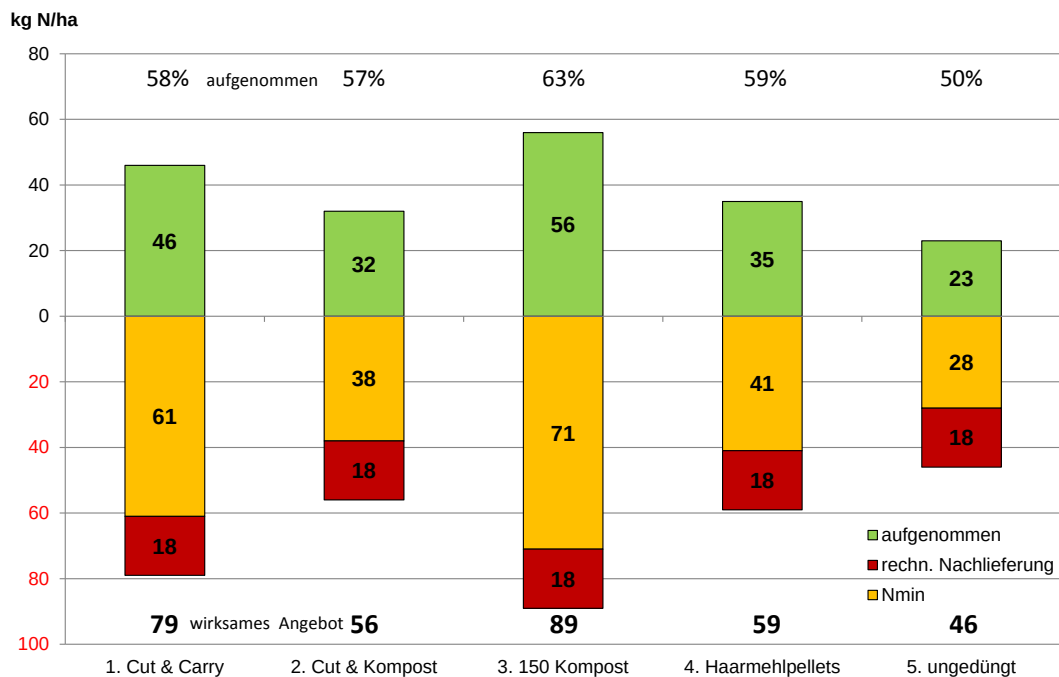


Abb. 5: Nmin-Werte zu Spinat 2014

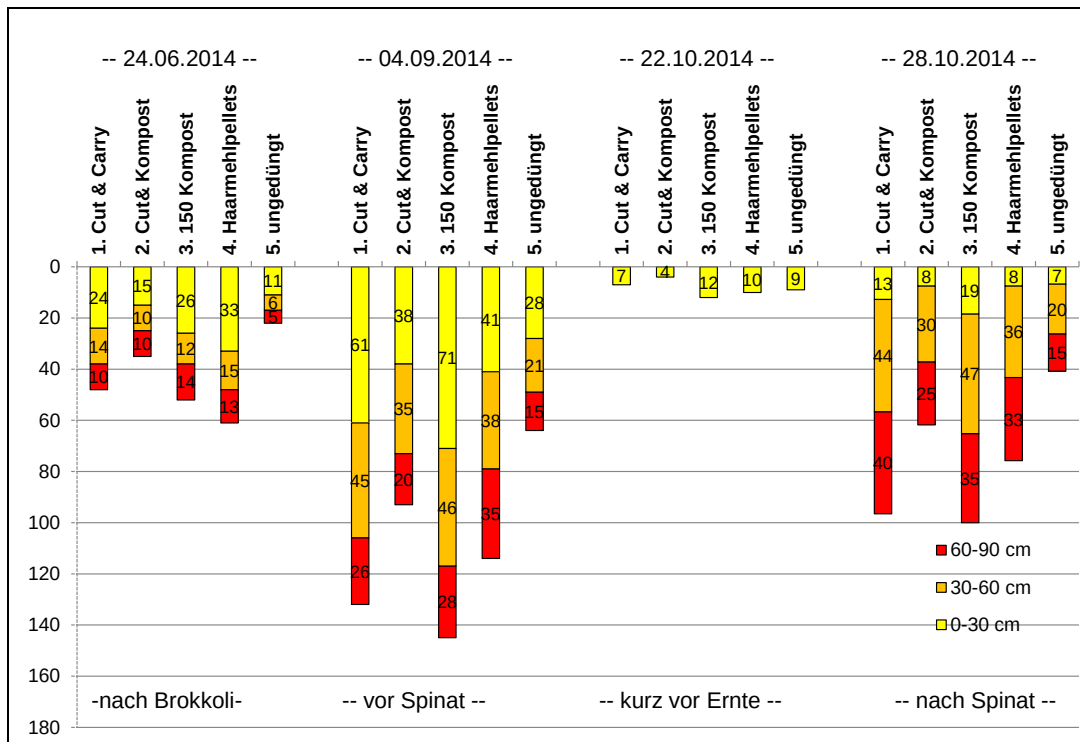


Abb. 6: Massenaufwuchs Spinat am 23.10.2014

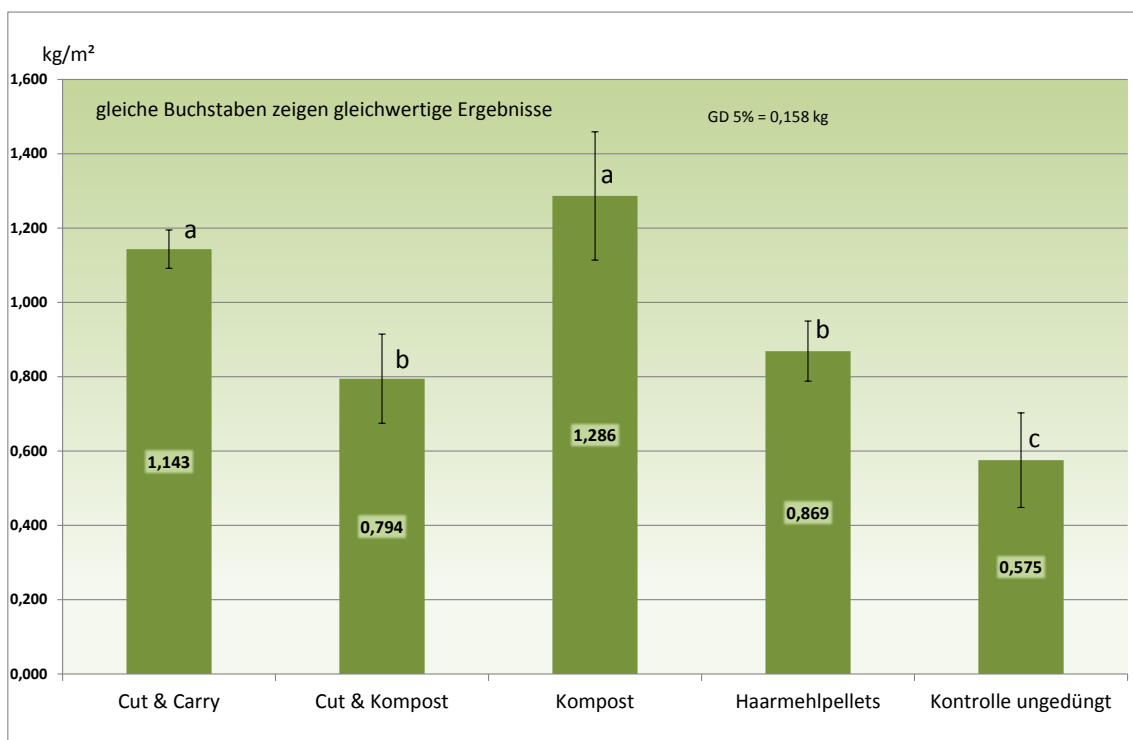


Abb. 7: Aufgenommenes N im Spinat 2014

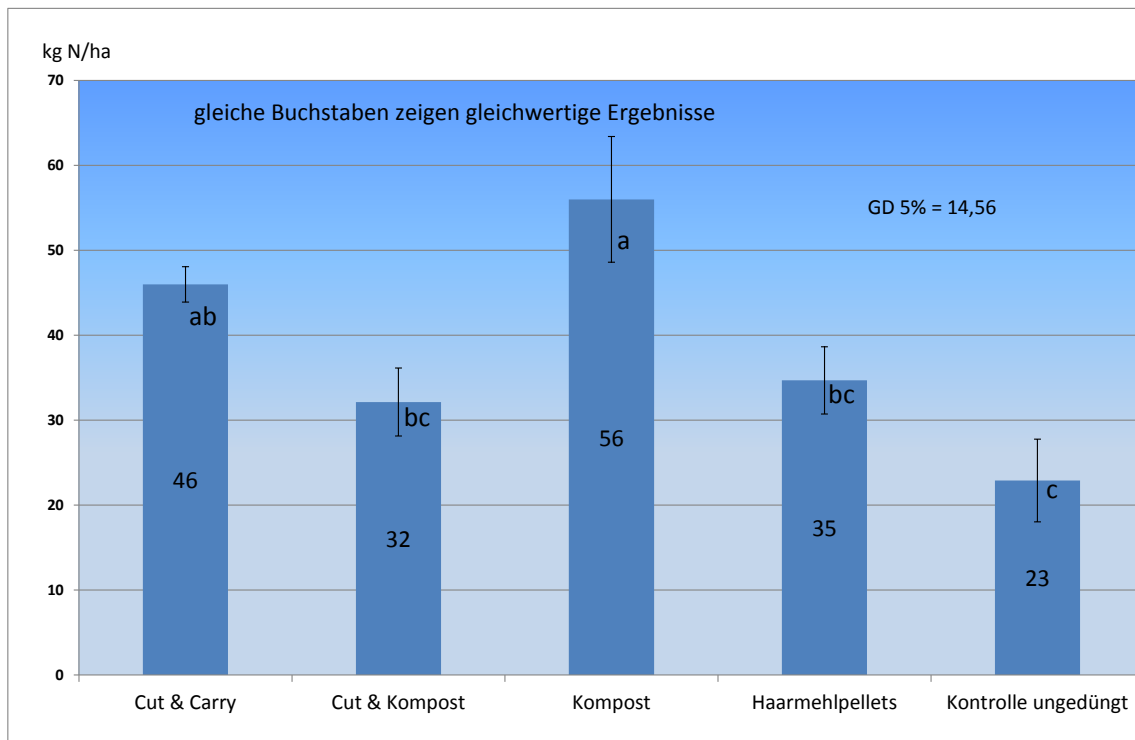


Foto: geerntete Brokkoli-Blumen 2014

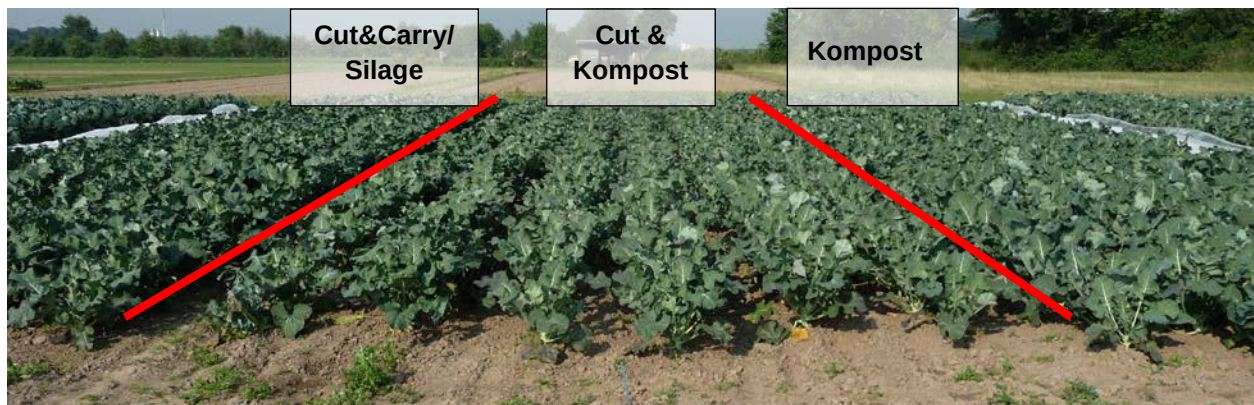
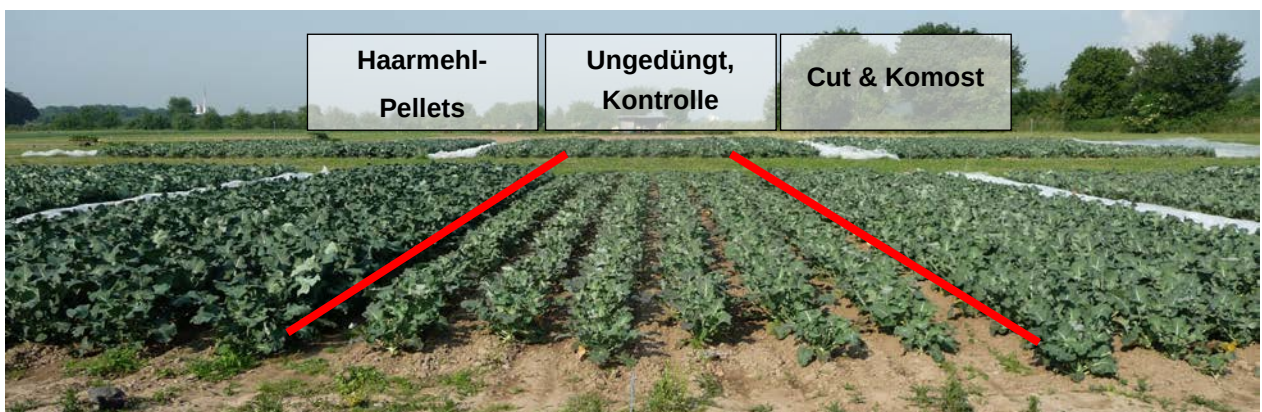




Haarmehlpellets

Kompost

Fotos : Brokkoli im Versuch, Aufnahme vom 03.06.2014



Ökosorte 'Tabiro' erbringt neben 'Tarifa F1' und Casper F1 gute Erträge bei den CMS-freien Blumenkohl-Sorten 2014

Ergebnisse - kurzgefasst

Im Versuchszentrum Gartenbau in Köln-Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW wurden im Sommer 2014 zehn CMS-freie Blumenkohlsorten aus dem aktuellen Sortiment für den ökologischen Anbau geprüft.

Die besten Bewertungen und die höchsten Erträge erzielten 'Tarifa F1' und 'Casper F1', dicht gefolgt von der Ökosorte 'Tabiro'.

Versuchsfrage und -hintergrund

Da im ökologischen Anbau keine CMS-Sorten mehr eingesetzt werden dürfen, wird das aktuell verfügbare CMS-freie Blumenkohl-Sortiment für den Sommeranbau geprüft.

Ergebnisse im Detail

Die sehr hohen Niederschläge im Juli und August 2014 führten dazu, dass der Boden durchgängig nahezu wassergesättigt war und damit durchweg schlechte Wachstumsbedingungen für den Blumenkohl bestanden.

Dennoch erbrachten sechs der zehn geprüften Sorten Abernten von 80 – 90% zustande.

Die Selbstdeckung war bei 'Tabiro', 'Liria F1' und der Nummernsorte 14-143 schlecht, bei 'Tarifa F1', 'Charlot F1' und 'Gregor F1' gut. Haarigkeit, Griesigkeit und Durchwuchs traten bei keiner Sorte auf (Tabelle der Einzelbonituren).

Mit einer Erntedauer von 13 Tagen waren 'Gregor F1' und 'Charlot F1' sehr schnell. Wenn man nicht auf die letzte Blume wartet, sind auch 'Sevilla F1', und 'Nuage' schnell. Mit 26 Tagen Erntedauer war 'Casper F1' die langsamste Sorte.

Die Mittleren Blumengewichte lagen zwischen 780 und 1090 g.

Die besten Bewertungen und die höchsten Erträge erzielten 'Tarifa F1' und 'Casper F1', dicht gefolgt von der Ökosorte 'Tabiro'.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Kultur- und Versuchshinweise

Tabelle 1: Sorten und Herkünfte

Sorte	Herkunft
1. Celiano (VS-KOB-01)	Bingenheimer, öko
2. Nuage (KS-JJ-KOB-01)	Bingenheimer, öko
3. Tabiro (KS-JJ-KOB-02)	Bingenheimer, öko
4. 14-413	GD, öko
5. Tarifa F1	Bejo, cu
6. Charlot F1	Bejo, cu
7. Liria F1	Bejo, cu
8. Sevilla F1	Bejo, cu
9. Gregor F1	Rijk Zwaan, cu
10. Casper F1	Rijk Zwaan, cu

Versuchsanlage

Aussaat:	10.06.2014
Pikiert:	17.06.2014
Pflanzung:	19.07.2014
Pflanzenabstände:	75 cm x 50 cm = 2,66 Pflanzen/m ²
Parzellengröße:	1,5 m x 10 m = 15 m ² ,
Wiederholungen:	4, Blockanlage
Pflanzen je Parzelle:	40

Bodenanalyse vom 24.06.2014

pH 7,0 , P₂O₅ 21 mg/100g, K₂O 20 mg/100g, Mg 14 mg/100g Humus 2,4 %

TOC 1,4 %

N_{min} Vorrat in 13 kg N/ha in 0-30 cm und 18 kg N/ha in 0-60 cm

Düngung auf 280 Kg N/ha mit Terragon Bio-Universal bei 60% Ausnutzung

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 1: Marktfähige Blumen in %, CMS-freie Sommer-Blumenkohl-Sorten 2014, Köln-Auweiler

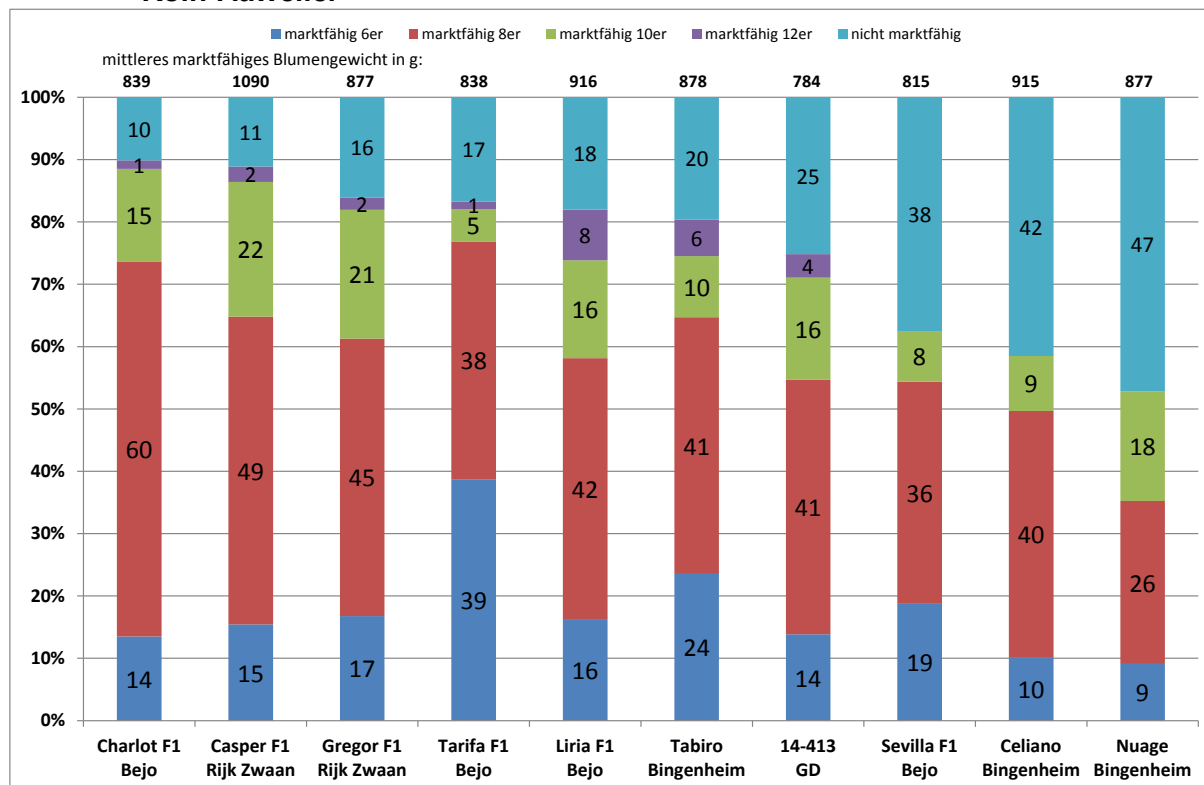


Tabelle 2: Ernteverlauf in %, CMS-freie Blumenkohlsorten, Sommer 2014, Köln-Auweiler

Sorte	Herkunft	Saatgut	Tag:	18.09. 22.9. 26.9. 29.9. 2.10. 6.10. 9.10. 13.10. 17.10.									
				1	5	9	12	15	19	22	26	30	
Tarifa F1	Bejo	cu				2	16	52	90	94	97	100	
Casper F1	Rijk Zwaan	cu		1	1	1	5	41	92	96	100		
Tabiro	Bingenheim	öko				2	8	17	61	81	93	100	
Gregor F1	Rijk Zwaan	cu				6	47	84	99	100			
Liria F1	Bejo	cu				4	13	67	91	97	98	100	
Charlot F1	Bejo	cu				1	44	86	97	100			
Sevilla F1	Bejo	cu		1	18	55	97	99	99	99	99	100	
Celiano	Bingenheim	öko		4	11	27	75	93	99	99	99	100	
14-413	GD	öko		6	28	51	77	90	99	99	99	100	
Nuage	Bingenheim	öko			1	17	57	90	98	99	100		

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 3: Einzelbonituren: CMS-freie Blumenkohl-Sorten Sommer 2014, Köln-Auweiler

Sorte	Herkunft	Vermehrung	Pflanzengröße	Fehlstellen	Anz. Vorblüher	Blattstellung	Selbstdecken der Blume	Wölbung der Blume	Festigkeit der Blume	Durchwuchs	Gelbfärbung der Blume	Violettärbung der Blume	Haarigkeit	Griesigkeit	Gesamtwert
		cu = chemisch unbehandelt	1=sehr klein 9=sehr groß			1=aufrecht 7=waagrecht	1=fehlend/gering 9=sehr stark	1=flach 9=hoch	1=sehr gering 9=sehr groß	1=fehlend 9=sehr viel	1=fehlend/gering 9=sehr stark	1=fehlend/gering 9=sehr stark	1=fehlend/gering 9=sehr stark	1=fehlend/gering 9=sehr stark	1=sehr gering 9=sehr groß
Tarifa F1	Bejo	cu	7	0	0	1	7	7	9	1	3	1	1	1	9
Casper F1	Rijk Zwaan	cu	5	0	0	1	5	5	7	1	1	1	1	1	8
Tabiro	Bingenheimer	öko	4	0	0	1	3	7	7	1	3	1	1	1	7
Gregor F1	Rijk Zwaan	cu	7	1	0	1	7	7	7	1	3	1	1	1	6
Liria F1	Bejo	cu	5	0	0	5	3	7	7	1	3	1	1	1	6
Charlot F1	Bejo	cu	5	0	0	5	7	7	9	1	1	1	1	1	6
Sevilla F1	Bejo	cu	7	1	0	5	5	7	9	1	3	1	1	1	5
Celiano	Bingenheimer	öko	5	0	0	5	5	6	5	1	3	1	1	1	5
14-143	GD	öko	5	0	0	7	3	6	7	1	5	3	1	1	4
Nuage	Bingenheimer	öko	3	1	0	1	4	5	7	1	3	1	1	1	4

'Amoro F1' brachte 3,4 Hokkaido-Kürbisse pro m², im Lager halten 'Fictor' und 'Solor' bis in den März 2015

Ergebnisse - kurzgefasst

In einem Sortenversuch zu Hokkaido-Kürbis im Versuchszentrum Gartenbau Köln-Auweiler sind 6 Sorten auf ihren Ertrag und die Haltbarkeit im Lager geprüft worden. Die Pflanzung erfolgte am 3. Juni 2014. Geerntet wurde am 17. Oktober, danach folgte eine 4-wöchige Trocknungsphase in Großkisten bei 20 °C mit anschließender Prüfung der Lagerfähigkeit in einem leerstehenden Gewächshaus bis 10. April 2015 (2-wöchige Bonituren, Lagertemperaturen siehe Abb. 3).

Kurz nach der Pflanzung gab es an vier Tagen Höchsttemperaturen von über 30 Grad und es war sehr trocken. Der Juli war ebenfalls sehr heiß und nach einem Starkregen in der zweiten Juli-Woche eher trockener. Dafür war der August sehr feucht mit täglichen Schauern und milderem Temperaturen um die 20 Grad. Die erste Septemberhälfte blieb ohne Regen bei ähnlichen Temperaturen.

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

'Amoro F1' von de Bolster ist der absolute Vielträger und mit 3,4 Hokkaidos / m² mit nahezu doppelt so vielen Hokkaidos wie bei den anderen Sorten. Dabei wächst er so kompakt, dass die Früchte alle in der Nähe der Pflanz-Stelle liegen. Gut die Hälfte der Früchte haben ein Gewicht von über 1,2 kg. Alle anderen Sorten sind ertraglich ähnlich und liegen zwischen 1,5 und 2 Früchten / m² (Abb. 1)

Im Lager haben 'Fictor' und 'Solor' die besten Eigenschaften und halten bis in den März mit 10% bis 20% guter Ware durch. 'Amoro F1' ist mit 'Uchiki Kuri' vergleichbar (Abb. 2).

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

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?

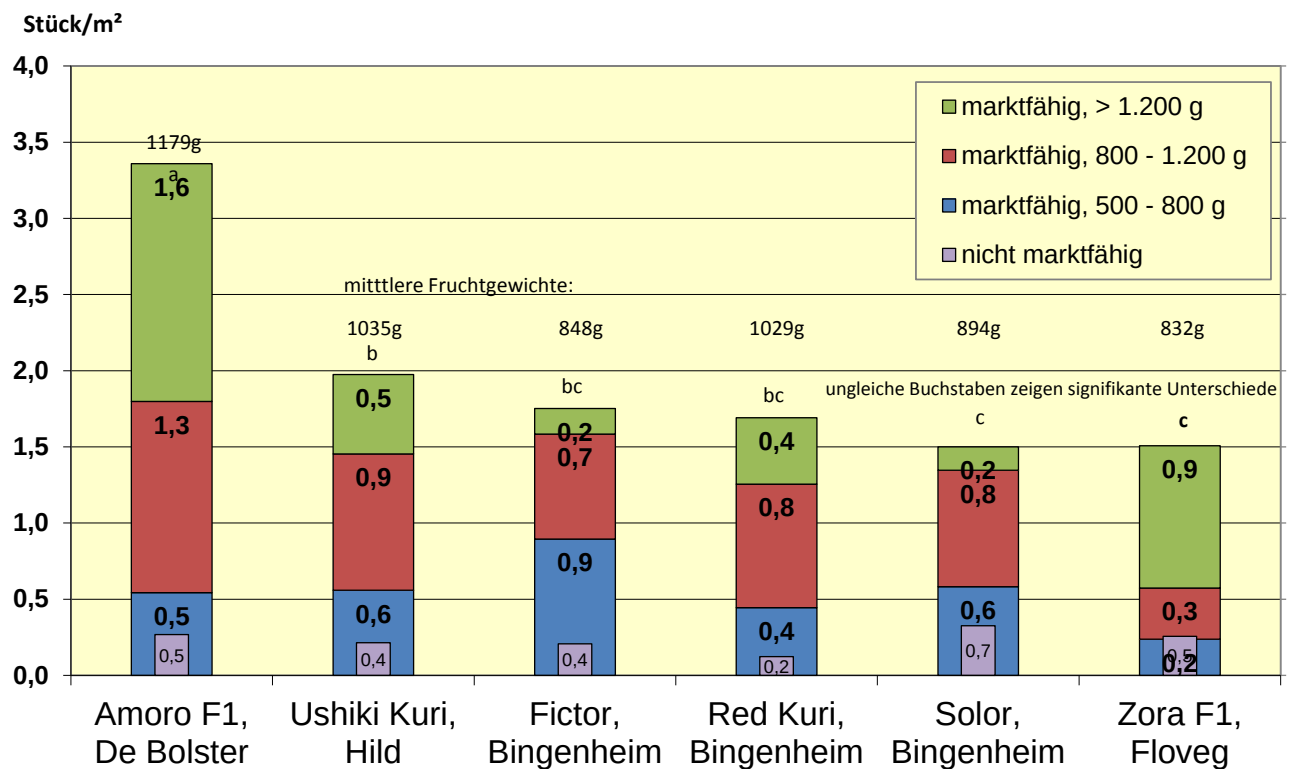
LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ergebnisse im Detail

Sorte	Herkunft
1. Amoro F1 neu	De Bolster, öko
2. Zora F1 neu	Floveg, cu
3. Ushiki Kuri	Hild, öko
4. Solor	Bingenheim, öko
5. Fictor	Bingenheim, öko
6. Red Kuri	Bingenheim, öko

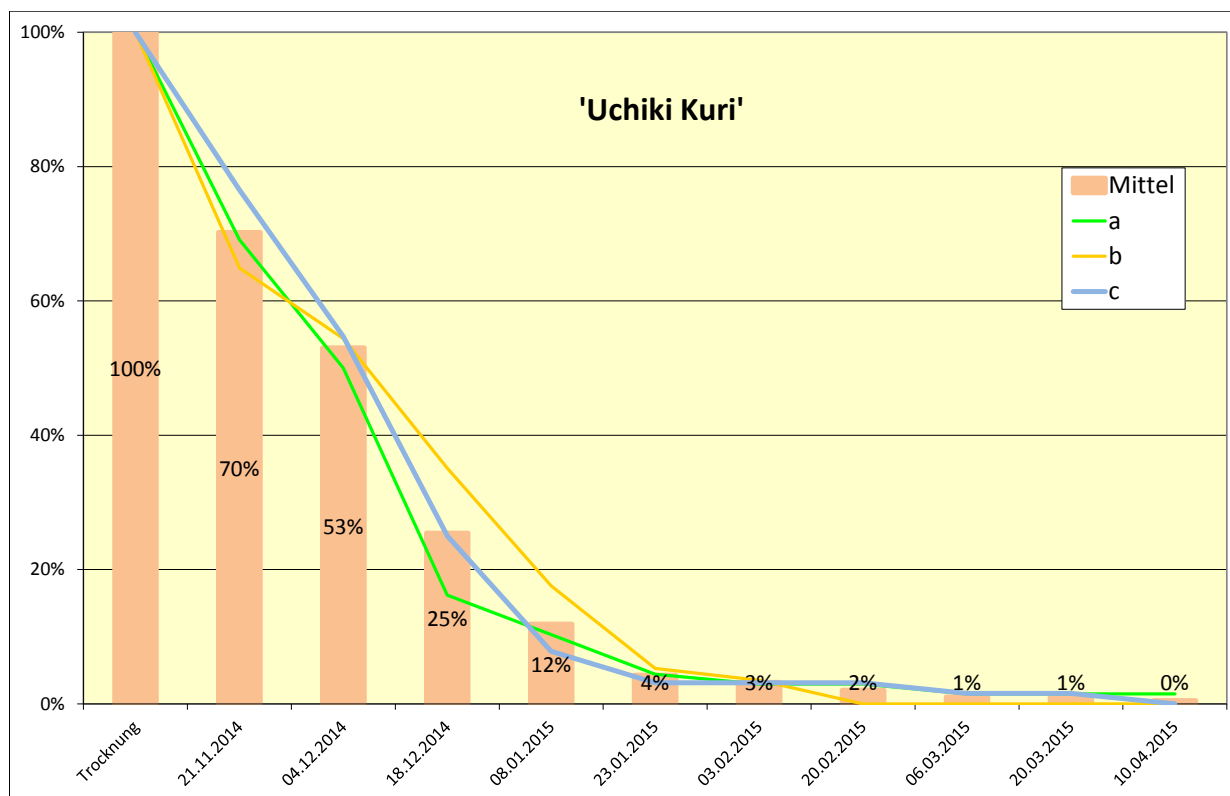
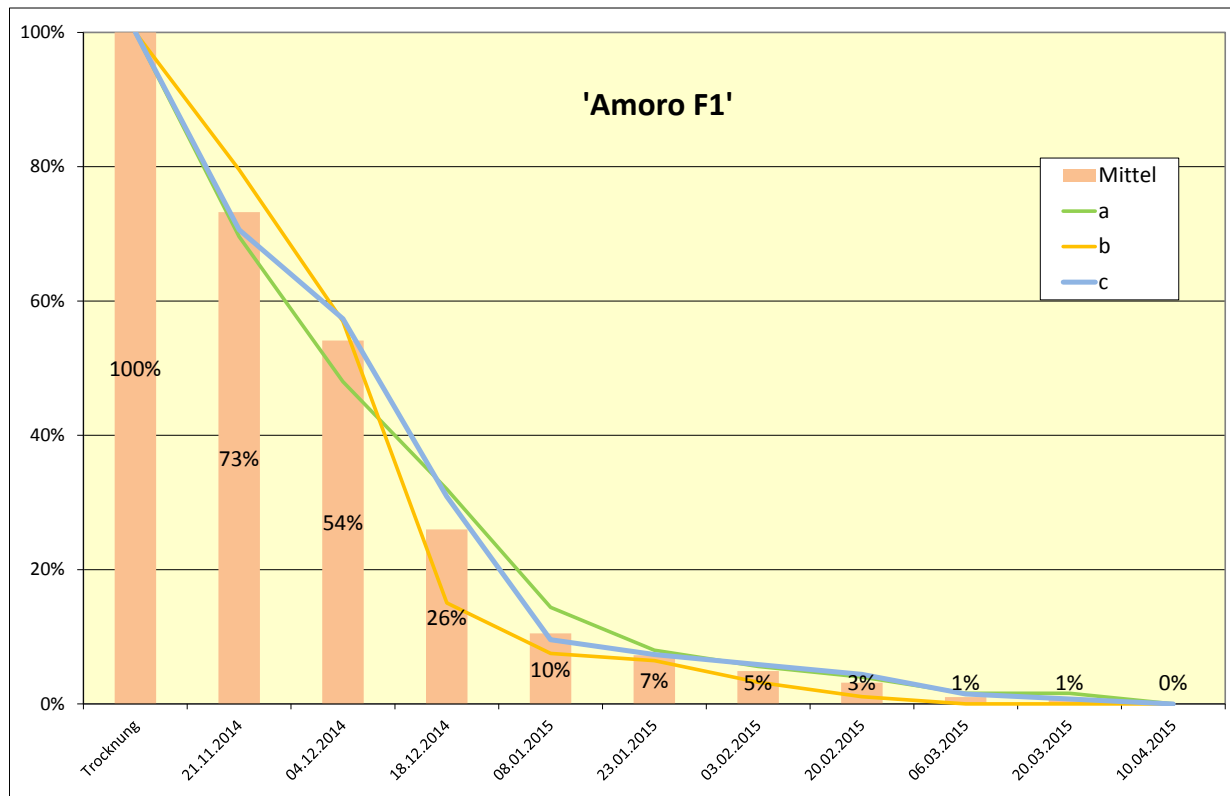
Rand: Alligator F1 (öko, grüner Hokkaido) – De Bolster

Abb. 1: Hokkaido-Erträge 2014 in den Sortierungen [Stück/m²]

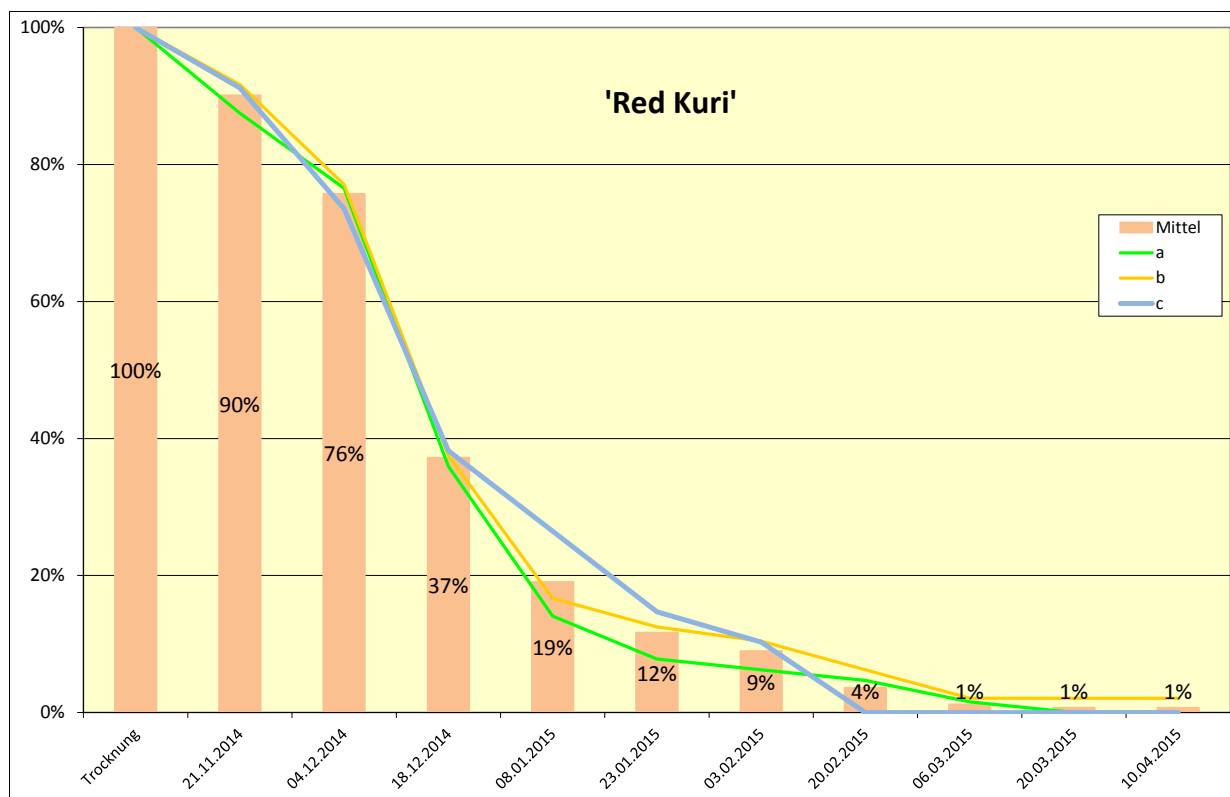
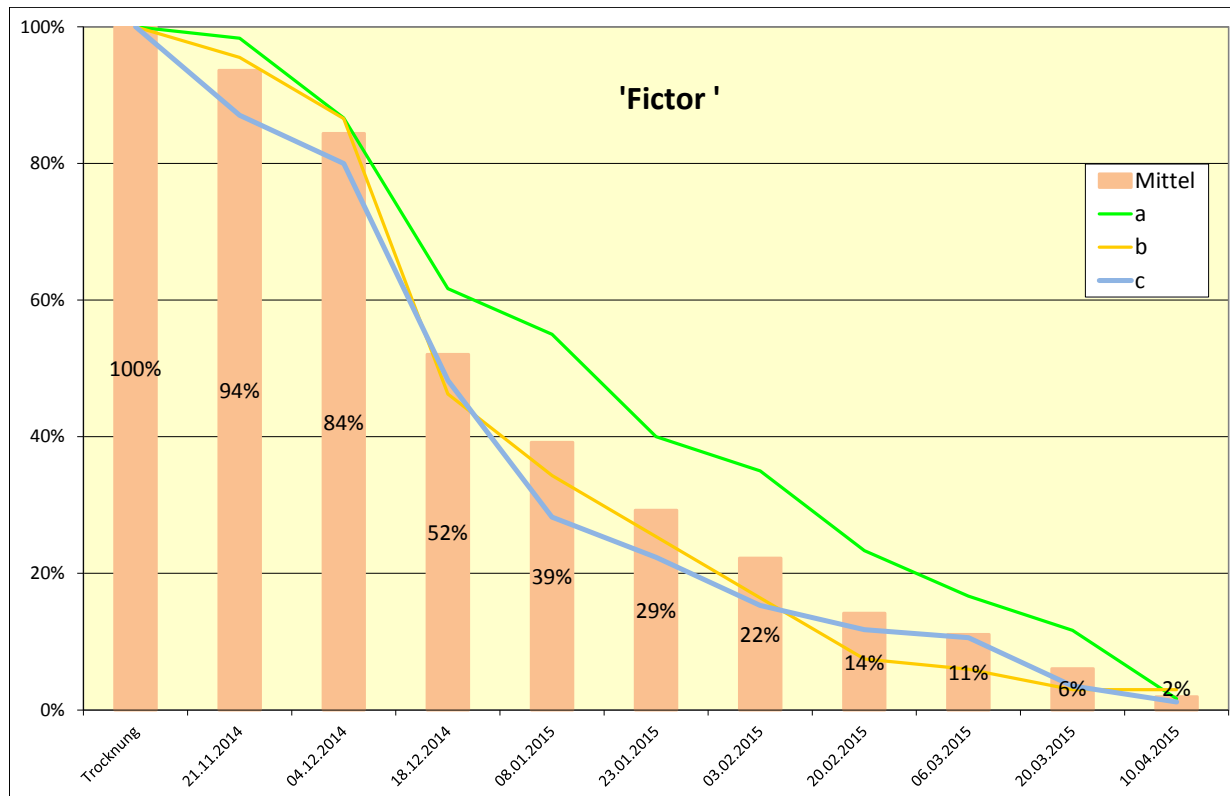


LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 2: Hokkaido-Sorten – Haltbarkeit im Lager 2014/2015



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

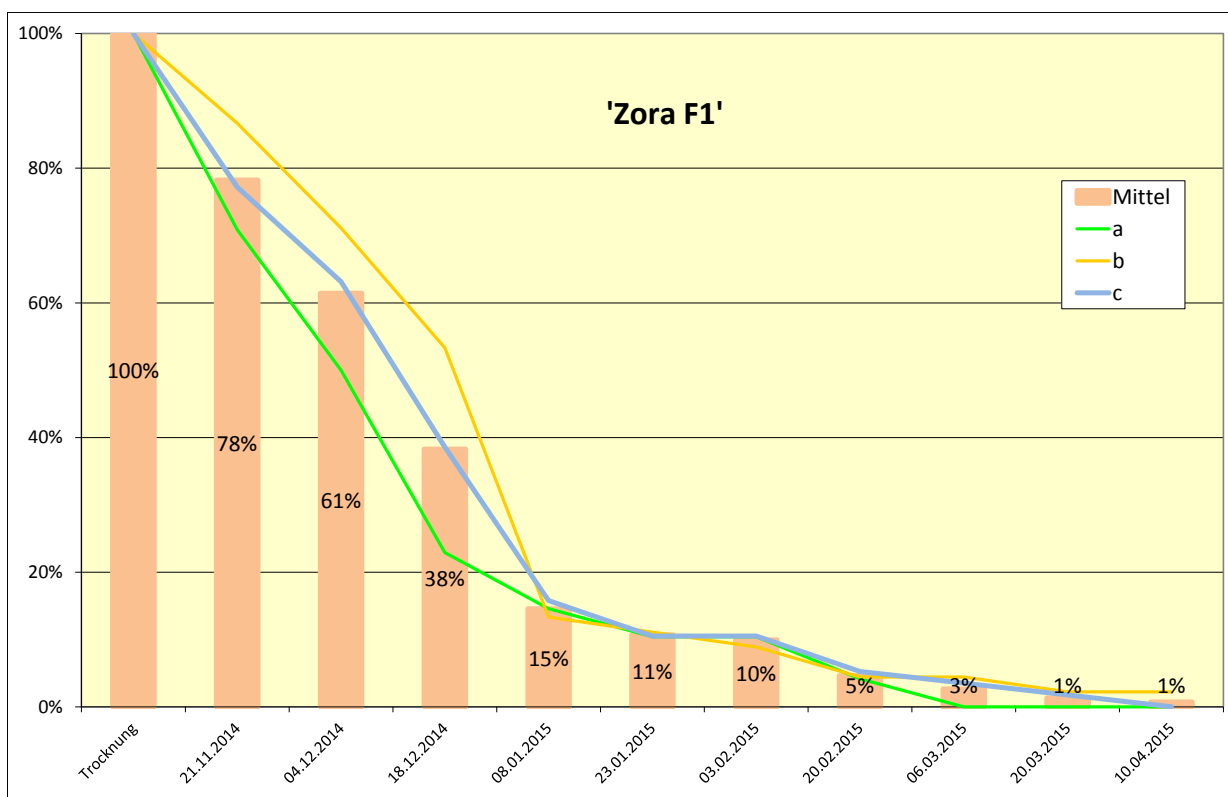
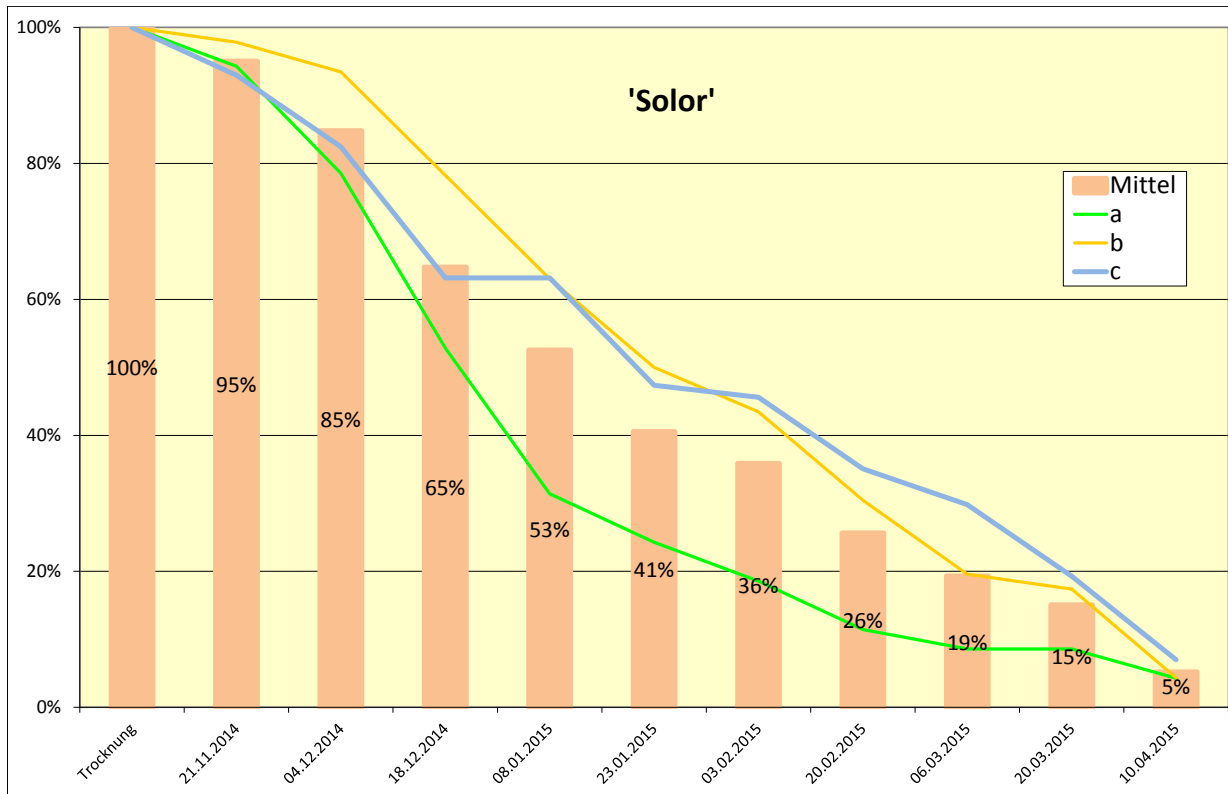
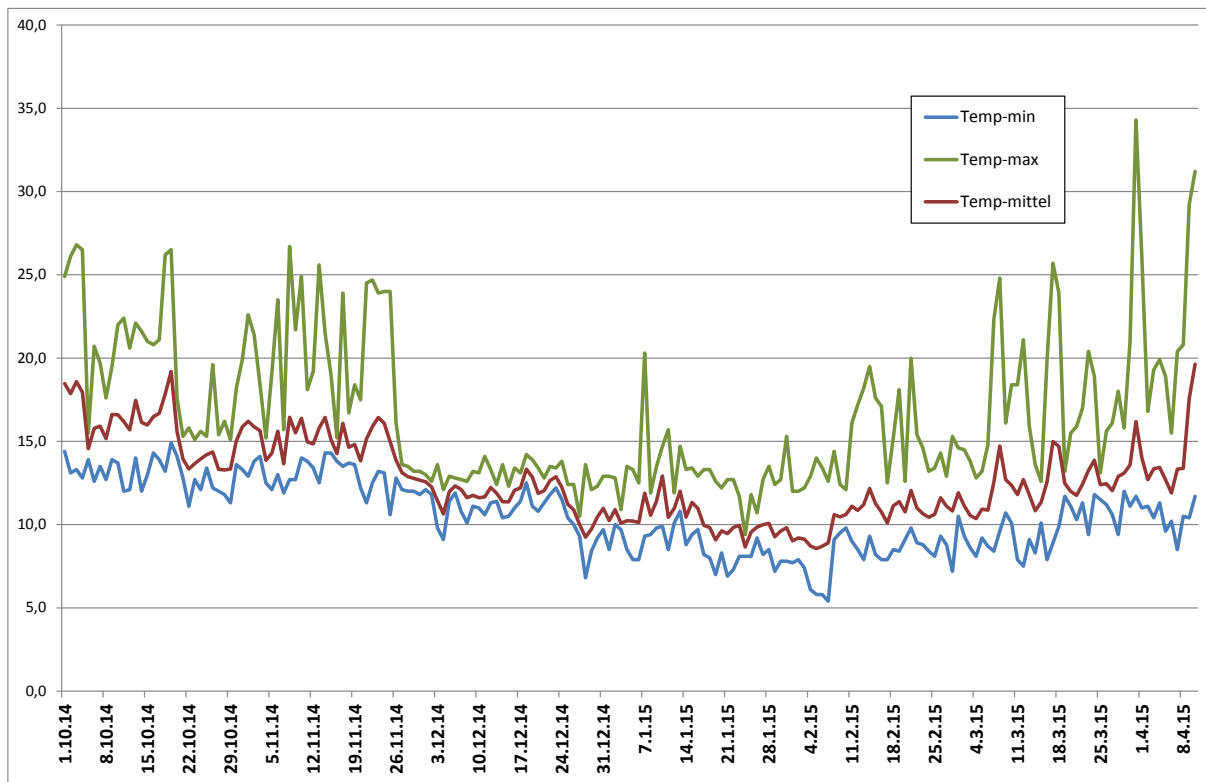


Abb. 3: Temperaturverlauf im Lager-Gewächshaus



Kultur- und Versuchshinweise

Aussaat:	16.05.2014
Pflanzung:	03.06.2014
Ernte:	Oktober 2014
Pflanzenabstände:	1,50 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 22kg/N und in 30-60 cm 7kg/N

Summe Nmin 29kg/N

Düngung auf 150 kg N/ha mit Bio-Universal (Wirksamkeit 60% ! Entspricht Ziel-Nmin von 250 kg N/ha): 60 % vor Pflanzung, 40 % Ende Juni

'Komet F1' und 'Addison F1' sind beste Ökosorten bei Salatgurken, 'Cumlaude F1' liegt hinten

Die Ergebnisse - kurzgefasst

Am Versuchszentrum Gartenbau (VZG) in Köln-Auweiler sollten die Resistenzen bei Schlangengurken gegen echten Mehltau geprüft werden. Leider trat kein echter Mehltau auf.

Allerdings überraschten die deutlich höheren Erträge von 'Komet F1' (Enza, 47 Gurken / m²), 'Addison F1' (Rijk Zwaan, 42 Gurken / m²) und 'Amaluna F1' (Enza, 41 Gurken / m²) zur Standard-Sorte 'Cumlaude F1' (Rijk Zwaan, 34 Gurken / m²)

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Im geheizten Unterglas-Anbau von Schlangengurken kann der Infektion mit falschem Mehltau durch geeignete Entfeuchtungsstrategien entgegen gewirkt werden. Allerdings wird dann der echte Mehltau zum Problem. Im Ökologischen Anbau ist die Bekämpfung schwierig. Deshalb sollten resistente Sorten auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen echten Mehltau an Salatgurken (*Podosphaera xanthii*, Px) überprüft werden.

Ergebnisse im Detail

Weil es keinen Befall mit echtem Mehltau gab, kann über die Wirksamkeit der Resistenzen leider keine Aussage gemacht werden.

Jedoch kann der Ertrag der Gurkensorten bewertet werden.

Die Standard-Gurkensorte für den Ökoanbau ist nach wie vor die Sorte 'Cumlaude F1' von Rijk Zwaan.

Mit einem Ertrag von 34 Gurken/m² liegt sie jedoch an letzter Stelle.

Den höchsten Ertrag brachte 'Komet F1' von Enza mit 47 Gurken/m², dicht gefolgt von 'Addison F1' von Rijk Zwaan mit 42, 'Amaluna F1' von Enza mit 41 und 'Flamingo F1' von Hild mit 39 Gurken/m².

Die Gurken wurden als eintriebige Layer-Kultur mit Qlipr (Pellikaan-Haken) und einer Bestandsdichte von 2 Pflanzen/m² geführt.

Vor der Pflanzung wurden 5t Trockenmasse/ha betriebseigener Kompost flach eingearbeitet

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Kultur- und Versuchshinweise

Tabelle 1: Sorten, Herkünfte und Resistenzen

Sorte	Herkunft	Resistenzen*	Saatgut
Cumlaude F1	Rijk Zwaan	Ccu/Px	öko
Addison F1	Rijk Zwaan	Ccu/Px CGMMV/CMV/CVYV	öko
Komet F1	Enza / Vitalis	Cca/Ccu/Px CMV/CVYV	öko
Amaluna F1	Enza / Vitalis	Cca/Ccu Px	öko
Flamingo F1	Hild	Cca/Ccu Px	öko

***Cca:** Corynespora cassiicola (Blattbrand); **Ccu:** Cladosporium cucumerinum (Gurkenkrätze);

CMV: Cucumber Mosaic Virus (Gurkenmosaikvirus);

Foc: Fusarium oxysporum f. sp. Cucumerinum (Fusarium-Welke);

Pcu: Pseudoperonospora cubensis (Falscher Mehltau); **Px:** Podosphaera xanthii (Echter Mehltau);

CGMMV: Gurkengrünscheckenmosaikvirus; **CVYV:** Cucumber Vein Yellowing Virus (ipomovirus)

Bodenuntersuchungsergebnis vom 24.01.2013:

Haus 4: pH: 7,4 P₂O₅ 32 mg/100g, K₂O 26 mg/100g, Mg 27 mg/100g, Humus 4,9%

Nmin vom 13.03.14 0-30cm: 162 kg N/ha 30-60cm: 110 kg N/ha Summe: 272 kg N/ha

Düngung

K₂O: 250kg/ha, keine N-Grunddüngung, da genug als Nmin

Flüssige Nachdüngung mit Vinasse: 200 kg N/ha in 10 wöchentlichen Gaben ab 15.04.2014

Versuchsanlage

Zukauf der veredelten Jungpflanzen

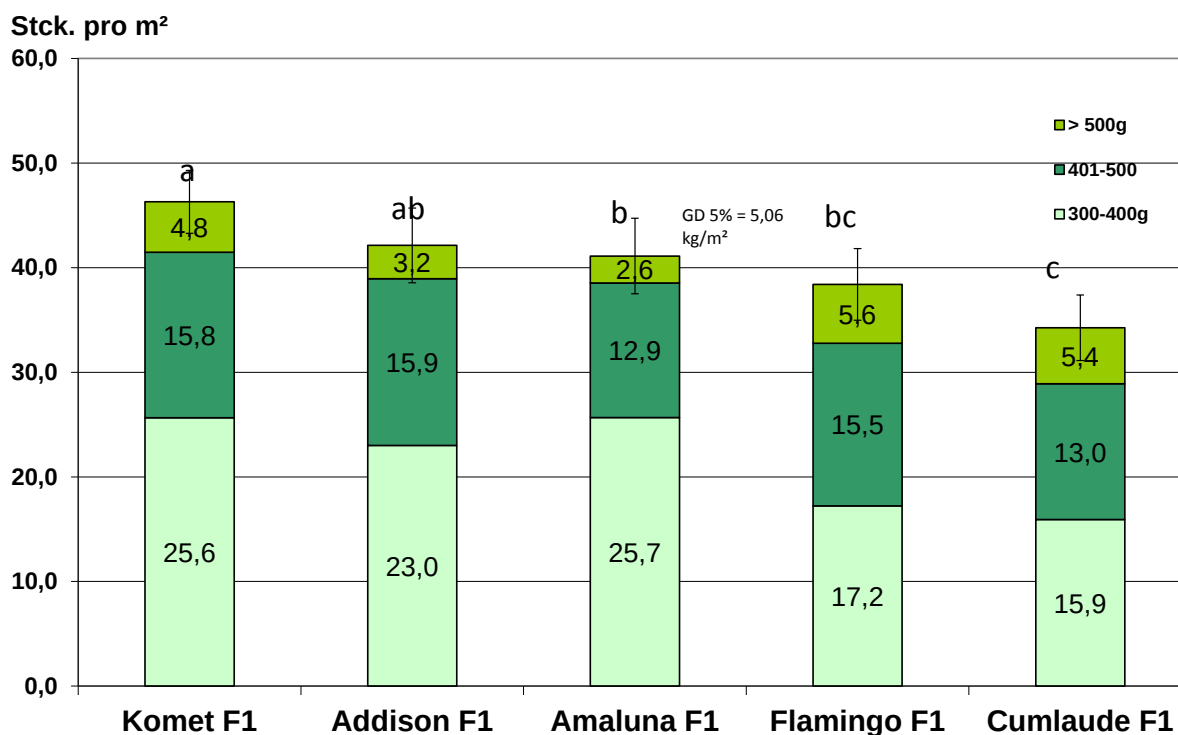
Pflanzung: 21.03.14

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

Parzellengröße: 2 x 6 m = 12 m² (24 Pflanzen/Parzelle)

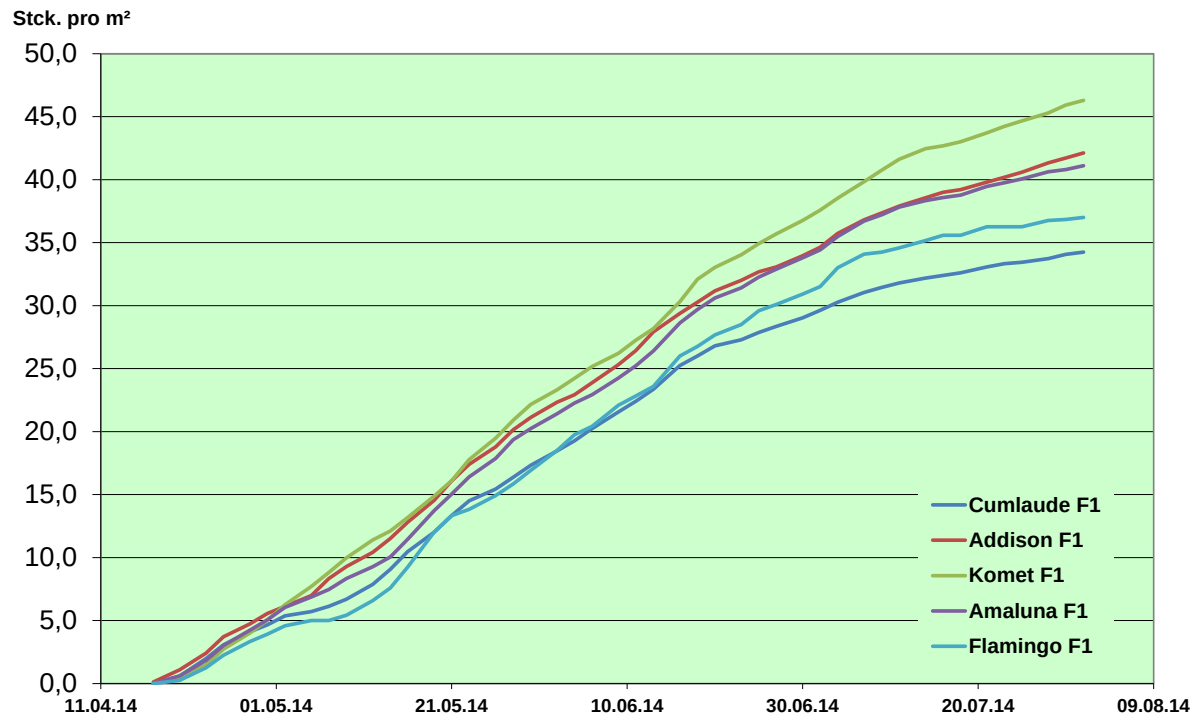
Wiederholungen: 4

Abb. 1: Salatgurken 2014 – Erträge der Sorten, Anzahl marktfähiger Gurken pro m², Ernten vom 17.04. bis 01.08.2014 (15 Erntewochen), GD $\alpha = 0,05$ (multipler t-Test)



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 2: Salatgurken 2014 – Ernteverlauf der Sorten, Anzahl marktfähiger Gurken pro m², Ernten vom 17.04. bis 01.08.2014 (15 Erntewochen), GD $\alpha = 0,05$ (multipler t-Test)



Die Bullhorn-Typ-Paprika 'Atris F1', 'Cooper F1' und 'Partner F1' brachten mit 5,6 bis 5,9 kg/m² gleichwertige Erträge in Köln-Auweiler 2014

Die Ergebnisse - kurzgefasst

Am Versuchszentrum Gartenbau in Köln-Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW wurden 6 spitzfrüchtige rote und gelbe Paprika-Sorten vom Bullhorn-Typ geprüft. Die höchsten Erträge erzielten 'Atris F1', 'Cooper F1' und 'Partner F1' mit 5,6 bis 5,9 kg/m². 'Panthos' bildet mit 1,8 kg/m² das Schlusslicht.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Spitzfrüchtige Paprikasorten werden immer beliebter und bieten die Möglichkeit, sich von den blockigen Sorten abzuheben. Deshalb wurden sechs spitzfrüchtige rote und gelbe Paprikasorten vom Bullhorn-Typ auf ihre Anbauwürdigkeit für den ökologischen Gemüsebau geprüft.

Ergebnisse im Detail

Im Rahmen der Bodenverbesserung und Bodenhygiene wurde erstmalig vor der Pflanzung in diesen Haus selbst hergestellte Silage ausgebracht und eingearbeitet. Im Vorjahr wurden dazu von einer Gründüngungsfläche mit der Rotklee-Luzerne-Gras-Mischung C90 von Camena Silageballen hergestellt. Die Ausbringung und Einarbeitung von 1,5 kg Silage pro m² erfolgte 4 Tage vor der Pflanzung. Zuvor wurde der Silageballen ausgerollt, zweimal mit dem Schlegelmulcher zerkleinert und mit einem Feldhäcksler auf einen Anhänger geblasen, wodurch die Silage für die nachfolgende Einarbeitung in den Boden gut zerkleinert wurde. Aufgrund des hohen C/N-Verhältnisses von 23 und einer 50%-igen N-Ausnutzung sind wir von keiner nennenswerten N-Wirkung ausgegangen und habe sie bei der Düngung nicht berücksichtigt.

Im Laufe der Kultur sind die Paprika aber derart gewachsen, dass wir von einer deutlichen N-Wirkung ausgehen müssen.

Insgesamt sind die Paprika gesund geblieben, selbst der Läuseansturm hielt sich in Grenzen und konnte mit den üblichen Schlupfwespen gut kontrolliert werden. Läuseherde wurde mit Neudosan Neu behandelt. Microrisse traten nicht auf, an heißen Tagen wurde mit Wasser gesprüht.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Vom Ertrag sind 'Atris F1', 'Cooper F1' und 'Partner F1' gleichwertig und liegen im Bereich von 5,6 bis 5,9 kg/m². 'PartnerF1' und 'Planet F1' brachten zwischen 4,6 und 5,0 kg/m². 'Panthos' hatte einen sehr geringen Ertrag von nur 1,8 kg/m² und auch nur über einen kurzen Zeitraum.

Kultur- und Versuchshinweise

Versuchsanlage

Ausgesät (Sorten & Unterlage) am 12.02.2014

Veredelt am 6./7.03.2014

Getopft am 26.03.2014

Pflanzung am 28.04.2014

Unterlage: 'Capital' (de Ruiter)

Pflanzabstände: 40 cm Doppelreihen-Abstand 0,50m, Weg 1,20 m, entspricht 2,9 Pflanzen/m²

Parzellengröße: 4,0 m x 1,70 m = 6,80 m², 20 Pflanzen pro Parzelle

Wiederholungen: 4

Geprüfte Paprika-Sorten:

Sorte	Herkunft	Farbe	Länge ca. in cm	Durchmesser ca. in cm	Resistenzen*	Saatgut
Atris F1	Hild	rot	19	6	-	öko
Cooper F1	Enza	rot	19	4	Tm:0-3	cu
Partner F1	Hild	gelb	19	6	TSWV	cu
Planet F1	Hild	rot	20	6	TMV, ToMV, PmMoV 2 TSWV	öko
Palladio F1	Hild	gelb	19	6	-	öko
Panthos	Bingen- heim	rot	20		-	öko

***TMV**: Tabakmosaikvirus; **ToMV**: Tomatenmosaikvirus; **PMMoV**: Pepper Mild Mottle Virus (Mildes Paprikascheckungsvirus); **TSWV**: Tomato Spotted Wilt Virus (Tomatenbronzefleckenvirus); **Tm:0-3**: Tobamovirus (ToMV, TMV, TMGMV, PMMoV)

Bodenuntersuchungsergebnis vom 16.01.2014:

pH-Wert 7,5, P_2O_5 37 mg/100g (E), K_2O 11 mg/100g (B), Mg 24 mg/100g (E)

Versorgung bei 10 kg / m² Ziel-Ertrag:

K₂O: 675 kg/ha, Silage liefert 342 kg K₂O/ha nach Analyse,
Düngen: 333 kg/ha K₂O über die Vinasse-Nachdüngung.

Düngung: Nmin = Schiff 7 (links): 144 N am 23.04.2014
Nmin = Schiff 8 (rechts): 97 N am 23.04.2014

Silage-Gabe je Schiff (1,5 kg/m²) am 24.04.2014
bleibt bezüglich N unberücksichtigt
(1,5 kg/m² Silage mit 1,22% N entsprechen 183 N,
bei 50% Ausnutzung 92 N,
bei einem C/N =23 ist kaum eine N-Wirkung zu erwarten)

N-Grunddüngung (auf 144 N):

Schiff 7 (links): 0 kg N/ha, Schiff 8 (rechts): 47 N über Vinasse in 2 Gaben

Wöchentliche flüssige Nachdüngungen mit Vinasse ab KW 25:
insgesamt 250 kg N/ha.

N-Versorgung gesamt = 394 kg N/ha

Abb. 1: Erträge Paprika 'Bullhorn-Typ', Ernten vom 02.07. bis 21.10.2014

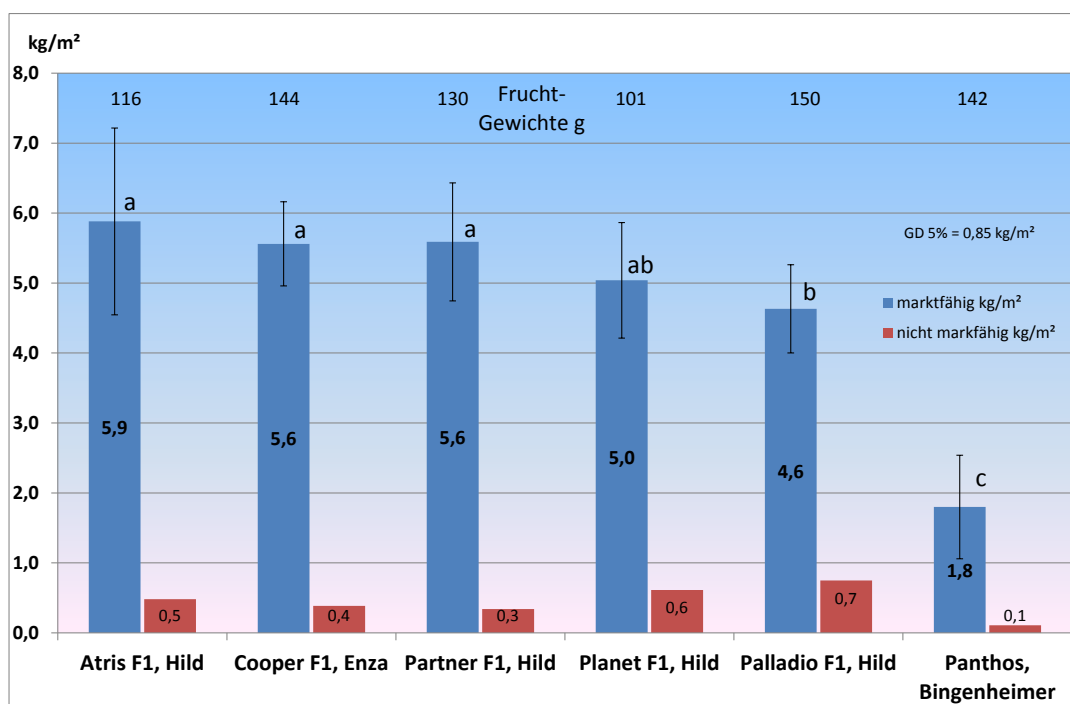
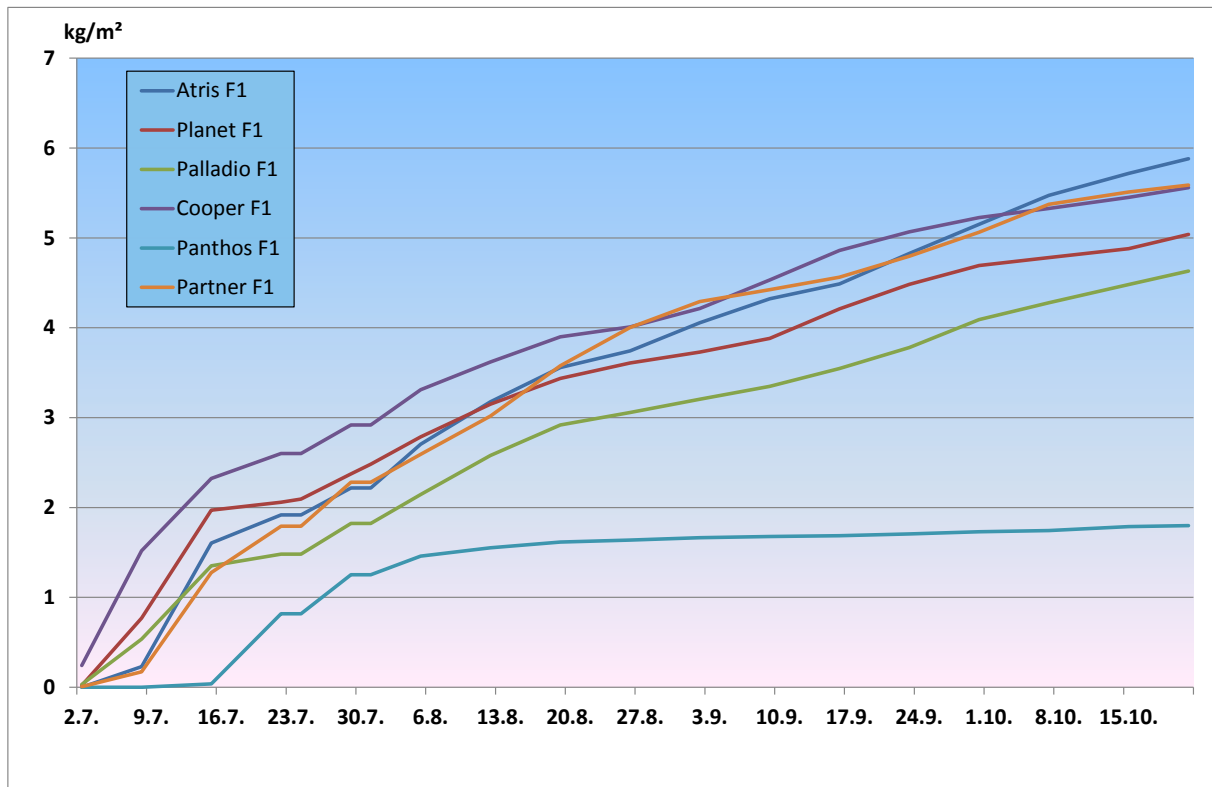


Abb. 2: Ernteverlauf Paprika 'Bullhorn-Typ', Ernten vom 02.07. bis 21.10.2014



11 g leichte Tomaten bringen 9 kg/m², 22 g leichte Früchte erreichen 12 kg/m² bei Einzelfrucht-Ernte

Die Ergebnisse - kurzgefasst

Im Versuchszentrum Gartenbau Köln-Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW wurde 2014 ein Sortenversuch mit Tomaten im Bereich 10 – 25 g Fruchtgewicht durchgeführt. 'Tiarino F1' von Rijk Zwaan brachte den höchsten Ertrag von 12,6 kg/m², hatte aber mit 22g doppelt so schwere Früchte wie die anderen drei Sorten die jeweils gleiche Erträge zwischen 8,9 bis 9,2 kg/m² brachten.

Echter Mehltau trat nicht auf, insgesamt war der Bestand sehr gesund.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Welche Tomatensorten im Segment 10 – 25 g Fruchtgewicht sind für den ökologischen Unterglas-Anbau geeignet?

Ergebnisse im Detail

Alle Sorten wurden auf 'Maxifort' (Herkunft Volmary) selbst veredelt.

Die Sorte 'Tiarino F1', eine pflaumenförmige Mini-Tomate, erzielte mit 12,6 kg/m² den höchsten Ertrag, hatte aber auch mit 22g doppelt so schwere Früchte, wie die drei anderen Sorten im Versuch.

'Solarino F1', 'Vialli F1' und 'Sungrape F1' erzielten jeweils gleiche Erträge zwischen 8,9 und 9,2 kg/m².

Der erste Ertrag setzte 10 Wochen nach der Pflanzung ein und verlief über 23 Erntewochen.

Der Ernteverlauf zeigt eine gleichmäßige Ertragsentwicklung jeder Sorte. Echter Mehltau trat nicht auf, der Pflanzenbestand war sehr gesund.

Kultur- und Versuchshinweise

Tabelle 1: Tomatensorten 10 – 25 g: Herkunft und Resistenzen
(Veredelt, 2-triebig, auf 'Maxifort')

Sorte	Herkunft	Ø Fruchtgewicht g	Resistenzen*	Pflanzgut
Tiarino F1	Rijk Zwaan	20 – 25 g	ToMV:0-2 / Ff:A-E / Fol:0,1 / Va:0 / Vd:0 / Ma / Mi / Mj	Cu
Sungrape F1	Hild	10 – 15 g	TMV / Fol 1 / Mj	Cu
Solarino F1	Rijk Zwaan	10 – 12 g	ToMV:0-2 / Fol:0,1 / Sbl / Ma / Mi / Mj	Cu
Vialli F1	Enza	10 – 14 g	ToMV / ToANV / Ff:A-E / Va:0 / Vd:0 / Fol:0,1 / For / Ma / Mi / Mj	Cu

***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, **Sbl** = *Stemphylium botryosum* f. sp. *Lycopersici*

Versuchsdaten:

Ausgesät am 13.01.2014
 Veredelt am 28./29.01.2014
 Gestutzt am 07.02.2014
 Getopft am 17.02.2014
 Pflanzung am 17.03.2014
 Unterlage: Maxifort (Herkunft: Volmary), eigene Veredelung
 Pflanzenabstände: veredelt 2-triebig, 80 cm Pflanzenabstand, Doppelreihen-
 Abstand 0,60m,
 Weg 1,40 m, entspricht 2,5 Triebe/m²
 Parzellengröße: 7,20 m x 2,00 m = 14,40 m², mit 18 2-triebigen Pflanzen
 Wiederholungen: 4

Bodenuntersuchungsergebnis 16.01.2014:

ph: 7,3 P₂O₅ 38 mg/100g K₂O 21 mg/100g Mg 24 mg/100g

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Düngung: Nmin am 11.03.14: 0-30cm= 74kgN /ha 30-60cm= 29kg N/ha,
in Summe = 103 kg N/ha; Grunddüngung auf 140kg N/ha
mit 50% Bio Universal + 50% Hornspäne bei 60% Ausnutzung
Wöchentliche flüssige Nachdüngung ab KW 16 mit Vinasse: 12 x 15 kg N/ha =
180 kg N/ha gesamt.

Abb. 1: Marktfähige Erträge in kg/m² bei Einzelfrucht-Ernte, 2014
10 – 25 g – Sorten, Ernten vom 14.05. bis 03.11.2014

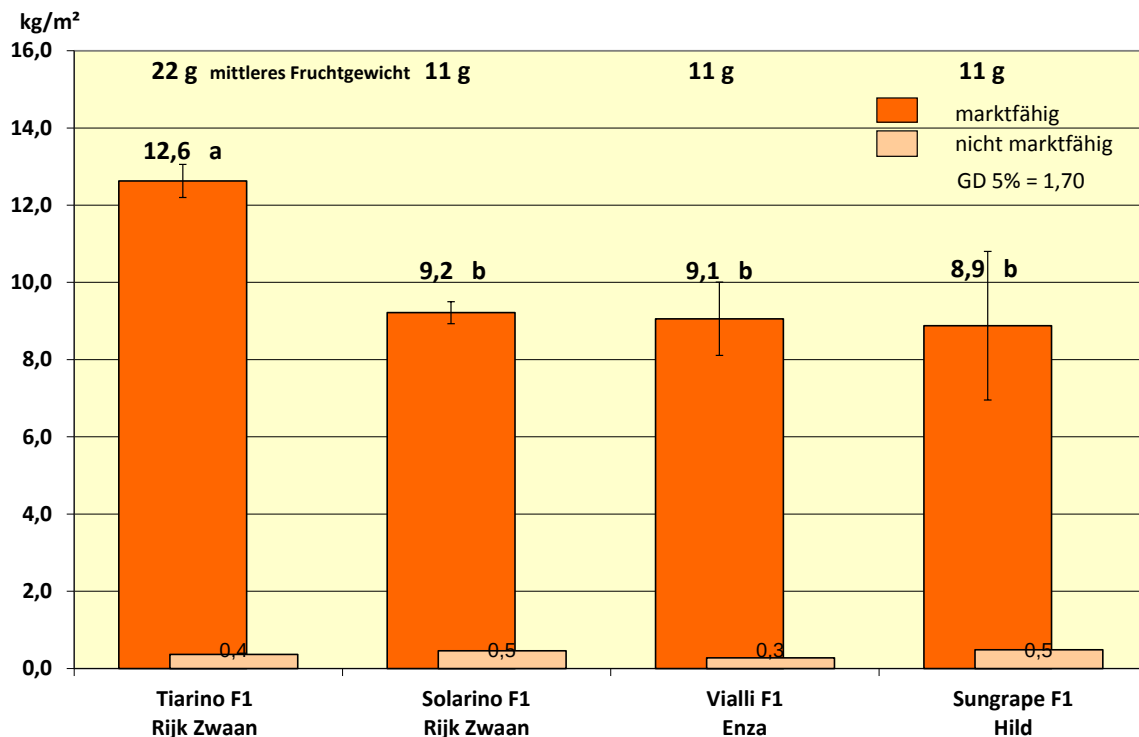
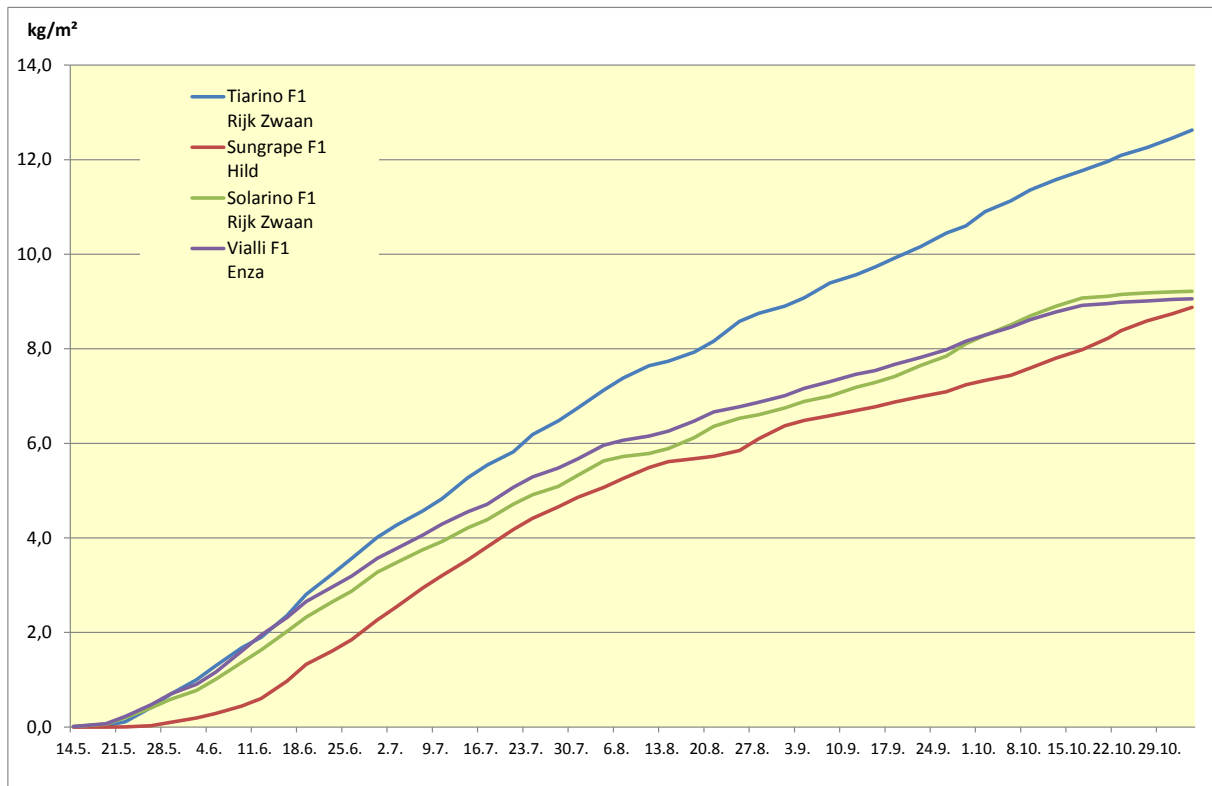


Abb. 2: Ernteverlauf Tomaten-Sorten 10 – 25 g , 2014
Ernten vom 14.05. bis 03.11.2014



Grünland: Bestandesentwicklung, Schnittermin und Futterqualität Auswertung der letzten 16 Jahre

Problematik:

Die Qualität von Grünlandsilagen wurde in den letzten Jahren durch mehrere Faktoren beeinflusst: Insbesondere durch Bestandesentwicklung und Schnittermin. 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 Schnittermins auf die Bestandesentwicklung die Silagequalität in den letzten 16 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:

707 Futteranalysen von Grünlandsilagen von Öko-Milchviehbetrieben aus Niederungen und Mittelgebirge der Jahre 1999 bis 2014.

Ergebnisse und Diskussion

Erntejahr 2014

Aufgrund extrem milder Witterung konnte 2014 der 1. Schnitt sehr früh durchgeführt werden. Im Mittel besonders früh waren dabei die Mittelgebirgslagen. In Niederungen wurde zwar auf einigen Betrieben schon Ende April geschnitten. Viele haben hier aber auch erst nach Mitte Mai geschnitten, nachdem kalt-nasse Witterung vorübergehend die Ernte verzögerte. Trotz des frühen Schnittes lagen die Rohfasergehalte in Niederungslagen schon relativ hoch, in Mittelgebirgslagen dagegen noch sehr niedrig. Die Rohproteingehalte lagen in beiden Regionen noch relativ hoch und sogar noch etwas höher, als bei frühem Schnittzeitpunkt zu erwarten war (Abb. 3 und 4).

Zusammenfassung der letzten 16 Jahre

Der 1. Schnitt wurde in den letzten 16 Jahren je nach Jahr im Mittel der Betriebe in Niederungen zwischen dem 11. Mai und 2. Juni und im Mittelgebirge zwischen dem 9. Mai und 3. Juni 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 (unberücksichtigt die Extremjahre 2013 und 2014): Waren es bei Klee gras in den davor liegenden 14 Jahren zwischen dem frühesten und spätesten Termin 10 Tage, so waren es auf Grünland in Niederungslagen 19 und im Mittelgebirge 15 Tage.

Ausnahmejahre gibt es immer wieder

2013 und 2014 waren Ausnahmejahre mit späten bzw. frühem Schnitt. Besonderheiten gab es aber auch schon in der Vergangenheit (Abb. 1 und 2): 2010 war das Futter trotz sehr spätem Schnitt (nach 2013 und 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 gesamten eingereichten Proben war weit größer, auch wenn dies einzelbetrieblich betrachtet wird (siehe Versuchsbericht 2012, Kapitel: Grünland: Bestandesentwicklung, Schnitttermin und Futterqualität).

Hinweise auf Schwefelmangel?

Ein Trend zu abnehmenden Proteingehalten ist bisher nicht erkennbar. Die letzten 3 Jahre enthielten die Silagen für den jeweiligen Schnitttermin mittlere bzw. überdurchschnittlich hohe Proteingehalte (Abb. 3 und 4). Wahrscheinlich ist, dass die Schwefelversorgung auf den meisten Grünlandstandorten noch nicht oder kaum begrenzend für die Proteinbildung ist (siehe auch Kapitel: Schwefelversorgung von Klee gras und Grünland in Öko-Milchviehbetrieben sowie Schwefeldüngung zu Klee gras und Grünland in Öko-Milchviehbetrieben).

Abb. 1: Schnitttermin und Rohfasergehalt im Vergleich bei Grünlandsilagen in Niederungslagen

Rohfasergehalt: in T bei 10 % Aschegehalt

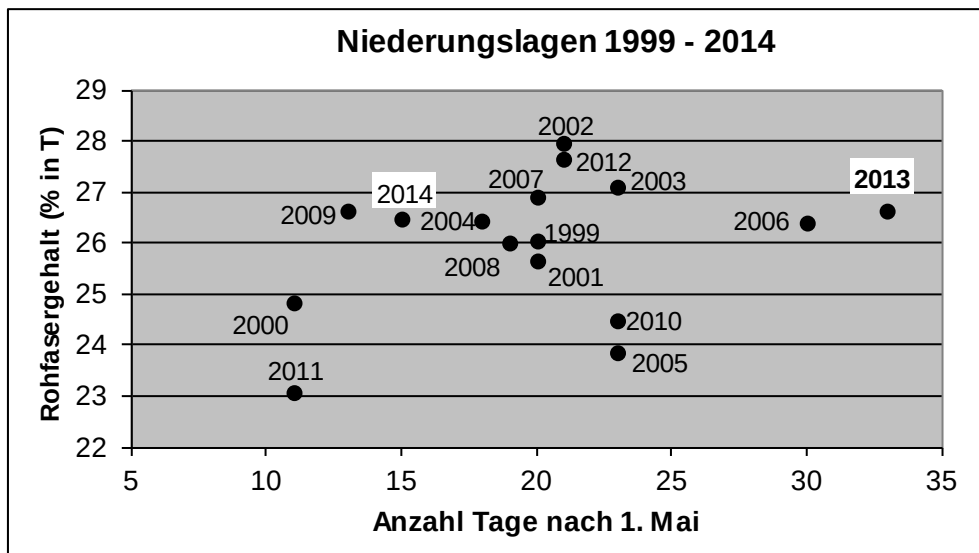


Abb. 2: Schnitttermin und Rohfasergehalt im Vergleich bei Grünlandsilagen in Mittelgebirgslagen

Rohfasergehalt: in T bei 10 % Aschegehalt

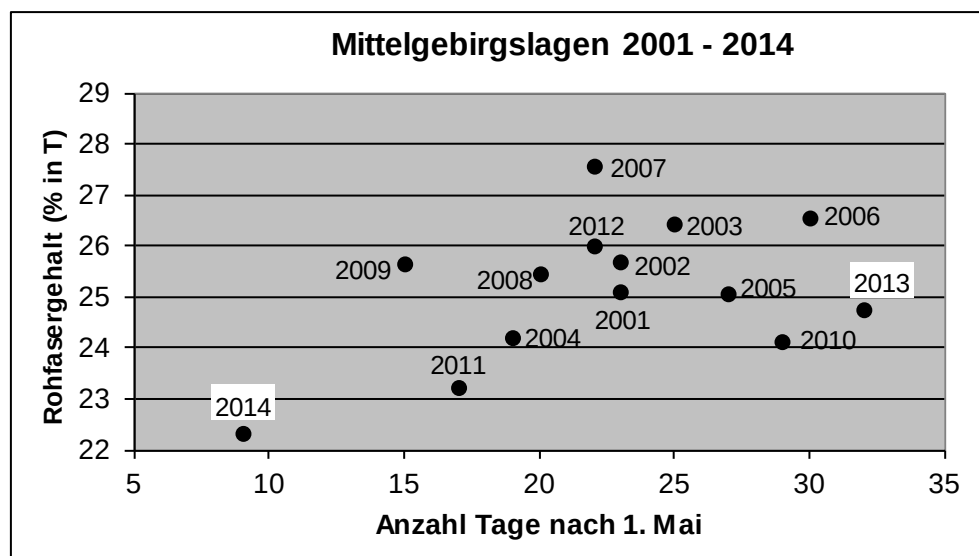
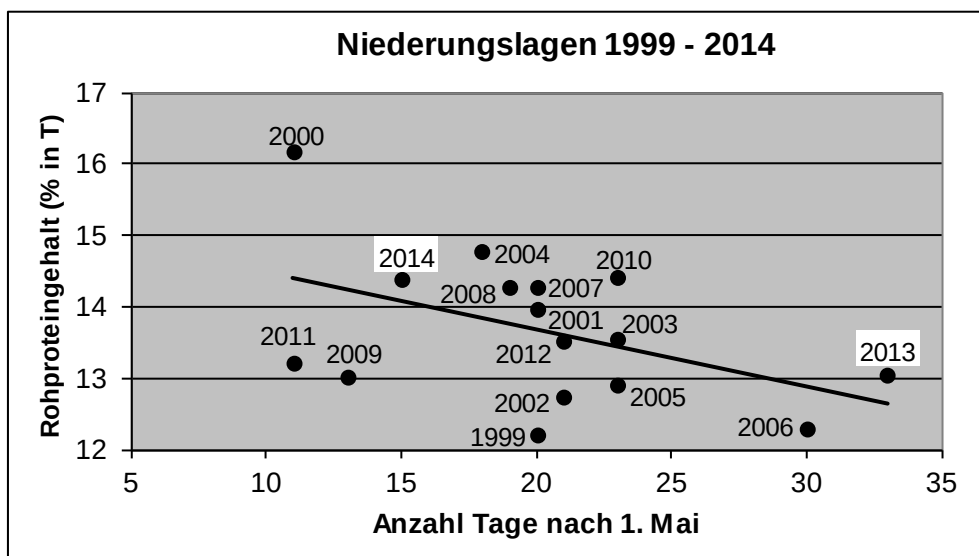
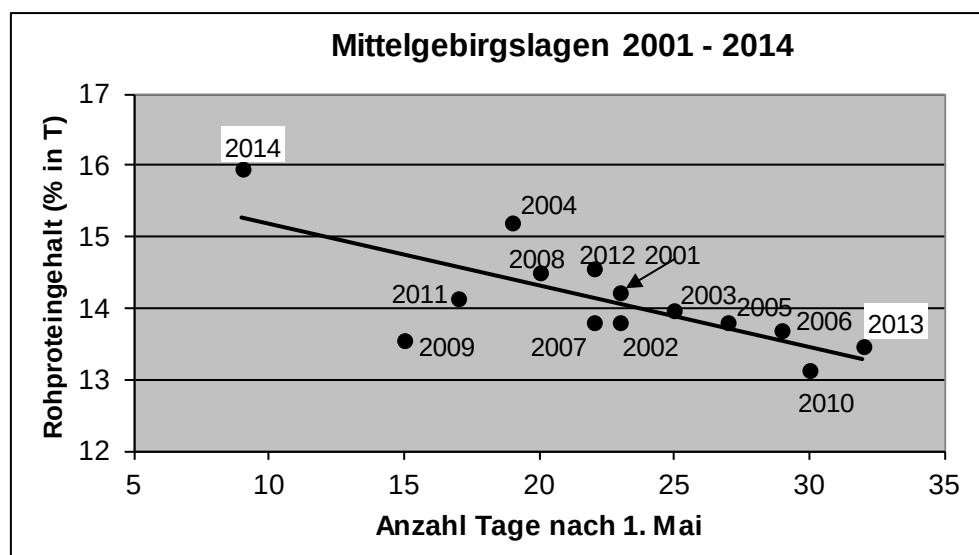


Abb. 3: Schnitttermin und Rohproteingehalt im Vergleich bei Grünlandsilagen in Niederrungslagen

Rohproteingehalt: in T bei 10 % Aschegehalt

**Abb. 4: Schnitttermin und Rohproteingehalt im Vergleich bei Grünlandsilagen in Mittelgebirgslagen**

Rohproteingehalt: in T bei 10 % Aschegehalt



Klee gras: Deutliche Veränderungen bei Mischungswahl und Rohfasergehalt: Auswertung der letzten 16 Jahre

Problematik:

Die Qualität von Klee grassilagen 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 10 Jahren gab es in vielen Betrieben einen **Wechsel bei der Wahl von Klee grassmischungen**: Von Mischungen mit vorwiegend Welschem Weidelgras (65 % der Betriebe in 2003) zu Mischungen ohne Welsches Weidelgras. So entfallen bei Sammelbestellungen von Saatgut, an denen etwa 60 % der Bio-Milchviehbetriebe in Norddeutschland teilnehmen, bei Klee grassaatgut nur 35% auf Mischungen mit Welschem Weidelgras, 65% der Mischungen enthalten dagegen kein Welsches Weidelgras. Der Mischungswechsel erfolgte nach der Herausgabe von Empfehlungen ab 2004 (siehe Broschüre Klee grassmischungen 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 auch Kapitel: Schwefelversorgung von Klee grass und Grünland in Öko-Milchviehbetrieben sowie Schwefeldüngung zu Klee grass und Grünland in Öko-Milchviehbetrieben).

Fragestellungen:

- Wert der Reifeprüfung: Ließ sich durch Abstimmung des Schnitttermins auf die Bestandesentwicklung die Silagequalität in den letzten 16 Jahren steuern?
- Beeinflusste der Wechsel bei der Wahl von Klee grassmischungen die Futterqualität?
- Gibt es Hinweise auf geringere Proteingehalte, die in Zusammenhang mit Schwefelmangel stehen könnten?

Datengrundlage:

537 Futteranalysen von Kleegrassilagen 1. Schnitt von Öko-Milchviehbetrieben aus Niederungen der Jahre 1999 bis 2014.

Ergebnisse und Diskussion

Erntejahr 2014

Aufgrund extrem milder Witterung konnte 2014 der 1. Schnitt sehr früh durchgeführt werden. Im Mittel wurde am 10. Mai und damit so früh wie noch nie geschnitten, meist auch früh genug bevor es Mitte Mai kalt und nass wurde. Das der Schnitttermin nicht zu früh war zeigen die Analysen: Die Rohfasergehalte lagen schon über 25 % und damit knapp unter dem langjährigen Mittel und die Rohproteingehalte unter 14 % (Abb. 1 und 2).

Zusammenfassung der letzten 16 Jahre

Im Mittel von 16 Jahren 25,5 % Rohfaser

Der 1. Schnitt wurde in den letzten 16 Jahren je nach Jahr im Mittel der Betriebe zwischen dem 10. und 22. Mai durchgeführt. Ausnahme 2013: Hier wurde nach kühl feuchter Witterung im Mittel erst am 31. Mai geschnitten. Die Rohfasergehalte lagen im Mittel bei 25,5 % (Abb. 1). Der Kurvenverlauf zeigt: Beratung (über die Reifeprüfung) und Praxis ist es 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.

Ausnahmejahre gibt es immer wieder

2013 und 2014 waren vom Schnitttermin Ausnahmejahre mit extrem spätem bzw. extrem frühem Schnitt. Die hohen Rohfasergehalte bei der späten Ernte 2013 waren erwartet worden, da die Alterung fortgeschritten war, die Witterung bis Ende Mai aber eine Ernte nicht zuließ. 2014 war die Entwicklung im Frühjahr bei mittlerer Witterung außerordentlich schnell und die Alterung auch Anfang Mai schon fortgeschritten. Besonderheiten gab es aber auch schon in der Vergangenheit: 2010 war das Futter trotz spätem Schnitttermin erst wenig gealtert. In keinem der vorhergehenden 12 Jahre enthielt das Futter so wenig Rohfaser. 2012 lagen die Rohfasergehalte nach spätem Schnitt ebenfalls noch relativ niedrig. Bestandesumschichtungen infolge extrem kalter Witterung im Februar könnten hier die Ursache gewesen sein (Weidelgräser zeigten in diesem Jahr eine verzögerte Entwicklung, nicht dagegen das weniger kälteempfindliche Lieschgras). Die verzögerte Gräserentwicklung in

2012 erklärt auch die im 1. Aufwuchs höheren Kleeanteile und für den späten Schnitttermin noch hohen Rohproteingehalte. Demgegenüber enthielt das Futter bei dem sehr frühen Schnitt in 2000 im Mittel schon etwa 3%-Punkte höhere Rohfasergehalte. Ein Ausnahmejahr war auch 2011: Bis zum Schnitt herrschte milde Witterung. Allerdings war es auch seit Februar sehr trocken. Das hat offensichtlich die Alterung vermindert. Versuchsergebnisse von der Universität Göttingen ebenfalls aus 2011 bestätigen diese Einschätzung (Merten et al., 2013).

Rohproteingehalte sinken bei späteren Schnittterminen

Der Rohproteingehalt fällt bei spätem Schnitt tendenziell geringer aus, wobei es allerdings auch hier starke Jahreseffekte gab (Abb. 2): 2009, 2011 und 2014 wurden auch bei sehr frühem Schnitt nur etwa 14% Rohprotein oder sogar weniger gemessen und damit weniger als 2010 und 2012, in denen der erste Schnitt erst spät erfolgte. Sehr groß ist die Bandbreite: 2005 11,8 % 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, auch wenn dies einzelbetrieblich betrachtet wird (siehe Versuchsbericht 2012, Kapitel: Klee gras: Deutliche Veränderungen bei Mischungswahl und Rohfasergehalt).

Mischungswahl und Futterqualität

In den ersten 6 Jahren von 1999 – 2004 enthielten Klee grassilagen durchweg mindestens 25,5 % Rohfaser. In den danach folgenden 10 Jahren gab es dagegen derart hohe Werte nur noch 2006 sowie in 2013. Die niedrigen Rohfasergehalte in 8 von 10 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. Die letzten 10 Jahre enthielten die Silagen für den jeweiligen Schnitttermin in 5 Jahren unterdurchschnittlich und in 4 Jahren überdurchschnittlich hohe Proteingehalte. 2013 entsprach der Proteingehalt etwa dem, was beim späten Schnitttermin zu erwarten war (Abb. 3 und 4), 2014 lag er bei sehr frühem Schnitt (21 Tage früher wie 2013) auf gleichem Niveau mit 2013 und deutlich niedriger wie in der Mehrzahl der anderen Jahre. Zwei Effekte überlagerten in den letzten Jahren die Proteinbildung speziell auf Klee grasflächen: Verbesserung durch Mischungswechsel und Verschlechterung durch Schwefelmangel (niedrigere Schwefelreserven im Boden im Vergleich zu Grünland).

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

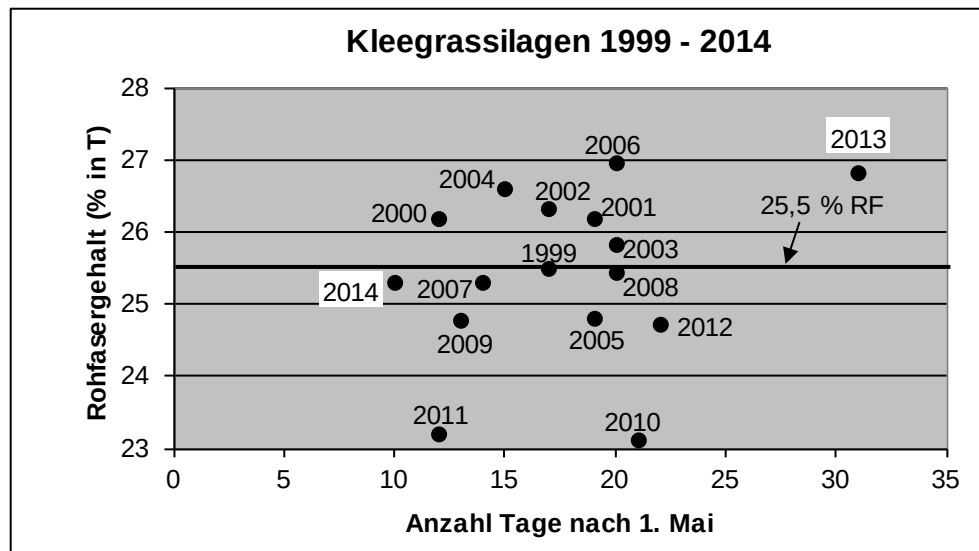
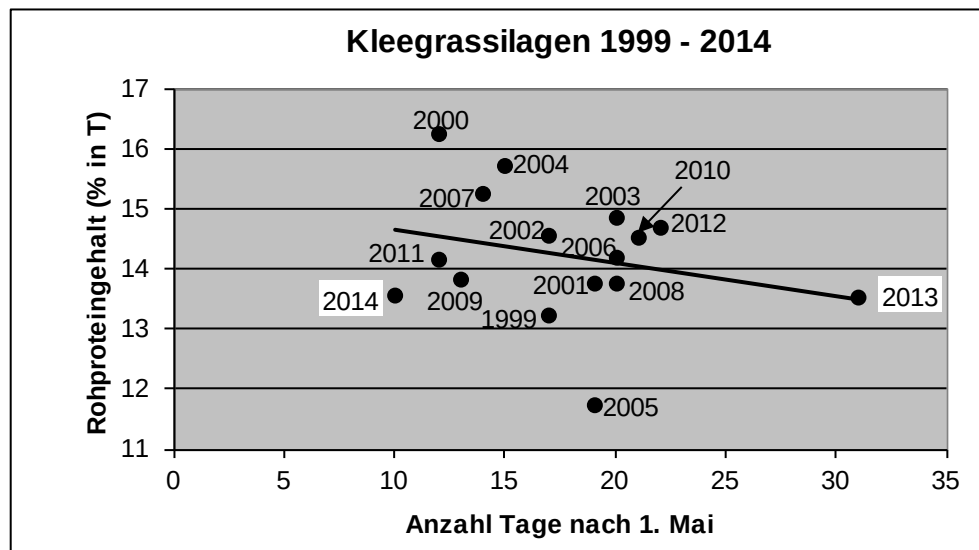


Abb. 2: Schnitttermin und Rohproteingehalt im Vergleich bei Kleegrassilagen
Rohproteingehalt: in T bei 10 % Aschegehalt



Literatur:

Merten, M., Hoffstätter-Müncheberg, M., Kayser, M., Isselstein, J. (2013): Leguminosen- basierte Grünlandwirtschaft als Beitrag zur Sicherung der Grundfuttererzeugung. 57. Jahrestagung der AG für Grünland und Futterbau der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften in Triesdorf, S. 55 – 61.

Optimierung von Kleegrasmischungen/Kleegraskräutermischungen - Blanksaaten Herbst 2011, 2012 und 2013

Thematik: Die Kleegrasempfehlungen der Landwirtschaftskammer NRW beruhen auf mehrjährigen Versuchen und Praxiserhebungen (siehe Versuchsbericht 2005, S. 105 und Kleegrasbroschüre, 18. Auflage). Die Praxis ist aufgrund dieser Empfehlungen vielfach zu Mischungen ohne Welschem Weidelgras übergegangen (Versuchsbericht 2012, S. 146). Sie orientiert sich an den Empfehlungen und berücksichtigt einzelbetriebliche Erfahrungen. Gleichzeitig besteht ein Interesse an kräuterreichen Mischungen.

Versuchsfrage: Überprüfung der Empfehlungen: Können die bisherigen Mischungsempfehlungen aufrechterhalten werden?

Versuchsfaktoren: 3 - 4 Kleegrasmischungen.

Untersuchungsparameter:

- TM-Ertrag
- RP- Ertrag

Anlage 2014:

Standorte:

- Betrieb auf Sandboden: Kreis Gütersloh, lehmiger Sand, AZ: 27, 70 m ü. NN, Niederschlagsmenge 700 mm/a, Umstellung: 1988, in der Fruchtfolge 20 % Kleegras und 3% Körnerleguminosen
- Betrieb auf Lehmboden: Kreis Minden-Lübbecke, sandiger Lehm, AZ: 65, 60 m ü. NN, Niederschlagsmenge 730 mm/a, Umstellung: 1981, in der Fruchtfolge 33% Kleegras und 0 % Körnerleguminosen

Versuchsanlage: Streifenversuch mit 3 Wiederholungen

Blanksaat:

- Sandboden: 20.08.2013
- Lehmboden: 13.09.2013

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Bodenuntersuchung:	pH-Wert (CaCl₂)	P₂O₅ (mg/ 100 g Boden)	K₂O (mg/ 100 g Boden)	Mg (mg/ 100 g Boden)
Sandboden (2009):	5,7	21	11	4
Tonboden (2014):	6,8	8	9	10
Nutzung:	ausschließlich Schnittnutzung			

Tab. 1: Kleegrasmischungen und Kleegraskräutermischungen

Art	Sorten (2014)	A 3 + S¹⁾	A 3 + W¹⁾	A 7¹⁾	Betriebs- KG	KG- Kräuter
		% in Ansaatmischung				
Rotklee	Titus/Taifun	29	17	20	40	Mischungen siehe nachfolgende Beschreibung
Weißklee	Vysocan/Jura		12	13	13	
Deutsches Weidelgras	Arvicola/Eurostar Cantalou/Polim/ Kentaur	30	30	17	34	
Welsches Weidelgras	Tarandus/Fabio	21	21	-	-	
Bastardweidelgras	Abernavil/Leonis	21	21	-	-	
Wiesenschwingel	Cosmolit/Pardus			33	7	
Lieschgras	Lischka/Comer	-	-	17	6	
Saatstärke (Kg/ha)		-	35	30	35	30
1) Mischungen aus dem „oliven Faltblatt“ der nordwestdeutschen Landwirtschaftskammern						

Luftensteiner Mischung (nur 2011 angelegt):

8 % Deutsches Weidelgras, 9 % Wiesenlieschgras, 6 % Wiesenschwingel, 12 % Knaulgras, 3 % Rotschwingel, 5 % Wiesenrotklee, 6 % Wiesenrispe, 3 % Glatthafer, 5 % Luzerne, 9 % Rotklee, 9 % Hornklee, 6 % Weißklee, 6 % Esparsette, 3 % Steinklee, 1 % Petersilie, 3 % Kümmel, 3 % Fenchel, 1 % Kleiner Wiesenknopf, 1 % Zichorium (Wegwarte), 1 % Pastinake

Klee gras + Kräutermischung (holländische Mischung):

22,5 % Deutsches Weidelgras, 9 % Wiesenlieschgras, 5 % Wiesenschwingel, 10 % Knaulgras, 10 % Rohrschwingel, 4 % Bokharaklee, 4 % Luzerne, 5 % Rotklee, 4 % Petersilie, 4 % Alexandrinerklee, 2 % Wiesenrispe, 5 % Weißklee, 2 %

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Spitzwegerich, 2 % Möhre, 5 % Löwenzahn, 0,5 % Schafgarbe, 2,5 % Kleiner Wiesenknopf, 5 % Wegwarte, 3 % Schwedenklee

Ergebnisse

Trockenmasse- und Proteinerträge 2014 (Abb. 1 - 8)

Auf dem **Tonboden** (1. Hauptnutzungsjahr) und auf dem **Lehmboden** (2. Hauptnutzungsjahr) brachte die A 3 + S- Mischung die höchsten Trockenmasseerträge, die Rohproteinerträge waren bei der betriebseigenen Mischung (viel Rotklee in der Ansaatmischung) am höchsten. Auf dem **Sandboden** brachten im 1. Hauptnutzungsjahr die A3 + W- und die A7- Mischung und im 2. Hauptnutzungsjahr die A3 + S- und die Klee-graskräutermischung die höchsten Trockenmasseerträge. Beim Rohproteinertrag gab es im 1. Hauptnutzungsjahr kaum Unterschiede, im 2. Hauptnutzungsjahr erzielten die A3+S und die Klee-graskräutermischung deutlich höhere Erträge.

Trockenmasse- und Proteinerträge mehrjährig (Tab. 1 - 4)

Auf dem **Lehmboden/Tonboden** brachten die A3 + S- Mischung und die betriebseigene Mischung die höchsten Erträge. Ein Vergleich beider Mischungen zeigt: Im Mittel 4 % höhere Trockenmasseerträge bei der A3 + S- Mischung, 8 % höhere Rohproteinerträge bei der betriebseigenen Mischung (viel Rotklee aber kein Welsches Weidelgras in der Ansaatmischung). Auf dem **Sandboden** brachte die A7- Mischung (Ansaatmischung ohne Welsches Weidelgras, teils mit Luzerne ausgesät) im Mittel die höchsten Trockenmasseerträge, die Klee-graskräutermischung die höchsten Rohproteinerträge.

Typisch für die Mischungen mit Welschem Weidelgras (A3+S und A3+W): Sie sind in ihrer Ertragsbildung meist frühjahrsbetonter (höherer Anteil am Gesamtertrag im 1. Schnitt).

Fazit: Mischungen ohne Welsches Weidelgras brachten auf beiden Standorten meist vergleichbare oder sogar höhere Trockenmasse- und Rohproteinerträge (Bestätigung der bisherigen Einschätzung). **Vorsicht:** bei höherer Stickstoffverfügbarkeit, dort, wo ehemals Grünland stand, bringen Mischungen mit Welschem Weidelgras höhere Erträge. Deshalb sind auch Ertragserhebungen unter konventionellen Bedingungen auf die meisten Öko-Betriebe nicht übertragbar.

Empfehlung: Mischungen ohne Welsches Weidelgras bevorzugen, außer dort, wo die Bestände ansonsten zu kleewüchsig werden (standort- und aussaatabhängig: Untersaaten fallen oft schon im Ansaatjahr kleereicher aus). Bei der **Sortenwahl** wird dringend empfohlen, die offiziellen Empfehlungen zu berücksichtigen und dabei die regionalen Besonderheiten (Mittelgebirge, norddeutsche Niederungen, Moore) und Verwendung (Klee-gras oder Grünland) zu beachten. Denn der Vermehrer strebt

tendenziell hohe Saatguterträge an, der Landwirt ist dagegen am vegetativen Ertrag interessiert (gewisser Interessenskonflikt). Die Standardmischungen geben der Praxis eine Orientierung zur **Artenzusammensetzung**.

Neue Mischungen testen: Auf dem Leimboden brachten die betriebseigene Mischung mit erhöhtem Rotkleeanteil in der Ansaat und auf dem Sandboden neben der A7-Mischung auch die Klee-graskräutermischung die höchsten Proteinerträge. Wer experimentieren will, sollte dies in Zusammenarbeit mit unabhängigen Spezialisten tun.

Abb. 1 – 4: Trockenmasse- und Rohproteinertrag 2014 auf Ton-/Leimboden

Abb. 1:

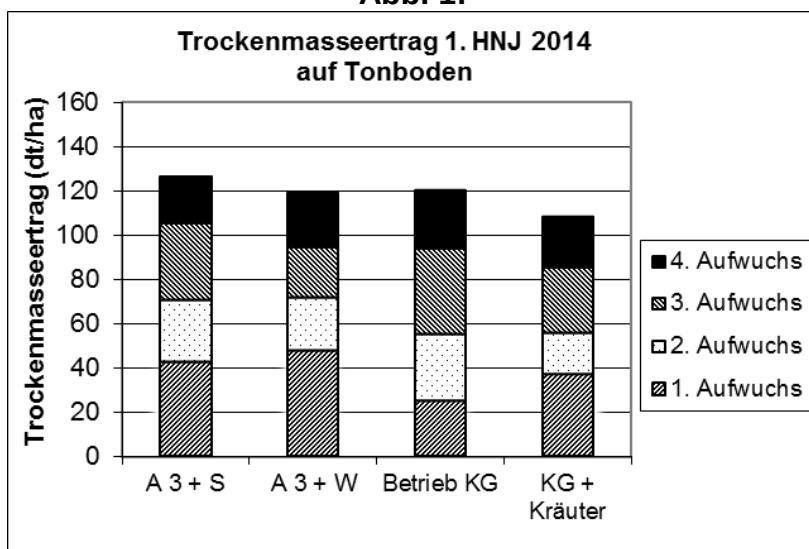


Abb. 2:

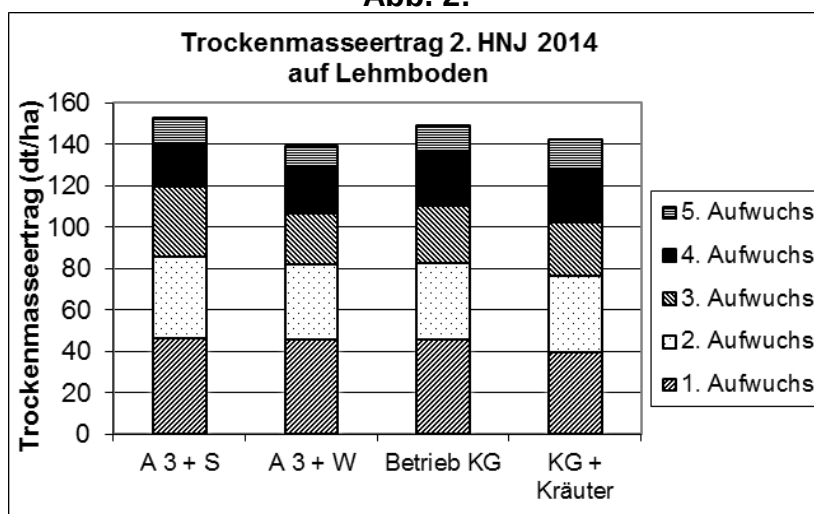


Abb. 3:

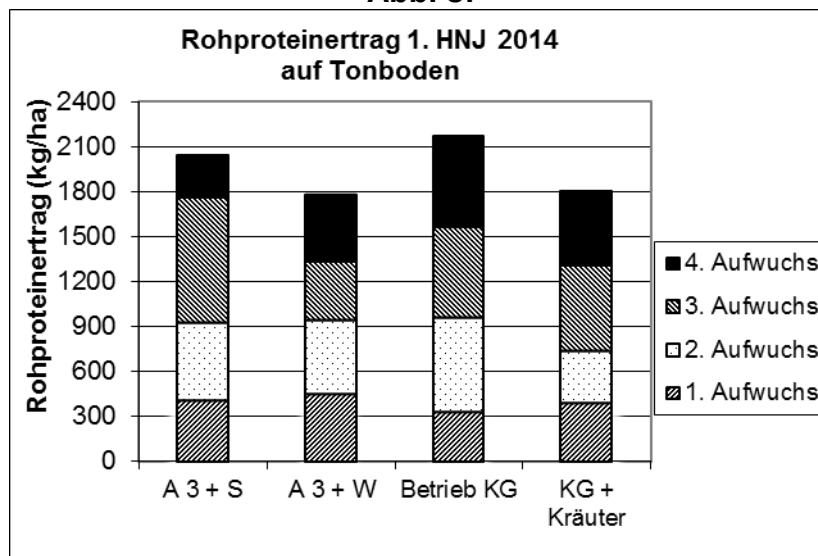


Abb. 4:

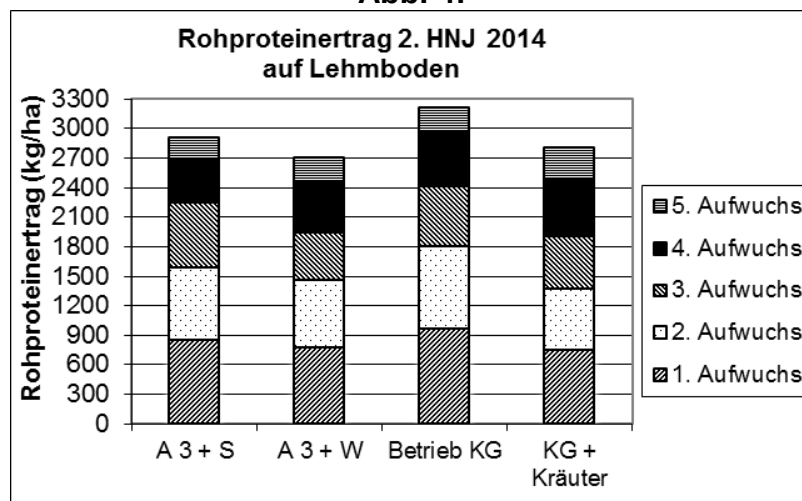


Abb. 5 – 8: Trockenmasse- und Rohproteintrag 2014 auf Sandboden

Abb. 5:

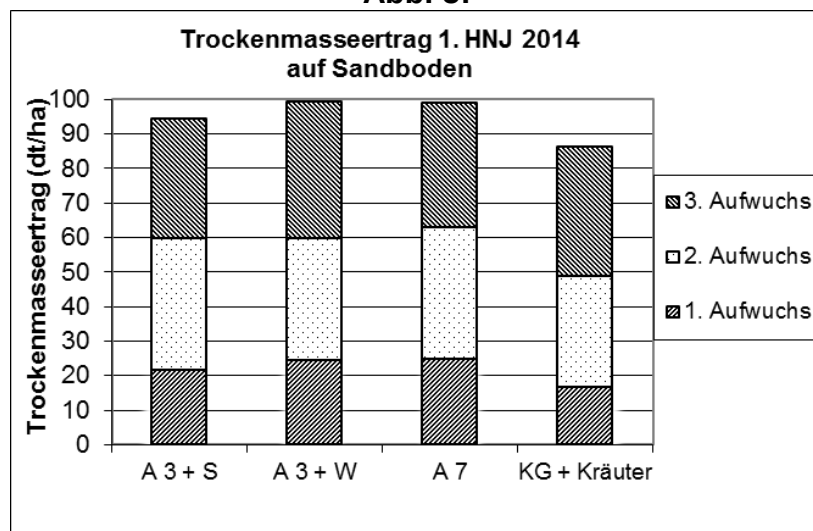


Abb. 6:

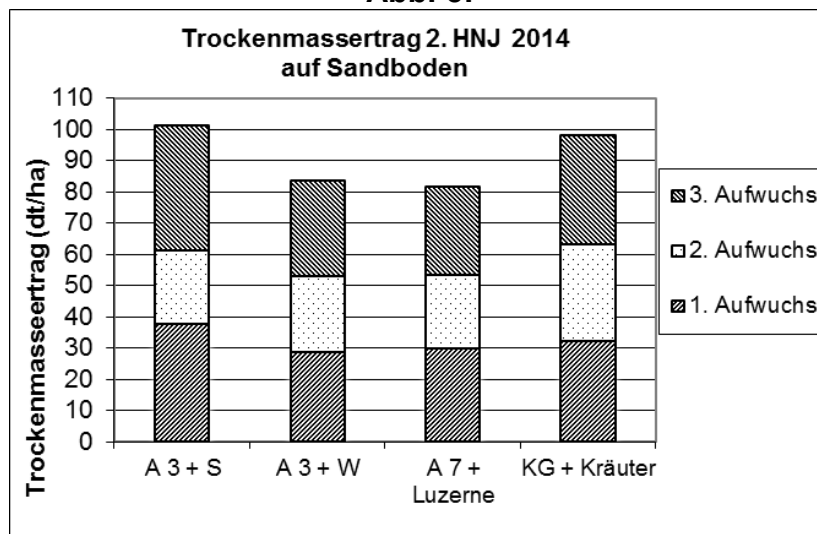


Abb. 7:

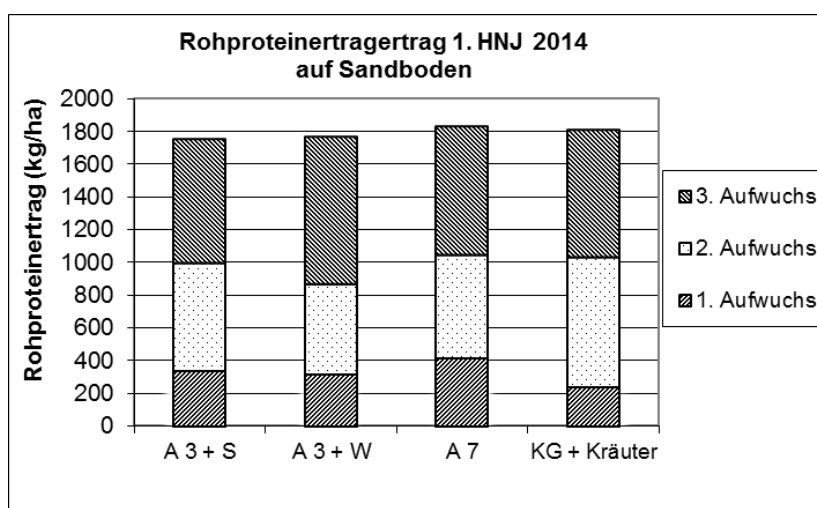
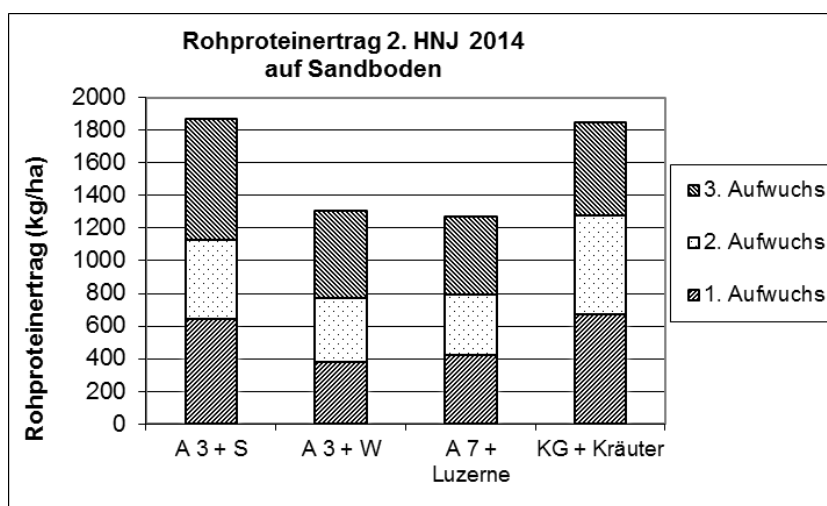


Abb. 8:



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Trockenmasseertrag 2012 – 2014 auf Lehm- bzw. Tonboden**

Mischung	Trockenmasseertrag						Mittel	
	2012 Lehm Boden		2013 Lehm Boden		2014 Ton Boden			
	ge-samt	1.Schnitt	ge-samt	1.Schnitt	ge-samt	1.Schnitt	ge-samt	1.Schnitt
	kg/ha	% von gesamt	kg/ha	% von gesamt	kg/ha	% von gesamt	kg/ha	% von gesamt
	1. HNJ, Lehm Boden				1. HNJ, Ton Boden			
A3 + S	134	40	136	50	126	34	132	41
A3 + W	153	44	116	38	119	40	129	41
Betrieb KG	158	35	131	40	120	20	136	32
KG + Kräuter¹⁾			106	51	108	34		
	2. Hauptnutzungsjahr, jeweils Lehm Boden							
A3 + S			144	43	153	30	149	37
A3 + W			127	47	139	33	133	40
Betrieb KG			120	38	149	30	134	34
KG + Kräuter¹⁾					142	28		
	Mittel 1. und 2. Hauptnutzungsjahr 2013 und 2014							
A3 + S			140	47	140	32	141	39
A3 + W			122	43	129	37	131	41
Betrieb KG			126	39	135	25	135	33
KG + Kräuter¹⁾					125	31		

1) holländische Mischung

Tab. 2: Rohproteinерtrag 2013 – 2014 auf Lehm- bzw. Tonboden

Mischung	Rohproteinерtrag				Mittel	
	2013		2014			
	gesamt	1.Schnitt	gesamt	1.Schnitt	gesamt	1.Schnitt
	kg/ha	% von gesamt	kg/ha	% von gesamt	kg/ha	% von gesamt
	1. HNJ, Lehm Boden		1. HNJ, Ton Boden			
A3 + S	1831	31	2050	20	1941	25
A3 + W	1663	22	1780	25	1722	23
Betrieb KG	2120	26	2180	15	2150	21
KG + Kräuter¹⁾	1278	35	1810	22	1544	28
	2. Hauptnutzungsjahr, jeweils Lehm Boden					
A3 + S	2240	35	2910	29	2575	32
A3 + W	1860	41	2700	29	2280	35
Betrieb KG	2270	35	3210	30	2740	32
KG + Kräuter¹⁾			2810	27		
	Mittel 1. und 2. Hauptnutzungsjahr 2013 und 2014					
A3 + S	2036	33	2480	25	2258	29
A3 + W	1762	32	2240	27	2001	29
Betrieb KG	2195	31	2695	23	2445	27
KG + Kräuter¹⁾			2310	25		

1) holländische Mischung

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 3: Trockenmasseertrag 2012 – 2014 auf Sandboden**

Mischung	Trockenmasseertrag						Mittel	
	2012		2013		2014			
	ge-samt	1.Schnitt	ge-samt	1.Schnitt	ge-samt	1.Schnitt	ge-samt	1.Schnitt
	kg/ha	% von gesamt	kg/ha	% von gesamt	kg/ha	% von gesamt	kg/ha	% von gesamt
1. Hauptnutzungsjahr								
A3 + S	111	14	69	24	94	23	91	20
A3 + W	111	15	68	27	99	24	93	22
A7+(Luzerne) ¹⁾	137	16	71	28	99	25	102	23
KG + Kräuter ²⁾	103	14	70	24	86	19	86	19
2. Hauptnutzungsjahr								
A3 + S			62	30	101	37	81	34
A3 + W			61	34	84	35	72	34
A7+(Luzerne) ¹⁾			83	19	82	37	82	28
KG + Kräuter ²⁾			76	23	98	33	87	28
Mittel 1. und 2. Hauptnutzungsjahr 2013 und 2014								
A3 + S			66	27	98	30	86	34
A3 + W			65	31	92	30	83	34
A7+(Luzerne) ¹⁾			77	24	84	31	92	28
KG + Kräuter ²⁾			73	24	92	26	87	28

1) 2012 und 2013: 15 % Luzerne beigemischt, 2) holländische Mischung

Tab. 4: Rohproteinерtrag 2013 – 2014 auf Sandboden

Mischung	Rohproteinерtrag				Mittel	
	2013		2014			
	gesamt	1.Schnitt	gesamt	1.Schnitt	gesamt	1.Schnitt
	kg/ha	% von gesamt	kg/ha	% von gesamt	kg/ha	% von gesamt
1. Hauptnutzungsjahr						
A3 + S	1250	16	1750	19	1500	18
A3 + W	1101	18	1770	18	1436	18
A7+(Luzerne)	1079	20	1830	23	1455	21
KG + Kräuter	1044	17	1810	13	1427	15
2. Hauptnutzungsjahr						
A3 + S	959	23	1870	34	1415	29
A3 + W	905	26	1310	29	1108	27
A7+(Luzerne)	1568	17	1270	33	1419	25
KG + Kräuter	1243	17	1850	36	1547	27
Mittel 1. und 2. Hauptnutzungsjahr 2013 und 2014						
A3 + S	1105	20	1810	27	1458	24
A3 + W	1003	22	1540	24	1272	23
A7+(Luzerne)	1324	19	1550	28	1437	23
KG + Kräuter	1144	17	1830	25	1487	21

1) 2013: 15 % Luzerne beigemischt, 2) holländische Mischung

Entwicklung der Flächenproduktivität in den letzten 10 Jahren bei hohem Rotkleeergrasanteil in der Fruchtfolge – Hinweise auf Kleemüdigkeit?

Problemstellung

Kleemüdigkeit ist besonders bei Rotklee ein altes Phänomen und wird schon in einem Lehrbuch im 19. Jahrhunderts beschrieben (Neyen, 1892). Genauere Anbaupausen werden hier noch nicht genannt. 40 Jahre später empfiehlt Neye (1938) bei Rotklee Anbaupausen: 6 Jahre auf guten Böden und 8 Jahre auf schlechteren Böden. 30 Jahre danach empfiehlt Klapp (1967) ähnliches: Je nach Standort Anbaupausen von 5 – 8 Jahren. Er beschreibt auch, dass eine 4- oder gar 3-jährige Wiederkehr wegen Kleemüdigkeit aufgegeben werden musste. In der ehemaligen DDR, wo aufgrund fehlender Sojaimporte viel Klee angebaut wurde, war die Empfehlung: 5 Jahre Anbaupause bei Reinsaat von Rotklee, bei Rotkleeergras 4 Jahre (persönliche Mitteilung aus den 90er Jahren). Neuerburg et al. (1992) nennen 4 – 5 Jahre Anbaupausen bei Reinsaat, bei Gemenge kann es auch kürzer sein.

Wie sieht es aber in der heutigen Praxis in Öko-Milchviehbetrieben aus? In Norddeutschland wird fast durchweg Rotkleeergras, dem meist auch etwas Weißklee beigemischt ist, angebaut. Das war zu Zeiten von verbreitetem Anbau von kleeartiger Futterpflanzen nicht anders: auch hier wurde in Nordwestdeutschland vor allem Rotkleeergras angebaut. So wurden alleine in Westfalen-Lippe 1933 64.968 ha Rotklee(ergras) angebaut. Dem Luzerne(ergras)anbau waren auch damals Grenzen gesetzt: nur 3.337 ha und damit 1/20 der Rotklee(ergras)fläche (Landesbauernschaft Westfalen, 1933). Der Fruchtfolgeanteil liegt aber heute meist weit entfernt von den alten Empfehlungen. Abgesehen von Betrieben mit viel Marktfruchtbau steht Rotkleeergras in vielen Öko-Milchviehbetrieben mit Anteilen von 33 – 50 % oder sogar darüber.

Ohne diesen hohen Kleeergrasanteil würde den Betrieben Futter fehlen. Allerdings: Sollte Kleemüdigkeit erst auftreten, müssten langjährige Anbaupausen eingelegt werden (Klapp, 1967), schwerwiegende Folgen bei der Futterversorgung könnten die Folge sein.

Betriebe mit über Jahren hohem Kleeergrasanteil müssten eigentlich Symptome von Kleemüdigkeit zeigen. Dies wurde in 2 Betrieben in den letzten Jahren überprüft.

Fragestellung

1. In welchem Umfang verändert sich die Flächenproduktivität bei hohem Rotkleeanteil in der Fruchtfolge? (wird nachfolgend bei jedem Betrieb behandelt)
2. Gibt es Jahre, in denen Kleemüdigkeit offensichtlich wird? (wird nachfolgend bei jedem Betrieb behandelt)
3. Gelten die alten Fruchtfolgeregeln noch oder sind die Bedingungen heute eventuell günstiger für den Rotkleeanbau (bessere Nährstoffversorgung, gesündere Sorten)? (wird als eigenes Thema behandelt)

Material und Methoden

Datengrundlage: jährliche Erhebungen zwischen April 2004 bis März 2014 in 2 Betrieben mit nur geringen Änderungen bei Viehbestand und Flächenumfang. Berechnet wurde die Flächenproduktivität als Energieertrag für das jeweilige Milchwirtschaftsjahr.

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

- Energiebedarf des Betriebes (MJ NEL/Betrieb): Energiebedarf Kühe + Energiebedarf für Aufzucht + Energiebedarf für sonstige Tiere
- Energiebedarf Kühe (MJ NEL/Tier): berechnet über Milchleistung entsprechend KTBL
- Energiebedarf Aufzuchttiere (MJ NEL/Tier): berechnet über Erstkalbealter entsprechend KTBL
- Energiezufuhr über Kraft- und Saftfutter (MJ NEL/Betrieb): zugekauft + selbst erzeugtes Futter in Energieeinheiten umgerechnet (6,7 MJ NEL/kg)
- Grobfutterfläche (ha/Betrieb): Grünland + Anbauumfang an Klee, Gras, Silomais, Getreide zur Silageerzeugung, Zwischenfrüchte (letzteres entsprechend Flächenproduktivität im Vergleich zur Klee-Gras-Hauptfrucht), Naturschutzfläche entsprechend Flächenproduktivität (geschätzt anhand Viehbesatz, erzeugter Ballen oder Ladewagen); für Zu- und Verkauf an Grobfutter wurde eine Korrektur vorgenommen

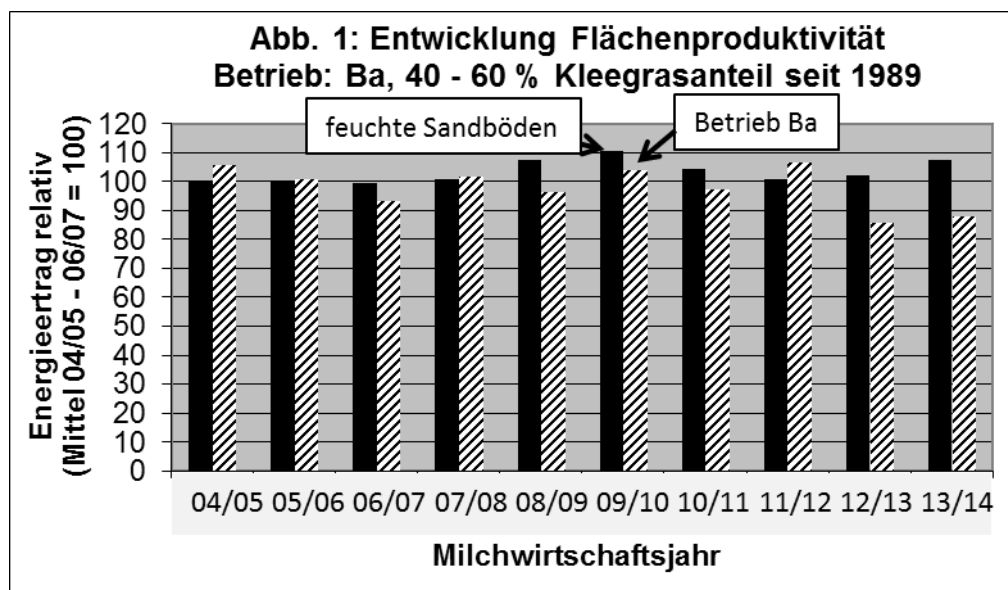
Ergebnisse und Diskussion

Betrieb 1: 40 bis 60 % Klee grasanteil in der Fruchtfolge

Betrieb 1 liegt auf 70 m ü NN auf überwiegend feuchten, lehmigen Sandböden und besteht zu 66 % aus Ackerland (mittlere Ackerzahl: 34, mittlere Grünlandzahl: 25) und es fallen 800 mm Niederschlag. In der Fruchtfolge stehen in den letzten 25 Jahren 40 – 63 % Klee gras. Besonders hoch ist der Anteil bei den hofnahen Flächen: 5 Jahre Klee gras, das beweidet wird und danach 3 Jahre Getreide und Silomais. Auf den übrigen Flächen steht Klee gras nur 2 Jahre, bevor auch Getreide und Silomais folgen.

Änderungen bei Flächenproduktivität: Über die Jahre zeigt sich kein Trend bei der Flächenproduktivität, so wie auch bei den übrigen Betrieben auf feuchten Sandböden.

Anzeichen von Kleemüdigkeit: Bisher gibt es keine Flächen, auf denen sich der Rot- und Weißklee in der Mehrzahl der Jahre nicht normal entwickelt.



Betrieb 2: 60 – 100 % Klee gras in Fruchtfolge bzw. Ackerumwandlung

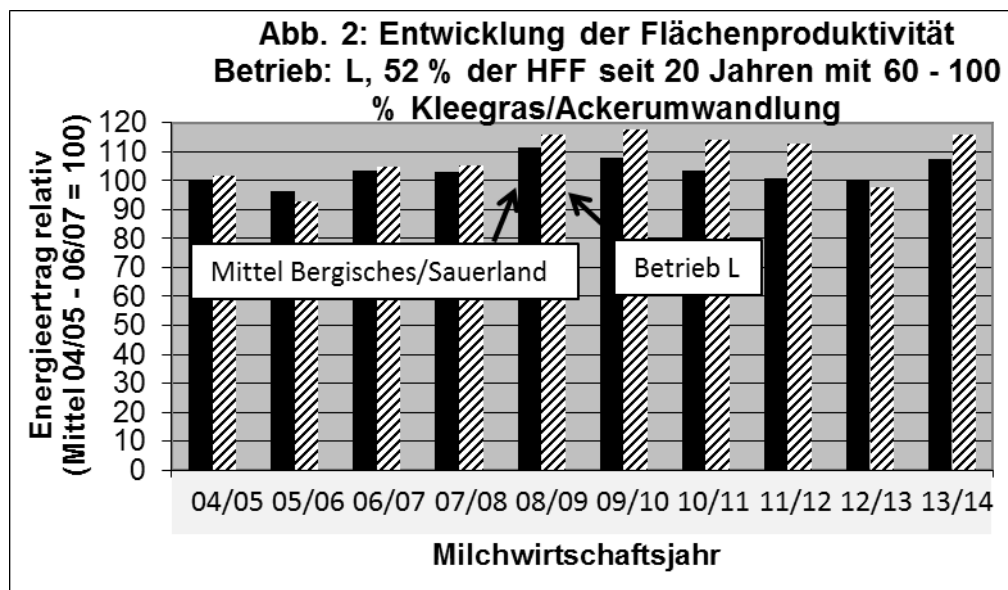
Betrieb 2 liegt im Sauerland auf Lehm Boden (Acker- und Grünlandzahlen im Mittel bei 25, flächengründig und steinig) in 425 m über NN mit jährlich 1150 mm Niederschlag. Etwa die Hälfte der LN ist altes Grünland. Die übrige Hälfte (52 % der LN) war ursprünglich Ackerland, allerdings schon damals mit 60 % Klee grasanteil (3 Jahre Klee gras, danach 2 Jahre Getreide). In den letzten 15 – 20 Jahren sind diese in Grünland überführt worden oder es steht Rotklee gras in enger Fruchtfolge von 60 – 100 %:

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

1. 15 % der LN sind seit 20 Jahren Grünland (reine Schnittnutzung)
2. 7 % der LN sind seit 15 Jahren Grünland (Kuhweide).
3. 11 % der LN sind seit 15 - 24 Jahren „Dauer-Klee gras“, das alle 5 Jahre erneuert wurde (Schnittnutzung)
4. 19 % der LN waren 10 Jahre Extensiv-Grünland (vorher Acker) mit reiner Schnittnutzung. Anschließend kamen sie im Tausch zu anderen Flächen zum Betrieb. In den letzten 7 Jahren steht auf dieser Fläche 60 % Klee gras in der Fruchtfolge.

Entwicklung der Flächenproduktivität: Die Flächenproduktivität fiel in den letzten Jahren meist besser aus als in den ersten 3 Jahren, aber auch besser als im Mittel der übrigen Betriebe in der Region. Im Mittel der 10 Jahre wurden 28.539 MJ NEL/ha erzielt, in den übrigen Betrieben waren es 24.805 MJ NEL/ha.

Anzeichen von Kleemüdigkeit: Bisher gibt es keine Flächen, auf denen sich der Klee bis zum Sommer nicht gut entwickelt. Auf den langjährig als Grünland genutzten Flächen ist nutzungsbedingt der Rotklee ausgefallen und dort steht eine Weißklee-Grasmischung. Auf der Fläche mit Klee graserneuerung alle 5 Jahre entwickelt sich das Gras nach Neuansaat sehr gut, was durch die Stickstofffreisetzung bei Umbruch zu erklären ist. Der Klee bekommt erst in späteren Aufwüchsen höhere Anteile. Anzeichen von Kleemüdigkeit gab es hier nach **Blanksaat 2010**: Auf 2 nebeneinander liegenden Flächen hatte sich der Klee nach Neuansaat bis zum nächsten Frühjahr grundlegend anders entwickelt. Auf beiden Flächen stand seit 20 – 24 Jahren durchgehend Rotklee gras, das alle 5 Jahre erneuert wurde. Schnurgerade war zu erkennen, dass auf der Fläche, die schon 1991 das erste Mal eingesät worden war, nur 25 % Klee und auf der Fläche direkt daneben, die erst 1995 das erste Mal eingesät worden war, 60 % Klee im Aufwuchs standen (zu 85 % Rotklee). Pflanzen mit Krankheitsbildern waren allerdings nicht zu finden. Die Nutzung war seit der ersten Ansaat auf der Gesamtfläche gleich gewesen: Reine Schnittnutzung.



Gelten die alten Fruchtfolgeregeln auch heute noch? Diese Einschätzung ist nicht leicht, vor allem, weil Kleemüdigkeit verschiedenste Ursachen haben kann: Nach Klapp (1967) sind das vor allem Kleekrebs, Nematodenbefall, Fuß- und Welkekrankheiten. Klapp sieht Kleekrebs als die gefährlichste Krankheit. In schweren Fällen bedeutet der Befall oft restlose Vernichtung. Seit den Zeiten von Klapp konnte durch **Züchtung** die Kleekrebsresistenz und die Ausdauer in den letzten Jahren verbessert werden. Verbessert hat sich auch die Saatgutqualität durch Saatgutaufbereitung und Kontrolle. Auch die Versorgung mit **Grundnährstoffen** und **Kalk**, beides wichtig für eine gute Kleeentwicklung, ist heute wahrscheinlich besser als noch vor 60 Jahren. Die beiden obigen Betriebe düngen ihre Ackerflächen darüber hinaus mit **Stallmist**, der im Tieflaufstall anfällt. Nach Klapp (1967) ist Klee für Stallmist dankbar. Auch Gliemeroth (1964) verweist auf die positive Wirkung von Stallmist, die der Klee besonders in Monokulturen mit Ackerbohnen zeigte. Die meisten Betriebe verfügen heute allerdings nur noch über wenig oder keinen Stallmist.

Trotzdem tritt Kleekrebs heute noch in unregelmäßigen Abständen auf. Zwar wurde bei Bonituren in 53 Betrieben vor 11- 13 Jahren, bei denen über 3 Jahre im Frühjahr und Herbst 400 Flächen mehrmals bonitiert wurden, kein Kleekrebs gefunden (Leisen, 2004). In anderen Jahren kann das allerdings ganz anders aussehen. So trat in den Sortenversuchen in Kleve am Niederrhein Kleekrebs in den letzten Jahren immer wieder auf, obwohl die Versuche auf jungfräulichem Boden stehen (vorher langjährig kein Klee anbau). Dies zeigt: Auch in weniger engen Fruchtfolgen kann die Krankheit auftreten.

Pilzbefall ohne eindeutigen Zusammenhang zur Fruchtfolge: Eine ernst zu nehmende Krankheit ist zwischenzeitlich **Colletotrichum (Stängelbrenner)**. So trat diese Krankheit bundesweit auf 7 von 11 Standorten auf und dies mit **gravierenden Sortenunterschieden**. In der Praxis gab es ebenfalls Ausfälle durch diese Krankheit, so nach den starken Niederschlägen 2014 in einem Betrieb in Ostwestfalen und auf einem Betrieb in der Nähe von Osnabrück (beides Lehmböden, beides Ackerbau-Milchvieh-Mischbetriebe mit nur etwa 25 % Klee gras in der Fruchtfolge). Der Krankheitsdruck ist in einem dieser Betriebe so stark gewesen, dass auch der ansonsten resistente Weißklee befallen wurde.

Bei 3-jährigen Untersuchungen (Leisen, 2004) zeigten 9 von 140 Flächen aus der Untersaat 2003 Symptome von Pilzbefall. Keine Symptome von Pilzbefall wurden dagegen in den Untersaaten aus 2001 und 2002 und den Blanksaaten gefunden. Teils waren mehrere Pflanzen/m² betroffen, teils nur einzelne Pflanzen. Die Symptome waren unspezifisch und der Krankheitserreger konnte nicht festgestellt werden. Ein Zusammenhang mit der Häufigkeit des Klee grasanbaus war nicht zu erkennen.

2013 und 2014 hatte Witterung maßgeblichen Einfluss

Die Ansaaten aus 2013 haben sich sehr unterschiedlich entwickelt. Das zeigte sich bei Betriebsbesuchen und einer Umfrage in 20 Betrieben:

- **Untersaaten Frühjahr 2013 und Frühjahr 2014:** Die Bestände sind im Herbst sehr klee reich gewesen, eine Beobachtung, die bei Untersaaten sehr häufig gemacht wird. Das gilt vor allem bei Körnernutzung der Deckfrucht. Dann kann der Rotklee vor der Ernte noch kräftiger werden als bei Nutzung als GPS. Diese Bestände sind auch im darauffolgenden Jahr meist noch sehr klee reich. Ausnahme: Nach Beweidung: War nur Rotklee in der Mischung, geht dessen Anteil bei intensiver Beweidung zurück oder er fällt sogar vollständig aus. Dies gilt vor allem für sandige oder trockene Standorte. Allerdings geht der Rotklee auch dann zurück, wenn bei Nässe beweidet wird.

Aber nicht jede Untersaat ist gelungen. Läuft die Untersaat auf und wird es anschließend trocken, kann vor allem der Klee darunter leiden. So auf einigen Standorten im Frühjahr 2013 und 2014: 2013 ist die Untersaat gut aufgelaufen. Bei extremer Trockenheit ist sie im Juli auf 5 (davon 3 x Lehmböden) von 8 Betrieben teils vertrocknet, so dass neu gesät oder nachgesät werden musste. Wo nach der Saat angewalzt oder im Juli beregnet wurde, entwickelte sich die Untersaat dagegen gut. 2014 war es nach der

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Saat stellenweise sehr trocken. Hier ist die kurz vorher aufgelaufene Untersaat in 2 von 8 Betrieben stellenweise vertrocknet. Deshalb gilt die Empfehlung: Die Untersaat so früh wie möglich säen, damit sie sich bei noch kühleren Temperaturen ohne Probleme entwickeln kann.

- **Blanksaaten vom August 2013:** In 4 von 9 Betrieben war in 2014 speziell der Rotklee nur schwach vertreten, teilweise weniger als 5 % des Aufwuchses. Betroffen davon waren sowohl Flächen mit schwerem als auch leichtem Boden. Der Vergleich verschiedener Flächen mit demselben Saatgut (Saatgut stammte aus einer Sammelbestellung) zeigte: Wo das gerade aufgelaufene Klee gras in die Trockenphase Ende August/Anfang September 2013 kam, war vor allem viel Rotklee ausgefallen. Vertrocknet die Wurzel, stirbt die ganze Pflanze. Denn Kleearten haben, anders als Gräser, nur eine Wurzel. Besonders deutlich wurde dies auf einem Schlag mit sehr wechselnden und sandigen Böden, auf dem am 25. August gesät worden war: Hier standen kleinräumig wechselnd teilweise 60 % Rotklee oder aber nur 5 %. Nicht das Saatgut war hier maßgeblich, sondern der Umstand: War es besonders an den beiden heißen Tagen Anfang September (in Münster 2 Tage mit max. 32 °C) schon aufgelaufen oder noch nicht?
- **Blanksaaten Anfang September 2013:** Nach der Trockenheit aufgelaufene Klee grasbestände hatten sich gut entwickelt. **Vorsicht aber:** Nicht zu spät säen, sonst können die Bestände auswintern.
- **Blanksaaten auf wüchsigen Standorten:** Auf zwei Standorten war der Kleeanteil im Frühjahr 2014 im 1. Aufwuchs noch gering: nur viele noch kleine Kleepflanzen im Unterwuchs. Der Ertrag selbst war aber sehr gut. In den weiteren Aufwüchsen stand dagegen viel Klee, vor allem Rotklee. Der Grund für diese Entwicklung: Auf wüchsigen Standorten können sich die Gräser im Herbst schon gut entwickeln und überwachsen den sich langsamer entwickelnden Klee.

Empfehlungen für die Praxis

1. **Saatgut:** Aus Sicherheitsgründen sollten in engen Fruchtfolgen ausschließlich die von **offizieller Seite für die Region empfohlenen Sorten mit hoher Ausdauer und guter Krankheitsresistenz** eingesetzt werden. Zur Ertragssicherheit sollten immer 2 Sorten mit gleichen Anteilen im Saatgut gewählt werden. Hier hat es auf dem Öko-Markt in den letzten Jahren eine Verbesserung gegeben: 2005 stand nur eine der von den norddeutschen

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Landwirtschaftskammern empfohlenen Rotkleesorten in Öko-Qualität zur Verfügung, im Frühjahr 2015 sind es 4 (Stand 23.2.2015, www.organicXseeds). Angebaut wurden vor 10 Jahren auf den bonitierten 400 Flächen zu 43 % Sorten mit nur geringer oder sogar nur sehr geringer Kleekrebsresistenz oder (bei ausländischen Sorten) nicht ausreichender Beschreibung für Ausdauer und Krankheitsresistenz. Teils werden diese Sorten oder auch andere in der Region nicht empfohlene Sorten heute noch angeboten. Bei starkem Krankheitsdruck werden aber nicht nur diese Sorten sondern es können auch die resistenteren Sorten befallen werden.

2. **Nährstoffversorgung:** Ausreichend Grundnährstoffe einschließlich Schwefel sowie Kalk.
3. Auch wenn die Gefahr von starken Ausfällen heute möglicherweise geringer ist als in früheren Jahren: **Vorsicht trotzdem mit zu engen Fruchtfolgen.** Zu beachten ist, dass Inkarnatklee ebenfalls anfällig für Kleekrebs ist. Und Alternativen testen: Auf einigen Standorten könnte auch Luzernegras im Wechsel angebaut werden.

Ausblick: Die weitere Entwicklung von Klee grasbeständen und Flächenproduktivität wird beobachtet. Möglicherweise zeigen sich dabei Grenzen des Kleeanteils in der Fruchtfolge. Wegen des unregelmäßigen Auftretens von Krankheiten sind dabei aber lange Zeiträume erforderlich.

Literatur:

Gliemeroth, G. (1964): Nachhaltige Fruchtfolgewirkungen. Hohenheimer Hochschultag 1964 . Eugen Ulmer Verlag Stuttgart

Klapp, E. (1967): Lehrbuch des Acker- und Pflanzenbaues. Verlag Paul Parey Berlin und Hamburg

Landesbauernschaft Westfalen (1933): Wirtschaftsmappe.

Leisen, E. (2004): Auftreten von Kleekrankheiten und Anzeichen von Kleemüdigkeit . Leitbetriebe Ökologischer Landbau in NRW - Versuchsbericht 2004

Neuerburg, W. ; Padel, S. (1992): Organisch-biologischer Landbau in der Praxis. BLV München Wien Zürich

Neye, L. (1938): Die Pflanzenbaulehre. Verlag Julius Beltz Langensalza

Neyen, J.A. (1892): Handbuch der Landwirtschaftslehre. Verlag Josef Beffort Luxemburg

Entwicklung der Flächenproduktivität in letzten 10 Jahren mit großen Standortunterschieden

Fragestellung

In den letzten Jahren gab es häufig Trockenheiten. Grünland und Klee gras, die wichtigsten Futterlieferanten im Öko-Betrieb, benötigen aber viel Wasser. Es stellte sich deshalb die Frage: Wie hat sich die Flächenproduktivität auf den unterschiedlichen Standorten entwickelt?

Material und Methoden

Datengrundlage: jährliche Erhebungen zwischen April 2004 (in Schleswig-Holstein ab April 2006) bis März 2014 in 70 Betrieben. Berechnet wurde die Flächenproduktivität als Energieertrag für das jeweilige Milchwirtschaftsjahr.

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

- Energiebedarf des Betriebes (MJ NEL/Betrieb): Energiebedarf Kühe + Energiebedarf für Aufzucht + Energiebedarf für sonstige Tiere
- Energiebedarf Kühe (MJ NEL/Tier): berechnet über Milchleistung entsprechend KTBL
- Energiebedarf Aufzuchttiere (MJ NEL/Tier): berechnet über Erstkalbealter entsprechend KTBL
- Energiezufuhr über Kraft- und Saftfutter (MJ NEL/Betrieb): zugekauft + selbst erzeugtes Futter in Energieeinheiten umgerechnet (6,7 MJ NEL/kg)
- Grobfutterfläche (ha/Betrieb): Grünland + Anbauumfang an Klee gras, Silomais, Getreide zur Silageerzeugung, Zwischenfrüchte (letzteres entsprechend Flächenproduktivität im Vergleich zur Klee grashauptfrucht), Naturschutzfläche entsprechend Flächenproduktivität (geschätzt anhand Viehbesatz, erzeugter Ballen oder Ladewagen); für Zu- und Verkauf an Grobfutter wurde eine Korrektur vorgenommen
- nicht berücksichtigt: Betriebe mit mehr als 10 % Naturschutzfläche
- Wetterdaten: Deutscher Wetterdienst

Ergebnisse und Diskussion**Häufige Frühjahrstrockenheit in letzten Jahren**

Mehr als die Hälfte des Jahresertrages von Grünland und Klee gras wird bis Juni gebildet, genau in der Zeit, in der es in den letzten Jahren häufig trocken war. Im Hochsommer waren die Niederschläge meist hoch (Ausnahme: 2013), der Herbst fiel je nach Jahr und Standort sehr unterschiedlich aus.

Tab.: Niederschläge an Wetterstationen in Norddeutschland 2004 – 2013

Dargestellt: Relative Niederschlagsmenge, je dunkler je weniger Niederschlag, 100 = 30-jähriges Mittel an der jeweiligen Station im jeweiligen Monat

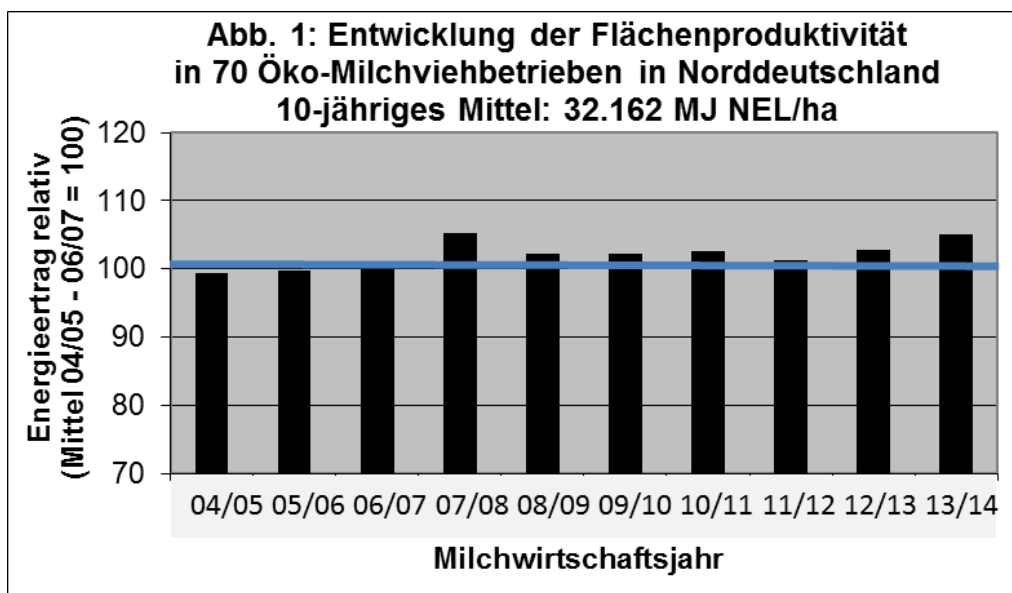
Wetterstation	Niederschläge im Winter: Monate November - Februar									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Schleswig	103	86	69	123	80	91	107	84	104	90
Hamburg	119	81	69	138	95	103	76	115	93	97
Cuxhaven	132	93	69	137	87	101	94	118	111	85
Bremen	110	96	69	147	95	104	71	92	105	86
Hannover	122	101	75	155	107	140	96	92	114	89
Düsseldorf	98	91	98	129	75	114	89	102	93	78
Aachen	110	96	90	123	87	95	122	109	119	93
Bad Lippspringe	125	105	76	123	82	122	114	106	122	88
Kahler Asten	98	89	72	114	77	83	87	82	108	71
	Niederschläge im Frühjahr: Monate März - Juni									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Schleswig	85	91	89	108	83	92	94	82	87	97
Hamburg	95	70	98	157	80	89	94	55	78	114
Cuxhaven	91	87	94	112	79	87	64	68	68	134
Bremen	77	95	101	91	70	77	69	59	62	111
Hannover	86	75	98	131	78	70	65	75	70	107
Düsseldorf	57	94	102	101	104	74	54	56	81	79
Aachen	88	79	113	93	124	94	68	58	77	83
Bad Lippspringe	86	85	120	110	93	82	67	52	68	104
Kahler Asten	81	90	114	105	82	81	63	52	68	67
	Niederschläge im Hochsommer: Monate Juli und August									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Schleswig	127	109	131	148	201	122	113	250	149	60
Hamburg	106	153	96	156	159	112	100	143	117	44
Cuxhaven	117	136	159	156	234	100	131	154	132	67
Bremen	144	131	119	128	187	97	106	122	98	58
Hannover	138	103	123	141	142	79	167	107	122	54
Düsseldorf	139	120	130	177	173	138	192	153	112	37
Aachen	165	87	128	161	138	86	123	126	119	54
Bad Lippspringe	164	148	124	210	112	93	135	104	106	35
Kahler Asten	161	113	122	185	105	94	134	137	105	57
	Niederschläge im Herbst: Monate September und Oktober									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Schleswig	103	65	83	73	115	76	115	133	102	120
Hamburg	100	78	71	90	104	87	115	61	106	112
Cuxhaven	116	64	76	72	147	64	152	93	106	98
Bremen	88	67	53	112	72	95	90	107	88	72
Hannover	84	86	42	152	118	117	120	95	107	109
Düsseldorf	97	82	49	67	83	104	81	71	88	110
Aachen	88	91	49	115	103	74	69	65	108	110
Bad Lippspringe	88	86	48	138	68	120	82	89	64	108
Kahler Asten	93	69	57	100	76	120	71	82	65	97

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Allgemeines zur Flächenproduktivität: Die Veränderungen bei den Futterreserven wurden nicht berücksichtigt. Das hat keine Auswirkungen auf den langjährigen Trend. Die Ergebnisse der Einzeljahre werden aber etwas „geglättet“, weil die Betriebe nach weniger ertragreichen Jahren mehr Ackerfutter anbauen (gilt nicht für reine Grünlandbetriebe) und in guten Jahren Futterreserven anlegen. Ein zu viel oder zu wenig an Ertrag in einzelnen Jahren wird zumindest teilweise in nachfolgende Jahre verschoben.

Etwa gleichbleibende Flächenproduktivität im Mittel aller Standorte

Im Mittel aller Betriebe blieb die Flächenproduktivität über die Jahre etwa konstant. Mittlere Flächenleistung aller Öko-Milchviehbetriebe: 32.162 MJ NEL/ha.

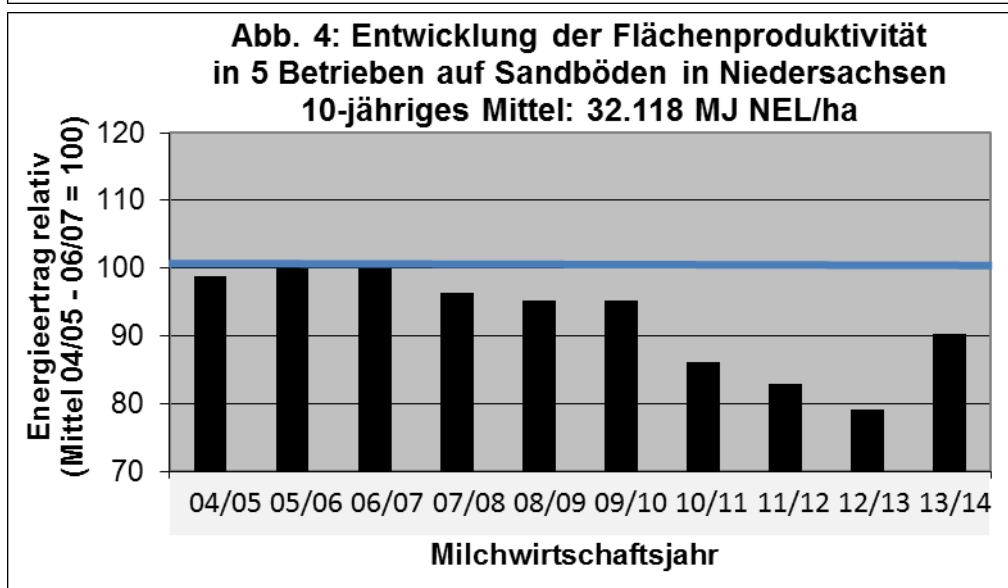
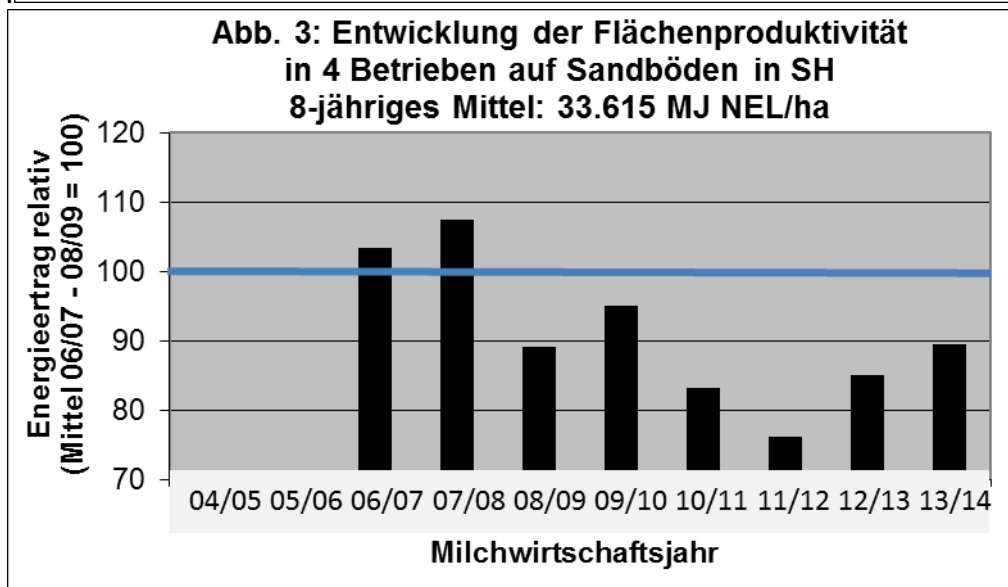
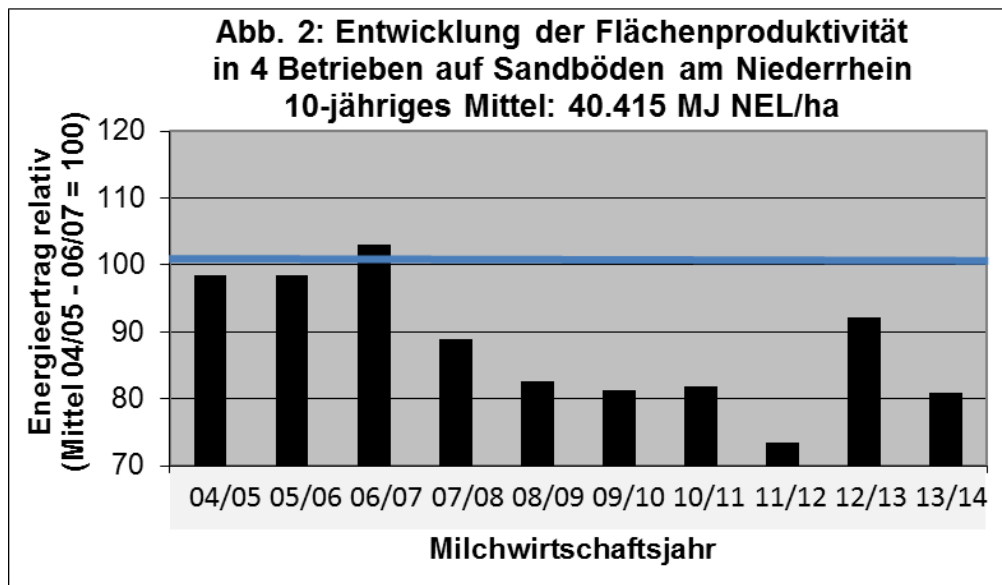


Nachfolgend sind die Betriebe bestimmten Standorten zugeordnet. Diskutiert werden die Trends im Mittel der Betriebe. **Einzelbetrieblich gab es noch größere Auswirkungen als hier dargestellt.**

Letzte Jahre: Niedrigere Flächenproduktivität auf vielen Sandböden

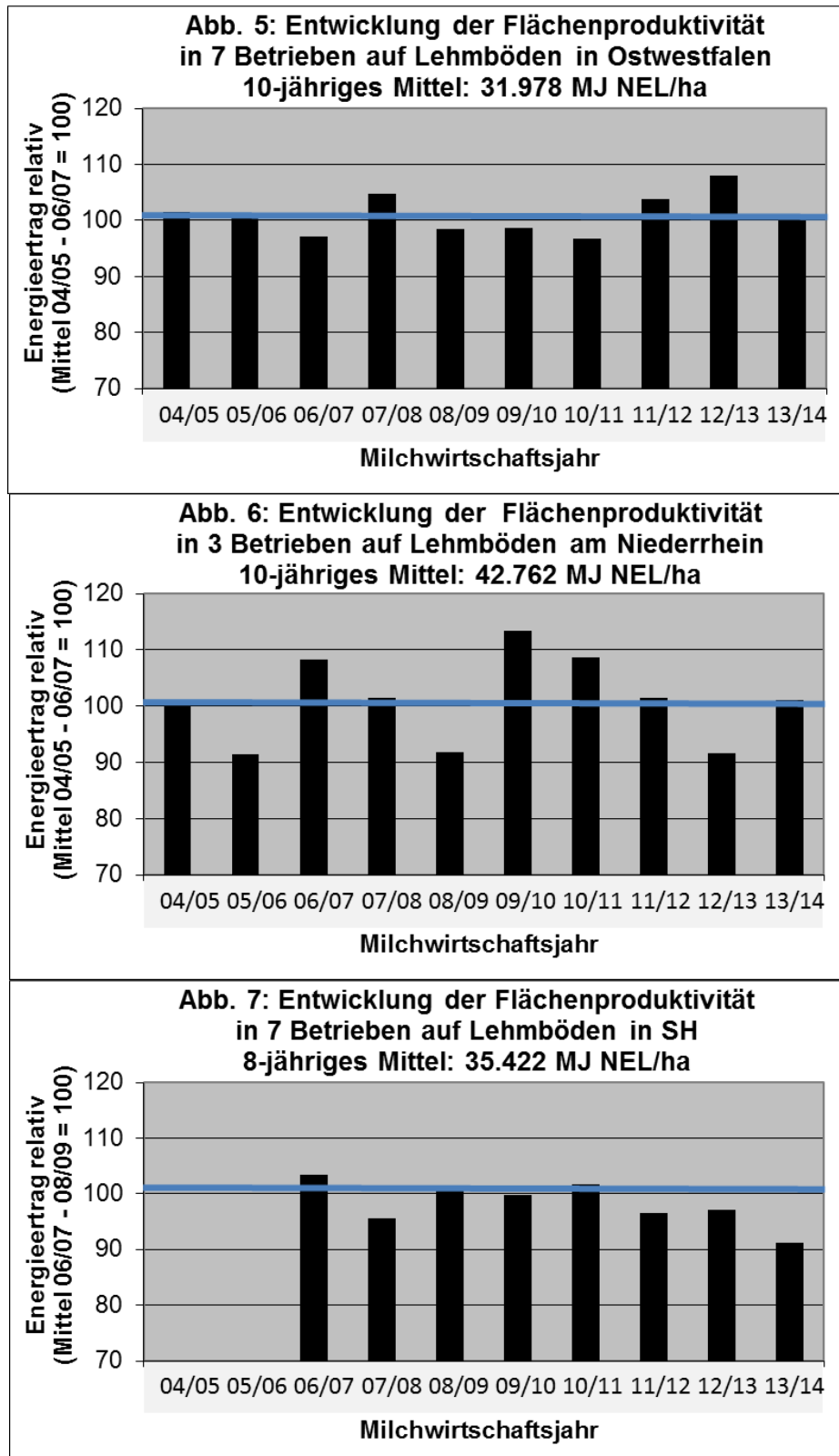
Auf den Sandböden fehlten in den letzten Jahren im Frühjahr ausreichende Niederschläge, am Niederrhein und in Schleswig-Holstein besonders deutlich 2011, (Milchwirtschaftsjahr 11/12), als die Erträge um mehr als 25 % sanken einzelbetrieblich bis 31 %.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN



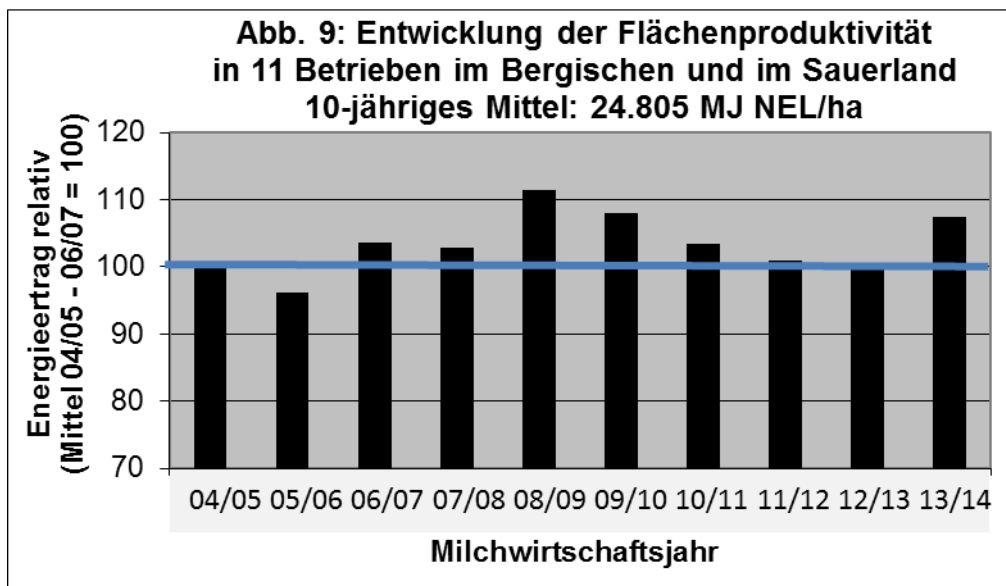
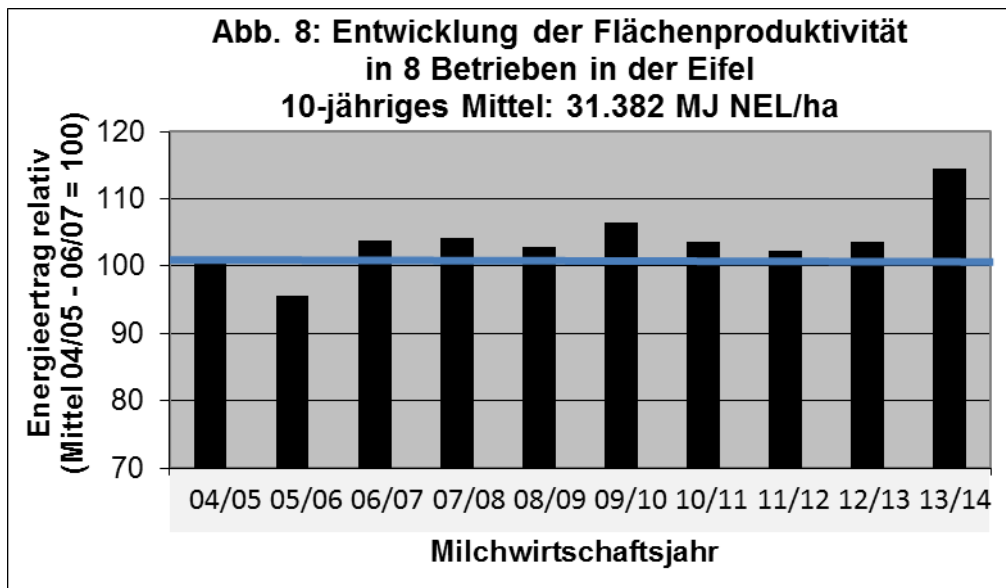
Lehmböden waren von Trockenheit weniger betroffen

Die Lehmböden waren in allen Regionen deutlich weniger von der Trockenheit betroffen. In einzelnen Jahren sanken die Erträge um bis zu 10 %, teils sogar bis zu 18 %.



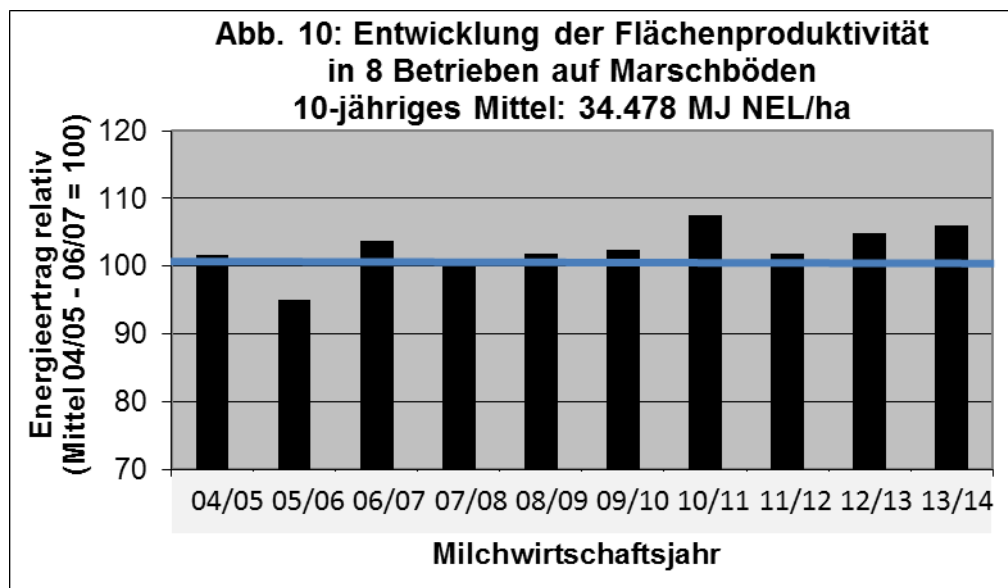
Mittelgebirgslagen waren meist von Trockenheit wenig betroffen

In den Mittelgebirgslagen wirkte sich die Trockenheit in der Mehrzahl der Betriebe nicht nachteilig aus. In einzelnen Jahren sanken die Erträge um bis zu 5 %, im Trockenjahr 2011 (Milchwirtschaftsjahr 11/12) auf flachgründigen Standorten einzelbetrieblich bis zu 30 %, auf anderen Standorten war aber gerade dieses Jahr ein gutes Jahr. Bei im Mittel 1.200 mm Niederschlag sind auf den schweren Böden feuchte Jahre eher die weniger ertragreichen.



Marschböden konnten teils von Trockenheit profitieren, teils sanken aber auch die Erträge

In 4 Betrieben auf Marschböden lag die Flächenproduktivität in den Trockenjahren um bis zu 15 – 20 % über dem der ersten Jahre. Hier berichteten die Betriebsleiter von außergewöhnlich hohen Erträgen. Auf 4 Betrieben war die Flächenproduktivität aber bis zu 10 % zurückgegangen. In einem der Betriebe ist die Marschauflage auf mehreren Flächen nur schwach, darunter liegt Schotter. Ein weiterer Betrieb hat seine Flächen vor allem auf Brackmarschböden, was die Durchwurzelung beeinträchtigen kann.



Moorbetriebe profitierten von den Trockenjahren

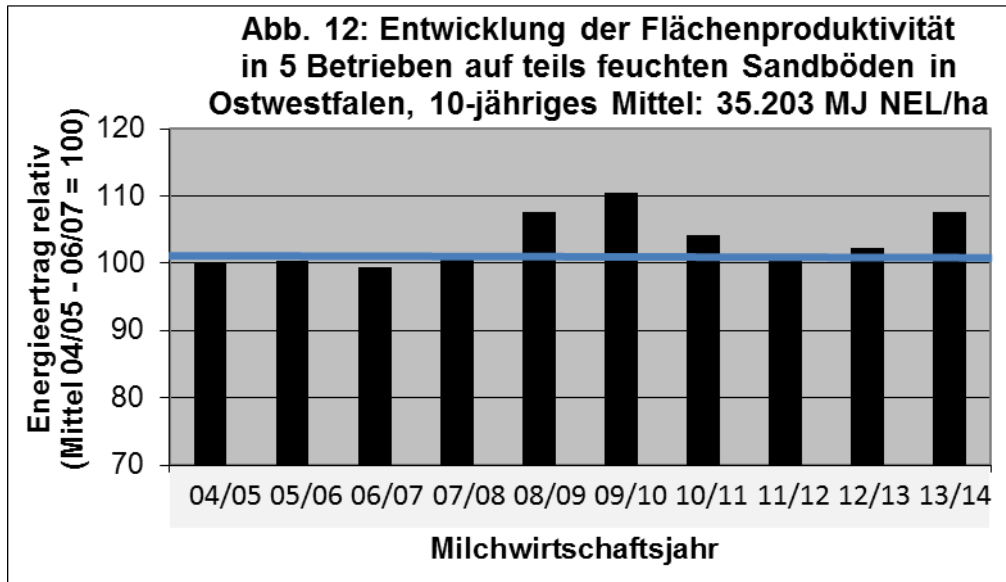
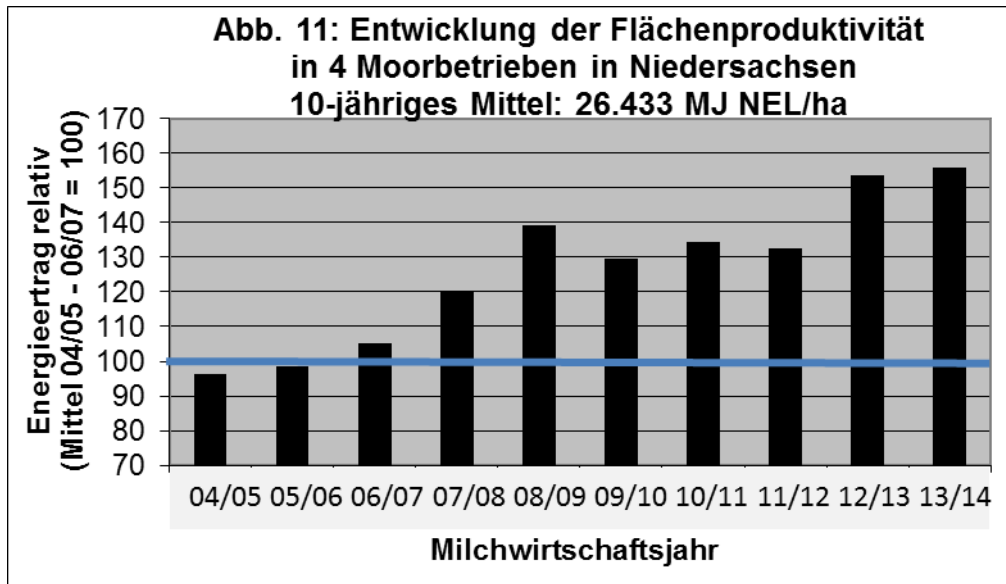
Die Moorbetriebe haben in den letzten Jahren von der Trockenheit enorm profitieren können. Das gilt im dargestellten Umfang nicht nur für die 3 Niedermoore sondern auch für den Hochmoorstandort. Zwar stoppte das Wachstum in Trockenperioden auf diesem Standort vollständig. Doch fehlten dafür hier wie auf den anderen Betrieben meist die Phasen der Überschwemmung. Damit konnte nicht nur längere Zeit beweidet, auch das Winterfutter konnte mit besserer Qualität geerntet werden.

Trockenheit kaum nachteilig auf feuchten Sandböden Ostwestfalens

Die Betriebe in Ostwestfalen auf Sandböden haben noch relativ viel Grünland grundwassernah oder das bei Hochwasser überflutet werden kann. Nicht allzu feuchte aber auch nicht allzu trockene Jahre sind hier von Vorteil. Deshalb waren auch die Erntejahre 2008 und 2009 besonders ertragreich, als die Trockenheit nicht

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

ganz so stark war. Im Mittel gab es auf diesen Standorten keine Einbußen bei der Flächenproduktivität, einzelbetrieblich in einzelnen Jahren aber trotzdem bis zu 18 % Minderertrag.



Fazit: Die Frühjahrstrockenheit der letzten Jahre hat sich erwartungsgemäß auf den einzelnen Standorten sehr unterschiedlich ausgewirkt: Sandböden waren besonders betroffen (Ausnahme: feuchte Standorte). Moorböden und teils auch Marschböden sowie generell feuchte Standorte konnten dagegen von der Trockenheit profitieren.

Entwicklung der Flächenproduktivität in den letzten 10 Jahren

Fallbeispiel: Betrieb mit hohem Weideanteil und Umstellung auf Öko-Landbau

Fragestellung

Es stellte sich die Frage: In welchem Umfang sinkt die Flächenproduktivität nach Umstellung auf Öko-Landbau?

Material und Methoden

Datengrundlage: jährliche Erhebungen zwischen April 2004 bis März 2014. Berechnet wurde die Flächenproduktivität als Energieertrag für das jeweilige Milchwirtschaftsjahr.

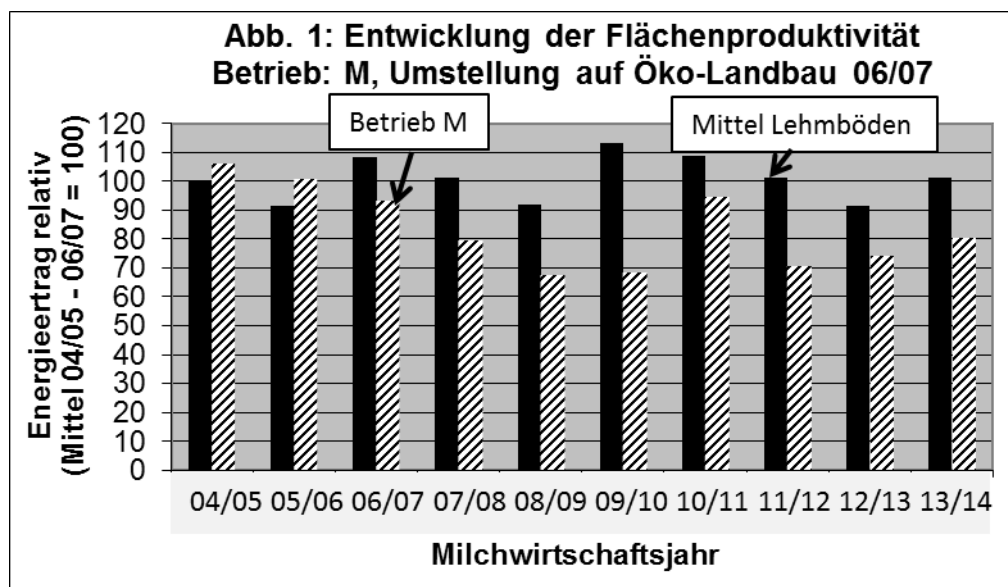
Energieertrag der Grobfutterfläche (MJ NEL/ha): (Energiebedarf des Betriebes abzüglich Energiezufuhr über Kraft- und Saftfutter)/ ha Raufutterfläche

- Energiebedarf des Betriebes (MJ NEL/Betrieb): Energiebedarf Kühe + Energiebedarf für Aufzucht + Energiebedarf für sonstige Tiere
- Energiebedarf Kühe (MJ NEL/Tier): berechnet über Milchleistung entsprechend KTBL
- Energiebedarf Aufzuchttiere (MJ NEL/Tier): berechnet über Erstkalbealter entsprechend KTBL
- Energiezufuhr über Kraft- und Saftfutter (MJ NEL/Betrieb): zugekauft + selbst erzeugtes Futter in Energieeinheiten umgerechnet (6,7 MJ NEL/kg)
- Grobfutterfläche (ha/Betrieb): Grünland + Anbauumfang an Klee gras, Silomais, Getreide zur Silageerzeugung, Zwischenfrüchte (letzteres entsprechend der Flächenproduktivität im Vergleich zur Klee gras hauptfrucht), Naturschutzfläche entsprechend der Flächenproduktivität (geschätzt anhand Viehbesatz, erzeugter Ballen oder Ladewagen); für Zu- und Verkauf an Grundfutter wurde eine Korrektur vorgenommen

Ergebnisse und Diskussion

Der Betrieb liegt auf lehmigem Tonboden in etwa 200 über NN. Auch konventionell steht in dieser Region (Niederrhein) viel Grünland. Vor der Umstellung 06/07 stand auf 15 % der Anbaufläche Silomais. Danach wurde Klee gras angesät, das bis heute nicht umgebrochen wurde.

Der Verzicht auf Silomais und mineralische Stickstoffdüngung führte zu einem Rückgang der Flächenproduktivität um 26 % auf 39.249 MJ NEL/ha (zum Vergleich: Öko-Betriebe auf Lehm Böden haben im gleichen Zeitraum in der gleichen Region 42.972 MJ/ha erzielt). Dass der Verzicht auf Silomais sich nicht stärker auswirkte erklärt sich aus den Standortbesonderheiten: Auf dem schwierigen Boden war der Anbau auch unter konventionellen Bedingungen nicht immer leicht.



Ein Vergleich zur Literatur: Die Umstellung auf Öko-Landbau hatte den Verzicht auf mineralische Stickstoffdüngung zur Folge. In mehrjährigen Versuchen der norddeutschen Landwirtschaftskammern (Verschiedene Versuchsberichte) traten bei reiner Schnittnutzung und Verzicht auf Stickstoffdüngung Mindererträge von 16 – 54 % im Grünland auf. In der Praxis dürfte der Ertragsrückgang geringer ausfallen. Die Gründe: Im Öko-Milchviehbetrieb fällt organischer Dünger an. So gelangt Stickstoff über Kot und Harn auf die Weide bzw. über Wirtschaftsdünger auf das Grünland. Zusätzlich wird Luftstickstoff über Klee im Grünland und Ackerfutter gebunden.

Entwicklung der Flächenproduktivität in den letzten 10 Jahren

Fallbeispiele: Umwandlung von Ackerland in langjähriges Klee gras/Grünland

Fragestellung

In mehreren Betrieben mit hofnah nur knapper Weidefläche wurden in den letzten Jahren Klee gras in die Beweidung mit einbezogen. Um ausreichend Weidefläche zu haben, bleibt das Klee gras teils 4 – 5 Jahre stehen. Einige Betriebe überlegen sogar, das Ackerland ganz in Grünland zu überführen. Hier stellt sich die Frage: In welchem Umfang sinkt die Flächenproduktivität bei Umwandlung von Ackerland in langjähriges Klee gras oder Grünland?

Material und Methoden

Datengrundlage: jährliche Erhebungen zwischen April 2004 bis März 2014. Berechnet wurde die Flächenproduktivität als Energieertrag für das jeweilige Milchwirtschaftsjahr.

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

- Energiebedarf des Betriebes (MJ NEL/Betrieb): Energiebedarf Kühe + Energiebedarf für Aufzucht + Energiebedarf für sonstige Tiere
- Energiebedarf Kühe (MJ NEL/Tier): berechnet über Milchleistung entsprechend KTBL
- Energiebedarf Aufzuchttiere (MJ NEL/Tier): berechnet über Erstkalbealter entsprechend KTBL
- Energiezufuhr über Kraft- und Saftfutter (MJ NEL/Betrieb): zugekauft + selbst erzeugtes Futter in Energieeinheiten umgerechnet (6,7 MJ NEL/kg)
- Grobfutterfläche (ha/Betrieb): Grünland + Anbauumfang an Klee gras, Silomais, Getreide zur Silageerzeugung, Zwischenfrüchte (letzteres entsprechend Flächenproduktivität im Vergleich zur Klee grasshauptfrucht), Naturschutzfläche entsprechend Flächenproduktivität (geschätzt anhand Viehbesatz, erzeugter Ballen oder Ladewagen); für Zu- und Verkauf an Grundfutter wurde eine Korrektur vorgenommen

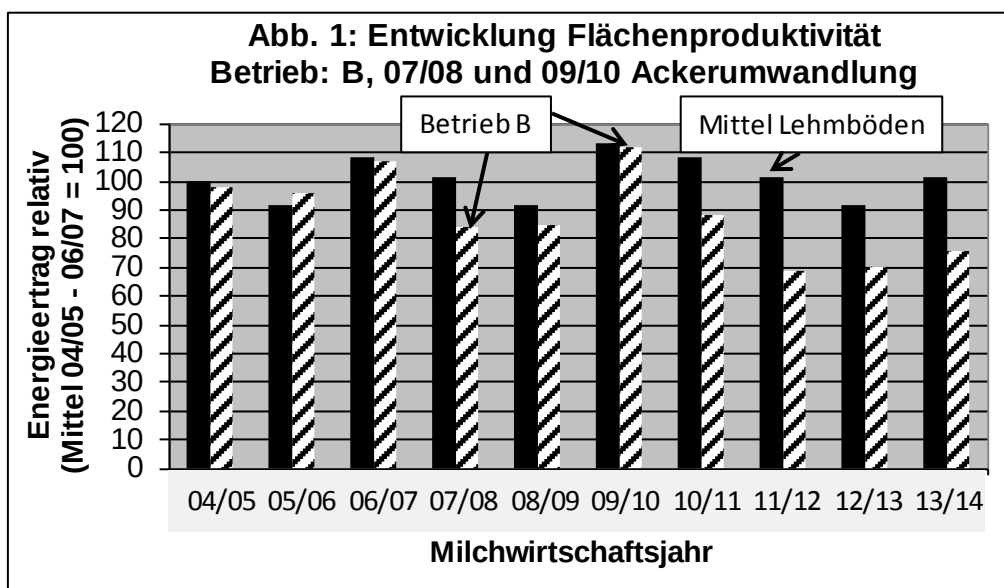
Ergebnisse und Diskussion

Betrieb B

Der Betrieb liegt auf Lehm Boden. Bis 2006 wurde neben Grünland Klee gras Silomais und Getreide angebaut (40 %, 28 %, 8 % bzw. 24 % der Anbaufläche). Seit 07/08 wurde 20 % der Ackerfläche in Weidefläche überführt und 09/10 die übrige Fläche als Klee gras angesät, das seither nicht mehr umgebrochen wurde. Gerade die letzte Klee grasansaat enthielt nach dem 2. Jahr wenig Klee. Erst ab 12/13 breitet sich Weißklee nach intensiver Beweidung (Kurzrasenweide) etwas aus und bildet im Sommer etwa 20 % des Aufwuchses.

Der Verzicht auf Silomais und die Umwandlung der gesamten Ackerfläche in langjähriges Klee gras (60 % der Anbaufläche) führte zu einem deutlichen Rückgang der Flächenproduktivität. Mit minus 28 % war der Rückgang in den letzten 3 Jahren am deutlichsten, bezogen alleine auf die umgewandelte Fläche lag der Rückgang sogar bei 47 % (etwa die Hälfte der ursprünglichen Flächenproduktivität). Wahrscheinlich kommt es hier zu den bekannten „Hungerjahren“, wie sie auch nach Umwandlung von Ackerland in Grünland über viele Jahr(zehnt)e zu erwarten sind. Auf den übrigen Standorten in der Region mit Lehm Böden, die ihre Fruchtfolge nicht geändert haben, gab es dagegen im Mittel der letzten 4 Jahre keinen Rückgang bei der Flächenproduktivität (Abb. 1).

Zur rechtlichen Situation: 2015 ist auf den zuletzt umgewandelten Flächen das 6. Hauptnutzungsjahr. Nach EU-Recht hat damit auch diese Fläche den Ackerstatus verloren und gilt jetzt als Grünland.

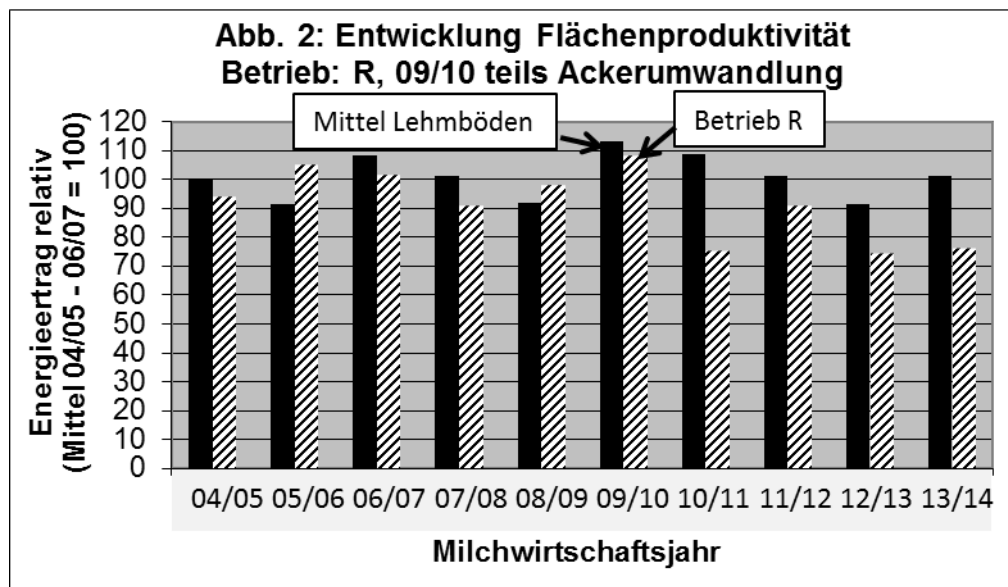


Betrieb R

Der Betrieb liegt auf lehmigem Tonboden. 09/10 wurden 20 % der Anbaufläche in langjähriges Klee gras überführt. Die übrige Anbaufläche ist etwa gleich geblieben. Zu Beginn enthielt das langjährige Klee gras nur wenig Klee, die Hälfte der Fläche war nach dem ersten Jahr sehr lückig.

In den 4 Jahren nach Umwandlung lag die Flächenproduktivität der gesamten Anbaufläche 21 % niedriger als in den ersten Jahren. Ein Teil dieser Veränderungen geht möglicherweise auf die Veränderungen bei der sonstigen Hauptfutterfläche zurück: Im gleichen Zeitraum wurde die Hauptfutterfläche um 20 % ausgedehnt und die Standorte mit Klee gras (60 % der Hauptfutterfläche) haben gewechselt.

Zwischenzeitlich: Zur Aufrechterhaltung des Ackerstatus wurde die Klee grasackerfläche 2014 umgebrochen.



Fazit: Die Umwandlung von Ackerland in langjähriges Klee gras/ Grünland hatte Einbußen, die auf Betrieb B zumindest vorübergehend fast die Hälfte der bisherigen Flächenproduktivität ausmachten. In diesem Betrieb, der nicht mehr in Acker rückumwandeln kann, wird in den nächsten Jahren festgehalten, inwieweit die Erträge nach Ausbreitung von Weißklee wieder ansteigen.

Flächenproduktivität und Einzelkuhleistung in Weidebetrieben 2014 sowie im Vergleich zu Vorjahren

Fragestellungen

- Welche Flächenproduktivität wurde auf Kuhweiden 2014 erzielt, differenziert nach Milchertrag inklusive (wichtig für Vergleich mit Gesamtbetriebsdaten) oder ohne Berücksichtigung von Futterbedarf für Aufzucht und Trockensteher?
- Wie war die Flächenproduktivität auf Kuhweiden 2014 im Vergleich zu den Vorjahren?
- Wie war die Flächenproduktivität von Kuhweiden im Vergleich zum Gesamtbetrieb?
- Welche Einzelkuhleistung wurde in der Weideperiode 2014 erzielt?

Material und Methoden

Datengrundlage: jährliche Erhebungen in Norddeutschland zwischen April 2004 (in Schleswig-Holstein ab April 2006) bis März 2014 sowie wöchentliche Erhebung während der Weideperiode zwischen 2011 und 2014. In 2014 Ausdehnung der wöchentlichen Erhebungen auf 9 Betriebe in Mittelgebirgslagen (Eifel, Bergisches Land, Rhön), 11 in Norddeutschland (Schleswig-Holstein, Niedersachsen), 8 in der Region Mitte (Münsterland, Voreifel, Niederrhein, Niederlande, Belgien) und 6 in der Region Süd (Odenwald, Bayern, Baden-Württemberg, Schweiz). Berechnet wurde die Flächenproduktivität von Grobfutterfläche und Kuhweide als Energieertrag (MJ NEL/ha) und Milchertrag (ECM/ha) für das jeweilige Milchwirtschaftsjahr (Grobfutterfläche) bzw. Weidejahr (Kuhweide).

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

- Energiebedarf (MJ NEL/Betrieb): Energiebedarf Kühe + Energiebedarf für Aufzucht + Energiebedarf für sonstige Tiere
- Energiebedarf Kühe (MJ NEL/Tier): berechnet über Milchleistung entsprechend KTBL
- Energiebedarf Aufzuchtstiere (MJ NEL/Tier): berechnet über Erstkalbealter entsprechend KTBL
- Energiezufuhr über Kraft- und Saftfutter (MJ NEL/Betrieb): zugekauft + selbst erzeugtes Futter in Energieeinheiten umgerechnet (6,7 MJ NEL/kg)
- Grobfutterfläche (ha/Betrieb): Grünland + Anbauumfang an Klee gras, Silomais, Getreide zur Silageerzeugung, Zwischenfrüchte (letzteres entsprechend Flächenproduktivität im Vergleich zur Klee gras hauptfrucht),

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Naturschutzfläche entsprechend Flächenproduktivität (geschätzt anhand Viehbesatz, erzeugter Ballen oder Ladewagen); für Zu- und Verkauf an Grundfutter wurde eine Korrektur vorgenommen

Milchertrag: Zuordnung der Milchleistung anteilig der Energiezufuhr über Weide, sonstiges Grobfutter und Kraftfutter (incl. energiereiches Saftfutter).

Ergebnisse und Diskussion

Flächenproduktivität auf Kuhweiden 2014

In den einzelnen Regionen wurde ein Energieertrag zwischen 41.743 und 49.655 MJ NEL/ha netto frei Futteraufnahme erzielt. Damit wurden unter Berücksichtigung der Gesamtherde (incl. anteiliger Trockensteherzeit und Aufzucht) zwischen 6.139 und 7.168 kg ECM/ha an Milch erzeugt bzw. 8.255 bis 9.721 kg ECM/ha, wenn nur der Futterbedarf für melkende Kühe berücksichtigt wird.

Vergleich mit Literaturdaten: Beim Vergleich mit Literaturdaten ermöglicht eine Umrechnung auf die Gesamtherde incl. Trockensteherzeit und Aufzucht einen Vergleich unterschiedlich bewirtschafteter Betriebe, so auch mit saisonaler Abkalbung oder ausgelagerter Aufzucht.

Tab.1: Flächenproduktivität der Kuhweiden unterschiedlicher Regionen 2014 mit/ohne Berücksichtigung des Energiebedarfs für Aufzucht und Trockensteher

Region	MJ NEL/ha ¹⁾	kg ECM/Kuh incl. Aufzucht²⁾ und Trockensteher ³⁾	kg ECM/Kuh ohne Aufzucht u. Trockensteher
MG	42023	6685	8597
Nord	41743	6381	8255
Mittel	49646	7459	9721
Süd	49655	7438	9716

¹⁾ gewichtskorrigiert: Einzelkuhgewicht berücksichtigt (nicht berücksichtigt: Gewichtsveränderung, aber wenig Bedeutung für Flächenproduktivität)

²⁾ bei bereinigter Remontierungsrate von 25% und Erstkalbealter von 29 Monaten

³⁾ bei Zwischenkalbezeit von 400 Tagen und 42 Tagen Trockensteherzeit

Flächenproduktivität 2014 und in den Vorjahren im Vergleich

Im Mittel der in beiden Jahren erhobenen Betriebe wurden 2014 gegenüber 2011 Mehrerträge von 15 % erzielt. Es gab allerdings deutliche Unterschiede: 2014 war bei ausreichenden Niederschlägen in Betrieben im Mittelgebirge und in der Region Mitte mit flachgründigen Standorten, leichten Böden, Südhang ein außerordentlich

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

ertragreiches Jahr. In 2011 und teils in 2012 und 2013 fehlten in diesen Betrieben ausreichend Niederschläge. Betriebe mit tiefgründigen und schwereren Böden oder grundwassernahen Flächen waren 2014 weniger ertragreich. In Betrieb BS wirkte die Trockenheit 2011 und 2012 trotz besserer Böden (AZ 50) ertragsbegrenzend. Den größten Ertragsunterschied gab es in Norddeutschland auf dem Hochmoor: 2011 brachte nur 43% der Flächenproduktivität von 2014.

Tab. 2: Flächenproduktivität von Kuhweiden 2011 bis 2014
(berücksichtigt wurden nur Betriebe mit mindestens Daten aus 2 Jahren)

Flächenproduktivität (MJ NEL/ha)					
Betrieb	relativ (100=2014)			absolut MJ NEL/ha	Besonderheiten
	2011	2012	2013	2014	
Mittelgebirge					
NN	69	67	65	45328	flachgründig
KN	78			43088	35er Boden
TN	79	98	86	49443	Südhang
JS	82	81	95	32732	Klee gras, flachgründig
HES	83			34964	teils nährstoffarm
LEE	120	106	108	47127	tiefgründig, schwerer Boden
Region Mitte					
BS	69	61		54979	50er Boden
VR	64	76	61	47133	25er Boden
DN	124	98		50530	tiefgründig, schwerer Boden
PL			105	51294	grundwassernah
Norddeutschland					
WEN	43			39335	Hochmoor
BK	85	103		37356	28er Boden
Sß	86			52278	Marsch
LN	97			33754	Niedermoor
HN	99			50079	Marsch
RG	101			38403	35er Boden
STS	109			39492	Marsch
Mittel (ohne PL) (2014 = 100)	87			100	
Mittel (ohne PL) (2011 = 100)	100			115	

Flächenproduktivität von Kuhweiden 2014 im Vergleich zum Gesamtbetrieb mehrjährig

Im Vergleich zum 8-10-jährigen Mittel lag die Flächenproduktivität der Kuhweiden im Mittel 2014 um 27 % höher. Mit 5.245 kg ECM/ha entspricht die langjährige Flächenproduktivität der hier verglichenen Betriebe in etwa der Flächenproduktivität aller in Norddeutschland erhobenen Betriebe der letzten Jahre: Hier werden im Mittel 5339 kg ECM/ha erzielt (Leisen 2015). Über eine vergleichbare Flächenproduktivität in Öko-Betrieben berichtet auch die betriebswirtschaftlichen Verrechnung in NRW sowohl für 2012/13 als auch für 2013/14 (Milchreport 2013 und 2014).

Tab. 3: Vergleich der Flächenproduktivität der Kuhweiden 2014 und der Flächenproduktivität der Hauptfutterfläche 2004 – 2013

Region	Flächenproduktivität					2014 relativ	Anzahl Betriebe
	kg ECM/Kuh		MJ NEL/ha ¹⁾				
	8 –10 jährig	2014	8 –10 jährig	2014			
MG	4671	6713	29911	41657	139	7	
Nord	5326	6381	37515	41742	111	9	
Mitte	5738	7429	38908	52006	134	4	
Mittel Regionen	5245	6841	35445	45135	127	20	

¹⁾ gewichtskorrigiert incl. Aufzucht und Trockensteher

Einzelkulleistung und Futterangebot in der Weideperiode 2014

Im Mittel der Regionen wurden zwischen 19,1 und 21,2 kg ECM/Kuh bei einem Weideanteil von 61 – 75 % erzielt. Die höchsten Leistungen wurden im Mittelgebirge im Norden erzielt, und dabei jeweils 6 bzw. 7 von 9 Betrieben mit mehr als 20 kg ECM/Kuh. In der Mitte und im Süden lagen dagegen fast alle Betriebe unter 20 kg ECM/Kuh (7 von 8 bzw. 4 von 6 Betrieben). Hier war die Wuchshöhe meist auch kürzer, im Süden der Kraftfuttereinsatz aber niedriger. Des Weiteren hielten im Süden 2 Betriebe mit Schweizer Fleckvieh kleinere Kühe. In den übrigen Regionen hielten jeweils nur 1 Betrieb kleinrahmige Kühe (Jersey, Blaarkop, Kreuzungstiere). Ein Grund für die höhere Einzelkulleistung ist möglicherweise der etwas höhere Aufwuchs im Mittelgebirge und vor allem im Norden.

Tab.4: Einzelkulleistung und Futterangebot auf Kuhweiden 2014

Region	Laktations- tage	ECM/Kuh/Tag	Weideanteil In %	Wuchshöhe In cm	Kraftfutter kg/Kuh/Tag
MG	199	21,2	66	4,6	2,3
Nord	211	20,4	63	4,9	1,9
Mittel	174	19,4	61	4,1	2,0
Süd	179	19,1	75	4,3	1,2

Fazit: 2014 war im Vergleich zu früheren Jahren auf vielen Betrieben, aber nicht allen, ein ertragreiches Jahr.

Literatur:

Milchreport NRW (2013 und 2014): Betriebszweigauswertung 2012/13 und 2013/14 (Hrsg. LK NRW vertraulich)

Leisen, E. (2015): Flächenproduktivität in Öko-Betrieben in den letzten 10 Jahren bei anteiliger Zuordnung der Milchleistung. Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen – Versuchsbericht 2014.

Schwefeldüngung zu Klee gras und Grünland in Öko-Milchviehbetrieben 2012, 2013 und 2014

Problematik

In den letzten Jahrzehnten seit Beginn der Rauchgasfilterung ist der S- Eintrag 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** (Versuchsbericht Öko-Leitbetriebe 2011 sowie Uni Gießen 2010).

Schwefelmangel wirkt sich mehrfach aus:

1. Die Ertragsleistung ist begrenzt, sowohl der Gesamt- als auch der Proteinertrag. Empfindlich sind vor allem Raps und Leguminosen und über letztere auch Klee gras und Grünland.
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

Diese oben genannten Versuche sind in vieh schwachen Betrieben mit größerer Abfuhr an Nährstoffen über Marktfrüchte durchgeführt worden. In Milchviehbetrieben ist die Abfuhr an Nährstoffen begrenzt. Es galt zu prüfen: Welchen Einfluss hat eine Schwefeldüngung auf Ertrag und Futterqualität speziell in Milchviehbetrieben?

Material und Methoden

2014: Streifenversuch mit 2 Wiederholungen auf 2 Standorten (beide Vorjahre: 8 Standorte), als Versuch nebeneinander in 50 – 100 m langen Streifen angelegt.

1 Arbeitsbreite		1 Arbeitsbreite		1 Arbeitsbreite
Fläche mit Schwefel	Streifen ohne Schwefel	Streifen mit Schwefel	Streifen ohne Schwefel	Fläche mit Schwefel

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Düngermenge: 1 dt/ha Kieserit granuliert pro Gabe, 3 Düngegaben. Kieserit enthält 20 % wasserlöslichen Schwefel und 25 % Magnesiumoxid.

Parameter

T-Ertrag, Nähr-, Mineralstoff- und S-Gehalt im Aufwuchs, N-Gehalt nasschemisch und nach NIRS-Methode bestimmt.

Standorte:

- Betrieb auf Sandboden: Kreis Gütersloh, lehmiger Sand, AZ: 27, 70 m ü. NN, Niederschlagsmenge 700 mm/a, Umstellung: 1988, in der Fruchtfolge 20 % Klee gras und 3% Körnerleguminosen
- Betrieb auf Lehmboden: Kreis Minden-Lübbecke, sandiger Lehm, AZ: 65, 60 m ü. NN, Niederschlagsmenge 730 mm/a, Umstellung: 1981, in der Fruchtfolge 33% Klee gras und 0 % Körnerleguminosen

Blanksaat:

- Sandboden: 20.08.2011
- Lehmboden: 22.08.2011

Bodenuntersuchung:	pH-Wert	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg
	(CaCl ₂)	(mg/ 100 g Boden)		
Sandboden (03.11.09):	6,1	25	20	5
Lehmboden (2006/2013):	5,9/6,4	14/13	11/9	5/7

Nutzung: ausschließlich Schnittnutzung (hofferne Flächen)

Ergebnisse und Diskussion

Praxistest: Grünland gut mit Schwefel versorgt, Klee gras nur mäßig (Tab. 1)

Nach dem bisherigen Wissensstand zeigt der N:S-Quotient im Aufwuchs, in wie weit Schwefelmangel vorliegt. Liegt der N:S-Quotient unter 12, ist die Pflanze ausreichend mit Schwefel versorgt, ab Werten über 15 liegt Mangel vor.

Nach diesem Beurteilungsschema war **Grünland** 2012 und 2013 meist ausreichend mit Schwefel versorgt: Im Mittel der Schnitte lag der N:S-Quotient schon beim ungedüngten Aufwuchs zwischen 9,0 und 11,8 (gedüngte: 6,8 – 10,5) und zeigte damit eine gute Schwefelversorgung, auch wenn einzelne Aufwüchse im Grenzbereich lagen. Trotzdem gab es auf dem Sandboden nach Düngung 7%

Mehrertrag und zwar sowohl 2012 als auch 2013 (2014 wurden auf Grünland keine S-Düngeversuche gemacht).

Kleegras war im Vergleich zu Grünland 2012 und 2013 weniger gut mit Schwefel versorgt. Im Mittel der Schnitte der letzten 3 Jahre lag der N:S-Quotient im ungedüngten Aufwuchs auf Lehmböden mit 12,4 – 16,1 und auf Sandböden mit 12,3 - 16,4 im Grenzbereich, teils auch im Mangelbereich. Einzelne Aufwüchse lagen auf fast allen Standorten im Mangelbereich. Durch die Schwefel-Düngung wurde die Versorgung deutlich verbessert: Der N:S-Quotient sank auf 7,6 – 11,9. Im Mittel der 3 Jahre lagen die Mehrerträge auf den Sandböden bei 7 % bei der Trockenmasse und 13% beim Rohprotein. Auf den Lehmböden gab es nur 2 % Mehrertrag bei der Trockenmasse und 5% Mehrertrag beim Rohprotein (Tab. 3).

Mineralstoffversorgung der Bestände (Tab. 2)

Die Mineralstoffversorgung war aus Sicht der Pflanzenernährung 2014 ausreichend. Einzelne Grünlandstandorte waren 2012 und 2013 knapp versorgt mit Kalium. Auf je einem Hochmoor- und Sandboden lagen die Kaliumgehalte 2013 mit 1,21 – 1,37% sogar sehr niedrig und dürften die Ertragsbildung beeinflusst haben.

Fazit: Schwefelgaben in Praxisbetrieben zeigten: Ausreichende Schwefelversorgung auf Grünland (Ausnahme wahrscheinlich Sandböden), bei Kleegras Mehrerträge vor allem auf den Sandböden. Daneben konnte Kalium auf Grünland zumindest auf 2 Standorten 2013 wahrscheinlich ertragsbegrenzend sein, sowohl auf einem Moor- als auch auf einem Sandboden.

Ausblick: Schwefeldüngungsversuche werden fortgeführt

Die Schwefelversorgung fällt je nach Jahr und Aufwuchs sehr unterschiedlich aus (siehe auch Kapitel: Schwefelversorgung in Grünland und Kleegras). Es gilt deshalb ab zu schätzen:

Bedingungen unter welchen Mangel auftritt: Dazu wird in den nächsten Jahren auf 2 Standorten die Wirkung von Schwefeldüngung getestet.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Ertrag und Schwefelversorgung im Praxistest auf Grünland und Klee gras**

Standort	Haupt- nutzungs- jahr bei Klee gras	T-Ertrag (dt/ha)			RP-Ertrag (dt/ha)			N : S - Quotient		Schwefel-Menge (kg/ha)		
		ohne S- Düngung	mit	rel ohne=100	ohne S- Düngung	mit	rel ohne=100	ohne S- Düngung (in Klammern: Aufwuchs mit schwächster Schwefel- versorgung)	mit	ohne S- Düngung	mit	Diff. ohne=0
Grünland, Mittelgebirge, Betrieb 1												
2012		90	87	97	12,0	11,4	94	9,0 ✔(10,3)	7,5 ✔(8,5)	21,5	24,3	2,8
2013		87	83	95	13,8	14,4	104	11,8 ✔(13,3)	10,5 ✔(10,6)	19,1	22,3	3,2
Grünland, Niederung, Hochmoor, Betrieb 2												
2012		76	72	95	9,5	9,8	103	7,1 ✔(8,5)	5,5 ✔(6,0)	21,4	28,3	6,9
2013		90	89	100	14,2	13,7	97	10,4 ✔(13,8)	9,3 ✔(11,3)	23,3	24,1	0,8
Grünland, Niederung, Sandboden, Betrieb 3												
2012		78	84	107								
2013		117	124	107	15,5	16,3	105	9,0 ✔(10,1)	6,8 ✔(8,4)	28,0	41,1	13,0
Klee gras, Lehm Boden, Mittel von 3 Mischungen, Betrieb 4												
2012	1. HNJ	169	172	102	34,0	35,0	103	13,8 (15,9)	11,0 (13,2)	39,5	50,6	11,1
2013	2. HNJ	130	130	100	23,1	24,6	106	13,7 (15,2)	10,8 (14,1)	27,8	36,9	9,1
Klee gras, Lehm Boden, Mittel von 4 Mischungen, Betrieb 4												
2013	1. HNJ	122	123	102	19,3	20,3	106	12,4 (16,7)	10,0 (15,1)	24,6	32,9	8,3
2014	2. HNJ	142	148	104	29,6	28,2	105	16,1 (19,6)	10,4 (14,1)	28,0	45,4	17,4
Klee gras, Sandboden, 1 Mischung, Betrieb 5												
2012	2. HNJ	153	169	111	26,1	30,2	115	13,7 (14,5)	8,4 (8,8)	30,5	57,6	27,1
Klee gras, Sandboden, 1. Hauptnutzungsjahr, Mittel von 4 Mischungen, Betrieb 5												
2012	1. HNJ	114	122	106	20,4	22,0	107	14,8 (16,7)	11,9 (13,0)	22,3	29,5	7,2
2013	2. HNJ	67	73	111	10,5	12,5	121	12,3 (14,4)	8,5 (10,7)	13,6	24,5	11,0
Klee gras, Sandboden, 1. Hauptnutzungsjahr, Mittel von 4 Mischungen, Betrieb 5												
2013	1. HNJ	68	71	106	10,5	12,2	115	12,6 (16,8)	9,3 (11,4)	13,7	21,4	7,7
2014	2. HNJ	88	95	108	17,0	14,5	117	16,4 (19,0)	10,7 (13,0)	14,2	25,5	11,3
Klee gras, Sandboden, 1. Mischung, Betrieb 6												
2012	1. HNJ	122	120	98	18,5	18,4	99	16,2 (16,9)	10,7 (11,4)	18,3	27,5	9,2
Klee gras, Sandboden, 1. Mischung, Betrieb 6												
2013	1. HNJ	81	87	108	12,6	14,7	117	13,5 (16,3)	7,6 (9,0)	15,4	31,4	16,0

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 2: Mineralstoffgehalte im Praxistest auf Grünland und Klee gras**

Standort	Haupt- nutzungs- jahr bei Kleegras	Ca-Gehalt (% in T)			Mg-Gehalt (% in T)			P-Gehalt (% in T)			K-Gehalt (% in T)		
		ohne S- Düngung	mit Düngung	Diff. ohne=	ohne S- Düngung	mit Düngung	Diff. ohne=	ohne S- Düngung	mit Düngung	Diff. ohne=	ohne S- Düngung	mit Düngung	Diff. ohne=
				0			0			0			0
Grünland, Mittelgebirge, Betrieb 1													
2012		0,95	0,95	0,00	0,33	0,33	0,00	0,41	0,40	-0,01	2,45	2,42	-0,03
2013		1,16	1,13	-0,03	0,39	0,38	-0,01	0,39	0,37	-0,02	2,16	2,13	-0,03
Grünland, Niederung, Hochmoor, Betrieb 2													
2012		0,54	0,55	0,01	0,25	0,3	0,05	0,36	0,37	0,01	1,96	1,79	-0,17
2013		0,62	0,53	-0,09	0,32	0,32	0,00	0,36	0,35	-0,01	1,21	1,20	-0,01
Grünland, Niederung, Sandboden, Betrieb 3													
2012													
2013		0,70	0,71	0,01	0,31	0,37	0,06	0,35	0,37	0,02	1,37	1,32	-0,05
Kleegras, Lehm Boden, Mittel von 3 Mischungen, Betrieb 4													
2012	1. HNJ	1,47	1,47	0,00	0,30	0,32	0,03	0,38	0,38	0,00	3,51	3,64	0,13
2013	2. HNJ	1,03	1,04	0,01	0,25	0,28	0,04	0,36	0,34	-0,02	2,19	2,18	0,00
Kleegras, Lehm Boden, Mittel von 4 Mischungen, Betrieb 4													
2013	1. HNJ	1,10	1,08	-0,02	0,25	0,27	0,02	0,33	0,32	-0,01	2,66	2,71	0,05
2014	2. HNJ	1,19	1,09	-0,10	0,26	0,29	0,03	0,39	0,40	0,01	2,73	2,76	0,03
Kleegras, Sandboden, 1 Mischung, Betrieb 5													
2012	2. HNJ	1,25	1,24	-0,01	0,24	0,27	0,03	0,37	0,34	-0,03	2,89	2,50	-0,39
Kleegras, Sandboden, 1. Hauptnutzungsjahr, Mittel von 4 Mischungen, Betrieb 5													
2012	1. HNJ	1,18	1,18	0,00	0,22	0,25	0,02	0,33	0,30	-0,03	3,93	3,79	-0,15
2013	2. HNJ	0,97	0,99	0,03	0,22	0,27	0,05	0,34	0,33	-0,01	2,82	2,63	-0,19
Kleegras, Sandboden, 1. Hauptnutzungsjahr, Mittel von 4 Mischungen, Betrieb 5													
2013	1. HNJ	0,93	0,96	0,02	0,20	0,23	0,03	0,35	0,36	0,01	3,12	3,31	0,19
2014	2. HNJ	0,91	0,90	-0,01	0,20	0,24	0,04	0,35	0,35	0,00	3,09	3,03	-0,06
Kleegras, Sandboden, 1. Mischung, Betrieb 6													
2012	1. HNJ	1,16	1,13	-0,03	0,36	0,38	0,02	0,27	0,27	0,00	1,63	1,60	-0,03
Kleegras, Sandboden, 1. Mischung, Betrieb 6													
2013	1. HNJ	0,64	0,63	-0,01	0,23	0,26	0,03	0,37	0,37	0,00	2,68	2,78	0,10

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tabelle 3: Trockenmasse- und Rohproteinertrag 2012, 2013 und 2014 im Praxistest nach Schwefeldüngung**

Betrieb 1 - 6	T-Ertrag			RP-Ertrag		
	(Relativvertrag, ohne S-Düngung=100)					
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
1 Grünland, Mittelgebirge	97	95		94	104	
2 Grünland, Niederung, Hochmoor	95	100		103	97	
3 Grünland, Niederung, Sandboden	107	107			105	
4 Klee gras, Lehmbo den, 1. HN J, Mittel von 3 (2012) – 4 (2013) Mischungen	102	102		103	106	
4 Klee gras, Lehmbo den, 2. HN J, Mittel von 3 (2013) – 4 (2014) Mischungen		100	104		106	105
5 Klee gras, Sandbo den , 1. HN J, Mittel von 4 Mischungen	106	106		107	115	
5 Klee gras, Sandbo den , 2. HN J, Mittel von 4 Mischungen	111	111	108	115	121	117
6 Klee gras, Sandbo den, 1. HN J, 1 Mischung	98	108		99	117	
Mittelwert Klee gras, 3-jährig						
Lehm böden	102			105		
Sand böden	107			113		

Schwefelversorgung von Klee gras und Grünland in Ökobetrieben 2011, 2012, 2013 und 2014

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 Protein ertrages**. 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 Protein ertrag. 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, Pflanzenzusammensetzung, Jahr und Schnitttermin?

Untersuchungsumfang

2011: 69 Klee gras- und 75 Grünlandsilagen

2012: 28 Klee gras- und 32 Grünlandsilagen

2013: 53 Klee gras- und 67 Grünlandsilagen

2014: 49 Klee gras- und 55 Grünlandsilagen

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ergebnisse und Diskussion

Grünlandsilagen enthielten in allen Jahren im Mittel der Schnitte zwischen 0,19 und 0,28 % Schwefel. Die niedrigsten Gehalte gab es vor allem beim 1. Schnitt, die höchsten beim 3. und 4. Schnitt. 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 % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	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. + 4.	25	14,9	0,28	8,3	14,9	0,45	5,3	11,2	0,15	11,9

Tab. 2: Schwefelversorgung von Grünlandsilagen der Ernte 2012

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Grünlandsilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient
1.	14	12,9	0,20	10,4	10,9	0,21	8,3	15,8	0,21	12,2
2.	6	13,2	0,23	9,3	10,4	0,24	6,9	11,5	0,17	11,0
3. und 4.	12	14,9	0,27	9,1	7,5	0,27	4,5	21,8	0,22	15,9

Tab. 3: Schwefelversorgung von Grünlandsilagen der Ernte 2013

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Grünlandsilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient
1.	39	13,0	0,19	11,2	8,2	0,18	7,2	14,3	0,15	15,1
2.	16	13,5	0,22	10,1	13,3	0,33	6,5	14,0	0,18	12,8
3. und 4.	12	16,6	0,26	10,9	11,3	0,29	6,3	13,9	0,15	14,8

Tab. 4: Schwefelversorgung von Grünlandsilagen der Ernte 2014

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Grünlandsilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient
1.	28	14,5	0,20	11,5	12,3	0,25	7,8	16,1	0,17	15,5
2.	13	14,7	0,22	11,0	14,8	0,28	8,6	14,1	0,15	14,9
3. und 4.	14	17,6	0,26	11,2	15,0	0,35	6,9	18,2	0,19	15,7

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Kleegrassilagen enthielten im Mittel in allen Aufwüchsen weniger Schwefel als Grünlandsilagen. Noch deutlicher waren die Unterschiede beim N:S-Quotienten. Von Schwefelmangel können alle Schnitte betroffen sein.

Vergleich der Jahre: 2014 war Grünland schlechter versorgt als in den Vorjahren (höherer N:S-Quotient in allen Schnitten). Klee gras war dagegen 2012 schlechter versorgt als in den anderen Jahren, 2014 war es zumindest im Mittel besser versorgt. Vor allem Klee gras wurde in den letzten beiden Jahren allerdings auch häufig mit Schwefel gedüngt (siehe Anmerkungen).

Anmerkung: Klee gras, und Grünland auch auf leichten Böden, werden zwischenzeitlich auf mehreren Betrieben mit Schwefel gedüngt. Eine klare standortspezifische Verteilung der Versorgung konnte deshalb nicht nachgewiesen werden.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: 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 % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	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. + 4.	22	17,6	0,22	12,5	12,6	0,24	8,4	21,7	0,14	24,8

Tab. 6: Schwefelversorgung von Kleegrassilagen der Ernte 2012

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Kleegrassilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient
1.	15	14,3	0,17	14,3	15,9	0,24	10,7	17,8	0,15	19,3
2.	6	14,0	0,15	14,7	16,1	0,21	12,4	14,6	0,15	15,7
3. + 4.	8	18,0	0,19	14,9	17,4	0,21	13,5	17,9	0,16	17,6

Tab. 7: Schwefelversorgung von Kleegrassilagen der Ernte 2013

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Kleegrassilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient
1.	26	13,2	0,18	12,1	7,2	0,14	8,0	16,6	0,15	17,6
2.	16	16,4	0,21	12,9	14,4	0,31	7,5	17,2	0,17	16,3
3. + 4.	11	17,1	0,22	13,0	15,6	0,28	8,8	22,5	0,19	18,8

Tab. 8: Schwefelversorgung von Kleegrassilagen der Ernte 2014

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert			Gehalte in Kleegrassilagen bei minimalem N:S-Quotient			bei maximalem N:S-Quotient		
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient	Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	N:S-Quotient
1.	18	13,4	0,18	12,3	17,1	0,39	6,9	16,1	0,12	20,7
2.	13	14,6	0,20	11,7	14,5	0,25	9,2	11,2	0,12	15,5
3. + 4.	18	16,4	0,22	11,7	15,9	0,36	7,2	18,2	0,18	16,5

Test von Klee gras-Kräuter-Mischungen in Öko - Milchviehbetrieben

Einleitung

Manche Bio-Betriebe setzen gezielt zugekaufte Kräuterzusätze im Futter ein. Sie erhoffen sich dadurch eine bessere Widerstandskraft gegen Krankheiten und Parasiten (Selbstmedikation), wie sie bei Wildtieren (Engel, 2002), Hausschweinen (Baars et al, 2005) und Schafen (Villalba et al., 2006) beschrieben wird.

Wünschenswert wären mehr Kräuter bereits im selbsterzeugten Futter. In der Mehrzahl der in der Praxis befindlichen Klee grasmischungen befinden sich aber keine Kräuter. Der Grund: Die Kräuter können sich bei den ertragreichen Mischungen nicht gegen die Konkurrenz der Mischungspartner durchsetzen.

Der Handel bietet in Deutschland spezielle Klee gras-Kräutermischungen an. Mehrere dieser Mischungen wurden in Öko-Betrieben getestet. Interessant dabei: Welche Arten zeigen sich im Aufwuchs, welche können sich mehrjährig halten und welchen Einfluss haben Standort und Art der Nutzung (Schnitt- und Weidesystem)?

Material und Methoden

Auf dem Dottenfelder Hof (Löblehm) wurden 7 Mischungen, davon 3 Klee gras-Kräutermischungen aus dem Handel, in 3 Wiederholungen im Frühjahr 2013 als Blanksaat in Form einer Drillsaat angelegt. Die Bestimmung der Artenzusammensetzung erfolgte mit Hilfe der Ertragsanteilschätzung (Klapp, 1965) zum 1. Aufwuchs 2013 und 2014. Darüber hinaus wurde die Artenzusammensetzung einer in den Niederlanden verbreiteten Mischung (Niederländische Mischung) nicht nur am Dottenfelder Hof, sondern auf 4 weiteren Standorten teils unter Schnitt-, teils unter Weidenutzung, festgehalten. Zu Angaben über Mischungszusammensetzung, Aussaatmenge und Nutzung siehe Tab. 1 und 2.

Ergebnisse und Diskussion

Artenzusammensetzung auf dem Dottenfelder Hof im 1. Aufwuchs des 1. und 2. Hauptnutzungsjahres (1. HNJ/2. HNJ)

Nach einem Schröpfungsschnitt in Höhe von 8 cm, mit dem vor allem Hederich erfasst wurde, entwickelte sich der 2. Aufwuchs gut.

Mischungen „**Dottenfelder Standard**“, „**Dottenfelder Diploid**“, **1. HNJ (Tab. 1)**: Hier dominierten die konkurrenzstarken Arten: bei Klee Rotklee, bei Gräsern Deutsches Weidelgras und Wiesenschweidel. Im Aufwuchs „**Dottenfelder Diploid + Kräuter**“

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

waren mit Ausnahme von Scharfgarbe und Kleiner Bibernelle alle ausgesäten Kräuter enthalten. **2. HNJ (Tab. 2):** Rotklee dominierte mit 83 – 93 Ertragsanteil. Im Vergleich zum Vorjahr hat das Obergras Wiesenschwingel höhere, das Untergras Deutsches Weidelgras niedrigere Ertragsanteile. Der Wiesenschweidel wurde im **2.HNJ** nicht mehr gefunden.

3 weitere Mischungen mit geringeren Anteilen an kampfkraftigen Arten (Rotklee und Deutsches Weidelgras) im Saatgut: **1. HNJ (Tab. 1):** Die übrigen **Leguminosenarten** haben von dem geringeren Konkurrenzdruck profitiert. Die Esparsette konnte sich allerdings auf diesem Standort trotz 27 % Anteil im Saatgut nicht etablieren. Bei den **Gräsern** dominierten Deutsches Weidelgras und Wiesenschwingel nur in der Niederländischen Mischung. Fast alle anderen ausgesäten Gräserarten konnten sich entwickeln, wenn auch teils nur in geringen Ertragsanteilen. Bei den **Kräutern** überwog, sofern ausgesät, Spitzwegerich und teils auch Zichorie. **2. HNJ (Tab. 2):** Bei den Leguminosen steigt der Rotkleeanteil nicht über 60 %, bei der holländischen Mischung geht er sogar gegenüber dem Vorjahr auf 1/3 zurück, Weißklee breitet sich hier stärker aus. Der Alexandrinerklee ist als Sommerkleeart ausgewintert. Bei den **Gräsern** breitet sich teilweise Lieschgras oder auch Deutsches Weidegras und Wiesenschwingel stärker aus. Bei den Kräutern überwogen weiterhin Spitzwegerich und Zichorie.

Reine Kräutermischung: 1. HNJ (Tab.1): Bei Fehlen konkurrenzstarker Gräser und Kleearten konnten sich vor allem Spitzwegerich und Zichorie, aber auch Kleiner Wiesenknopf, Gemeine Pastinake, Petersilie und Kümmel entwickeln. Im **2. HNJ (Tab. 2)** ging der Anteil von Spitzwegerich zugunsten von Gemeiner Pastinake und vor allem Zichorie zurück. Petersilie trat im 2. Jahr auch auf.

Artenzusammensetzung der Niederländischen Klee-gras-Mischung auf verschiedenen Standorten bei Weide- und Schnittnutzung im 2./3. HNJ

Auf 5 Standorten wurde die Zusammensetzung der artenreichen Niederländischen Mischung im 2. und 3. HNJ festgehalten. Auf den einzelnen Standorten gab es bei Weide- bzw. Schnittnutzung eine unterschiedliche Zusammensetzung (Tab. 3):

Kleearten: Auf allen Standorten war der Weißklee die Hauptkleeart, allerdings mit großen Unterschieden beim Ertragsanteil: 8 – 62 %. Alleine aus der Nutzung lassen sich die Unterschiede nicht erklären. Etwas Rotklee (max. 7 %) gab es vor allem bei Schnittnutzung. Auf sandigen Böden geht der Rotklee bei Beweidung schneller zurück (Leisen, 2004).

Gräser: Bei den Gräsern dominierten auf den meisten Standorten Deutsches Weidelgras und Wiesenschwingel, letztere als feuchtigkeitsliebende Art aber nicht

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

auf den Sandböden, an einzelnen Standorten auch Knaulgras (bis 72 % im 3. HNJ) und Rohrschwengel.

Kräuter: Je nach Standort und Dauer der Anlage enthielt der Bestand einen Ertragsanteil von weniger als 1 % bis 27 % Kräuter. Bei Langgrasweide mit Bisstiefen zwischen 7 - 20 cm konnten auch im 2. und 3. HNJ (außer Kümmel) noch alle ausgesäten Kräuter gefunden werden. Auf den übrigen Standorten waren im 2. HNJ nur noch Zichorie und Spitzwegerich vorhanden, teils aber auch Kleiner Wiesenknopf. Bei Schnittnutzung zeigte sich verstärkt Spitzwegerich, bei Weidenutzung meist stärker Zichorie. Zichorie konnte sich übrigens auch bei Nutzung als Umtriebsweide in der Schweiz, England und Neuseeland über Jahre im Bestand halten (eigene Beobachtungen).

Fazit

Bei begrenztem Anteil an konkurrenzstarken Klee- und Gräserarten (Rot- und Schwedenklee 5 – 9 %, Deutschem Weidelgras bis 23 % in der Ansaatmischung) konnten sich mehrere Klee-, Gras- und Kräuterarten entwickeln. Standort und Nutzung (Schnitt- und Weidesystem) beeinflussen die Entwicklung. Spitzwegerich zeigte sich vor allem bei Schnittnutzung, Zichorie vor allem bei Weidenutzung.

Literatur

- Baars T., Langhout J. (2005): Heilkräuter gegen Parasiten. Selbstmedikation bei Hausschweinen. Ökologie und Landbau, 136, 4, 27-29.
- Engel, C.R. (2002): Wild Health, how animals keep themselves well and what we can learn from them. Houghton Mifflin, 288 S.
- Klapp, E. (1965): Grünlandvegetation und Standort. Verlag Paul Parey.
- Leisen, E. (2004): Entwicklung von Rotklee bei Schnitt- und Weidenutzung. Leitbetriebe Ökologischer Landbau in NRW - Versuchsbericht 2004, S. 198 (www.oekolandbau.nrw.de/forschung/leitbetriebe/ergebnisse/jahre/2004.php).
- Villalba J.J., Provenza F.D., Shaw R. (2006): Sheep self-medicate when challenged with illness-inducing foods. Animal Behaviour, 71, 1131-1139.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 1: Artenzusammensetzung auf Dottenfelderhof, 1. Aufwuchs 2013

Ertragsanteil: „+“ bedeutet weniger als 1 %

Pflanzenart	Dottenfelder Standard Mischung		Dottenfelder Diploid		Dottenfelder Diploid + Kräuter		Luftensteiner Mischung		Meliorationsmischung Braun		Niederländische Mischung		Kräuterzusatz	
	Ansaat	Ertragsanteil	Ansaat	Ertragsanteil	Ansaat	Ertragsanteil	Ansaat	Ertragsanteil	Ansaat	Ertragsanteil	Ansaat	Ertragsanteil	Ansaat	Ertragsanteil
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Rotklee	41	76	44 (1)	77 (1)	26 (1)	61 (1)	9	40	8 (2)	29 (2)	5	21		
Schwedenklee											3	16		
Luzerne							11	7	33	32	4	2		
Weißklee	4	6	4	2	4	9	6	24	6	19	5	12		
Espartette					9		6		27	+				
Hornklee					7	5	9	20	3	3				
Gelbklee									6	5				
Bokharaklee											4	7		
Alexandrinerklee											4	17		
Leguminosen	44	82	48	79	37	75	41	91	83	88	25	75		
Deutsches Weidelgras	24	7	23	16	22	19	6				23	16		
Wiesenschwingel	6	+	6	1	5	1	6	4			5	6		
Lieschgras	12	+	11	+	11	+	8	5	6	8	9	+		
Knautgras	4		4		4	+	11				10	1		
Wiesenschweidel	8	11	8	4	7	5								
Wiesenrispe							6		6		2			
Glatthafer							6	+						
Goldhafer							3	+						
Rotschwingel							3	+						
Rohrschwingel											10	+		
Gräser	54	18	52	21	49	25	49	9	12	8	49	23		
Spitzwegerich	1	+	1	+	0,4	+			1,4	3	2,0	1	8	75
Kleiner Wiesenknopf					1,1	+	1,0				2,5	+	22	6
Gemeine Pastinake					0,4	+	1,0	+					9	5
Petersilie					0,5	+	1,0	+			2,5		10	
Kümmel					2,0	+	3,0	+	2,7	+	2,0		40	7
Zichorie					0,2	+	1,0	+			5,0	1	4,5	7
Schafgarbe					0,3				0,5		2,0		6	
Kleine Bibernelle					0,02				1,0				0,5	
Fenchel							3,0	+						
Wilde Möhre									1,4	+				
Löwenzahn											0,5	+		
Kräuter	1	+	1	+	4,9	+	10	+	7	3	17	2	100	100
Saatstärke (kg/ha)	32		32		35		22		35		26		7	

(1): Rotklee einschließlich Wiesenrotklee, (2): nur Wiesenrotklee

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 2: Artenzusammensetzung auf Dottenfelderhof, 1. Aufwuchs 2014

Ertragsanteil: „+“ bedeutet weniger als 1 %

Pflanzenart	Dottenfelder Standard Mischung		Dottenfelder Diploid		Dottenfelder Diploid + Kräuter		Luftensteiner Mischung		Meliorationsmischung Braun		Niederländische Mischung		Kräuterzusatz	
	Ansaat	Ertragsanteil	Ansaat	Ertragsanteil	Ansaat	Ertragsanteil	Ansaat	Ertragsanteil	Ansaat	Ertragsanteil	Ansaat	Ertragsanteil	Ansaat	Ertragsanteil
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Rotklee	41	93	44 (1)	91 (1)	26 (1)	83 (1)	9	47	8 (2)	58 (2)	5	7		
Schwedenklee											3	+		
Luzerne							11	17	33	15	4	6		
Weißklee	4	0	4	0	4	1	6	7	6	5	5	24		
Esparssette					9		6		27					
Hornklee					7	+	9	3	3					
Gelbklee									6					
Bokharaklee											4	3		
Alexandrinklee											4			
Leguminosen	44	93	48	91	37	84	41	74	83	78	25	40		
Dt. Weidelgras	24	2	23	5	22	7	6	1			23	22		
Wiesenschwingel	6	5	6	4	5	6	6	6			5	25		
Lieschgras	12		11		11	1	8	6	6	18	9	1		
Knaulgras	4	+	4		4	1	11				10	2		
Wiesenschweidel	8		8		7									
Wiesenrispe							6	+	6		2	+		
Glatthafer							6	3						
Goldhafer							3	3						
Rotschwingel							3	+						
Rohrschwingel											10	+		
Gräser	54	7	52	9	49	15	49	19	12	18	49	50		
Spitzwegerich	1		1	+	0,4	+			1,4	4	2,0	6	8	42
Kl. Wiesenknopf					1,1		1,0				2,5	1	22	7
Gemeine Pastinake					0,4		1,0						9	12
Petersilie					0,5		1,0	+			2,5		10	3
Kümmel					2,0		3,0	1	2,7	+	2,0		40	6
Zichorie					0,2	1	1,0	6			5,0	3	4,5	30
Schafgarbe					0,3				0,5		2,0		6	
Kleine Bibernelle					0,02				1,0				0,5	
Fenchel							3,0							
Wilde Möhre									1,4					
Löwenzahn											0,5	+		
Kräuter	1		1	+	4,9	1	10	7	7	4	17	10	100	100
Saatstärke (kg/ha)	32		32		35		22		35		26		7	

(1): Rotklee einschließlich Wiesenrotklee; (2) nur Wiesenrotklee

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 3: Artenzusammensetzung einer artenreichen Ansaatmischung auf 5 verschiedenen Standorten im 1. Aufwuchs 2014

Ertragsanteil: „+“ bedeutet weniger als 1 %

Standort		1	2	3a	3b	4a	4b	5a	5b
Bodenart		Lößlehm		Sandboden		humoser Sand		Sandboden	
Aussaat		Blanksaat						Untersaat	Blanksaat
		Frühjahr	Herbst				Frühjahr	Frühjahr	
		2013	2012	2012	2012	2011	2011	2011	2012
Nutzung		3 Schnitte	4 - 5 Schnitte	4 Schnitte	KRW (1)	KRW (1)	1 Schnitt +KRW(1)	LGW (2)	LGW (2)
	Ansaat	Ertragsanteil							
Pflanzenart	%	%							
Rotklee	5	7	7	5	2	+	+	+	2
Schwedenklee	3	+							+
Luzerne	4	6	1	+					+
Weißklee	5	24	22	62	36	33	8	11	15
Bokharaklee	4	3							
Alexandrinerklee	4								
Leguminosen	25	40	30	67	38	33	8	11	17
Dt. Weidelgras	23	22	44	20	34	46	17	5	28
Wiesenschwingel	5	25	8			3	12		
Lieschgras	9	1	1		+	4	5	2	2
Knaulgras	10	2	4	3	18	1	17	72	23
Wiesenrispe	2	+							
Rohrschwingel	10	+	1	+	+	1	28	4	3
Jährige Rispe						8	4		
Gemeine Rispe						4	+		
Gräser	59	50	58	23	52	67	83	83	56
Spitzwegerich	2,0	6	9	8	2	+	1	3	6
Kl. Wiesenknopf	2,5	1	1		+			+	1
Petersilie	2,5							+	+
Kümmel	2,0								+
Zichorie	5,0	3	2	2	8	+	8	2	18
Schafgarbe	2,0							1	2
Löwenzahn	0,5	+						+	+
Kräuter	17	10	12	10	10	+	9	6	27
Saatstärke (kg/ha)		26	35	35	35	35	35	35	35

(1): KRW: Kurzrasernweide; (2) LGW: Langgrasweide

Tagesverlauf der pH-Werte im Pansen in der Weide- und Stallperiode

Einleitung

Pansenacidosen können die Tiergesundheit belasten. Niedrige pH-Werte können nicht nur während der Stallhaltung auftreten, sondern auch in der Weidezeit, wie Untersuchungen aus Irland und Australien zeigen (O'Grady et al. 2008; Bramley et al. 2008). Diese Untersuchungen wurden ausschließlich im Rahmen des Systems Umtriebsweide durchgeführt.

Fragestellung

1. Welchen Einfluss haben Weidesystem und Zufütterung auf den Tagesverlauf der pH-Werte im Pansen?
2. Wie unterscheidet sich der Tagesverlauf zwischen Weideperiode und Stallperiode?

Material und Methoden

In der Weidezeit Juli bis September 2013 (4 Betriebe) und der Stallperiode November 2013 bis Januar 2014 (2 Betriebe) wurden die pH-Werte im Pansen festgehalten (Laktationsstadium zu Versuchsbeginn: 20 – 40 Tage). Die Messungen erfolgten bei jeweils 4 Kühen, auf dem Betrieb mit Umtriebsweide bei 1 Kuh. Kontinuierlich wurden im Takt von 10 Minuten die pH-Werte mit Sensoren im Pansen gemessen (Gasteiner et al. 2011). Einzelheiten zur Datenaufbereitung siehe Leisen, 2014. Die Betriebe unterschieden sich hinsichtlich des Weidesystems (Kurzrasenweide mit durchgehend 3 – 5 cm Wuchshöhe, Portionsweide mit 12 – 18 cm Wuchshöhe bei Auftrieb, Umtriebsweide mit wöchentlichem Rhythmus und 17 - 25 cm Wuchshöhe bei Auftrieb) als auch hinsichtlich der Kraftfuttergaben (0, 1,5 und 4 bzw. 6 kg/Kuh/Tag).

Ergebnisse und Diskussion

pH-Wert Veränderungen bei Kurzrasenweide und Kraftfuttergaben

Besonderheiten von Betrieb 1 und 2: Kurzrasenweide (Wuchshöhe: 3 – 5 cm) auf Standweide mit täglich 1,5 (Betrieb 1) bzw. 4 kg Kraftfutter/Kuh (Betrieb 2) und Zufütterung von Silage und Heu nur in Ausnahmesituationen. Der niedrigste pH-Wert wird in den Abendstunden erreicht, der höchste in den Morgenstunden. Die Streuung der pH-Werte ist bei 4 kg Kraftfutter/Kuh etwas größer (SD = 0,19 gegenüber 0,15).

Mögliche Gründe für den Tagesverlauf: Die Futteraufnahme erfolgt hauptsächlich

während des Tages. Zu dieser Zeit sinkt der pH-Wert. Nachts steigt bei geringerer Futteraufnahme der pH-Wert.

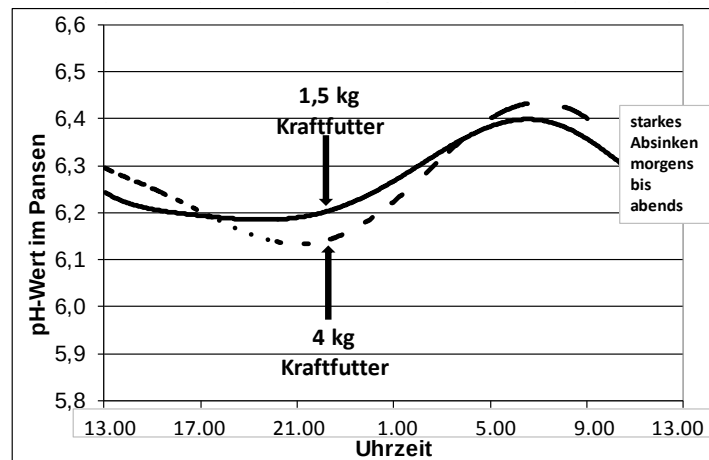


Abbildung 1: Tagesverlauf des Pansen pH-Wertes bei Kurzrasenweide (je Betrieb 4 Kühe)

pH-Wert Veränderungen bei Portionsweide und 100 % Weideanteil

Besonderheiten von Betrieb 3: Portionsweide ohne Zufütterung (100 % Weideanteil in Sommerration). Zweimal täglich, nach dem Melken, wird eine neue Fläche (Wuchshöhe bei Auftrieb: 12 – 18 cm) zugeteilt und der pH-Wert sinkt, um dann wieder anzusteigen. Die niedrigsten pH-Werte werden in den Mittags- und in den Abendstunden erreicht, die höchsten in den Morgenstunden (Abb. 2). Die Streuung ist vergleichbar mit der der anderen Weidesysteme (SD = 0,14). **Mögliche Gründe** für den Tagesverlauf: Die Futteraufnahme erfolgt vor allem nach der Flächenzuteilung am Vormittag und am Abend. Zu diesen Zeiten sinkt der pH-Wert. Nachts steigt bei geringerer Futteraufnahme der pH-Wert.

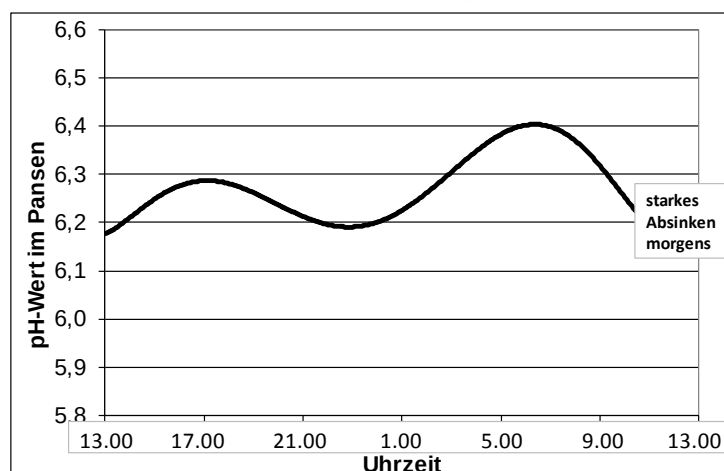


Abbildung 2: Tagesverlauf des Pansen pH-Wertes bei Portionsweide (4 Kühe)

pH-Wert Veränderungen bei wöchentlichem Umtrieb und 100 % Weideanteil

Besonderheiten bei Betrieb 4: Umtriebsweide ohne Zufütterung (100 % Weideanteil in Sommerration). Einmal wöchentlich wird um etwa 13.00 Uhr eine neue Fläche zugeteilt (Wuchshöhe bei Auftrieb: 17 – 25 cm). Die Streuung der pH-Werte ist vergleichbar mit der der anderen Weidesysteme ($SD = 0,16$) und an den meisten Tagen zeigt sich ein vergleichbarer Tagesverlauf wie bei der Kurzrasenweide (siehe 48 bis 120 Stunden vor Umtrieb). In den letzten 24 Stunden vor Umtrieb treten erhöhte pH-Werte auf, nach Umtrieb sinken sie bis 0,5 pH-Einheiten (stärker als in anderen Systemen) und zwar für länger als einen Tag (Tagesmittelwert: pH 6,06). **Mögliche Gründe** für die pH-Verläufe: In den letzten Tagen vor dem Umtrieb nimmt die Futteraufnahme ab und das aufgenommene Futter ist weniger energiereich. Nach dem Umtrieb fressen die dann hungrigen Kühe in kurzer Zeit die jungen oberen Pflanzenteile, die schnell im Pansen umgesetzt werden. Extrem niedrige pH-Werte treten hier auch ohne Zugabe von Kraftfutter auf.

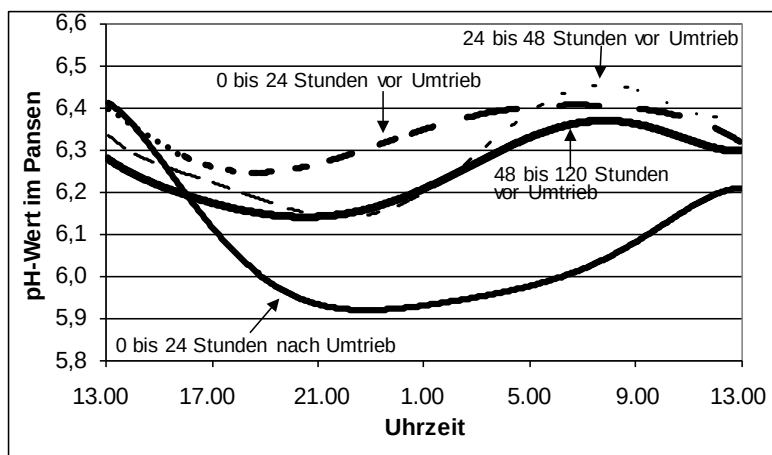


Abbildung 3: pH-Wert Veränderungen bei wöchentlichem Umtrieb (1 Kuh)
Umtrieb: jeweils etwa 13.00 Uhr, etwa im wöchentlichen Abstand

pH-Wert Veränderungen bei Stallfütterung und unterschiedlichen Kraftfuttergaben

Besonderheiten von Betrieb 1 und 2: Bei ähnlicher zeitlicher Silagezuteilung und 1,5 (Betrieb 1) bzw. 6 kg Kraftfutter/Kuh (Betrieb 2) und ausschließlicher Grassilage als Grobfutter ist im Winter der Kurvenverlauf (Abb. 4) und die Streuung der pH-Werte vergleichbar ($SD = 0,14$ bzw. $0,13$). Der Kurvenverlauf ist flacher als im Sommer (Vergleiche Abb. 1 und 4). **Mögliche Gründe** für den Tagesverlauf: Die Grobfutteraufnahme beeinflusste den pH-Verlauf mehr als die Kraftfuttergabe.

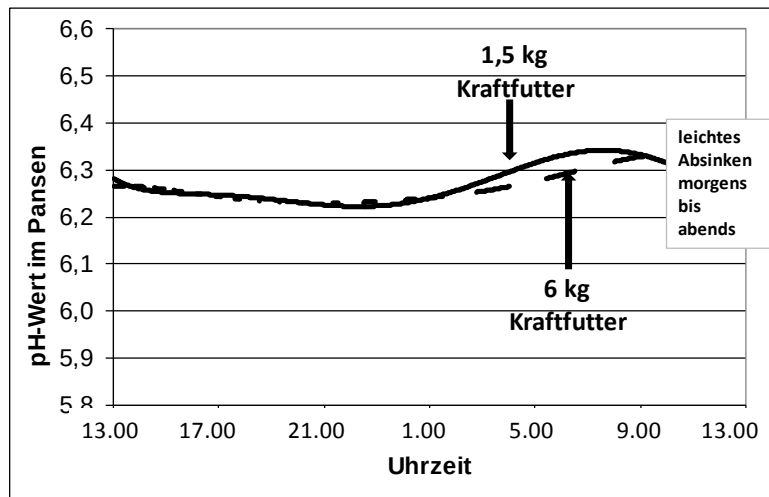


Abbildung 4: pH-Veränderungen in der Stallperiode 2013/14 (je Betrieb 4 Kühe)

Relevanz der pH-Werte für die Tiergesundheit

Um das Risiko von häufig auftretenden subklinischen Pansenazidosen in der Praxis zu minimieren, sollten die mittleren täglichen pH-Werte über 6,16 und die Zeit in der der pH-Wert unter 5,8 liegt, weniger als 5 Stunden betragen (Zebeli et al., 2008). Entsprechend dieser Orientierungswerte lagen die pH-Werte im Pansen bei Portionsweide und Kurzrasenweide im nicht kritischen Bereich. Dies stimmt überein mit Untersuchungen bei Kurzrasenweide in Österreich, bei denen ebenfalls keine kritischen pH-Wert Situationen auftraten (Steinwigger et al., 2013). Anders bei wöchentlichem Weideumtrieb: Hier lagen die pH-Werte am Tag nach Umtrieb im Tagesmittel bei 6,06. pH-Werte von unter 5,8 wurden allerdings auch hier nicht gemessen.

Schlussfolgerungen

Der pH-Wert Verlauf während des Tages scheint bei geringen bis mittleren Kraftfuttermengen ein Spiegelbild der Grundfutteraufnahme zu sein. Steht ganztägig die gleiche Weidefläche oder gleichmäßig Futter zur Verfügung, werden die niedrigsten pH-Werte abends gemessen. Wird zweimal täglich Weide zugeteilt oder in der Stallperiode zweimal frisch zugefüttert, ergibt sich zweimal ein Abfall der pH-Werte. Bei wöchentlichem Umtrieb werden starke pH-Wert Schwankungen und die niedrigsten pH-Werte gemessen. Der mittlere tägliche pH-Wert sinkt vorübergehend auf 6,06 und damit unter den Orientierungswert von pH 6,16. In der Stallperiode verläuft die pH-Wert Kurve flacher.

Literatur

- Bramley E., Lean I. J., Fulkerson W. J., Stevenson M.A., Rabiee A. R., Costa N. D. (2008): The definition of acidosis in dairy herds predominantly fed on pasture and concentrates. J. Dairy Sci. 308-321.
- Gasteiner J., Guggenberger T., Fallast M., Rosenkranz S., Häusler J., Steinwider A. (2011): Continuous and long term measurement of ruminal pH in grazing dairy cows by an indwelling and wireless data transmitting unit. Proc. of 16th Symposium of the European Grassland Federation. 244-246.
- Leisen, E. (2014): pH-Wert im Pansen – Datenaufbereitung und Bewertung einer neuen Messmethode. Leitbetriebe Ökologischer Landbau in NRW - Versuchsbericht 2013
(http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/leitbetriebe/2013_VB/48_pH_Messmethode_TH_13.pdf)
- O'Grady L., Doherty M. L., Mulligan F.J. (2008): Subacute rumen acidosis in grazing Irish dairy cows. The Veterinary Journal, 44-49.
- Steinwider A., Pfister R., Rohrer H., Horn M., Gasteiner J. (2013): Einfluss der Umstellung von Stall- auf Weidefütterung auf den Vormagen pH-Wert von Milchkühen. Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 508-511.
- Zebeli Q., Dijkstra J., Tafaj M., Steingass H., Ametaj BN., Drochner, W. (2008): Modeling the adequacy of dietary fiber in dairy cows based on the responses of ruminal pH and milk fat production to composition of the diet. J. Dairy Sci. 91(5), 2046 – 66.

Einfluss der Zufütterung von Heu bei Weidegang auf den pH-Wert im Pansen

Problematik

Bei begrenztem Zuwachs (beispielsweise infolge Kälte oder Trockenheit) und fehlender zusätzlicher Weidefläche wird im Stall zugefüttert. Die Zufütterung dürfte sich auf die Veränderungen bei den pH-Werten im Pansen auswirken.

Fragestellung

Wie verändern sich die pH-Werte im Pansen bei Zufütterung von Heu in der Weideperiode?

Methode

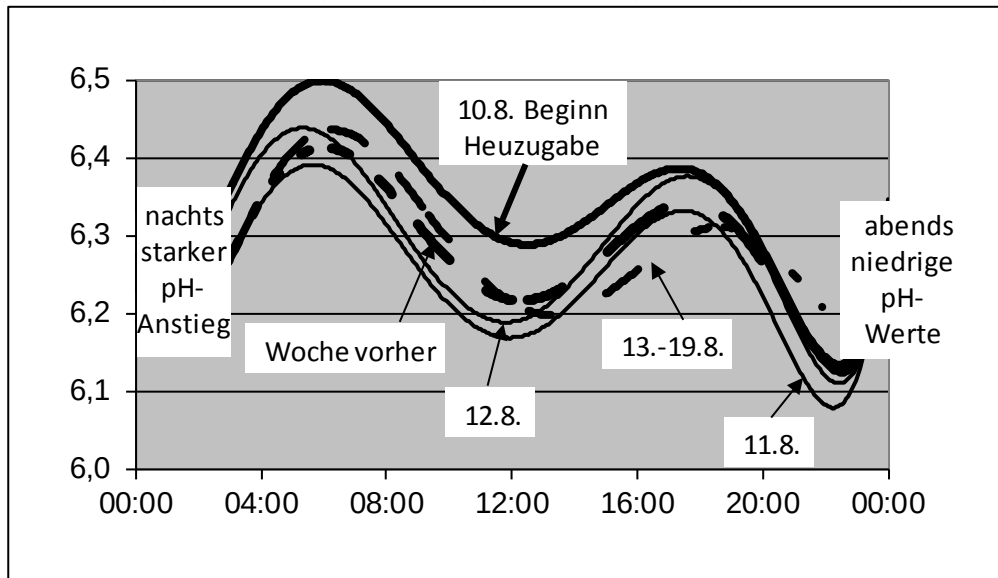
In einem Betrieb wurden bei 6 Kühen die pH-Werte im Pansen kontinuierlich alle 10 Minuten mit Sensoren ermittelt (Gasteiner et al., 2011). Die Kühe erhalten auf diesem Betrieb im Sommer ausschließlich Portionsweide: Nach jedem Melken wird eine neue Fläche zugeteilt. Bei knappem Futterangebot erhielten sie im August 2013 zusätzlich 3 kg Heu/Tag. Kraftfutter wird ganzjährig nicht gefüttert. Die pH-Werte im Pansen der einzelnen Kühe wurden auf ein mittleres langfristiges Niveau von pH 6,27 eingestellt (Mittel von 6 Monaten) (Leisen, 2014).

Ergebnisse und Diskussion

Die pH-Werte im Pansen zeigten vor der Heuzufütterung den bei Portionsweide mit täglich zweimaliger Zuteilung typischen Verlauf: Nachts starker Anstieg, morgens nach Zuteilung einer neuen Weide Rückgang bis mittags, danach Anstieg und abends nach Zuteilung Rückgang bis auf niedrigste tägliche pH-Werte (Leisen, 2015). Am 1. Tag der Heufütterung stieg der pH-Wert in der Nacht stärker an als in den Vortagen. Während des Tages zeigte er dann einen Verlauf, wie in den Vortagen. In den nachfolgenden Tagen mit Heufütterung gab es ebenfalls kaum Unterschiede zu den Tagen vor Beginn der Heufütterung.

Fazit: Die Zugabe von 3 kg Heu zur Weide beeinflusste den Tagesverlauf des pH-Wertes im Pansen nur wenig.

Abb. 1: Pansen-pH-Wert vor und nach Beginn der Zufütterung von Heu



Literatur:

Gasteiner J., Guggenberger T., Fallast M., Rosenkranz S., Häusler J., Steinwigger A. (2011): Continuous and long term measurement of ruminal pH in grazing dairy cows by an indwelling and wireless data transmitting unit. Proc. of 16th Symposium of the European Grassland Federation. 244-246.

Leisen, E. (2014): pH-Wert und Temperatur im Pansen – Datenaufbereitung und Bewertung einer neuen Messmethode. Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen – Versuchsbericht 2013

www.oekolandbau.nrw.de/forschung/leitbetriebe/ergebnisse/jahre/2013.php

Leisen, E. (2015): Tagesverlauf der pH-Werte im Pansen in der Weide- und Stallperiode. Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen – Versuchsbericht 2014

Veränderungen von pH-Wert und Temperatur im Pansen zur Zeit des Kalbetermines

Problematik

Um die Kalbezeit kann es zu starken Veränderungen beim pH-Wert im Pansen kommen, wie die Untersuchungen im Sommer 2013 gezeigt haben. Die Datenbasis 2013 beschränkte sich allerdings nur auf die Messungen bei 2 Kühen: Bei der zu kalbenden Kuh und der Vergleichskuh (Leisen, 2014 a). 2014 wurden deshalb die Untersuchungen bei 5 weiteren kalbenden Kühen durchgeführt.

Fragestellung

Wie verändern sich die pH-Werte im Pansen um die Kalbezeit und lassen sich daraus Rückschlüsse auf das Verhalten und die Belastung der Kuh ziehen?

Methode

In einem Betrieb wurden bei 5 Kühen Temperatur- und pH-Werte im Pansen kontinuierlich alle 10 Minuten mit Sensoren festgehalten (Gasteiner et al., 2011). Die Kühe erhalten auf diesem Betrieb im Winter ausschließlich Silage, im Sommer ausschließlich Portionsweide. Kraffutter wird ganzjährig nicht gefüttert. Bei jeder Kuh wurde ein Bolus mit Sensor eingesetzt, zur Überprüfung der Genauigkeit der Messungen bei einer Kuh auch 2 Boli. Die Werte der einzelnen Kühe wurden auf ein mittleres langfristiges Niveau von pH 6,27 eingestellt (Mittel von 6 Monaten) (Leisen, 2014 b).

Ergebnisse und Diskussion

Hohe pH-Werte vor der Geburt, niedrige am Kalbetermin

Bei allen Kühen wurden 8 – 20 Tage vor und 8 – 20 Tage nach der Geburt im Mittel mit 6,26 – 6,29 etwa gleich hohe pH-Werte gemessen (Tab. 1). Im Vergleich dazu lagen die pH-Werte am **Tag vor der Kalbung** bei 4 der 5 Kühe um 0,08 – 0,24 pH-Wert Einheiten höher (Ausnahme Kuh Nr. 1). Übereinstimmend damit gab es bei diesen Kühen die pH-Werte < 6,2 an diesem Tag nur selten oder fehlten vollkommen (Tab.2). Am Tag danach, dem Tag der Kalbung, gab es dagegen bei allen 5 Kühen deutlich niedrigere pH-Werte im Pansen. Gegenüber dem Vortag sank der pH-Wert um 0,06 bis 0,40 Einheiten. Bei 3 Kühen waren die pH-Werte noch am Tag nach der Kalbung sehr niedrig oder sogar noch weiter gesunken (bei 2 Kühen).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Deutliche Unterschiede gab es zwischen den Kühen: So zeigte Kuh Nr. 3 die stärksten Veränderungen und gleichzeitig die niedrigsten und höchsten pH-Werte: Sowohl einen Rückgang um 0,6 Einheiten bis zum 1. Tag nach der Kalbung als auch einen Anstieg um 0,6 Einheiten innerhalb des darauffolgenden Tages. Diese Veränderungen wurden übereinstimmend bei beiden Bolis in der gleichen Kuh gemessen, so dass die Werte nicht auf Messfehler zurück zu führen sind (Tab. 3 und 4).

Die **möglichen Gründe** für die pH-Veränderungen um die Kalbezeit: Kurz vor der Geburt nimmt die Kuh weniger Futter auf. Ähnlich wie bei geringer Futteraufnahme in der Nachtzeit steigt damit auch der pH-Wert im Pansen (Leisen, 2015). Die niedrigen pH-Werte nach der Kalbung erklären sich möglicherweise mit dem Stress, den die Kuh hat, wenn ihr das Kalb weggenommen wird, in diesem Betrieb am Tag der Kalbung, bei den Untersuchungen 2013 1 Tag nach der Kalbung (Leisen, 2014 a). Unterschiede zwischen den einzelnen Kühen erklären sich wahrscheinlich durch Unterschiede in der Stresstoleranz der Kühe (Unterschiede im Mutterinstinkt).

Vereinzelt hohe Temperaturen im Pansen

Temperaturen über 40 °C gab es bei 2 Kühen am Kalbetermin. Eine Kuh hatte allerdings auch 2 Tage vorm Kalben sowie in den ersten 3 Tagen nach dem Kalben häufig hohe Temperaturen. Bei den übrigen 3 Kühen wurden um den Kalbetermin nur selten diese erhöhten Temperaturen gemessen.

Tab. 1: Pansen-pH-Wert während und um den Kalbetermin

Kuh	Kalbe-termin		Tage vor Kalbung				Kalbe-termin	Tage nach Kalbung			
			8-20	3	2	1		1	2	3	8-20
1	20.2.14	Mittel	6,27	6,25	6,30	6,27	6,21	6,30	6,32	6,28	6,27
		SD*	0,12	0,13	0,12	0,13	0,14	0,09	0,13	0,13	0,12
2	5.4.14	Mittel	6,28	6,33	6,25	6,35	6,15	6,29	6,27	6,29	6,27
		SD*	0,13	0,09	0,09	0,12	0,08	0,07	0,25	0,15	0,19
3	2.5.14	Mittel	6,27	6,22	6,35	6,40	6,23	6,06	6,20	6,43	6,27
		SD*	0,11	0,06	0,18	0,07	0,07	0,25	0,15	0,16	0,14
4	19.5.14	Mittel	6,26	6,38	6,22	6,50	6,10	5,90	6,54	6,58	6,29
		SD*	0,15	0,11	0,12	0,08	0,26	0,08	0,23	0,29	0,18
5	16.8.14	Mittel	6,26	6,22	6,27	6,34	6,19	6,18	6,39	6,30	6,27
		SD*	0,15	0,13	0,13	0,08	0,20	0,10	0,16	0,18	0,18

* SD Standardabweichung der mittleren Tages-Messwerte

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 2: Häufigkeit niedriger pH-Messwerte im Pansen um den Kalbetermin

Kuh	Kalbe-termin	Haltung nach Kalbung	Tage vor Kalbung				Kalbe-termin	Tage nach Kalbung			
			8-20	3	2	1			1	2	3
			Häufigkeit niedriger pH-Messwerte (< pH 6,2) (in%)								
1	20.2.14	Stall	29	36	22	33	49	16	16	26	23
2	5.4.14	Weide	29	11	30	15	74	10	28	31	33
3	2.5.14	Weide	25	44	3	0	47	93	58	6	32
4	19.5.14	Weide	25	4	44	0	59	99	7	9	24
5	16.8.14	Weide	37	51	29	3	78	60	2	33	43

Tab. 3: Vergleich von 2 Boli in Kuh Nr. 4: Pansen-pH-Wert

Boli		Tage vor Kalbung				Kalbe-termin	Tage nach Kalbung			
		8-20	3	2	1		1	2	3	8-20
1	Mittel	6,26	6,37	6,22	6,52	6,05	5,90	6,59	6,55	6,30
	SD*	0,15	0,12	0,14	0,08	0,28	0,11	0,24	0,32	0,25
2	Mittel	6,27	6,40	6,23	6,49	6,16	5,91	6,49	6,62	6,29
	SD*	0,14	0,11	0,10	0,08	0,24	0,06	0,23	0,25	0,11

* SD Standardabweichung der mittleren Tages-Messwerte

Tab. 4: Vergleich von 2 Boli in Kuh Nr. 4: Häufigkeit niedriger pH-Messwerte im Pansen

Boli	Tage vor Kalbung				Kalbe-termin	Tage nach Kalbung			
	8-20	3	2	1		1	2	3	8-20
	Häufigkeit niedriger pH-Messwerte (< pH 6,2) (in%)								
1	30	8	47	0	65	99	2	17	30
2	21	0	42	0	53	100	13	2	19

Tab. 5: Häufigkeit hoher Pansentemperaturen (>40 °C) um den Kalbetermin

Kuh	Kalbe-termin	Haltung nach Kalbung	Tage vor Kalbung				Kalbe-termin	Tage nach Kalbung			
			8-20	3	2	1			1	2	3
			Häufigkeit der Messwerte >40 °C (in%)								
1	20.2.14	Stall	1	1	4	0	0	0	0	0	0
2	5.4.14	Weide	1	0	33	3	33	22	49	10	3
3	2.5.14	Weide	0	0	6	8	0	0	0	0	0
4	19.5.14	Weide	0	2	8	0	21	1	0	2	0
5	16.8.14	Weide	3	0	6	0	0	0	0	0	2

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: : Vergleich von 2 Boli in Kuh Nr. 4: Häufigkeit hoher Pansentemperaturen (>40 °C)

Boli	Tage vor Kalbung				Kalbe- termin	Tage nach Kalbung			
	8-20	3	2	1		1	2	3	8-20
	Häufigkeit der Messwerte >40 °C (in%)								
	0	2	7	0	19	1	0	2	0
	0	2	9	0	24	1	0	2	0

Fazit: Am Tag vor der Kalbung waren die pH-Werte im Pansen meist erhöht, am Tag der Kalbung oder auch 1 – 2 Tage danach gab es die niedrigsten Werte. Ein Zusammenhang könnte bestehen zu Futteraufnahme und der Reaktion auf die Mutter-/Kalbtrennung.

Literatur:

Gasteiner J., Guggenberger T., Fallast M., Rosenkranz S., Häusler J., Steinwidder A. (2011): Continuous and long term measurement of ruminal pH in grazing dairy cows by an indwelling and wireless data transmitting unit. Proc. of 16th Symposium of the European Grassland Federation. 244-246.

Leisen, E. (2014 a) : Veränderungen von Wasseraufnahme und pH-Wert im Pansen während der Trockenstehzeit und in der Frühlaktation bei unterschiedlichen Temperaturen. Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen – Versuchsbericht 2013

www.oekolandbau.nrw.de/forschung/leitbetriebe/ergebnisse/jahre/2013.php

Leisen, E. (2014 b): pH-Wert und Temperatur im Pansen – Datenaufbereitung und Bewertung einer neuen Messmethode. Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen – Versuchsbericht 2013

www.oekolandbau.nrw.de/forschung/leitbetriebe/ergebnisse/jahre/2013.php

Leisen, E. (2015): Tagesverlauf der pH-Werte im Pansen in der Weide- und Stallperiode. Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen – Versuchsbericht 2014

Tagesverlauf der Pansen-pH-Werte bei vorübergehender Stallfütterung im Frühjahr

Problematisik

Nach hohen Niederschlägen kann die Trittfestigkeit so stark beeinträchtigt sein, dass die Kühe vorübergehend im Stall gefüttert werden müssen. Dabei auffallend: Die Kühe warten auf den gewohnten Austrieb und fressen zumindest in den ersten Stunden wenig. So die Beobachtung von Landwirten gerade im Frühjahr. Es ist zu vermuten, dass dadurch der Tagesverlauf der pH-Werte im Pansen beeinflusst wird.

Fragestellung

Wie verändern sich die pH-Werte im Pansen bei vorübergehender Stallfütterung in der Weideperiode?

Methode

In einem Betrieb wurden bei 3 Kühen die pH-Werte im Pansen kontinuierlich alle 10 Minuten mit Sensoren festgehalten (Gasteiner et al., 2011). Die Kühe erhielten in diesem Betrieb im Sommer ausschließlich Portionsweide: Nach jedem Melken wurde eine neue Fläche zugeteilt. Nach viel Regen verblieben sie nach dem Melken am 29.5.2014 im Stall und wurden einen Tag (30.5.2014) mit Heu gefüttert. Kraftfutter wird in diesem Betrieb ganzjährig nicht gefüttert. Die pH-Werte im Pansen der einzelnen Kühe wurden auf ein mittleres langfristiges Niveau von pH 6,27 eingestellt (Mittel von 6 Monaten) (Leisen, 2014a).

Ergebnisse und Diskussion

Die pH-Werte im Pansen zeigten bei Portionsweide mit täglich zweimaliger Zuteilung folgenden Verlauf: Nachts Anstieg, morgens nach Zuteilung einer neuen Weide Rückgang bis mittags, danach Anstieg und abends nach Zuteilung Rückgang bis auf niedrigste tägliche pH-Werte (Leisen, 2015). Dieser Verlauf zeigte sich auch in der 1. Juniwoche nach dem vorübergehenden Stalltag, sowohl im Mittel der 3 untersuchten Kühe (Abb. 1) als auch bei den einzelnen Kühen (Abb. 3). Nachdem die Kühe am 29.5. abends im Stall blieben und Heu bekamen, stieg der pH-Wert deutlich stärker an als an den übrigen Tagen. Der Grund: Die Kühe hatten in der Nacht nur wenig gefressen. Am Tag hatten sie dann wieder mehr Futter aufgenommen und die pH-Werte gingen zurück. Die Veränderungen waren kuhindividuell: So traten bei Kuh Nr. 633 die höchsten und die niedrigsten pH-Werte auf. Insgesamt waren die Tagesschwankungen am Tag der Stallfütterung deutlich stärker als bei Weidegang:

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

0,6 bis 1,2 pH-Einheiten im Vergleich zu 0,3 bis 0,4 Einheiten. Vergleichbare Ergebnisse und Beobachtungen wurden in einem anderen Betrieb gemacht, wo die Kühe im Frühjahr für 2 Tage im Stall blieben. Auch hier blieb in den ersten Stunden viel Futter im Trog liegen und in der Folge stiegen die pH-Werte an (Leisen, 2014b).

Abb. 1: Tagesverlauf der Pansen-pH-Werte während der Stallfütterung (30.5.) sowie am Tag davor und in den Tagen danach

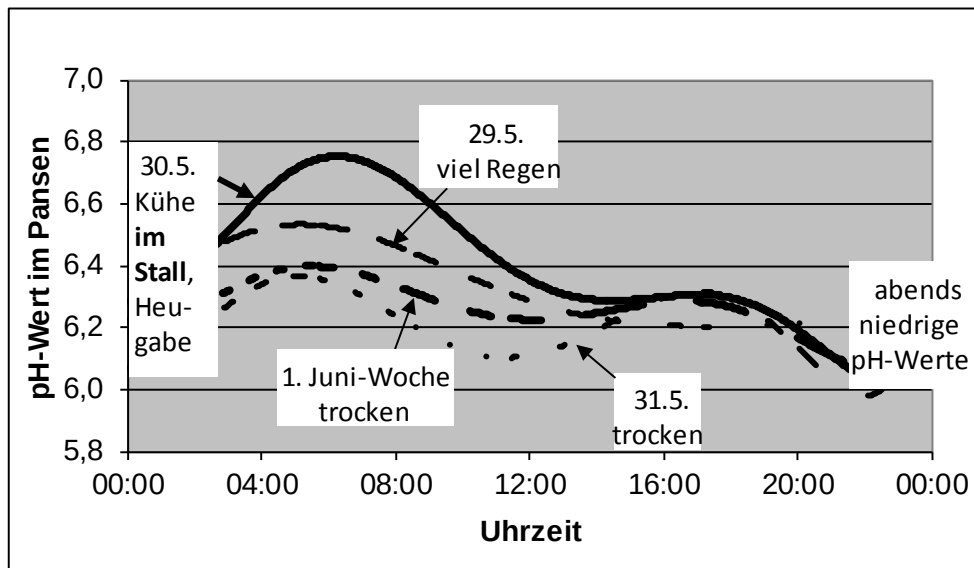


Abb. 2: Tagesverlauf der Pansen-pH-Werte einzelner Kühe während der Stallfütterung am 30.5.2013

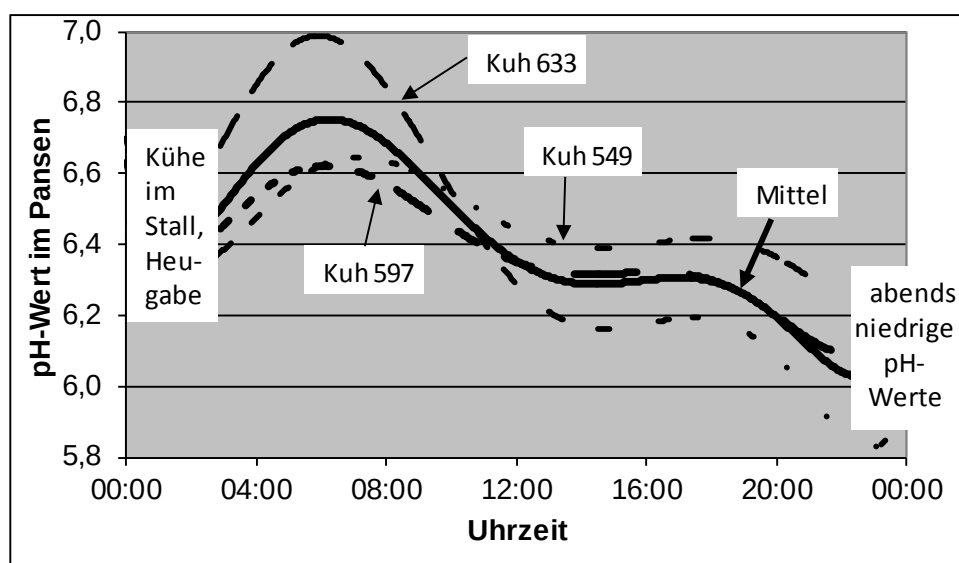
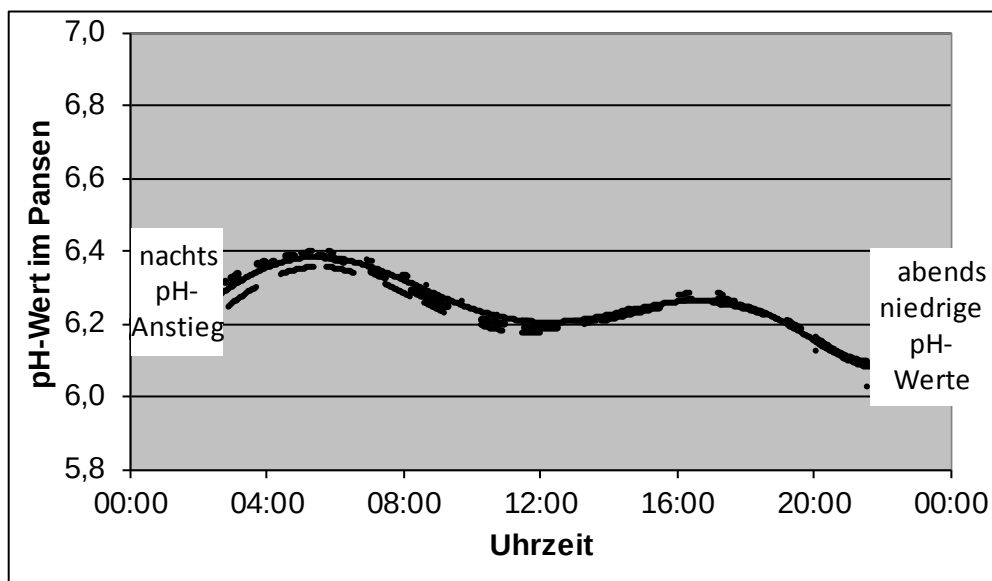


Abb. 3: Tagesverlauf der Pansen-pH-Werte einzelner Kühe in der Woche nach der Stallfütterung



Fazit: Bei vorübergehender Stallfütterung fressen die Kühe anfangs wenig und die pH-Werte im Pansen steigen an. Sie schwanken stärker als in den Tagen mit Weidegang.

Literatur:

Gasteiner J., Guggenberger T., Fallast M., Rosenkranz S., Häusler J., Steinwidder A. (2011): Continuous and long term measurement of ruminal pH in grazing dairy cows by an indwelling and wireless data transmitting unit. Proc. of 16th Symposium of the European Grassland Federation. 244-246.

Leisen, E. (2014a): pH-Wert und Temperatur im Pansen – Datenaufbereitung und Bewertung einer neuen Messmethode. Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen – Versuchsbericht 2013.

www.oekolandbau.nrw.de/forschung/leitbetriebe/ergebnisse/jahre/2013.php

Leisen, E. (2014b): Pansen-pH-Werte bei Umstellung auf Weidegang im Frühjahr 2014. Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen – Versuchsbericht 2013.

www.oekolandbau.nrw.de/forschung/leitbetriebe/ergebnisse/jahre/2013.php

Leisen, E. (2015): Tagesverlauf der pH-Werte im Pansen in der Weide- und Stallperiode. Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen – Versuchsbericht 2014

Milchleistung in der Weidesaison 2014 bei saisonaler Winter- und Frühlingsabkalbung und unterschiedlichen Milchviehrassen

Fragestellung

Wie entwickelte sich die Einzeltierleistung bei unterschiedlichen Milchviehrassen?

Material und Methoden

In 10 Betrieben (5 Betriebe mit HF-Kühen oder Deutschem Fleckvieh und 5 mit sonstigen Rassen) mit Winter- und Frühlingsabkalbung (November – Juni) wurden während der Weideperiode 2014 wöchentlich festgehalten: Viehbesatz, mittlere Laktationstage, Niederschlagsmenge, ermolzene Milch, Milchinhaltsstoffe (Fett-, Eiweiß-, Harnstoff- und Zellgehalt), Weidefläche, Wuchshöhe (Messung ohne Weiderest), Zufütterung (Komponenten, Mengen).

Ergebnisse und Diskussion

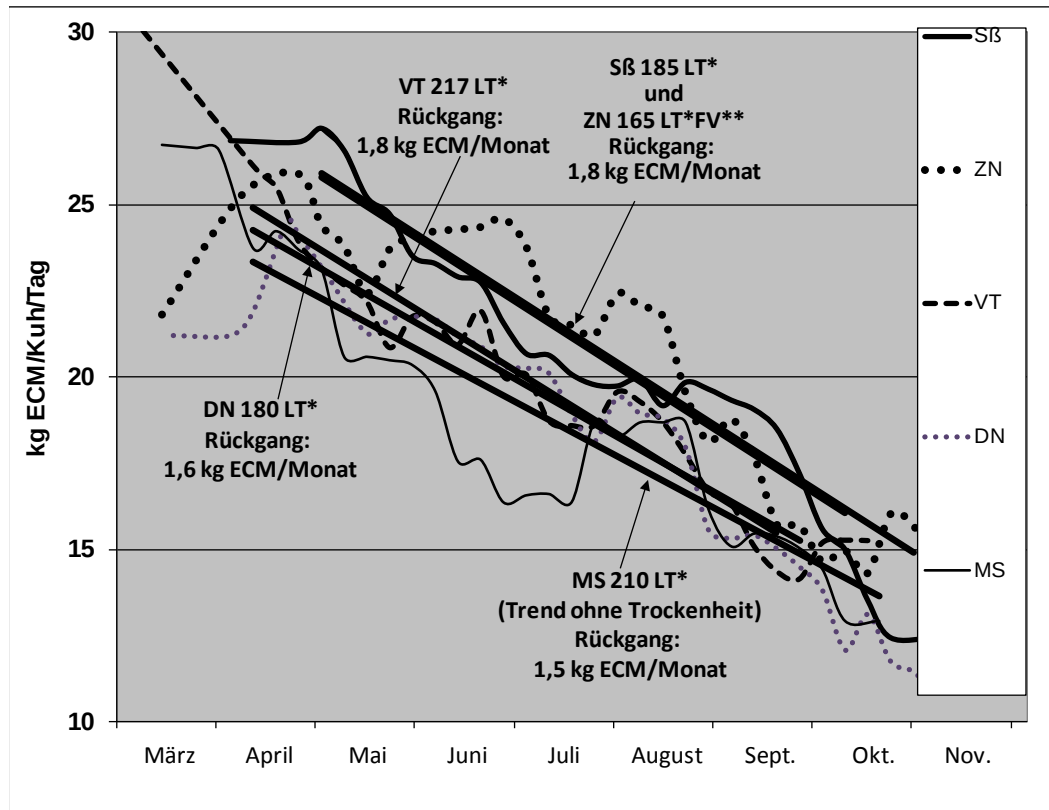
Entwicklung der Einzelkuhleistung während der Weideperiode

Allgemein: Dargestellt ist neben dem Verlauf der Einzelkuhleistung (wöchentliche Daten) der langfristige Trend und zwar ab dem Zeitpunkt, nachdem die Kalbungen abgeschlossen waren und bis zu dem Zeitpunkt, an dem weniger als 50 der Energieaufnahme von der Weide kam.

Betriebe mit HF- und Deutschen Fleckviehkühen (Abb. 1): Die Betriebe erzielten ihre maximalen Einzelkuhleistungen von März bis Anfang Mai mit etwa 24 bis 27 kg ECM/Kuh/Tag, die dann bis September/Anfang Oktober auf etwa 15 kg ECM/Kuh/Tag gesunken waren. Deutliche Einbrüche bei MS im Sommer erklären sich durch extreme Trockenheit und bei DN im Herbst durch ein zu geringes Futterangebot auf der Weide.

Im Mittel erzielten Betriebe mit einem um etwa 1 Monat versetzten Kalbezeitraum in der Hauptweidezeit Mai – Oktober eine etwas höhere Einzelkuhleistung als diejenigen mit früherer Abkalbung. Der Rückgang der Leistung war mit 1,8 kg ECM/Monat allerdings auch etwas stärker als bei den übrigen Betrieben mit 1,6 kg ECM/Monat. Ausnahme der Betrieb VT: Dieser war nach stärkerer Ausfütterung im Winter (50 % Kraftfutteranteil, bezogen auf die Energieaufnahme) und 3-maligem Melken bis 2. April im Frühjahr zu Weidebeginn mit 31 kg ECM/Kuh/Tag eingestiegen und ist dann vor allem in den ersten Wochen sehr stark in der Leistung

zurückgegangen. Beim Betrieb MS wurde der Trend ohne die 5 Wochen starke Trockenheit im Juni/Juli berechnet.



*LT: mittlere Laktationstage im Bereich der Trendkurve

** FV: Deutsches Fleckvieh

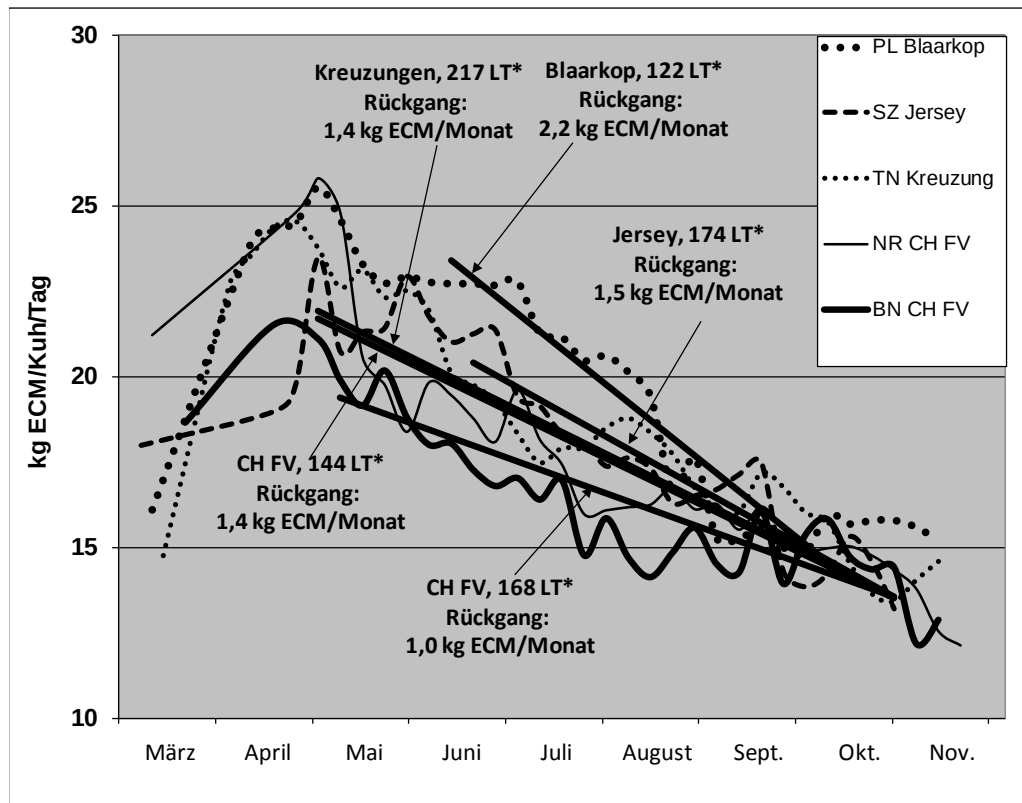
Abb. 1: Entwicklung der Einzelkuhleistung in der Weideperiode 2014

hier: Herden mit HF-Kühen und Deutschem Fleckvieh

Betriebe mit Schweizer Fleckvieh, Jersey, Blaarkop oder Kreuzungskühen (Abb. 2): Die Betriebe erzielten im April/Mai ihre maximale Einzelkuhleistungen von etwa 22 bis 26 kg ECM/Kuh/Tag und sind dann bis September/Anfang Oktober auf etwa 15 kg ECM/Kuh/Tag gesunken.

In dem Betrieb mit den Blaarkopkühen mit später Abkalbung (alle Abkalbungen zwischen März und Mitte Juni) gab es bis Ende Juli eine relativ hohe Leistung. Der anschließende Rückgang der Leistung war mit 2,2 kg ECM/Monat deutlich stärker als bei den übrigen Betrieben. Ganz anders der Betrieb BN mit Schweizer Fleckvieh. Hier erzielten die Kühe mit 22 kg ECM/Tag zu Beginn zwar weniger Milch als die übrigen Betriebe. Der Grund: Die Kühe hatten im Winter nur Bodentrocknungsheu mäßiger Qualität bekommen. Anders der Betrieb NR, ebenfalls mit Schweizer Fleckvieh: Hier hatten die Kühe Heu mit besserer Qualität aus einer Heutrocknung

bekommen. Mit 1 kg ECM/Monat war der Rückgang der Leistung hier aber am geringsten.



*LT: mittlere Laktationstage im Bereich der Trendkurve

Abb. 2: Entwicklung der Einzelkuhleistung in der Weideperiode 2014
hier: Herden mit verschiedenen Milchkuhrassen

Einzelkuhleistung und Flächenproduktivität

Tab. 1 und 2 zeigen die Einzelkuhleistung und die Flächenproduktivität sowie wesentliche Daten zu den Rahmenbedingungen (Futterangebot, Kuhdaten, Flächendaten).

Die **Wuchshöhe** war in allen Betrieben mit Kurzrasenweide im Mittel unter 4,5 cm, in dem Betrieb mit Portionsweide im Mittel bei 12,4 cm.

Die **Einzelkuhleistung** lag im Mittel der Weideperiode bei HF-Kühen und Deutschem Fleckvieh in 3 Betrieben zwischen 20,7 und 21,1 kg ECM/Kuh/Tag (Tab. 1). Im Betrieb DN beeinträchtigte nasse Witterung die Leistung ab August, Betrieb MS hatte über 5 Wochen eine längere Trockenperiode (siehe auch Abb. 1).

Bei den verschiedenen sonstigen Rassen lag die Einzelkuhleistung zwischen 16,7 und 19,4 kg ECM/Kuh/Tag (Tab. 2). Alle Kühe haben hier geringere Körpergewichte:

450 kg /Kuh bei Jersey, 550 kg /Kuh bei Schweizer Fleckvieh und Blaarkop, 590 kg/Kuh bei Kreuzungskühen von TN (Kreuzungen von HF mit Schweizer Fleckvieh, Normande, Maas-Rijn-IJssel-Vieh, Braunvieh).

Die **Flächenproduktivität** lag in fast allen Betrieben über 10.000 kg/ha. Unberücksichtigt sind hierbei noch Gewichtsveränderungen der Kühe. Zum Ende der Weideperiode lagen fast alle untersuchten saisonal abkalbenden Herden im Mittel um 250 Laktationstage und höher und dürften Gewichtsabnahmen in der Hochlaktation ausgeglichen haben, was die Wiegunen von Kühen in 3 Betrieben sowie die Kondition der Kühe bestätigten. In Betrieb PL lag der mittlere Laktationstag am Ende der Weideperiode erst bei 203. Die Kühe hatten zu dieser Zeit in diesem Betrieb eine sehr gute Kondition.

Hinweise zur Flächenproduktivität und zu Weideresten einzelner Betriebe

Betrieb Sß hatte auf Teilflächen im Oktober noch 40 % Weiderest stehen. Diese wurden bis Ende November von Trockenstehern abgeweidet.

Betrieb PL hatte schon Anfang April auf einer 3 ha großen feuchten Teilfläche große Bereiche, die nicht mehr von den melkenden Kühen gefressen wurden: im Mittel 80 % ungenutzten Aufwuchs. Nachdem 2 Wochen lang 25 Trockensteher hier geweidet hatten, fraßen dann dort wieder die melkenden Kühe. Der Weiderest blieb bis in den Herbst auf dieser Teilfläche bei etwa 15 %.

Betrieb MS hatte aufgrund längerer Trockenheit eine Flächenproduktivität von nur 7.549 kg ECM/ha.

Betrieb BN weidete auf 2 Standorten, zwischen denen die Kühe wechselten. Die Wuchshöhe variierte hier zwischen 7 und 2 cm. Bei sehr knappem Angebot sanken immer wieder die Einzelkulleistungen und damit auch das Mittel der Milchleistung in der Weideperiode. Trotzdem war die Flächenproduktivität in diesem Betrieb die höchste von allen im Jahre 2014 untersuchten Betrieben (unberücksichtigt in diesem Betrieb: Die Wuchshöhen Anfang September über 2 Wochen bei Auftrieb auf Naturschutzflächen).

Milchinhaltstoffe

Tab. 3 zeigt die Milchinhaltstoffe im Mittel der Weideperiode. Hohe Fett- und Eiweißgehalte gab es bei den Jersey-Kühen, hohe Eiweißgehalte auch bei den Kreuzungskühen. Die Harnstoffgehalte lagen bei Kurzrasenweide häufig über 300 mg/l, bei ZN häufig sogar über 400 mg/l. Der Betrieb mit der Portionsweide lag dagegen meist deutlich niedriger.

Tab. 1: Einzelkuhleistung und Flächenproduktivität bei HF-Kühen und Dt. Fleckvieh

Betrieb Höhenlage (m ü NN) Weidesystem ¹ Rasse	Futterangebot			Kuhdaten			Flächendaten			
	Wuchs -höhe	Weide - anteil	Kraft- futter	Milch	Lakt- tations- stadium	Kalbe- schwer- punkte	Flächen- produkt- tivität	Weidereste		
	in cm	in % ²	kg/ Tag	kg/ ECM/ Kuh/ Tag	in Tagen ³	Quar- tale (%)	kg ECM/ ha/Jahr	Mai	Juli	Okt
Sß (5) KRW HF	4,3	66	1,1	20,6	187	4/1 (100)	10.017			15 (40)
ZN (420 m) KRW FV	4,5	75	1,9	20,7	161	4/1 (100)	10.746			7
VT (600) KRW HF	3,6	79	1,1	21,1	210	4/1 (100)	10.658		< 3	
DN (260) KRW/HF	3,5	60	1,5	18,2	190	4/1/2 (90)	10.115	<3	<3	<3
MS (400) KRW HF	4,2	80	0,7	19,1	201	1 (100)	7.549	<3		5

(1) Weidesystem: KRW = Kurzrasenweide, PW = Portionsweide

(2) Weideanteil: Energieanteil in der Gesamtration bezogen auf gesamte Weideperiode

(3) Laktationsstadium im Mittel der Weideperiode

Tab. 2: Einzelkuhleistung und Flächenproduktivität bei verschiedenen Rassen

Betrieb Höhenlage (m ü NN) Weidesystem ¹ Rasse	Futterangebot			Kuhdaten			Flächendaten			
	Wuchs -höhe	Weide - anteil	Kraft- futter	Milch	Lakt- tations- stadium	Kalbe- schwer- punkte	Flächen- produkt- tivität	Weidereste		
	in cm	in % ²	kg/ Tag	kg/ ECM/ Kuh/ Tag	in Tagen ³	Quar- tale (%)	kg ECM/ ha/Jahr	Mai	Juli	Okt.
PL (30) KRW Blaarkop	3,6	62	2,4	19,4	111	1/2 (100)	10.059	5 (80)	5	10 (15)
SZ (650) KRW Jersey	4,4	59	2,6	17,8	166	1/2 (100)	10.254		5	
TN (550)	3,9	72	1,3	18,4	211	1/2	9.448	<3	<3	<3

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

KRW Kreuzung						(100)				
NR (520)	12,4	90	0,0	18,0	151	1	10.897			
PW CHFV ⁴						(100)				
BN (400)	4,2	96	0,0	16,7	173	1/2	11.375		<3	
KRW CHFV ⁴						(100)				

(1) (2) (3) siehe Tabelle 1

(4) Rasse CH FV: Schweizer Fleckvieh

Tab. 3: Milch Inhaltsstoffe in der Weideperiode 2014

Betrieb, Rasse	Fett %	Eiweiß %	Harnstoff(mg/l)			Zell- gehalt (in Tausend /ml)	Weideanteil (1)		Weide- system 2)
			Mittel	Min	Max		Gesamte Weide- zeit	Mai - Oktober	
HF-Kühe und deutsches Fleckvieh									
Sß, HF	4,4	3,5	305	215	434	250	66	73	KRW
ZN, FV	3,9	3,5	434	210	640	123	75	79	KRW
VT, HF	4,1	3,4	333	244	489	326	79	89	KRW
DN, HF	4,0	3,4	388	281	470	206	60	62	KRW
MS, HF	4,0	3,3	356	164	508	102	80	81	KRW
Verschiedene Rassen									
PL, Blaarkop	4,1	3,5	292	120	480	236	62	64	KRW
SZ, Jersey	5,0	3,9	255	90	487	175	59	74	KRW
TN, Kreuzungen	4,3	3,7	346	180	500	303	72	82	KRW
NR, CH FV 3)	3,9	3,2	198	110	420		90	98	PW
BN, CH FV 3)	4,1	3,3	263	130	410	128	96	100	KRW

(1) Weideanteil: Energieanteil in der Gesamtration

(2) Weidesystem: KRW = Kurzrasenweide, PW = Portionsweide

(3) Rasse CH FV: Schweizer Fleckvieh

Milchleistung in Weidesaison 2014 mit Abkalbeschwerpunkten zwischen Frühjahr/Sommer, Spätsommer/Herbst und Herbst/Winter

Fragestellung

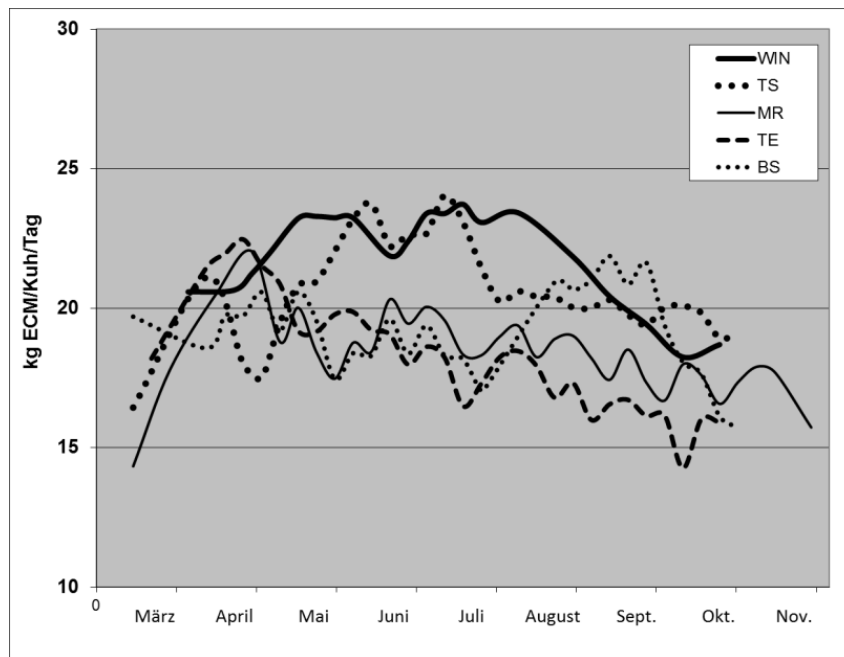
Wie entwickelte sich die Einzeltierleistung in der Weidesaison bei Abkalbeschwerpunkten zwischen Frühjahr/Sommer Spätsommer/Herbst und Herbst/Winter?

Material und Methoden

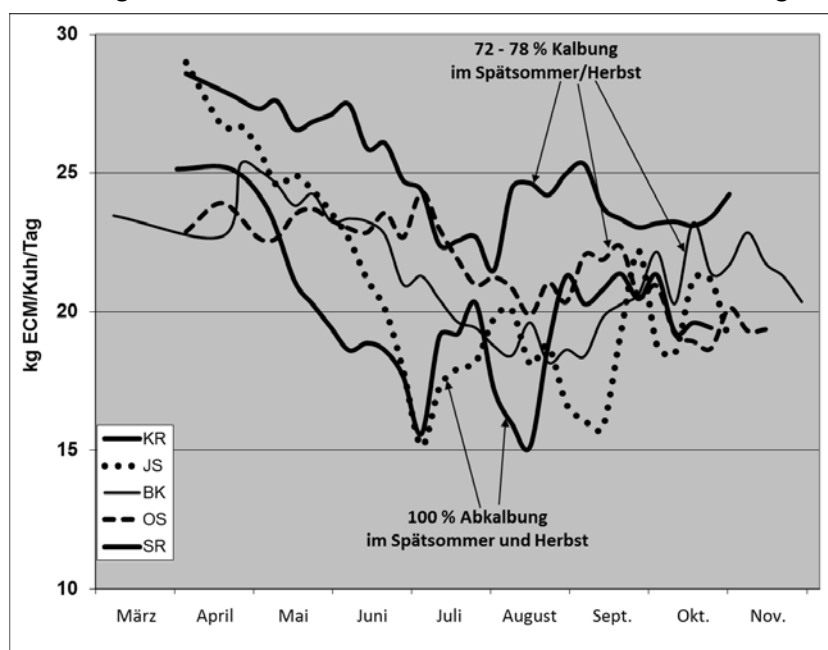
Abkalbeschwerpunkte: 5 Betriebe Frühjahr/Sommer, 5 Betriebe Spätsommer/Herbst, 4 Betriebe Herbst/Winter. Während der Weideperiode 2014 wurden wöchentlich festgehalten: Viehbesatz, mittlere Laktationstage, Niederschlagsmenge, ermolkene Milch, Milchinhaltsstoffe (Fett-, Eiweiß-, Harnstoff- und Zellgehalt), Weidefläche, Wuchshöhe (Messung ohne Weiderest), Zufütterung (Komponenten, Menge).

Ergebnisse und Diskussion

Betriebe mit Schwerpunkt Frühjahrs-/Sommerabkalbung (Abb. 1): Den stärksten Schwerpunkt bei der Frühjahrs- und Sommerkalbung hatten die Betriebe WIN und TS (im Betrieb TS kalbten alle Kühe erst in der Weideperiode). Die Einzelkuhleistung lag meist zwischen 20 – 24 kg ECM/Kuh/Tag, mit hohen Werten im Mai – Juli/August. Die niedrige Leistung ab August war im Betrieb TS (Eifel) durch Nässe, in dem Betrieb WIN (Schleswig-Holstein) in etwa dem gleichen Zeitraum durch Trockenheit bedingt. In den Betrieben MR und TE fiel die Einzelkuhleistung von etwa 22 auf 16 – 17 kg ECM/Kuh/Tag. Dabei kamen bei MR die Kühe mit sehr geringer Einzelkuhleistung aus dem Winter (mäßige Grassilagequalität, kein Krafftutter), bei der sie zuletzt nur noch knapp 10 kg ECM/Kuh/Tag gaben. Nach Weidebeginn stieg die Einzelkuhleistung auf 22 kg ECM/Kuh/Tag. Der Betrieb TE hatte im Frühjahr viele Kalbungen. Bei geringem Zuwachs infolge starker Trockenheit war das Futterangebot auf der Weide knapp (über 5 Wochen weniger als 3 cm Wuchshöhe). Die Zufütterung konnte dies nur bedingt ausgleichen. Hier kam es nach Rückgang der Einzelkuhleistung zu keinem deutlichen Anstieg bei besseren Wachstumsbedingungen auf der Weide. Im Betrieb MR (Portionsweide) gab es zwischen Anfang April und Anfang November keinerlei Zufütterung. Ein ausgeprägter Kalbeschwerpunkt lag hier zwischen Mai und Juni. Zum Herbst hin sank die Einzelkuhleistung nur langsam, unter anderem durch das wiederholte Auftreten von Kalbungen. Im Betrieb BS gab es Mitte August/Mitte September noch mehrere Kalbungen mit entsprechendem Anstieg der Einzelkuhleistung.

**Abb. 1: Betriebe mit Frühjahrs- und Sommerabkalbung**

Betriebe mit Schwerpunkt ab Spätsommer-/Herbstabkalbung (Abb. 2): 2 Betriebe hatten zu 100 % Abkalbung im Spätsommer/Herbst. Zu Beginn der Weideperiode erzielten diese Betriebe noch 25 – 29 kg ECM/Kuh/Tag. Bis Ende Juni sank sie sehr stark auf fast nur noch 15 kg ECM/Kuh/Tag, in den letzten Wochen bedingt durch knappes Futter infolge von Trockenheit. Nach Niederschlägen erholte sich das Wachstum wieder. Der vorübergehende Anstieg der Einzelkuhleistung erklärt sich jedoch vor allem durch das gleichzeitige Trockenstellen vieler Kühe. In den übrigen 3 Betrieben gab es ebenfalls einen Rückgang bis zum Sommer und danach einen Anstieg nach Trockenstellen bzw. vermehrter Kalbung.

**Abb. 2: Betriebe mit vorwiegend Spätsommer- und Herbstabkalbung**

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Betriebe mit Schwerpunkt Herbst-/Winterabkalbung (Abb. 3): Die beiden Betriebe LEE und NN mit stärkerer Ausfütterung in der Winterzeit starteten zu Beginn der Weideperiode mit etwa 27 kg ECM/Kuh/Tag. Die Milchleistung sank dann bis August auf etwa 20 kg ECM/Kuh/Tag. Die Veränderungen ab August erklären sich durch Trockenstellen und Einsetzen der Kalbungen. Bei LEE, wo außer Krafftutter keine weitere Zufütterung möglich war, wurde das Futterangebot im Oktober knapp. Zuletzt blieben nur die Altmelkenden auf der Weide, was den starken Abfall der Leistung zu Ende der Weidesaison erklärt.

Betrieb LZ hat Doppelnutzungskühe und füttert wie Betrieb VR auch im Winter nur begrenzt Krafftutter zu. In beiden Betrieben blieb die Einzelkuhleistung meist zwischen 23 kg ECM/Kuh/Tag (zu Beginn) und 16 kg ECM/Kuh/Tag. Die starken Leistungseinbrüche bei VR erklären sich durch Nässe, bei der die Kühe zeitweise im Stall blieben (vor allem im Mai und Mitte Juli, teilweise sogar infolge von Überschwemmung).

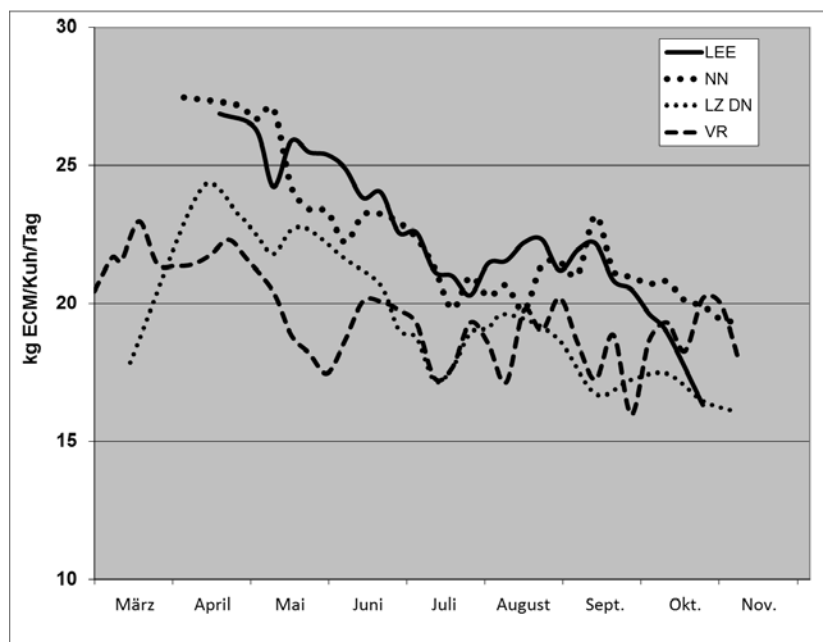


Abb. 3: Betriebe mit 60 – 68 % Herbst-/Winterabkalbung

Einzelkuhleistung und Flächenproduktivität

Tab. 1 zeigt die Einzelkuhleistung und die Flächenproduktivität sowie wesentliche Daten zu den Rahmenbedingungen (Futterangebot, Kuhdaten, Flächendaten).

In Betrieben mit Kalbeschwerpunkt Frühjahr/Sommer fiel **die Einzelkuhleistung** sehr unterschiedlich aus. Die Betriebe WIN und TS erzielten im Mittel der Weideperiode 20,4 – 21,5 ECM/Kuh/Tag. Im Betrieb TE wurde die Narbe in der langen Frühsommertrockenheit sehr kurz verbissen (über 5 Wochen sogar weniger als 3 cm Wuchshöhe), was auch die Einzelkuhleistung und wahrscheinlich die

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Flächenproduktivität in den nachfolgenden Monaten beeinträchtigt haben dürfte. Die niedrige Einzelkuhleistung bei MR ergab sich aus einer schwachen Versorgung im Winter und aus Weidegang ohne jegliche Zufütterung.

Betriebe mit Kalbeschwerpunkt ab Spätsommer/Herbst erzielten bei hohen mittleren Laktationstagen Einzelkuhleistungen von 20,3 kg bis 21,8 kg ECM/Kuh/Tag. Ein Betrieb mit im Mittel 25 kg ECM/Kuh/Tag wies im Mittel auch nur 173 Laktationstagen auf. Wuchshöhen von unter 4 cm gab es hier allerdings nur selten, so dass auch das Futterangebot auf der Weide meist gut war.

Betriebe mit dem Kalbeschwerpunkt Herbst/Winter erzielten je nach Witterung und Zucht unterschiedliche Einzelkuhleistungen: Betrieb VR wies zeitweise Nässe und Überschwemmungen auf, Betrieb LZ hält Doppelnutzungskühe. Die Betriebe NN und LEE erzielten mit 22,3 bis 22,5 kg ECM/Kuh/Tag etwa gleich hohe Einzelkuhleistungen.

Die **Flächenproduktivität** lag je nach Betrieb zwischen 6.430 und 10.805 kg ECM/ha. Gründe für die Unterschiede: Standort- und Witterungsbedingungen.

Hinweise zur Flächenproduktivität und zu Weideresten einzelner Betriebe

Trockenheit, teils auch Nässe, begrenzten die Flächenproduktivität in den Betrieben WIN, TE und JS. Standortbedingt niedrige Flächenproduktivität gab es in Betrieb TS (degradiertes Hochmoor in Höhenlage) und in Betrieb BK (leichter Sandboden, teils auch lückige Untersaat aus 2013). In Betrieb OS hatten die Kühe weniger tief geweidet und es blieb mehr Weiderest stehen. Beides hat die Flächenproduktivität begrenzt. Sie lag in anderen Betrieben der Region bei 9.000 bis 10.000 kg ECM/ha. Sehr hohe Flächenproduktivität gab es in der Region Aachen/Niederrhein sowohl bei Kurzrasenweide (Betrieb BS) als auch bei Portionsweide (Betrieb MR).

Milchinhaltstoffe

Tab. 2 zeigt die Milchinhaltstoffe im Mittel der Weideperiode.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Einzelkuhleistung und Flächenproduktivität bei ganzjähriger Abkalbung und etwa gleichbleibender Leistung**

Betrieb Höhenlage (m ü NN) Weidesystem ¹⁾ /Rasse	Futterangebot			Kuhdaten			Flächendaten			
	Wuchs -höhe	Weide - anteil	Kraft- futter	Milch	Lakt- tations- stadium	Kalbe- schwer- punkte	Flächen- produkt- -tivität	Weidereste		
								Mai	Juli	Okt.
	in cm	in % ²⁾	kg/ Tag	kg/ ECM/ Kuh/ Tag	in Tagen ³⁾	Quar- tale (%)	kg ECM/ ha/Jahr	% Fläche		
	Kalbeschwerpunkt Frühjahr/Sommer									
WIN (50) KRW HF	3,8	41	1,9	21,5	190	2/3 (74)	7.102			<5 (70)
TS (550) KRW FV	4,4	69	1,7	20,4	203	2/3 (100)	7.430	10		10
TE (400) KRW HF	3,3	63	2,4	18,3	224	2/3/4 (100)	8.503	<3		7
BS (20) KRW HF	4,1	72	1,7	19,2	193		10.750	<1	<1	<3
MR (260) PW HF	14,1	95	0	18,4	153		10.805			5
	Kalbeschwerpunkt Spätsommer/Herbst									
JS (500) KRW HF	4,9	58	2,3	20,7	251	3/4 (100)	6.430	<5	5	10
OS (2) (KRW) HF	6,5	55	3,3	21,7	252	4/1 (78)	6.693	25		25
BK (20) KRW HF	5,2	70	0,9	21,8	287	4/1 (77)	7.510	<5		<5
KR (350) KRW HF	4,4	55	3,8	25,0	173	4/1 (72)	8.637	10		15
SR (4) KRW HF	5,1	76	2,7	20,3	241	3/4 (100)	8.721			10
	Kalbeschwerpunkt Herbst/Winter									
VR (70) KRW HF	4,0	67	1,6	19,6	161	4/1 (60)	8.772	<5	<5	<5
LZ (0) KRW DN ⁴⁾	4,4	73	1,6	19,2	180	1 (48)	9.150	10		5
NN (500) KRW HF	4,7	61	3,4	22,5	226	4/1 (68)	9.303	<5	<5	<5
LEE (535) KRW HF	4,7	79	3,2	22,3	212	4/1 (68)	9.686	<3	<3	<3

(1) Weidesystem: KRW = Kurzrasenweide, PW = Portionsweide

(2) Weideanteil: Energieanteil in der Gesamtration bezogen auf gesamte Weideperiode

(3) Laktationsstadium im Mittel der Weideperiode

(4) Rasse DN: Doppelnutzungsrand

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 2: Milchinhaltsstoffe in Weideperiode 2014**

Betrieb	Fett %	Eiweiß %	Harnstoff(mg/l)			Zell-gehalt (in Tausend /ml)	Weideanteil ⁽¹⁾		Weide-system ²⁾
			Mittel	Min	Max		Gesamte Weide-zeit	Mai - Oktober	
	Kalbeschwerpunkt Frühjahr/Sommer								
WIN	3,9	3,2					41	44	KRW
TS	4,3	3,5	262	180	376	299	69	78	KRW
TE	4,2	3,5	269	176	480	234	63	63	KRW
BS	3,6	3,2	150	95	466	253	72	82	KRW
MR	4,2	3,3	316	150	520	175	95	100	PW
	Kalbeschwerpunkt ab Spätsommer/Herbst								
JS	4,4	3,6	223	63	336	119	58	61	KRW
OS	4,1	3,3	257	157	408	212	55	60	KRW
BK	4,3	3,4	317	239	445	256	70	85	KRW
KR	4,2	3,2	254	143	394	121	55	56	KRW
SR	3,9	3,4	295	108	470	236	76	77	KRW
	Kalbeschwerpunkt Herbst/Winter								
VR	4,0	3,2	222	69	360	178	67	76	KRW
LZ DN ³⁾	4,2	3,4	329	180	449	229	73	81	KRW
NN	4,0	3,4	274	190	422	174	61	66	KRW
LEE	4,0	3,5	303	154	427	290	79	80	KRW

(1) Weideanteil: Energieanteil in der Gesamtration

(2) Weidesystem: KRW = Kurzrasenweide, PW = Portionsweide

(3) Rasse DN: Doppelnutzungsrand

Milchleistung in der Weidesaison 2014 bei ganzjährig, gleichmäßiger Abkalbung

Fragestellung

Wie entwickelte sich die Einzeltierleistung in der Weidesaison bei ganzjährig, gleichmäßiger Abkalbung?

Material und Methoden

In 8 Betrieben mit HF- oder Fleckviehkühen und ganzjähriger Abkalbung wurden während der Weideperiode 2014 wöchentlich festgehalten: Viehbesatz, mittlere Laktationstage, Niederschlagsmenge, ermolzene Milch, Milchinhaltsstoffe (Fett-, Eiweiß-, Harnstoff- und Zellgehalt), Weidefläche, Wuchshöhe (Messung ohne Weiderest), Zufütterung (Komponenten, Menge).

Ergebnisse und Diskussion

Betriebe mit etwa gleichbleibender Einzelkuhleistung in der Weideperiode (Abb. 1): In 3 Betrieben zeigt die Einzelkuhleistung keinen langfristigen Trend sondern bleibt mit Schwankungen zwischen 20 und 24 kg ECM/Kuh/Tag auf etwa dem gleichen Niveau. Zeitweise zurückgehende Leistungen erklären sich bei KN im Juni durch Trockenheit, im Herbst durch geringere Futterqualität bei weiterhin hohem Weideanteil. Bei STS ging die Leistung erst nach Beginn der Zufütterung im Oktober stärker zurück. HOS hatte durchgehend viel zugefüttert.

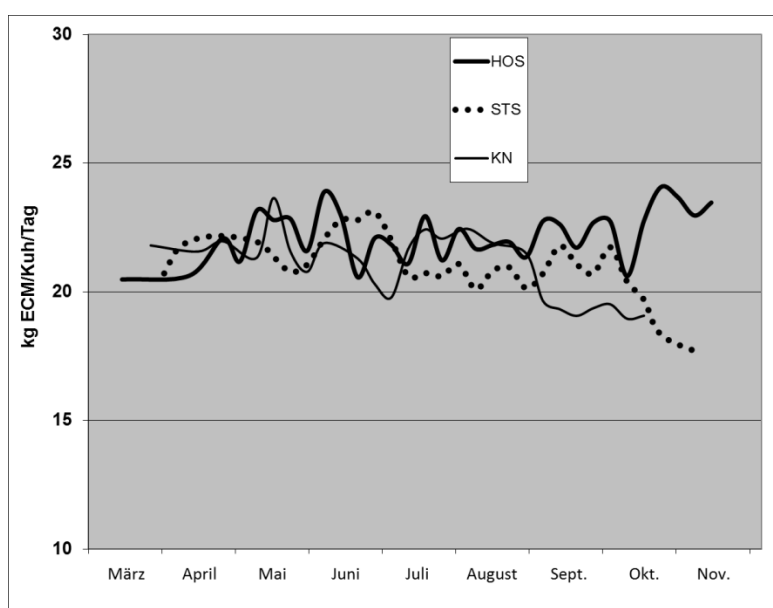
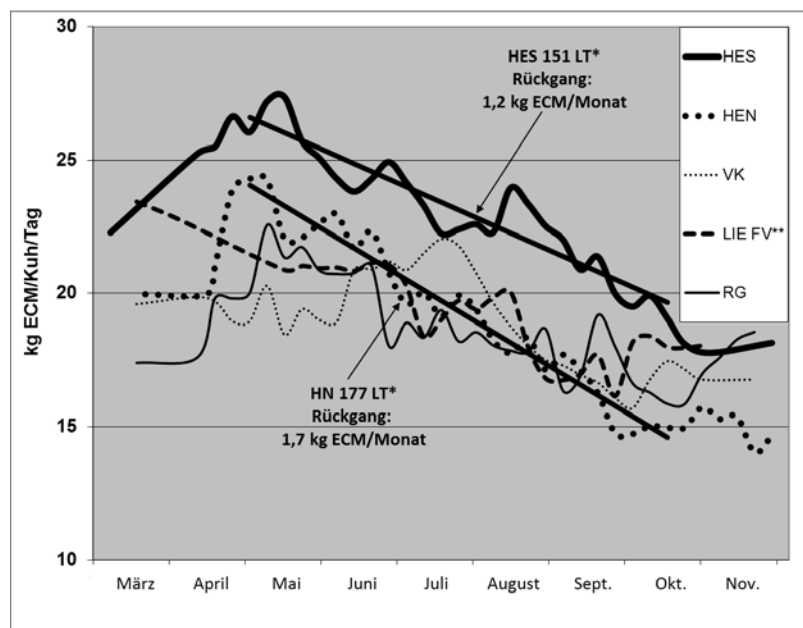


Abb. 1: Betriebe mit etwa gleichbleibender Einzelkuhleistung in der Weideperiode

Betriebe mit abnehmender Einzelkuhleistung in der Weideperiode (Abb. 2): In 5 Betrieben ist die Einzelkuhleistung trotz etwa gleichmäßig verteilter Kalbung zurückgegangen. Zu Beginn lag sie meist zwischen 22 und 27 kg ECM/Kuh/Tag und am Ende der Weideperiode zwischen 15 und 17,5 kg ECM/Kuh/Tag. In 2 Betrieben ist neben dem Verlauf der Einzelkuhleistung (wöchentliche Daten) der langfristige Trend von Anfang Mai bis zu dem Zeitpunkt, an dem weniger als 50 der Energieaufnahme von der Weide kam, dargestellt.



*LT: mittlere Laktationstage im Bereich der Trendkurve; ** FV: Fleckvieh

Abb. 2: Betriebe mit abnehmender Einzelkuhleistung in der Weideperiode

Einzelkuhleistung und Flächenproduktivität

Tab. 1 und 2 zeigen die Einzelkuhleistung und die Flächenproduktivität sowie wesentliche Daten zu den Rahmenbedingungen (Futterangebot, Kuhdaten, Flächendaten).

In den Betrieben mit etwa gleichbleibender **Einzelkuhleistung** blieb die mittlere Wuchshöhe der Narbe über 5 cm höher als in den Betrieben mit abfallender Einzelkuhleistung. Höher war meist auch die mittlere tägliche Einzelkuhleistung (20,9 – 22,1 gegenüber meist 18,6 bis 19,8 kg ECM/Kuh/Tag). Es gab allerdings auch eine deutliche Ausnahme: Betrieb HES hatte nur eine mittlere Wuchshöhe von 4,6 cm, fütterte kaum Kraftfutter und hatte trotzdem eine mittlere Einzelkuhleistung von 23 kg ECM/Kuh/Tag. Ein Grund: Die mittleren Laktationstage lagen mit 154 Tagen im Vergleich zu den anderen Betrieben niedrig. Hinzu kommt, dass die Wasserversorgung durch eine Ringleitung in diesem Betrieb optimiert worden war.

Die **Flächenproduktivität** lag je nach Betrieb zwischen 7.054 und 10.978 kg ECM/ha. Gründe für die Unterschiede: Weidesystem, Standortbedingungen und Wasserversorgung.

Hinweise zur Flächenproduktivität und zu Weideresten einzelner Betriebe

Betriebe mit etwa gleichbleibender Einzelkuhleistung: Bei der Beurteilung der Flächenproduktivität muss berücksichtigt werden, dass bei höherer Wuchshöhe nicht nur mehr Weidereste auftreten können, sondern auch mehr abgestorbene Pflanzenteile unterhalb der Bißhöhe verbleiben. Beides begrenzt die Nutzung des Bruttoaufwuchses. Betrieb HOS hat aufgrund begrenzter Weidefläche ganzjährig erheblich im Stall zugefüttert (nur 22 % Weideanteil), auf der Fläche verblieb viel Weiderest. Ohne diese Weidereste dürften in diesem Betrieb auch um die 10.000 kg ECM/ha zu erwarten sein, wie in anderen Betrieben der Region auch. Betrieb STS könnte mit niedrigerer Wuchshöhe vielleicht ebenfalls um die 9.000 - 10.000 kg ECM/ha erzielen, wie andere Betriebe der Region auch. Der Betrieb KN erzielte eine für die Höhenlage zu erwartende Flächenproduktivität, die Wuchshöhe war allerdings nicht so hoch wie bei den beiden vorgenannten Betrieben.

Betriebe mit abfallender Einzelkuhleistung: Die niedrige Flächenproduktivität in Betrieb HES ist auf den Standort zurück zu führen: Größere Teilflächen sind ausgemagert oder liegen am Nordhang und sind weniger wüchsig. Trotzdem erzielte dieser Betrieb eine hohe Einzelkuhleistung. Die Betriebe VK und RB hatten 2014 lange anhaltende Trockenheitsphasen zu verzeichnen: RB bis Ende Mai und ab September erneut, VK fast während des ganzen Jahres. Im Betrieb HEN war es ab September ebenfalls zu trocken, erkennbar an der geringen Einzelkuhleistung während dieser Zeit. Die Flächenproduktivität der gesamten Weideperiode wurde dadurch nicht mehr stark beeinträchtigt. Der Betrieb LIE hatte fast durchgehend gutes Wachstum, erklärbar durch die hohe Flächenproduktivität des Betriebes.

Milchinhaltstoffe

Tab. 3 zeigt die Milchinhaltstoffe im Mittel der Weideperiode.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Einzelkuhleistung und Flächenproduktivität bei ganzjähriger Abkalbung und etwa gleichbleibender Leistung**

Betrieb Höhenlage (m ü NN) Weidesystem ¹⁾ /Rasse	Futterangebot			Kuhdaten			Flächendaten			
	Wuchs- höhe	Weide- anteil	Kraft- futter	Milch	Laktations- stadium	Kalbe- schwer- punkte	Flächen- produkt- tivität	Weidereste		
								Mai	Juli	Okt.
	in cm	in % ²⁾	kg/ Tag	kg/ ECM/ Kuh/ Tag	in Tagen ³⁾	Quar- tale (%)	kg ECM/ ha/Jahr	% Fläche		
HOS (20) U HF	6,4	22	4,8	22,1	187	nein	7.782	20	25	40
STS (2) KRW HF	6,2	62	2,0	20,9	213	nein	7.903	5		15
KN (350) KRW HF	5,3	63	1,8	21,1	190	nein	8.764			5

(1) Weidesystem: KRW = Kurzrasenweide, U = Umtriebsweide

(2) Weideanteil: Energieanteil in der Gesamtration bezogen auf gesamte Weideperiode

(3) Laktationsstadium im Mittel der Weideperiode

Tab. 2: Einzelkuhleistung und Flächenproduktivität bei ganzjähriger Abkalbung und abnehmender Leistung

Betrieb Höhenlage (m ü NN) Weidesystem/ Rasse	Futterangebot			Kuhdaten			Flächendaten			
	Wuchs- höhe	Weide- anteil	Kraft- futter	Milch	Laktations- stadium	Kalbe- schwer- punkte	Flächen- produkt- tivität	Weidereste		
								Mai	Juli	Okt.
	in cm	in % ¹⁾	kg/ Tag	kg/ ECM/ Kuh/ Tag	in Tagen ²⁾	Quar- tale (%)	kg ECM/ ha/Jahr	% Fläche		
HES (550) KRW HF	4,6	78	0,4	23,0	154	nein	7.054		10	<5
VK (200) KRW HF	4,8	30	3,2	18,8	180	nein	7.071	5		12
RG(50) KRW HF	4,2	48	3,3	18,6	190	nein	7.468			<5
HEN (0) KRW HF	4,6	74	0,7	18,9	181	nein	9.726	<5		<5
LIE (30) KRW FV ⁴⁾	4,0	49	1,8	19,8	179	nein	10.978	<5		<5

(1) (2) (3) siehe Tabelle 1 (4) FV: Fleckvieh

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 3: Milchinhaltsstoffe in Weideperiode 2014**

Betrieb	Fett %	Eiweiß %	Harnstoff(mg/l)			Zell- gehalt (in Tausend /ml)	Weideanteil ⁽¹⁾		Weide- system ²⁾
			Mittel	Min	Max		Gesamte Weide- zeit	Mai - Oktober	
	Betriebe mit etwa gleichbleibender Einzelkuhleistung								
HOS, HF	4,0	3,3	247	152	340	192	22	23	U
STS, HF	4,0	3,3	328	172	502	293	62	70	KRW
KN, HF	4,2	3,3	290	211	400	264	63	72	KRW
	Betriebe mit abfallender Einzelkuhleistung								
HES, HF	4,4	3,5	316	128	480	198	78	84	KRW
VK, HF	3,8	3,1	278	200	380		30	32	KRW
RG, HF	4,1	3,2	268	140	394	260	48	57	KRW
HEN, HF	4,1	3,2	324	216	457	257	74	88	KRW
LIE, FV ³⁾	4,1	3,4	340	200	420	169	49	56	KRW

(1) Weideanteil: Energieanteil in der Gesamtration

(2) Weidesystem: KRW = Kurzrasenweide, U = Umtriebsweide

(3) FV: Fleckvieh

Jahresmilchleistung in Öko-Milchviehbetrieben bei unterschiedlicher Zuchtrichtung und in unterschiedlichen Regionen 2004/05 bis 1013/14

Fragestellung

- Welche Jahresmilchleistung wird bei unterschiedlicher Zuchtrichtung erzielt?
- Wie veränderte sich die Einzelkuhleistung in den unterschiedlichen Regionen?

Material und Methoden

Datengrundlage: Erhebungen April 2004 bis März 2014 auf insgesamt 160 Öko-Milchviehbetrieben

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

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

Ergebnisse und Diskussion

HF- Kühe und Doppelnutzungskühe

HF-Kühe erzielten im Mittel der 10 Jahre 7.088 kg ECM/Kuh. Der Trend zeigt einen Anstieg der Jahresmilchleistung von etwa 85 kg ECM/dt Kraftfutter entsprechend 0,85 kg ECM/kg Kraftfutter (Abb. 1). Der tatsächliche Effekt des Kraftfutters dürfte etwas höher sein, da einige Betriebe die Kraftfuttermenge (und nicht nur die Zusammensetzung) an die jeweilige Futterqualität anpassen. Die einzelbetrieblichen Unterschiede waren groß bei den Betrieben mit HF-Kühen, aber noch größer bei den Betrieben mit Doppelnutzungskühen. Hier gab es Betriebe, die schwerpunktmäßig mehr auf Fleisch setzen und dabei nur eine niedrige Einzelkuhleistung erzielen. Doppelnutzungskühe lagen bei gleicher Kraftfuttermenge (und auch etwa gleichem Weideanteil im Sommer) etwa 900 kg ECM/Kuh niedriger (Abb. 2). Bei den Doppelnutzungsbetrieben wurde neben der Milchleistung eine höhere Fleischleistung erzielt, die bei der Beurteilung nach Jahresmilchleistung nicht berücksichtigt wird.

Anmerkung: Folgende Betriebe wurden beim Vergleich der Zuchtrichtung **nicht berücksichtigt:** Betriebe, die ihre Zuchtrichtung in den letzten Jahren verändert haben, die mit der Mastrasse Limousin gekreuzt haben, die statt Silage Heu im Stall

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

füttern und solche auf Standorten mit weniger als 25 Bodenpunkten oder auf Moorstandorten.

**Abb. 1: Jahresmilchleistung auf Betrieben mit HF- und Doppelnutzungskühen
- einzelbetriebliche Mittelwerte 2004/05 - 2013/14**

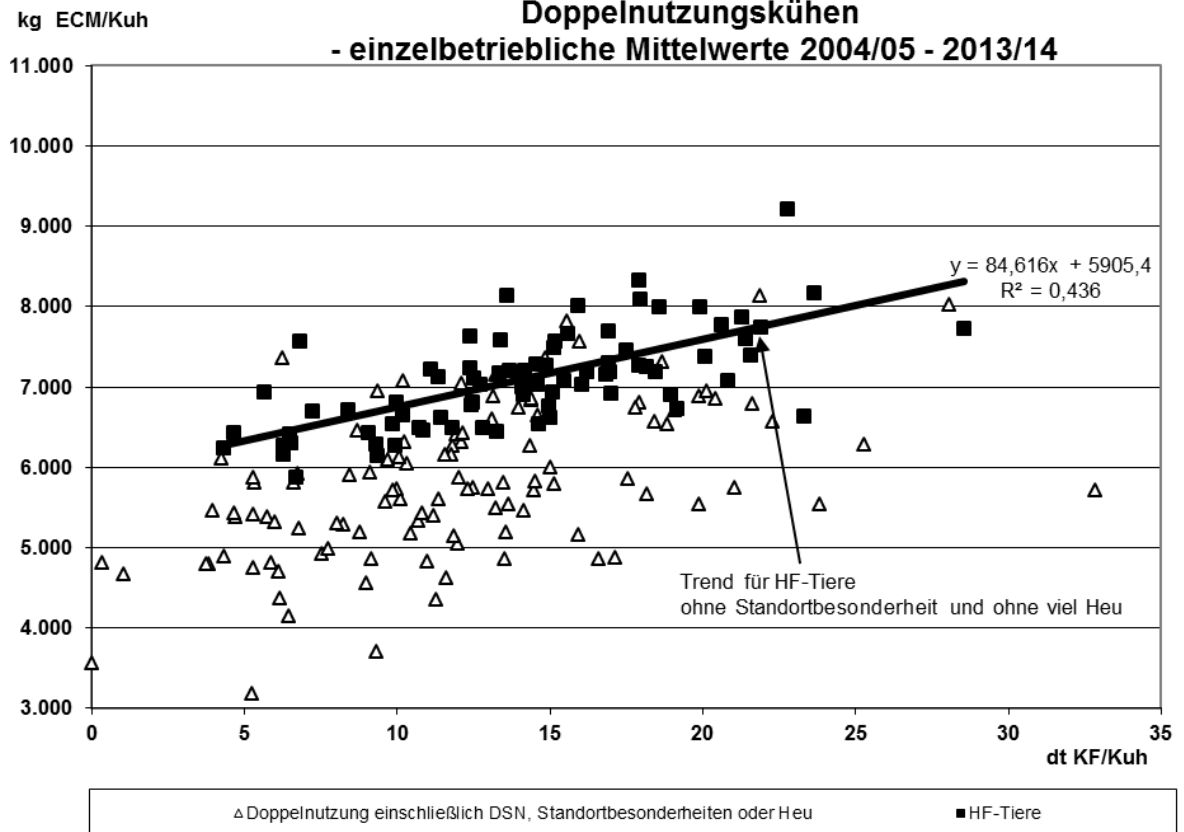
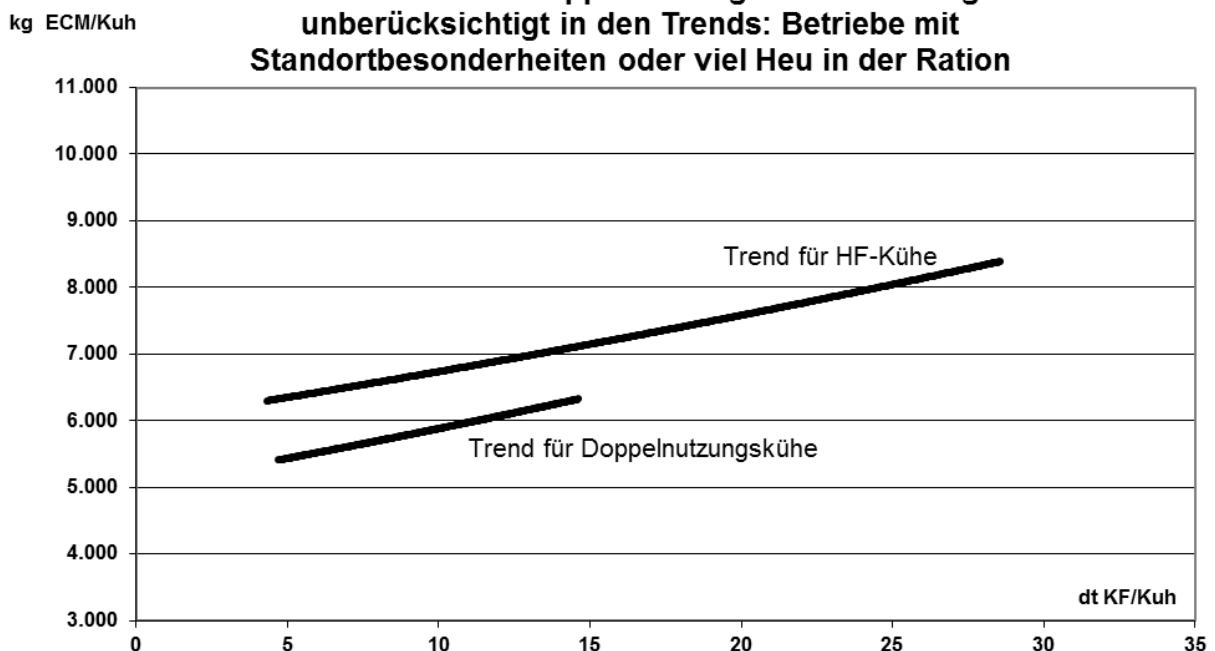


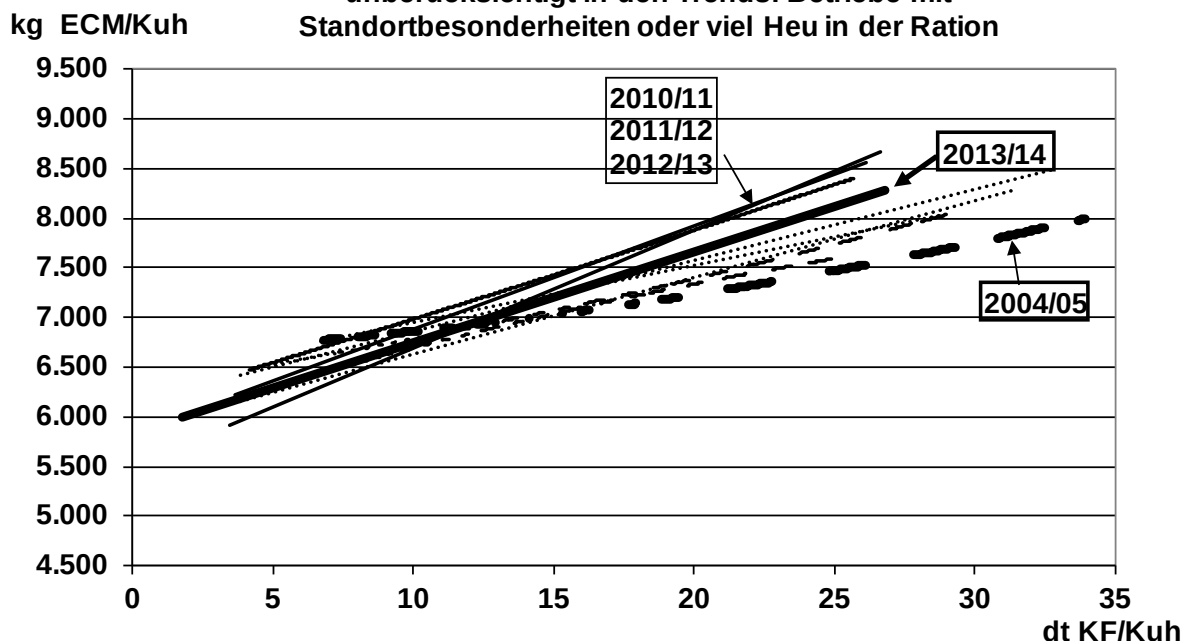
**Abb. 2: Jahresmilchleistung 2004/05 - 2013/14
Betriebe mit HF- und Doppelnutzungskühen im Vergleich
unberücksichtigt in den Trends: Betriebe mit
Standortbesonderheiten oder viel Heu in der Ration**



Jahresmilchleistung von HF- Kühen in Niederungslagen

In Niederungslagen gab es in den letzten 10 Jahren eine Reduzierung der Kraftfuttermenge. In Betrieben mit vorher höheren Kraftfuttermengen kam es dabei zu keinem Leistungsrückgang (meist auch Betriebe mit mehr Stallhaltung im Sommer). Meist wurde die Leistung hier sogar gesteigert. Offensichtlich wird in diesen Betrieben in den letzten Jahren effizienter gefüttert, unter anderem weil mehr Zukaufsfutter (Leisen, 2012) eingesetzt wird. Betriebe mit auch bisher schon niedrigen Kraftfuttermengen erzielten dagegen nach weiterer Reduzierung weniger Milch. Nachdem die 3 Jahre 2010/11 bis 2012/13 meist hohe Leistungen brachten, gab es 2013/14 einen Leistungsrückgang. Erklärbar ist dies durch den extrem späten Schnitt Ende Mai/Anfang Juni 2013 mit schon stärker gealtertem Futter in Niederungen, sowohl bei Grünland (siehe Kapitel „Grünland: Bestandesentwicklung, Schnitttermin und Futterqualität - Auswertung der letzten 16 Jahre“) als auch bei Klee gras (siehe Kapitel „Klee gras: Deutliche Veränderungen bei Mischungswahl und Rohfasergehalt - Auswertung der letzten 16 Jahre“).

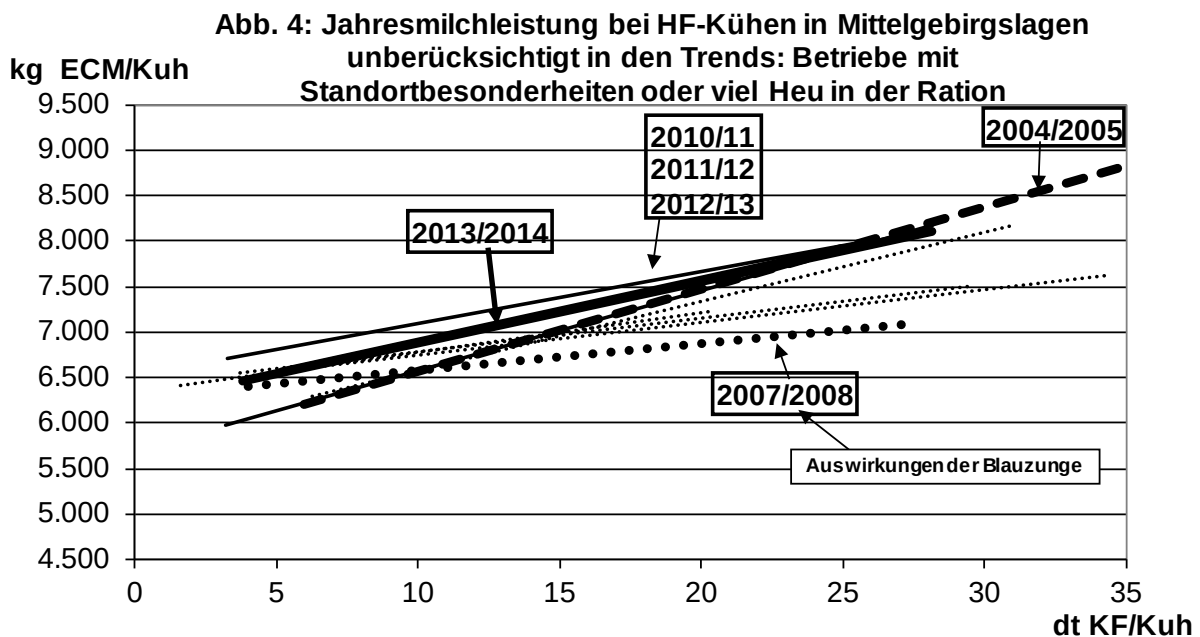
**Abb. 3: Jahresmilchleistung bei HF-Kühen in Niederungslagen
unberücksichtigt in den Trends: Betriebe mit
Standortbesonderheiten oder viel Heu in der Ration**



Jahresmilchleistung von HF- Kühen in Mittelgebirgslagen

In Mittelgebirgslagen gab es schon vor 10 Jahren zumindest bei höheren Kraftfuttermengen höhere Jahresmilchleistungen, die zu dieser Zeit auch höher lagen als in den Niederungen. Nach vorübergehendem Rückgang wurde das ursprüngliche Leistungsniveau in den letzten Jahren wieder erreicht. Einen Leistungseinbruch gab es durch das Auftreten der Blauzungenkrankheit. In den letzten 4 Jahren lag die

Leistung etwa durchgehend auf vergleichbarem Niveau. Gegenüber früheren Jahren hat es bei der Kraftfutterzusammensetzung kaum Änderungen gegeben (Leisen, 2012). Das galt auch für 2013/14. Der Grund: Trotz des extrem späten Schnittes Anfang Juni 2013 war das Futter im Mittelgebirge noch wenig gealtert (siehe Kapitel „Grünland: Bestandesentwicklung, Schnitttermin und Futterqualität - Auswertung der letzten 16 Jahre“).



Entwicklung der Kraftfuttermittelfizienz

Ein Vergleich der Betriebe mit unterschiedlichem Umfang an Kraftfutttergaben gibt einen Hinweis, wie effizient Kraftfuttter eingesetzt wurde:

Niederungen: Zu Beginn der Untersuchungen haben Betriebe mit viel Kraftfuttter vergleichsweise wenig mehr an Milch erzeugt als solche mit wenig Kraftfuttter: gerade mal 0,5 kg ECM/kg Kraftfuttter. Ein deutlicher Kostenanstieg in den ersten Jahren beim Kraftfuttter, aber auch der Trend zum Zukauf statt Eigenanbau (Leisen, 2012), führte in den nachfolgenden Jahren zu einer gezielteren Zufütterung. Damit verbesserten sich die Kraftfutttereffizienz und gleichzeitig auch die gesamte Futtereffizienz.

Mittelgebirgslagen: Mittelgebirgsbetriebe waren auch in früheren Jahren schon immer auf Kraftfuttterzukauf angewiesen. Hier hat es auch schon vor 10 Jahren eine gute Kraftfutttereffizienz gegeben. In den Jahren 06/07 bis 09/10 machte sich die Blauzungkrankheit bemerkbar und überdeckte die Wirkung der Fütterung. Gerade Betriebe mit weniger Weidegang und auch höheren Kraftfutttergaben waren davon

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

betroffen. In den letzten 2 Jahren zeigte sich eine gegenüber den ersten Jahren vergleichbare Kraftfutтереffizienz.

Tab.: Entwicklung Kraftfuttereffizienz¹⁾ bei HF-Kühen in den letzten 10 Jahren

Region	n	Milchwirtschaftsjahre (je 2 zusammengefasst)					
		04/05 05/06	06/07 07/08	08/09 09/10	10/11 11/12	12/13 13/14	Differenz letzte 2 Jahre zu ersten 2 Jahren
Niederung	56	0,50	0,63	0,74	0,97	1,05	0,55
MG	16	0,83	(0,33)	(0,40)	0,63	0,78	-0,05

¹⁾Kraftfuttereffizienz: entspricht Steigung aus Betriebsvergleichen, für Niederungen siehe Abb. 3, sowie für Mittelgebirge siehe Abb.4

Fazit: HF-Kühe erzielten bei vergleichbarer Fütterung in den letzten 10 Jahren eine um etwa 900 kg ECM/Kuh höhere Jahresmilchleistung, wahrscheinlich aber weniger Fleisch. In Niederungslagen konnte die Jahresmilchleistung in den letzten Jahren auf Betrieben mit höheren Kraftfuttermengen (und mehr Fütterung im Stall) gesteigert werden. In Mittelgebirgslagen lag sie bei höheren Kraftfuttermengen schon vor 10 Jahren hoch, durch die Blauzungenkrankheit gab es hier einen vorübergehenden Einbruch. Entsprechend der Alterung des Futters gab es 2013/14 in Niederungslagen weniger Milch, in Mittelgebirgslagen konnte die Leistung dagegen gehalten werden.

Literatur

Leisen, E. (2014): Produktionsumfang, Flächenaufteilung, Leistung, Fütterung, Gesundheit – Trends in Öko-Milchviehbetrieben Norddeutschlands. Leitbetriebe Ökologischer Landbau in NRW - Versuchsbericht 2012

(www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_versuchsbericht2012/23_Anba_u_F__terung_FB_12.pdf)

Entwicklung von Einzelkuhleistung auf HF-Betrieben bei hohem Weideanteil in Sommerration

Fragestellung

Wie veränderte sich die Einzelkuhleistung in den letzten 10 Jahren:

- in Betrieben mit durchgehend hohem Weideanteil und Umstellung auf Kurzrasenweide?
- in Betrieben mit starker Zunahme beim Weideanteil?

Material und Methoden

Datengrundlage: Erhebungen April 2004 bis März 2014

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

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

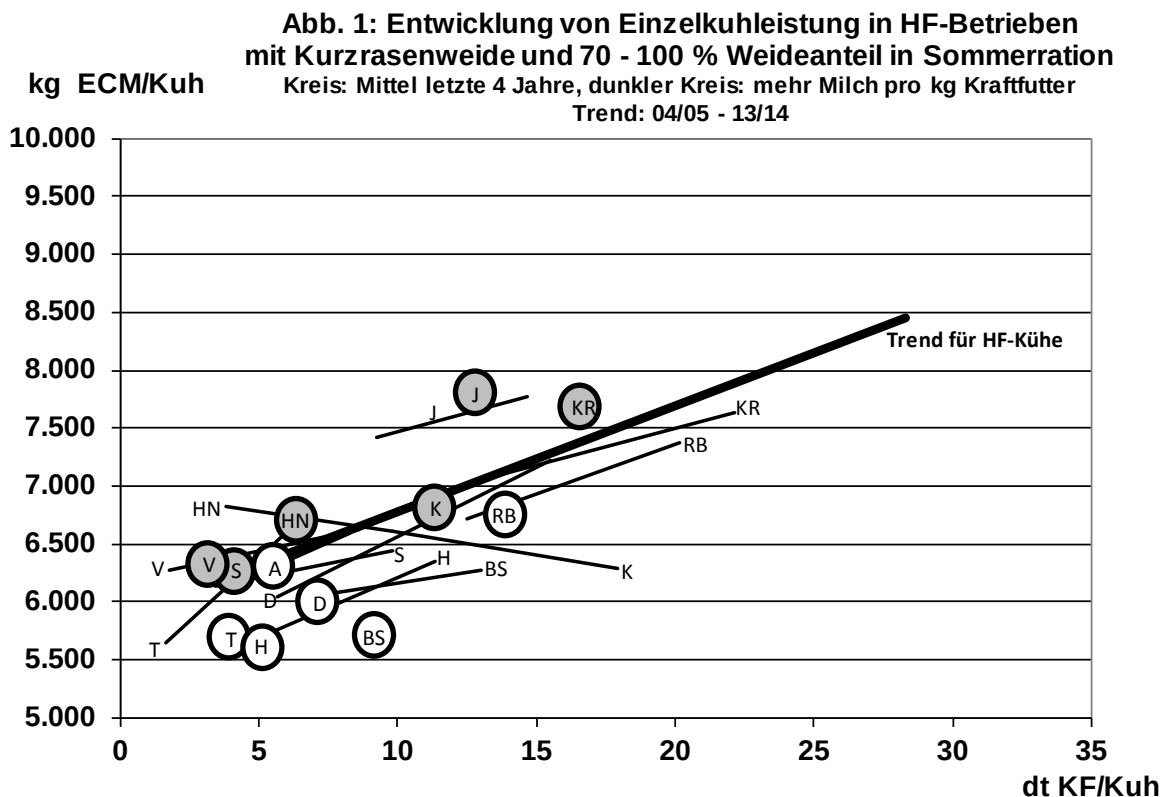
Einzelkuhleistung: abgelieferte Milch + Kälber- + Eigen- und Direktvermarktungsmilch

Ergebnisse und Diskussion

Betriebe mit hohem Weideanteil und Umstellung auf Kurzrasenweide

Betriebe mit hohem Weideanteil haben ihre Einzelkuhleistung teils verbessern können, teils wurde aber auch weniger erzeugt. Gleichzeitig variierte die Kraftfuttermenge. Die Relation zwischen Kraftfutter und Einzelkuhleistung hat sich im Mittel der Jahre meist nur wenig verändert oder bei geringerem Kraftfuttereinsatz verbessert: Die einzelbetrieblichen Kurven (Abb. 1) laufen parallel zum allgemeinen Trend (keine Veränderung) oder verlaufen flacher (Betriebe BS und S) oder steigen nach links (Betriebe K und HN) (Zunahme der Einzeltierleistung bei verringerter Kraftfuttermenge). In den letzten 4 Jahren haben auch mehrere Betriebe pro kg Kraftfutter weniger Milch erzeugt (helle Kreise). Auf diesen Betrieben sind die Narben nach Umstellung auf Kurzrasenweiden im Sommer vor 4 Jahren immer wieder extrem kurz (fast durchweg unter 5 cm, zeitweise sogar unter 4 oder sogar unter 3 cm) (vor allem Betriebe BS, D, T, RB). Gerade kurze Narben können aber auch zu

hoher Flächenproduktivität führen. (siehe Kapitel: Weideperiode 2014 in unterschiedlichen Regionen Mitteleuropas).



Betriebe mit starker Zunahme beim Weideanteil

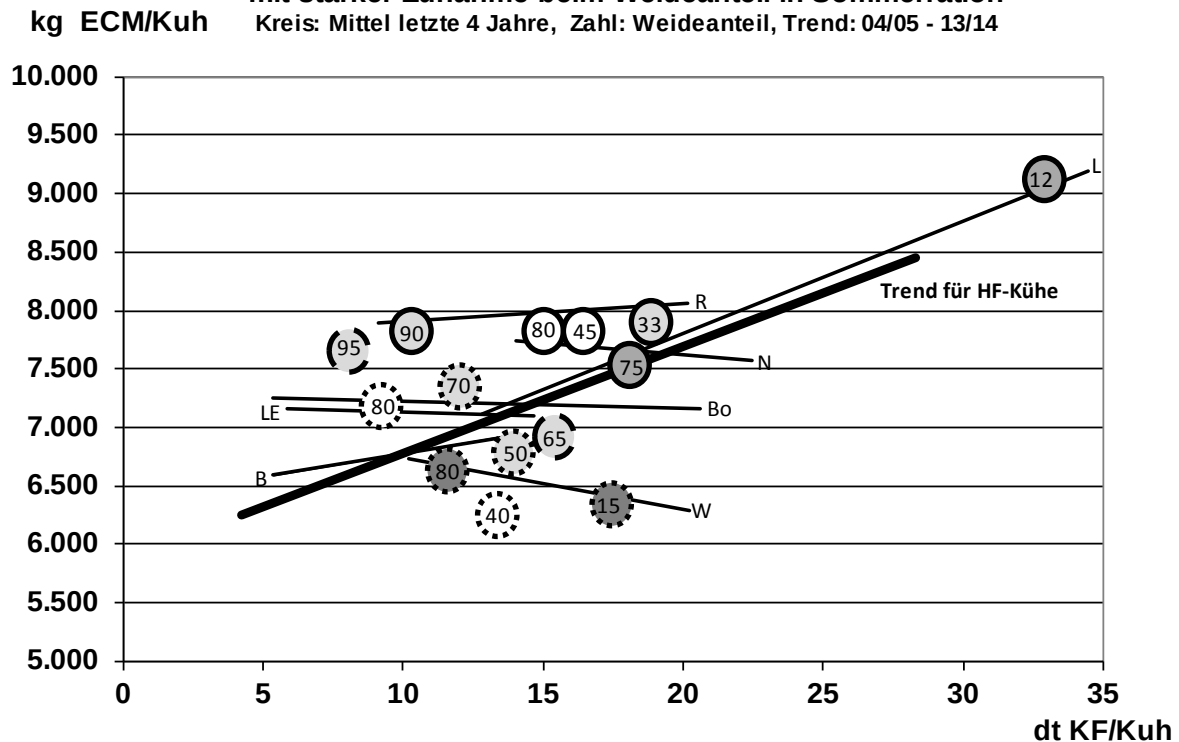
In Abb. 2 stehen gleiche Kreise (selber Hintergrund, selbe Umrandung) für denselben Betrieb. Die niedrige Zahl zeigt den Weideumfang in den ersten 4 Jahren, die höhere Zahl den Weideumfang in den letzten 4 Jahren. Trotz Ausdehnung der Weide und trotz Reduzierung der Kraftfuttergabe kam es auf den Betrieben Bo, LE, W und B zu einem Anstieg der Einzelkuhleistung. Auf den Betrieben N und R hatte die Ausdehnung des Weideumfangs nur einen geringen Einfluss auf die Einzelkuhleistung, auf betrieb R trotz Halbierung der Kraftfuttermenge. Die Relation zwischen Kraftfutter und Einzelkuhleistung hat sich im Mittel der Jahre auf all diesen Betrieben deutlich verbessert: Die einzelbetrieblichen Kurven steigen nach links (Zunahme der Einzeltierleistung bei verringerter Kraftfuttermenge) oder verlaufen flacher.

Eine Ausnahme macht Betrieb L: Hier ist die Einzelkuhleistung sehr stark zurückgegangen. Von wenig Weide hat dieser Betrieb auf 75 % Weideanteil im Sommer umgestellt. Vor Umstellung wurde im Stall versucht ausgewogen zu füttern. Bei hohem Weideanteil ist das in der Weideperiode nicht mehr möglich. So wird beispielsweise auf Jahresniveau nur noch die Hälfte der ursprünglichen

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Kraftfuttermenge verfüttert. Darüber hinaus wird bei der betriebenen Kurzrasenweide bei schwachem Zuwachs die Narbe sehr kurz (teils bis 3 cm) und das Futterangebot begrenzt: Denn es kann in der Weidezeit außer Kraftfutter nichts zugefüttert werden.

Abb. 2: Entwicklung von Einzelkuhleistung in HF-Betrieben mit starker Zunahme beim Weideanteil in Sommerration



Fazit: Bei viel Weidegang hat sich die Einzelkuhleistung meist nicht stark verändert. Dort, wo nach Umstellung auf die Kurzrasenweide die Narbe aber immer wieder extrem kurz verbissen wird, gab es eine geringere Einzelkuhleistung. Betriebe mit deutlicher Ausdehnung des Weideumfangs hatten in den letzten Jahren meist höhere Leistungen und das selbst bei Reduzierung der Kraftfuttermenge. Ausnahme: Betrieb mit ursprünglich Ausfütterung im Stall und nach Umstellung auf Vollweide (nur Kraftfutterzufütterung) und zeitweise wenig Futterangebot auf der Weide.

Flächenproduktivität in Öko-Betrieben in den letzten 10 Jahren bei anteiliger Zuordnung der Milchleistung

Problemstellung

Landwirte wünschen sich praxisnahe Maßeinheiten zur Einschätzung der Produktivität von Futterflächen. Ein gebräuchlicher Maßstab ist die pro ha erzeugte Milchmenge. Dieses konnte auf der Basis einer 10-jährigen Erhebung berechnet werden. Um eine Unterbewertung von Grünland, Ackerfutter und Weidegang zu vermeiden und eine realistische Einschätzung zu bekommen, wurde dabei die realisierte Milchleistung anteilig der Energiezufuhr der in der Ration beteiligten Futtermittelarten aufgeteilt (Leisen et al. 2013a).

Material und Methoden

Datengrundlage: jährliche Erhebungen zwischen April 2004 bis März 2014 in 160 Öko-Betrieben zu Viehbestand, Milchleistung, Fütterung und Futteranbau. Dabei handelte es um Betriebe mit HF-Kühen und Doppelnutzungskühen.

Daten aus jährlicher Erhebung:

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

Energiebedarf des Betriebes (MJ NEL/Betrieb): Energiebedarf Kühe + Energiebedarf für Aufzucht + Energiebedarf für sonstige Tiere

Energiebedarf Kühe (MJ NEL/Tier): berechnet über Milchleistung entsprechend KTBL

Energiebedarf Aufzuchttiere (MJ NEL/Tier): berechnet über Erstkalbealter entsprechend KTBL

Energiezufuhr über Kraft- und Saftfutter (MJ NEL/Betrieb): zugekauft + selbst erzeugtes Futter in Energieeinheiten umgerechnet (6,7 MJ NEL/kg)

Grobfutterfläche (ha/Betrieb): Grünland + Anbauumfang an Klee gras, Silomais, Getreide zur Silageerzeugung, Zwischenfrüchte (letztere entsprechend Flächenproduktivität im Vergleich zur Klee grashauptfrucht), Naturschutzfläche entsprechend Flächenproduktivität (geschätzt anhand Viehbesatz, erzeugter Ballen oder Ladewagen); für Zu- und Verkauf an Grundfutter wurde eine Korrektur vorgenommen.

Krafftutterfläche (ha/Betrieb): für eigen erzeugtes Kraftfutter plus erforderliche Fläche für Zukauf (letzteres abgeschätzt anhand von Produktivität des eigenen Betriebes bei Getreide- bzw. Körnerleguminosenanbau).

Flächenproduktivität (kg ECM/ha) berechnet anteilig der Energiezufuhr entsprechend nachfolgender Gleichung:

$$\text{Milch aus Grobfutter} = \text{Gesamtmilch} \times \text{Energieanteil aus Grobfutter in der Ration}$$

Diese Art der Berechnung entspricht der im Pflanzenbau üblichen Art zur Ermittlung der Flächenproduktivität (ausgedrückt in Trockenmasseertrag, Rohproteinertrag oder Energieertrag). Dargestellt wird der Gesamtertrag. Zwischen der Energiezufuhr zur Deckung des Erhaltungsbedarfs und der erzeugten Milchmenge wird nicht unterschieden. Beispiel: Liefert das Grobfutter 50 % der Energieaufnahme, trägt es auch zu 50 % zur Milchleistung bei.

Flächenproduktivität (kg ECM/ha) Milchkühe incl Trockensteher und Aufzucht: berücksichtigt Energiebedarf des Gesamtmilchviehbestandes.

Flächenproduktivität (kg ECM/ha) Milchkühe ohne Trockensteher, ohne Aufzucht = Milch aus Grobfutter/ha/0,78 (Faktor ergibt sich aus Energiebedarf der Milchkühe am Gesamtenergiebedarf)

Folgende **Ansätze** für die **Faktorberechnung**, orientiert am 10-jährigen Datensatz: Jahresmilchleistung 7.088 kg ECM/Kuh, Zwischenkalbezeit 400 Tage, Trockenstehtzeit 42 Tage, Erstkalbezeit 29 Monate, bereinigte Remontierungsrate 25%.

Ergebnisse und Diskussion

Flächenproduktivität der Grobfutterfläche mit Berücksichtigung von Aufzucht und Trockenstehern

Im 10-jährigen Mittel wurden zwischen 1.520 und 8.439 kg ECM/ha ermolken (siehe Abb.). Die Unterschiede erklären sich maßgeblich durch die unterschiedlichen Standortbedingungen (Leisen et al. 2013b) und die unterschiedlichen Rassen. Bei Doppelnutzungskühen muss berücksichtigt werden, dass neben Milch auch mehr Fleisch als bei HF-Kühen gebildet wird, allerdings je nach Zuchtrichtung auch unterschiedlich viel. HF- Betriebe erzielten im Mittel 5.339 kg ECM/ha ohne deutlichen Einfluss durch die Kraftfuttermenge.

Bei der Berechnung wurde der gesamte für den Milchviehbetrieb erforderliche Energiebedarf (melkende Kühe, Trockensteher, Aufzucht) berücksichtigt. Die Werte stehen im engen Zusammenhang zu dem was der Betrieb auf seiner Grobfutterfläche an Milch erzeugen kann. Beim Vergleich von Betrieben untereinander hat dies zudem den Vorteil, dass unterschiedliche Aufwendungen an

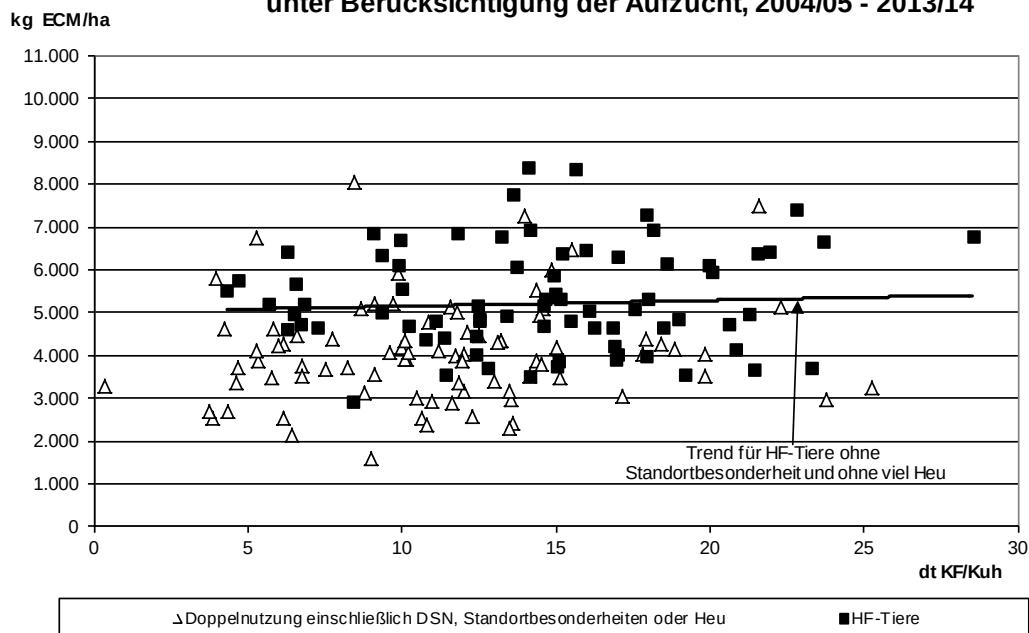
LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Futter für die Aufzucht (bedingt beispielsweise durch Remontierungsrate und Erstkalbealter) automatisch mit berücksichtigt werden.

Die zusätzliche Einbeziehung der für Kraftfutter erforderlichen Fläche zeigt, welche Gesamtfläche hinter der Milcherzeugung steht. Die Flächenproduktivität fällt dann im Öko-Landbau meist etwas schwächer aus als ohne Berücksichtigung von Kraftfutter. Der Grund: In vielen Öko-Milchviehbetrieben werden auf den Grobfutterflächen höhere Energieerträge erzielt als auf den Flächen mit Getreide (Leisen, 2006).

Anmerkung: Hierzu ist es allerdings erforderlich, die erzielbaren Erträge realistisch einzuschätzen, auch wenn in dem konkreten Betrieb tatsächlich kein Kraftfutter angebaut wird. In reinen Grünlandbetrieben ist hier nur eine Annäherung möglich, indem Betriebe aus der Region als Anhaltspunkt verwendet werden.

Abb. 1: Flächenproduktivität Grobfutter in Öko-Milchviehbetrieben unter Berücksichtigung der Aufzucht, 2004/05 - 2013/14



Flächenproduktivität ohne Berücksichtigung von Aufzucht und Trockenstehern

Für den Vergleich mit Ergebnissen in anderen Untersuchungen, die sich nur auf melkende Kühe beziehen (beispielsweise Flächenproduktivität von Milchviehweiden), ist die Berechnung ohne Aufzucht/Trockensteher von Interesse. Die nachfolgende Tabelle zeigt, dass unter Berücksichtigung von Aufzucht und Trockenstehern 5.339 bzw. 5.051 ECM/ha erzielt wurden (ohne/mit Berücksichtigung von Kraftfutterfläche), ohne diese Tiere waren es 6.845 bzw. 6.476 kg ECM/ha. **Vorsicht:** Dieser Vergleich ist nur dann möglich, wenn die Kalbung, wie auf fast allen Projektbetrieben, gleichmäßig übers Jahr verteilt ist. Bei nicht gleichmäßiger Verteilung der Kalbung übers Jahr, vor allem bei saisonaler Abkalbung, muss eine Korrektur vorgenommen werden.

Tabelle: Flächenproduktivität in 80 Öko-Milchviehbetrieben mit HF- Kühen im Mittel von 04/05 – 13/14

Berücksichtigung von		Flächenproduktivität	
Aufzucht und Trockensteher ¹⁾	Kraftfutter	Kg ECM/ha	Relativ (100 = mit Aufzucht, ohne Kraftfutter)
ja	nein	5.339	100
ja	ja	5.051	95
nein	nein	6.845	128
nein	ja	6.476	121

1) Aufzucht und Trockensteher benötigen 22 % des Energiebedarfs

Fazit: HF- Betriebe erzielten unter Berücksichtigung des gesamten Milchviehbestandes (incl. Trockensteher und Aufzucht) im Mittel 5.339 kg ECM/ha ohne deutlichen Einfluss durch die Kraftfuttermenge, aber mit großen Unterschieden zwischen den Standorten. Die Einbeziehung von Fläche zur Erzeugung von Kraftfutter senkt auf den meisten Betrieben die Flächenproduktivität.

Literatur:

Leisen, E. (2006): Ertragsleistung von Futterflächen und Getreide auf unterschiedlichen Standorten. Leitbetriebe Ökologischer Landbau in NRW – Versuchsbericht 2013

(http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_2006/Versuchsbericht_06/18_Ertragsleistung_Futterfl_chen_FB_06.pdf).

Leisen E., Spiekers H., Diepolder M. (2013a): Notwendige Änderungen der Methode zur Berechnung der Flächenleistung (kg Milch/ha und Jahr) von Grünland- und Ackerfutterflächen mit Schnitt- oder Weidenutzung. Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau in der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Tagungsband 2013, 181 – 184.

Leisen, E., Mersch F. (2013b): Flächenproduktivität in Öko-Milchviehbetrieben in unterschiedlichen Standorten und Regionen. Vortrag am 6. März in Bonn. Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 466 - 469

Gewichtsentwicklung von Kälbern und Jungrindern in Milchviehbetrieben

Problematik:

Frühzeitiger Auslauf und möglichst Weidegang ist gemäß der EU-Verordnung in Öko-Betrieben erwünscht. Tatsächlich hatten in 91 untersuchten Öko-Milchviehbetrieben die Aufzuchttrinder Weidegang, allerdings nur zum Teil schon im 1. Lebensjahr (Leisen, 2011). Befürchtet werden ein zu hoher Parasitenbefall und eine unbefriedigende Entwicklung der Tiere. Die Folgen könnten sein: höheres Erstkalbealter und weniger leistungsfähige Kühe (Spiekers et al., 2009). Untersucht wurde, welche Zunahmen bei Kälbern und Jungrindern unter unterschiedlichen Praxisbedingungen erzielt werden.

Material und Methoden

Bei Kälbern fanden die Untersuchungen in 7 Betrieben (davon 5 mit Weidegang bereits im 1. Lebensjahr), bei Jungrindern in 5 Betrieben statt. Die meisten Betriebe halten reinrassige HF-Tiere, Betrieb 1 mittelrahmige Kreuzungstiere mit Normande, Schweizer Fleckvieh und MRIJ (Maas-Rhein-Ijssel-Vieh). Betrieb 3 hält Fleckviehkühe. Darüber hinaus gab es Unterschiede bei Beifütterung, Weidesystem und Entwurmung. Die Wiegungen erfolgten jeweils einmal zu Weidebeginn (bei Kälbern: nur in 4 Betrieben) und zum Weideabtrieb mit einer Großviehwaage.

Ergebnisse und Diskussion

Gewichtsentwicklung von Kälbern

In Betrieb 1 und 2 erhielten die Kälber kein Kraftfutter. In Betrieb 1 lagen die Tageszunahmen bei über 700 g, trotz mittelrahmiger Tiere und frühem Auftrieb schon kurz nach der Tränkezeit. In Betrieb 2 lagen die Tageszunahmen dagegen in der Weideperiode nur bei 660 g, nachdem sie vorher im Stall sehr hohe Zunahmen hatten. Vergleichbares wurde auch in 2012 festgestellt (Leisen, 2012).

In Betrieb 3 und 4 erhielten die Kälber im Stall Kraftfutter ad libitum, nicht aber während des Weidegangs. In Betrieb 3 lagen die Tageszunahmen bei 699 g, trotz frühem Auftrieb schon kurz nach der Tränkezeit. Die hohen Zunahmen in Betrieb 4 sind möglicherweise auf das schon höhere Alter bei Auftrieb zurückzuführen. Auch war der Wurmbefall nach der Wurmkur nur gering, trotz vorhergehender Beweidung der Fläche im Vorjahr (auf den übrigen Betrieben nicht untersucht).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

In Betrieb 5 bis 7 erhielten die Kälber im 1. Lebensjahr täglich 1 – 2 kg Kraftfutter. Relativ hohe Gewichtszunahmen wurden erzielt, sowohl in dem Betrieb mit Weidegang, wie auch in den Betrieben mit Auslauf.

Vergleich zu Literaturangaben: 6 von 7 Betrieben liegen im Bereich der nach Spiekers et al. (2009) anzustrebenden Tageszunahmen von 750 – 800 g oder halten mittelrahmige Tiere (Betrieb 1).

Tabelle 1: Kälber 2013: Weidegang und Gewichtsentwicklung

Betrieb (m ü NN)	Zunahmen bis Abtrieb ¹⁾ g/Tier/Tag		Weide- zeit	Alter bei Auftrieb	Weide- form	Ent- wur- mung	Fläche	n
	1. Weide- periode	seit Geburt		Monate ¹⁾				
Betriebe ohne Kraftfuttergaben in Aufzucht und ohne Zufütterung auf Weide								
1 (560)	723 (87)	716 (92)	16.6.- 15.10.	4,2 (0,5)	K ³⁾	1 – 2x	Vorjahr gemäht	14
2 (70)	660 (85)	790 (38)	22.6.- 7.11.	6,7 (0,9)	U ⁴⁾	0	⁵⁾	6
Betriebe mit Kraftfuttergaben im Stall und ohne Zufütterung auf Weide								
3 (420)	n.b. ²⁾	699 (63)	10.5.- 30.10.	3,7 (0,8)	K ³⁾	Boli	Vorjahr Weide	10
4 (20)	824 (103)	842 (97)	22.4.- 5.11.	9 (1,5)	K ³⁾	Wurm- kur	Vorjahr Weide	10
Betriebe mit 1 – 2 kg Kraftfutter pro Tag im 1. Jahr								
5 (240)	766 (110)	780 (73)	11.5.- 15.10.	6,0 (1,5)	U ⁴⁾	1 x	vorher gemäht	19
6 (60)	n.b. ²⁾	774 (66)	nur Auslauf					6
7 (350)	n.b. ²⁾	763 (54)	nur Auslauf					11

1) in Klammern: Standardabweichung 2) n.b.: Auftriebsgewicht nicht bestimmt

3) K = Kurzrasenweide; 4) U = Umtriebsweide;

5) 1. Monat auf im Vorjahr beweideter, dann auf vorher gemähter Fläche, trockener Boden
Anmerkung: nach der Tränkeperiode erhielten alle Tiere Mineralstoffe aus Leckeimern

Gewichtsentwicklung bis zur Kalbung

In der 2. Weideperiode gab es keine Zufütterung und auch keine Entwurmung. Betrieb 6 und 8 haben nach Abtrieb entwurmt. Das Abkalbealter betrug je nach Betrieb zwischen 25,1 und 27,0 Monaten. In Betrieb 1 gab es in der Weideperiode nur Tageszunahmen von 624 g, teils bedingt durch die mittelrahmige Genetik. Die Tiere wurden von Praktikern bei einer Exkursion als sehr gut entwickelt beurteilt. In

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

den übrigen Betrieben gab es höhere Zunahmen. Die sehr hohen Zunahmen in Betrieb 2 ergaben sich nach fütterbedingt (kein Kraftfutter, Silage und Stroh) geringen Zunahmen von nur 519 g/Tag im vorangegangenen Winter (kompensatorisches Wachstum). Betrieb 8 betreibt eine extensive Aufzucht mit teilweise Ganzjahresweide mit entsprechend geringen Zunahmen im Winter (günstige Lage am Niederrhein). Die ausgewachsenen Kühe sind vergleichsweise leichtgewichtig.

Vergleich zu Literaturangaben: 3 von 5 Betriebe erreichen ein nach Spiekers et al. (2009) anzustrebendes Erstkalbegewicht von mindestens 625 kg, in 2 Betrieben ist das geringere Gewicht rasse- bzw. aufzuchtbedingt. Das Erstkalbealter liegt mit 27,7 Monaten niedriger als im entsprechenden Mittel von konventionellen Betrieben (LWK NRW, 2014).

Tabelle 2: Erstkalbinnen in 2014: Weidegang 2013 mit Gewichtsentwicklung bis Kalbung

Betrieb (m ü NN)	Zunahmen bis Kalbung ¹⁾		Kalbung ¹⁾				n	Gewicht ab 3. Lak- tation ¹⁾
	2. Weide- peri- ode	seit Geburt	Gewicht vor Kalbung ²⁾	Alter	bisher			
					im Stall	auf Weide		
			g/Tier/Tag		kg/Kuh	Monate		kg/Kuh
1 (560)	624 (67)	670 (60)	552 (48)	26,0 (3,4)	13,9	12,1	16	589 (53)
2 (70)	1030 (155)	769 (59)	623 (21)	25,1 (0,9)	13,6	11,5	7	679 (61)
3 (420)	732 (116)	753 (37)	627 (26)	25,3 (1,5)	11,7	13,6	10	680 ²⁾
6 (60)	871 (141)	747 (54)	658 (32)	27,0 (1,4)	22,5	4,5	19	677 (46)
8 (200)	766 (144)	669 (64)	560 (52)	26,0 (1,6)	10,5	15,5	14	596 (56)

1) in Klammern: Standardabweichung

2) 2) Gewicht vor Kalbung geschätzt aufgrund Gewicht bei Abtrieb und Zunahmen in 2. Weideperiode

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Gewichtsentwicklung im Stall und auf unterschiedlichen Standorten

Betrieb 6 hatte bisher die Aufzuchttrinder seltener auf dem Niedermoor weiden lassen, obwohl das Grünland in diesem Betrieb fast ausschließlich dort liegt. Hier befürchtete der Betriebsleiter geringere Zunahmen. Der Standort ist zum Teil feucht und der Bestand enthält stellenweise viel Seggen und Binsen. Der Vergleich mit den Gruppen im Stall und auf dem Lößlehm (hier: hohe Futterwertzahl aufgrund von viel Deutschem Weidelgras und Weißklee) zeigte: Durchweg wurden mit über 800 g hohe Tageszunahmen erzielt. Auch Seggen und Binsen wurden gefressen. Dieses Ergebnis stimmt überein mit mehrjährigen Untersuchungen in Naturschutzgebieten des Westmünsterlandes. In diesen Untersuchungen hatte der Pflanzenbestand nur geringen Einfluss auf die Gewichtszunahme des Einzeltieres. So wurden dort im Extrem auf minderwertigen Flächen auch bei begrenztem Futterangebot die gleichen Einzeltierzunahmen erzielt wie in Beständen mit aus landwirtschaftlicher Sicht guten Pflanzenbeständen (Vormann et al. 1998).

Tabelle 3: Gewichtsentwicklung im Stall und auf Weidestandorten im Vergleich

Betrieb Nr. 6: Weideperiode: 15.6. – 7.11.2013

	Gewicht bei Auftrieb ¹⁾	Zunahmen bis Abtrieb ¹⁾		n
		2. Weideperiode	seit Geburt	
		g/Tier/Tag		
Stall	438 (31)	875 (122)	750 (53)	4
Grünland auf Lößlehm	499 (45)	916 (93)	728 (43)	7
Grünland auf Niedermoor	473 (36)	817 (194)	739 (63)	6

1) In Klammern: Standardabweichung

Schlussfolgerungen

In der Mehrzahl der Betriebe entsprachen die Tageszunahmen und Kalbegewichte den nach Literaturangaben anzustrebenden Werten (Ausnahmen: vor allem rassebedingt oder extensive Aufzucht) und zwar bei unterschiedlichen Strategien der Beifütterung, Beweidung und Entwurmung. Beim Standortvergleich gab es hohe Zunahmen sowohl auf Lößlehm als auch auf Niedermoor.

Literatur

- Leisen, E. (2011): Weidegang von Jungrindern. Versuchsbericht Öko-Leitbetriebe in NRW 2011
(www.oekolandbau.nrw.de/forschung/leitbetriebe/ergebnisse/jahre/2011.php).
- Leisen, E. (2012): Gewichtsentwicklung von Kälbern in Weide- und Stallperiode in Milchviehbetrieben. Versuchsbericht Öko-Leitbetriebe in NRW 2012
(www.oekolandbau.nrw.de/forschung/leitbetriebe/ergebnisse/jahre/2012.php).
- Landwirtschaftskammer NRW (2014): 25. Milchviehreport. Broschüre.
- Spiekers, H., Nußbaum, HJ., Potthast, V. (2009): Erfolgreiche Milchviehfütterung. DLG Verlag.
- Vormann M., Leisen E., Ikemeyer D. (1998): Langjährige Untersuchungen zur landwirtschaftlichen Nutzung, Entwicklung von Wiesenvogelbeständen und Vegetationsveränderungen in Feuchtwiesen. Erfolgskontrolle zum Feuchtwiesenschutzprogramm im Kreis Borken 1987 bis 1998 – Abschlussbericht.

Entwicklung von Einzelkuhleistung und Lebendgewicht bei Kühen mit/ohne Kalbung

Problemstellung

Kühe, die bei saisonaler Abkalbung nicht in gewünschten Zeiträumen kalben, werden in der Regel verkauft. Das erhöht die Remontierungsrate und damit auch die Remontierungskosten. Aber nicht nur hier sondern auch bei ganzjähriger Kalbung stellt sich vor dem Hintergrund niedriger Kälberpreise die Frage: Müssen die Kühe jährlich kalben? Würden weniger Kälber anfallen, ließen sich Aufwendungen um die Kalbung einsparen. In einem Betrieb in der Eifel konnten die Auswirkungen von 1x ausgesetztem Kalben festgehalten werden.

Fragestellungen

Welche Auswirkungen hat das Aussetzen der Kalbung auf

1. die Milchleistung?
2. die Gewichtsentwicklung?
3. die Eutergesundheit?

Material und Methoden

In einem Öko-Milchviehbetrieb in der Eifel (550 m ü NN, saisonale Frühjahrskalbung, 110 HF-Kühe sowie Kreuzungen mit Brown Swiss, Normande, MRIJ, Fleckvieh, 4 dt Kraftfutter/Kuh/Jahr, 5741 kg ECM/Kuh ermolkene Milch, Vollweide in Form von Kurzrasenweide) haben in den letzten 3 Jahren mehrere Kühe beim Kalben einmal ausgesetzt. Die Einzelkuhleistung liegt damit auf dem Niveau anderer Vollweidebetriebe mit saisonaler Frühjahrsabkalbung in Deutschland wie auch im Ausland. Festgehalten wurden die Einzelkuhleistung, die Zellgehalte in der Milch (MLP-Daten) und mehrmals das Einzelkuhgewicht (Wiegung mit Großviehwaage).

Ergebnisse und Diskussion

Nutzungsdauer verlängert

2012 hatten 9 Kühe (Tab. 1), 2013 4 Kühe (Tab. 2) und 2014 18 Kühe nicht gekalbt und wurden trotzdem weiter gemolken. Die Mehrzahl der Kühe blieb noch länger in der Herde: von den 9 Kühen haben bis 2014 noch 7 Kühe weitere Laktationen erreicht, von den 18 Kühen aus 2014 starteten 2015 noch 14 eine weitere Laktation. Diese Entscheidungen erfolgten aufgrund von ausreichend vorhandenem Platz und Grundfutter und führte zu einer Ausdehnung der Herde in den letzten beiden Jahren von 93 auf 110 Kühe (Remontierungsrate bei nur 9 %). Werden jährlich 10 Kühe

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

weniger gemerzt, können sich Einsparungen bei den Aufzuchtkosten zwischen etwa 10.000 und 20.000 € ergeben (niedriger bei Aufzucht auf der Weide, höher bei Aufzucht im Stall).

Im Mittel kein Einbruch in der Milchleistung

Im Jahr ohne Kalbung lag die Jahresmilchleistung deutlich niedriger als bei den gekalbten Kühen (minus 718 bis minus 1719 kg ECM/Kuh) (Tab. 1,2,3). Nachdem diese Kühe wieder gekalbt hatten, stieg sie dagegen deutlich an (plus 1385 bis plus 1648 kg ECM /Kuh (Tab. 1 und Tab. 2). 2 Jahre nach Aussetzen der Kalbung lag die Jahresmilchleistung gleich hoch wie bei den Kühen, die durchgehend gekalbt hatten (Tab. 1). Im 3-jährigen Mittel gab es kaum Unterschiede in der Jahresmilchleistung zwischen Kühen die jährlich kalbten und solchen die einmal ausgesetzt hatten.

Entwicklung von Einzelkuhleistung und Lebendgewicht

Für den Zeitraum 2013 und 2015 liegen sowohl Milchkontrolldaten als auch Lebendgewichte vor. Kühe, die 2014 nicht gekalbt hatten, waren im Jahr vorher (2013) leistungsstärker gewesen: 638 kg ECM/Kuh höhere Jahresmilchleistung (Tab. 3), was sich auch in der Milchkontrolle widerspiegelte (Tab. 4). Dabei hatten beide Gruppen in diesem Zeitraum ein vergleichbares Gewicht.

2014 lag die Milchleistung bei den nicht gekalbten Kühen deutlich niedriger (im Extrem: im April minus 8,4 kg ECM/Kuh). Der Anstieg zu Weidebeginn war bei diesen Kühen weniger ausgeprägt als bei der übrigen Herde. Andererseits gab es im Winter 2013/14 auch keine Melkpause durch eine Trockenstehzeit und nach dem Kalben in 2015 sind die Kühe ohne Kalbung in 2014 deutlich stärker eingestiegen. Kühe ohne Kalbung und weniger Milch in 2014 haben im Laufe des Jahres 2014 deutlich an Gewicht zugenommen. Zu Beginn 2015 wogen sie 71 kg/Kuh mehr als die Kühe, die jährlich gekalbt hatten. Sie sind zu Beginn der Laktation in 2015 bei gleichzeitig höherer Einzelkuhleistung auch stärker im Gewicht zurückgegangen.

Zellgehalte in der Milch

In Normaljahren hat der Betrieb eine eher geringe Zellbelastung, was an dem niedrigen Anteil an höheren Zellgehalten in 2013 erkennbar ist. 2014 gab es infolge von Problemen im Melkstand (Stromkontakt) eine erhöhte Zellbelastung. Kühe ohne Kalbung in 2014 hatten sowohl im vorhergehenden Jahr 2013 als auch in 2014 in der Milch eine geringere Zellbelastung. Bei bisher eutergesunden Kühen hat 1 x Aussetzen der Kalbung (und damit auch der Trockenstehzeit) die Eutergesundheit offensichtlich nicht beeinträchtigt.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Fazit: In einem Betrieb mit saisonaler Frühjahrsabkalbung in Kombination mit Vollweide und geringer Zufütterung konnte die Remontierung deutlich gesenkt werden. Kühe, die nicht rechtzeitig tragend wurden, blieben nicht nur ein weiteres Jahr im Betrieb sondern die Mehrzahl blieb länger in der Herde. Der vorübergehende Leistungseinbruch im Jahr ohne Kalbung wurde durch erhöhte Leistung im Folgejahr ausgeglichen.

Offene Themen

1. Gefahr der Verfettung

Bei zurückgehender Leistung kann es im 2. Jahr zu Verfettung kommen, insbesondere bei nährstoffreichem Futterangebot und bei hierfür ungeeignetem Kuhtyp. Bei saisonaler Frühjahrsabkalbung und zurückgehender Nährstoffkonzentration auf der Weide im Herbst ist dies weniger problematisch, in anderen Systemen kann es dagegen gravierender sein.

2. Verzicht auf Kalbung als Betriebsstrategie

Für bestimmte Betriebe, insbesondere solche mit hoher Nutzungsdauer, stellt sich die Frage, ob, bei eutergesunden Kühen und entsprechendem Kuhtyp, es wirklich jährlich ein Kalb sein muss:

1. Betriebe mit saisonaler Abkalbung. Kälber fallen hier in großer Zahl kurzfristig an mit entsprechendem gehäuften Aufwand an Zeit und Raum.
2. Betriebe mit ausgesprochenen Milchrassen (z.B. Jersey).
3. Alle übrigen Betriebe: sofern die Kälberpreise so niedrig bleiben.

Tab. 1: Jahresmilchleistung von Kühen mit 2012 ausgesetzter Kalbung im Vergleich zu Kühen mit jährlicher Kalbung

	Jahresmilchleistung kg ECM/Kuh				Kuh- zahl	Mittlere	
	2012	2013	2014	Mittel 2012 - 2014		Lakta- tion	Nutzungs- dauer
2012 kein Kalb	4559	7026	5659	5748	7 - 9	3,9	4,9
2012 gekalbt							
1. Laktation	4476	4972	5010	4819	13-20	1	1
2. und ältere	5641	5942	5802	5795	40-59	3,6 - 4,0	3,6 - 4,0
alle Gekalbten	5277	5641	5659	5526	58-72	2,8 - 3,1	2,8 - 3,1
Differenz kein Kalb zu allen Gekalbten	- 718	+1385	+/- 0	+222			

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 2: Jahresmilchleistung von Kühen mit 2013 ausgesetzter Kalbung im Vergleich zu Kühen mit jährlicher Kalbung

	Jahresmilchleistung kg ECM/Kuh				Kuh- zahl	Mittlere	
	2012	2013	2014	Mittel 2013 - 2014		Lakta- tion	Nutzungs- dauer
2013 kein Kalb	4888	3922	7307	5615	4	3,3	4,3
2013 gekalbt							
1. Laktation	4476	4972	5010	4969	13-20	1	1
2. und ältere	5641	5942	5802	5872	40-59	3,6 - 4,0	3,6 - 4,0
alle Gekalbten	5277	5641	5659	5650	58-72	2,8 - 3,1	2,8 - 3,1
Differenz kein Kalb zu allen Gekalbten	- 389	- 1719	+1648	- 35			

Tab. 3: Jahresmilchleistung von Kühen mit 2014 ausgesetzter Kalbung im Vergleich zu Kühen mit jährlicher Kalbung

	Jahresmilchleistung kg ECM/Kuh		Kuh- zahl	2014 mittlere	
	2013	2014		Laktation	Nutzungs- dauer
2014 kein Kalb	6279	4619	18	2,9	3,9
2014 gekalbt					
1. Laktation	4972	5010	13 - 18	1	1
2. und ältere	5942	5802	40 - 59	3,6	3,6
alle Gekalbten	5641	5659	58 - 72	2,8 bis 3,1	2,8 bis 3,1
Differenz kein Kalb zu allen Gekalbten	+ 638	- 1040			

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Entwicklung von Einzelkuhleistung und Lebendgewicht bei Kühen mit/ohne Kalbung 2014

berücksichtigt: Kühe ab 2. Laktation, Kalbung Januar bis April

Milch- kontrolle Monat/Jahr	Einzelkuhleistung kg ECM/Kuh/Tag			Lebendgewicht kg/Kuh		
	Kalbung 2014	keine Kalbung 2014	Differenz keine Kalbung gegenüber Kalbung	Kalbung 2014 (in Klammer: Laktationstage)	keine Kalbung 2014	Differenz keine Kalbung gegenüber Kalbung
n	25	12		25	12	
3/13	26,0	28,1	+2,1			
4/13	25,6	26,9	+1,3	606 (49)	624 (37)	+ 18
6/13	24,6	25,8	+1,3			
7/13	21,7	25,1	+3,4	573 (165)	594 (153)	+21
9/13	17,4	19,9	+2,5			
10/13	15,2	16,5	+1,3			
11/13				620 (267)	609 (236)	- 11
12/13	13,0	15,5	+2,5			
1/14		14,9				
2/14				592 (47)	634 (391)	+42
3/14	21,3	14,5	-6,8			
4/14	25,0	16,6	-8,4			
5/14	23,5	17,2	-6,3			
6/14	19,2	14,5	-4,7			
8/14	18,5	14,8	-3,7			
9/14	15,6	12,3	-3,3			
11/14	14,6	9,9	-4,7			
12/14	12,9	10,1	-2,8			
1/15				659 (344)	730 (688)	+71
3/15	23,4	29,4	+6,0			
4/15				605 (66)	633 (79)	+28

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Häufigkeit hoher Zellgehalte bei Kühen mit 2014 ausgesetzter Kalbung im Vergleich zu Kühen mit jährlicher Kalbung

	Anzahl Messungen mit Zellgehalten > 250.000 in Milchkontrollen		Kuhzahl	2014 mittlere	
	2013	2014 ¹⁾		Laktation	Nutzungsdauer
2014 kein Kalb	9%	24%	18	2,9	3,9
2014 gekalbt ganze Herde	15%	39%	72	3,6	3,6

1) hohe Zellgehalte 2014 erklären sich durch Stromprobleme im Stall

Genotypenvergleich im Hinblick auf Merkmale des Wohlbefindens in Milchviehbetrieben mit Schwerpunkt Weidehaltung

Einleitung und Zielsetzung

Mit dem Ziel speziell an Weidestandorte angepasste Kühe (Thomet et al. 2010) zu züchten, startete 2010 in 30 Betrieben ein Anpaarungsversuch mit Weidebullen deutscher und neuseeländischer Herkunft. Neben den üblichen Daten aus der Milchleistungsprüfung, Besamungsmeldungen und Exterieurereinstufungen werden für einen Rassevergleich seit Verfügbarkeit der ersten Töchter in Milch eine Reihe von Tierwohlintikatoren (Verschmutzungsgrad, Bewegungsverhalten, Körperkondition und Verletzungen am Sprunggelenk) erhoben. Diese sollen Aufschluss über Unterschiede in natürlichen tierindividuellen Verhaltensabläufen geben (Sant'Anna & Paranhos da Costa 2011). Ab dem Beginn der Stallsaison 2013/14 bis zum jetzigen Zeitpunkt sind 241, 144, 1170 und 404 Beobachtungen (bis zu zwei Besuchstermine) von Töchtern deutscher Weidebullen (DEHOL), neuseeländischer Bullen (NZHOL), sonstiger Bullen (SONST) oder unbekannter Abstammung (UNBEK) von einer Person erfasst worden.

Methoden

Die Berechnung von Mittelwerten innerhalb der Betriebe und LSQ-Mittelwerten (korrigiert um Betrieb und Altersklasse x Vaterherkunft) erfolgte mit SAS9.2. Tiere mit der Note 1 für Locomotionscore und Sprunggelenk wurden als „gesund“ definiert, davon abweichende Noten (2-5) wurden im Schwellenwertmodell als „krank“ berücksichtigt. Für Körperkondition (BCS, Skala 1-5 in 0,25er Schritten) und die zu einer Gesamtnote aufsummierten Verschmutzungsnoten (0-15) kam ein lineares Modell zur Anwendung.

Ergebnisse und Diskussion

In den Betrieben wurden je nach Entmistungs- und Einstreusituation, aber auch in Abhängigkeit anderer stallbaulicher oder herdenspezifischer Faktoren, sehr unterschiedliche Verschmutzungsniveaus der Kühe vorgefunden. Diese Unterschiede können somit einem individuellen Verhaltensmuster der Tiere zugeordnet werden, die sich auch in den gefundenen Rasseunterschieden widerspiegeln. Ein höherer Anteil lahmender Kühe geht hauptsächlich auf einen Anstieg der Sprunggelenksverletzungen zurück ($r = 0,53$), was nur in wenigen Betrieben mit gleichzeitig starken Verschmutzungen einhergeht. Dass Kühe neuseeländischer

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abstammung auf den ersten Blick sauberer, „besser“ konditioniert und vom Fundament her gesünder erscheinen (= insgesamt „mehr Tierwohl“), konnte beim Vergleich zu anderen Gleichaltrigen (< 3 Jahre, siehe Abb. 1) bestätigt werden. Dieses Ergebnis muss nun v.a. für Fruchtbarkeits- und Fitnessmerkmale sowie für den weiteren Laktationsverlauf und noch anstehende Nachkommenschaften untersucht werden.

Schlussfolgerungen

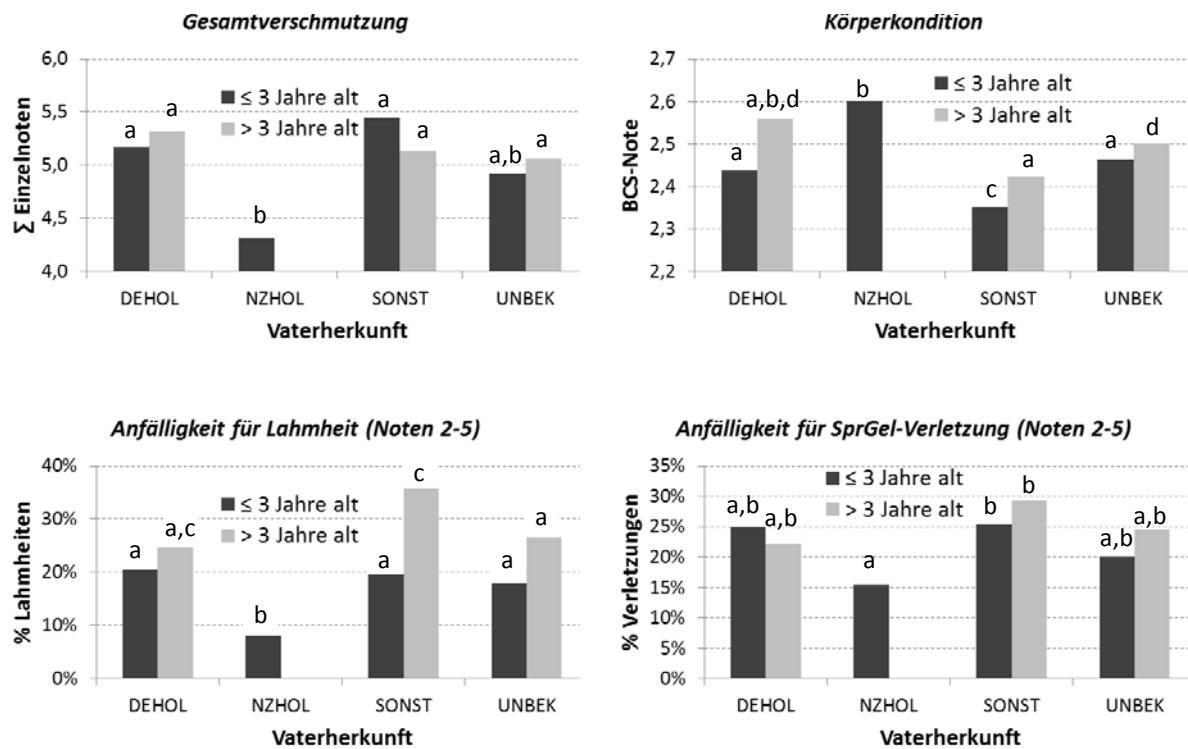
Töchter Neuseeländischer Bullen haben sich in der vorliegenden Studie den anderen Nachkommenschaften, gegenüber im Hinblick auf ein geringeres Auftreten von Lahmheiten und Verletzungen, überlegen gezeigt. Ihre Eignung für hiesige Weidebetriebe muss jedoch durch Einbeziehung größerer Datenmengen noch verifiziert werden. Diese werden im Rahmen des Weidekuh II-Projektes als Grundlage für die Konstruktion eines „Gesamtzuchtwertes Weide“ für Holstein-Kühe dienen.

Literatur:

- Sant’Anna A.C., Paranhos da Costa M.J.R. (2011): The relationship between dairy cow hygiene and somatic cell count in milk. J. Dairy Sci. 94, 3835-3844.
- Thomet P. et al. (2010): Efficiency of Swiss and New Zealand dairy breeds under grazing conditions on commercial dairy farms. Grassland Science in Europe 15, 1018–1020.

Danksagung: Dank gilt dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft für die finanzielle Förderung des Forschungsvorhabens „Ökonomische Evaluierung züchterischer Strategien in Weideproduktionssystemen zur Verbesserung der Tiergesundheit und des Tierwohlbefindens“ im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und anderer Formen nachhaltiger Landwirtschaft. Die Kosten der Anpaarung wurden von den beteiligten Landwirten übernommen, Organisation und Koordinierung erfolgten im Rahmen des Projektes „Leitbetriebe Ökologischer Landbau in NRW“.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN



a, b: unterschiedliche Kleinbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede mit $p < 0,05$

Abbildung 1: LSQ-Mittelwerte (korrigiert um Betrieb und Altersklasse x Vaterherkunft) für Verschmutzung, BCS, Locomotion und Sprunggelenk

Flächenproduktivität und Einzelkuhleistung in einem Betrieb mit Weide- und Grünfütterung in der Weidesaison 2014

Fragestellung

In einem Betrieb mit fast durchgehend Weide + Grünfütterung in der Weideperiode stellte sich die Frage: Wie entwickelten sich Flächenproduktivität, Weideanteil (incl. Grünfütterung), Wuchshöhe und tägliche Milchmenge?

Material und Methoden

Während der Weideperiode 2014 wurden wöchentlich festgehalten: Viehbesatz, mittlere Laktationstage, Niederschlagsmenge, ermolkene Milch, Milchinhaltsstoffe (Fett-, Eiweiß-, Harnstoff- und Zellgehalt), Weidefläche (incl. Grünfütterung), Wuchshöhe (Messung ohne Weiderest), Zufütterung (Komponenten, Menge). Wöchentlich wurde fast in der gesamten Weideperiode 0,2 – 0,35 ha Klee gras (Knautgras-Klee grasmischung) zugefüttert. Zur Berechnung der täglichen Flächenproduktivität wurde diese Grünfütterfläche entsprechend der Wuchszeit seit der letzten Schnittnutzung wie folgt berücksichtigt: Wuchszeit in Wochen multipliziert mit der wöchentlich gefütterten Schnittfläche. Beispiel. 11 ha Weidefläche und 0,2 ha/Woche Grünfütterung mit 5 Wochen Wuchszeit = 11 ha + 1 ha = 12 ha.

Ergebnisse und Diskussion

Dargestellt in Grafiken sind: Weide- und Kraftfutteranteil (Energieanteil in der Gesamtration), tägliche Flächenproduktivität (anteilige Zuordnung der Milchmenge, Leisen et al 2013), Milchmenge, Weidefläche und Wuchshöhe (gemessen ohne Weidereste). Weitere Daten zu Milchinhaltsstoffen, Einzelkuhleistung und Flächenproduktivität finden sich in den Tabellen 1 und 2.

Die Kühe weideten schon ab Ende Februar. Bis Mai war die Weidefläche aber begrenzt und es wurden Gras- und Maissilage zugefüttert. Anschließend wurde die Weidefläche um etwa 50 % ausgedehnt und statt Silage etwas Grünfütter zugefüttert: Weide und Grünfütterung machten bis September 80 – 90 % der Ration aus. Im Oktober stieg die Gesamtfläche (Weide + Grünfütterung) stark an, bedingt durch umfangreiche Grünfütterung. Die Wuchshöhe auf der Weidefläche war in den ersten Wochen etwas höher, lag dann ab Mitte April durchgehend bis zum Ende der Weideperiode zwischen 4 und 4,8 cm. Die tägliche Milchmenge fiel in Tagen mit Kälte (Mai) und Nässe (mehrmals, zeitweise auch Überschwemmung von Teilflächen) etwas ab, blieb aber von Mai bis Oktober etwa auf gleichem Niveau. Die tägliche Flächenproduktivität lag fast durchgehend zwischen 40 und 50 kg ECM/ha. In der gesamten Weideperiode wurden 8.777 kg ECM/ha erzielt. Im Vergleich zu den 3 Vorjahren sind es 49 % höhere Erträge (Messungen seit 2011). Anders als in den

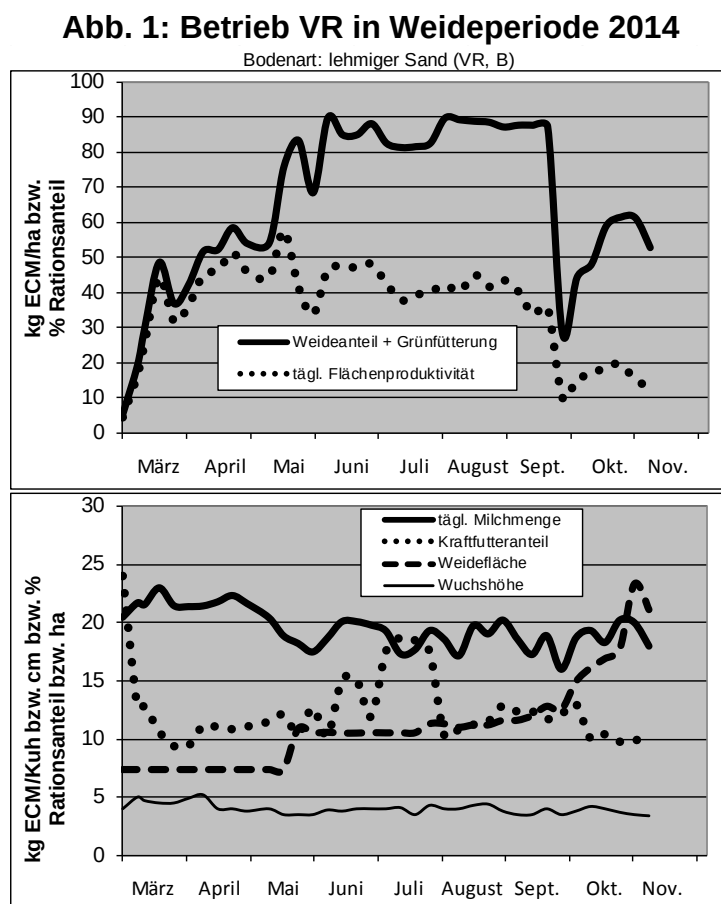
LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Vorjahen wurde 2014 die Flächenproduktivität auf diesem sehr leichten Boden (Grünlandzahl: 25) kaum durch Trockenheit beeinträchtigt.

Fazit: Auf dem von ausreichender Wasserversorgung abhängigen Standort gab es 2014 bei gleichbleibender Wuchshöhe 2014 im Vergleich zu den Vorjahren eine hohe Flächenproduktivität bei gleichzeitig hohem Anteil an Weide + Grünfütterung.

Literatur:

Leisen E., Spiekers H., Diepolder M. (2013): Notwendige Änderungen der Methode zur Berechnung der Flächenleistung (kg Milch/ha und Jahr) von Grünland- und Ackerfutterflächen mit Schnitt- oder Weidenutzung. Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau in der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Tagungsband 2013, 181 – 184.



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Einzelkuhleistung und Flächenproduktivität

Betrieb Weidesystem ¹⁾ /Rasse ²⁾	Futterangebot			Kuhdaten			Flächendaten			
	Wuchs- höhe	Weide - Anteil ³⁾	Kraft- futter	Milch	Lakt- tations- stadium ⁴⁾	Kalbe- schwer- punkte	Flächen- produkt- -tivität	Weidereste		
								Mai	Juli	Okt.
	in cm	in %	kg/ Tag	kg/ ECM/ Kuh/ Tag	in Tagen	Quar- tale (%)	kg ECM/ ha/Jahr	% Fläche		
VR, KRW, HF	4,0	67	1,6	19,6	161	4/1 (60)	8.772	<5	<5	<5

(1) Weidesystem: KRW = Kurzrasenweide; (2) Rasse HF: Holstein Friesian

(3) Weideanteil: Energieanteil in der Gesamtration in Weideperiode

(4) Mittlere Laktationstage in Weideperiode

Tab. 2: Milchinhaltsstoffe in Weideperiode 2014

Betrieb Rasse ¹⁾	Fett %	Eiweiß %	Harnstoff(mg/l)			Zell- gehalt (in Tausend /ml)	Weideanteil ²⁾		Weide- system ³⁾
			Mittel	Min	Max		Gesamte Weide- zeit	Mai - Oktober	
VR, HF	4,0	3,2	222	69	360	178	67	76	KRW

(1) und (2) und (3) siehe Tabelle 1

Weideperiode 2014 in unterschiedlichen Regionen Mitteleuropas

Zielsetzung und Fragestellung

Ziel der Untersuchung war es, einen Überblick über Weidebedingungen auf unterschiedlichen Öko-Milchviehbetrieben zu bekommen. Fragen dabei:

1. Wann erfolgte der Auf- und Abtrieb und wie lange war die Weidedauer?
2. Welche Flächenproduktivität wurde erzielt und wie verteilte sie sich über die Weideperiode?
3. Welchen Einfluss hatte die Wuchshöhe auf die Flächenproduktivität?
4. Für wie viele Kühe konnte die Weide den Futterbedarf von Milchkühen abdecken?
5. Wie entwickelte sich die Einzeltierleistung?

Material und Methoden

Um einen breiten Überblick über mögliche Weidebedingungen zu bekommen, wurden wöchentlich die einzelbetrieblichen Daten von 34 Betrieben in unterschiedlichen Regionen Mitteleuropas erhoben: 9 in Mittelgebirgslagen (Eifel, Bergisches Land, Rhön), 11 in Norddeutschland (Schleswig-Holstein, Niedersachsen), 8 in der Region Mitte (Münsterland, Voreifel, Niederrhein, Niederlande, Belgien) und 6 in der Region Süd (Odenwald, Bayern, Baden-Württemberg, Schweiz). Festgehalten wurden: Viehbesatz, mittlere Laktationstage, Niederschlagsmenge, ermolzene Milch, Milchinhaltstoffe (Fett-, Eiweiß-, Harnstoff- und Zellgehalt), Weidefläche, Wuchshöhe (Messung ohne Weiderest), Zufütterung (Komponenten, Menge).

Ergebnisse und Diskussion

Ablauf der Weideperiode

Nach trockener Witterung konnte im Frühjahr auf vielen Standorten im März, auf einigen Betrieben schon Ende Februar aufgetrieben werden (Tab.1). Ab Mitte Oktober ließen bei feuchter Witterung die ersten Betriebe ihre Kühe im Stall. Stellenweise hatte es in wenigen Tagen 100 mm geregnet. Mangelhafte Trittfestigkeit und Überschwemmungen verhinderten weiteren Weidegang. Teils endete der Weidegang auch wegen beginnender Herbstabkalbung. Bei milder Witterung kam es bis in den November noch zu merklichen Zuwachs. Wo die Trittfestigkeit es zuließ, wurde der Aufwuchs vor allem mit Herden mit vorwiegend altmelkenden Kühen (saisonale Winterabkalbung) und mit älteren Rindern genutzt, in einigen Betrieben auch noch bis Ende November von der gesamten Kuhherde. Zwei Betriebe in der Schweiz (saisonale Frühjahrsabkalbung) und ein Betrieb in Belgien (ganzjährige

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abkalbung) hatten noch bis Anfang November Vollweide, je 1 Betrieb mit Kurzrasenweide (3 cm Wuchshöhe), Umtriebsweide (12 cm Wuchshöhe) und Portionsweide (13 cm Wuchshöhe). Mehrere Betriebe berichteten allerdings, dass bei stärkerer Zufütterung die Futteraufnahme auf der Weide abrupt zurückging. Nach den Milchkühen erfolgte auf 16 von 34 Betrieben noch eine Nachweide durch Rinder oder Trockensteher. Diese hatten sich trotz sehr spätem Abtrieb Mitte Dezember sehr gut entwickelt (Gewichtserhebungen müssen noch ausgewertet werden).

Lange Weideperiode

In allen Regionen gab es für die Milchkühe im Mittel knapp 8 Monate Weidegang, in einigen Betrieben waren es sogar fast 9 Monate. Wo erst spät aufgetrieben oder aufgrund von Nässe früh abgetrieben wurde, waren es nur etwa 7 Monate (Tab. 1 und 2).

Tab. 1: Auf- und Abtrieb auf Kuhweiden 2014

Region in Mittel-europa	n	Auftrieb Kühe			Abtrieb Kühe			Abtrieb incl. Nachweide*		
		Mittel	früh-estens	spät-estens	Mittel	früh-estens	spät-estens	Mittel	früh-estens	spät-estens
MG	9	20.3.	1.3.	11.4.	7.11.	16.10.	28.11.	22.11.	30.10.	15.12.
Nord	11	18.3.	1.3	1.4.	11.11.	23.10.	27.11.	22.11.	23.10.	10.12.
Mitte	8	10.3.	24.2.	29.3.	9.11.	22.10.	27.11.	28.11.	5.11.	18.12.
Süd	6	8.3	23.2.	16.3.	7.11.	16.10.	23.11.	14.11.	19.10.	15.12.

* Nachweide: mit Trockenstehern oder Jungrindern

Tab. 2: Weidedauer auf Kuhweiden 2014

Region in Mittel-europa	n	Weidetage Kühe alleine			Weidetage Kühe + Rinder +Trockensteher		
		Mittel	max.	min.	Mittel	max.	min.
MG	9	232	271	198	247	271	223
Nord	11	237	271	204	248	278	212
Mitte	8	244	264	215	263	283	250
Süd	6	294	258	225	252	280	225
alle	34	239	271	198	252	283	212

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Hohe Flächenproduktivität 2014**

Im Mittel der Region wurden 2014 zwischen 8.297 und 9.721 kg Milch/ha alleine aus Weidefutter erzielt (Spannweite einzelner Betriebe: 6.430 bis 11.375 kg Milch/ha, Tab. 3). Für eine derartige Flächenproduktivität sind bei Schnittnutzung zwischen 91 und 110 dt T/ha Aufwuchs erforderlich. Derartige Aufwüchse sind normalerweise nur unter günstigen Bedingungen und dann meist auch nur im Konventionellen Landbau erzielbar, so in verschiedenen Versuchen in Riswick am Niederrhein oder in Kempten im Allgäu. In einem 3-jährigen Projekt in Wales 2011 – 2013 erzielten konventionelle Betriebe im Mittel 109 dt T/ha, Öko-Betriebe 80 dt T/ha (Dairy Development Centre, 2014). Um den 22.06. wurde die Hälfte der Flächenproduktivität des Weidejahres erreicht.

Tab. 3: Flächenproduktivität in Weidebetrieben 2014

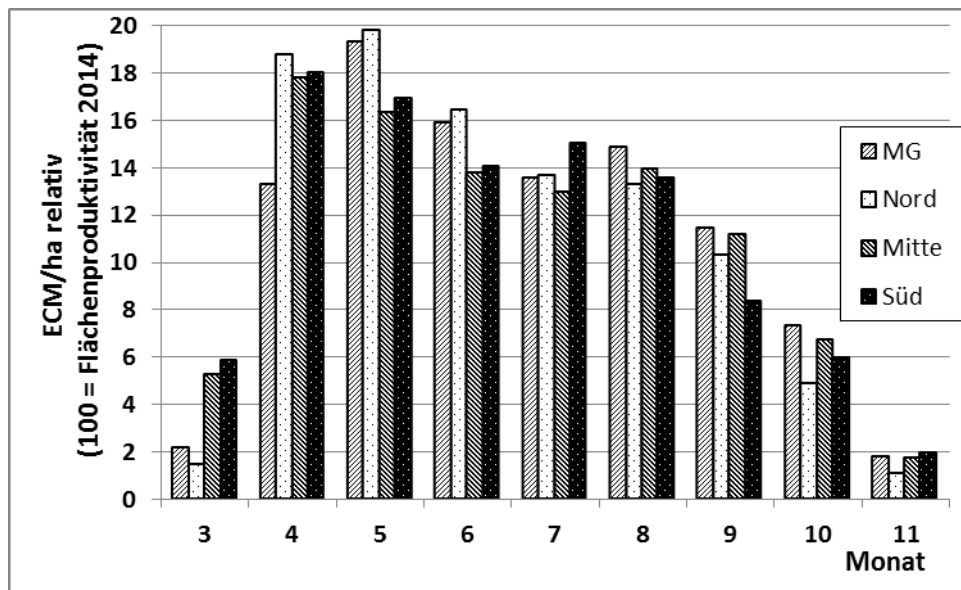
Region in Mittel-europa	n	kg ECM/ha (min/max)	MJ NEL/ha netto	dt T/ha netto ¹⁾	dt T/ha brutto ²⁾	Hälfte der Flächenproduktivität erreicht am
MG	9	8.597 (6.430/10.254)	42.023	69	92	27.6.
Nord	11	9.255 (6.693/10.394)	41.742	68	91	20.6.
Mitte	8	9.721 (7.782/10.978)	49.646	82	109	22.6.
Süd	6	9.716 (7.071/11.375)	49.655	82	110	22.6.
Mittel	34	8.834 (6.430/11.375)	45.002	74	98	22.6.

1) Trockenmasseertrag netto bei im Mittel aller Schnitte 6,1 MJ NEL/kgT

2) Bruttoertrag: Bei 25 % Verlust zwischen Aufwuchs und Futteraufnahme

Entwicklung der Flächenproduktivität im Laufe der Weideperiode

Schon im März wurden in der Mitte und im Süden knapp 6 % der Jahresproduktivität erzielt (Abb. 1). Die höchste Produktivität gab es in den meisten Betrieben im April und Mai. Juni bis August waren etwa gleich produktiv, ab September wurde weniger produziert. Im Mittelgebirge war aufgrund von Trockenheit die Produktivität im April noch etwas begrenzt. Im Norden war es ab Juli verbreitet trocken, im August vorübergehend auch in einzelnen Betrieben nass. Ab etwa 10. Oktober gab es dort zwar fast überall wöchentlich Regen. Für stärkeres Wachstum kam er aber zu spät.

Abb. 1: Verteilung der Flächenproduktivität auf einzelne Weidemonate 2014**Tabelle 4: Flächenproduktivität in unterschiedlichen Regionen bis 31. Oktober 2014**

Region in Mittel- europa	n	Auf- trieb	Tägliche Flächenproduktivität (kg ECM/ha)								bis 31. Oktober
			im März	1.4. – 15.4.	16.4. – 15.5.	16.5. – 24.6.	25.6. – 24.7.	25.7. – 31.8.	1. – 30.9.	1. – 31.10	
MG	9	20.3.	20	36	49	52	25	45	33	18	8.259
Nord	11	18.3.	14	47	49	54	26	40	27	14	8.082
Mitte	8	10.3.	23	49	58	49	31	50	29	14	9.031
Süd	6	8.3.	29	70	57	39	39	51	27	21	9.502

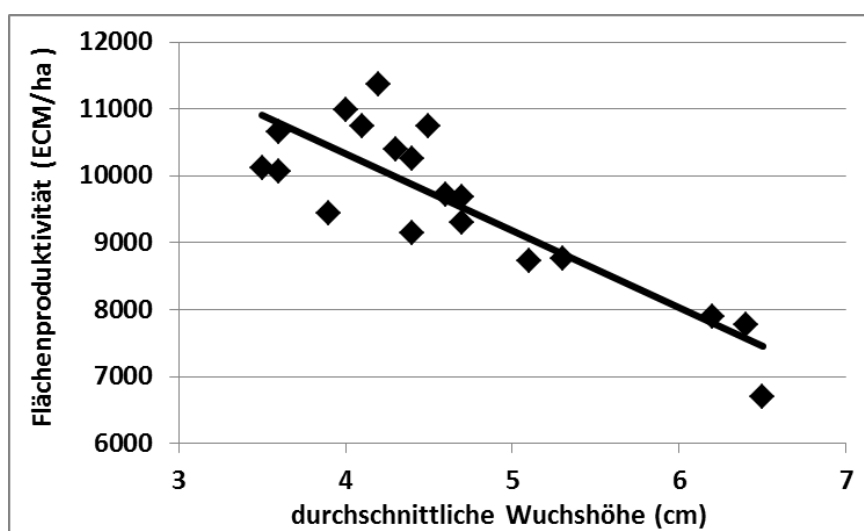
Vergleich Wuchshöhe und Flächenproduktivität bei Kurzrasenweide

Eine hohe Flächenproduktivität gab es vor allem bei durchschnittlichen Wuchshöhen unter 5 cm. Alle 9 Betriebe mit mehr als 10.000 kg ECM/ha hatten sogar Wuchshöhen von durchschnittlich unter 4,5 cm. Diese Betriebe hatten übers Jahr meist nur geringe Weidereste. Wo diese auftraten, wurden sie über Trockensteher oder Rinder genutzt. Die 3 Betriebe mit durchschnittlich mehr als 6 cm Wuchshöhe hatten im Herbst auf 15 bis 40 % der Fläche Futter stehen, das nicht mehr gefressen wurde. Zusätzlich: Auf der beweideten Teilfläche war der Aufwuchs weniger genutzt worden: Schon im Mai zeigte sich auf Flächen ab etwa 5 cm Wuchshöhe bei feuchtem Wetter, dass sich im unteren Bereich viele abgestorbene Pflanzenteile befanden (Rundschreiben Leisen, 2014). Das vermindert die Bisstiefe.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Anmerkung: Nicht berücksichtigt wurden bei diesem Vergleich Betriebe auf Standorten mit Grünland-/Ackerzahlen < 30, Moorstandorte, Betriebe mit ausgeprägten Nässe- oder Trockenperioden sowie Betriebe mit Portionsweide. Bei Portionsweiden auf Lehm Boden wurden bei Wuchshöhen von 10 bis 18 cm eine Flächenproduktivität von 10805 – 10.897 kg ECM/ha erzielt, wahrscheinlich aber mit Mehraufwand gegenüber Kurzrasenweide.

Abb. 2: Vergleich Wuchshöhe und Flächenproduktivität bei Kurzrasenweide 2014



Wuchshöhe meist unter 5 cm

Die Wuchshöhe lag bei Kurzrasenweide meist zwischen 3 und 5 cm (Tab. 5). Die etwas größere mittlere Wuchshöhe im Norden und in der Region Mitte beruht darauf, dass in einigen Betrieben schon im Sommer der Verbiss nicht sehr tief war. Auf diesen Flächen verbeißen die Kühe dann auch im Herbst nicht so tief.

Tabelle 5: Wuchshöhe in unterschiedlichen Regionen bis 31. Oktober 2014

Region in Mitteleuropa	n	Auftrieb	Wuchshöhe (in cm, ohne Weiderest)						
			15.4.	15.5.	24.6.	24.7.	31.8.	31.9.	31.10.
MG	9	20.3.	4,4	5,0	4,2	4,5	5,0	4,2	3,9
Nord	11	18.3.	4,6	5,2	5,8	5,1	5,1	4,8	4,7
Mitte	8	10.3.	4,4	5,4	4,1	4,7	4,6	4,7	4,0
Süd	6	8.3.	5,1	4,5	4,7	3,8	3,9	3,4	3,7

Unberücksichtigt bei Wuchshöhe: 3 Betriebe mit Portions- oder Umtriebsweide

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Veränderung des Kuhbesatzes bei (theoretisch) 100 % Weideanteil**

Tab. 6 zeigt, wie hoch der Kuhbesatz sein konnte, wenn 100 % des Energiebedarfs durch das Weidegras gedeckt werden würde. Unter günstigen Bedingungen konnten dann an 6 Standorten über Wochen mehr als 3 Kühe/ha gehalten werden. Auch konnte der Besatz bis Ende August relativ hoch gehalten werden. Es gab aber deutliche Standortunterschiede: Denn die Niederschläge in Verbindung mit Wachstum und Trittfestigkeit beeinflussten 2014 maßgeblich den Kuhbesatz. Im Mittel aller Standorte lag der Kuhbesatz Mitte Mai am höchsten. Allerdings mussten nach starken Niederschlägen zu diesem Zeitpunkt die Kühe auf 2 Betrieben zeitweise im Stall bleiben: Die Flächen waren überschwemmt. In fast allen Regionen waren Betriebe, in denen Trockenheit das Wachstum und damit auch den Kuhbestand beeinflusste. So ist zu erklären, dass im Süden Mitte Juni das Wachstum in 2 Betrieben so stark zurückging, dass nur wenige Kühe bei 100 % Weidefutter satt geworden wären.

Tabelle 6: Kuhbesatz in unterschiedlichen Regionen bei 100 % Weideanteil

Region in Mittel- europa	n	Kuhbesatz (Kühe/ha)						
		15.4.	15.5.	24.6.	24.7.	31.8.	30.9.	31.10.
MG	9	1,4	2,3	2,0	1,9	1,9	1,3	0,7
Nord	11	2,0	2,1	2,1	1,8	1,6	1,2	0,5
Mitte	8	2,5	2,7	2,2	2,2	2,3	1,7	0,8
Süd	6	2,5	2,5	2,2	2,6	2,2	1,5	1,2
Mittel		2,0	2,4	2,1	2,1	1,9	1,4	0,8
Max		3,7	3,8	3,6	3,2	3,5	2,2	1,7
Min		0,8	0,0	0,6	1,0	0,5	0,3	0,0

Weideanteil in Ration

Der höchste Weideanteil wurde zwischen Mitte Mai und Ende Juni erzielt. Durch Zuteilung weiterer Flächen konnte der Weideanteil im Herbst noch lange relativ hoch gehalten werden.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALENTabelle 7: Weideanteil in unterschiedlichen Regionen **bis 31. Oktober 2014**

Region in Mitteleuropa	n	Auftrieb	Weideanteil (% der Gesamtration)							
			März	1.4. – 15.4.	16.4. – 15.5.	16.5. – 24.6.	25.6. – 24.7.	25.7. – 31.8.	1. – 30.9.	1. – 31.10.
MG	9	20.3.	13	48	73	80	72	79	78	50
Nord	11	18.3.	11	58	69	83	70	75	69	31
Mitte	8	10.3.	32	58	58	69	66	67	60	38
Süd	6	8.3.	41	83	81	89	89	81	76	54

Einzel-tierleistung zum Herbst rückläufig

Im Verlauf der Weideperiode ist die Einzelkuhleistung zurückgegangen (Tab. 8), nachdem sie vorher in vielen Betrieben nach Auftrieb angestiegen war. Am stärksten sank sie im Süden, wo allerdings nach saisonaler Abkalbung die Kühe im Frühjahr in der Hochlaktation weiden und im Herbst vor allem Altmelkende weiden.

Tabelle 8: Einzel-tierleistung in unterschiedlichen Regionen **bis 31. Oktober 2014**

Region in Mitteleuropa	n	Auftrieb	Einzel-tierleistung (kg ECM/Kuh/Tag)								Laktations-tage	
			15.4.	15.5.	24.6.	24.7.	31.8.	30.9.	31.10.	Diff. zu 15.4.	Mittel 31.10.	Diff. zu 15.4.
MG	9	20.3.	24,7	23,8	22,5	20,5	20,3	18,9	18,2	- 6,5	224	+ 58
Nord	11	18.3.	22,4	21,9	21,3	19,0	19,6	19,0	17,9	- 4,5	208	+ 33
Mitte	8	10.3.	22,7	21,7	21,2	19,7	19,8	18,6	18,6	- 4,1	180	+ 15
Süd	6	8.3.	23,9	20,9	19,2	18,4	17,8	15,8	15,3	- 8,6	239	+ 135

Fazit: In vielen Betrieben gab es 2014 nach frühem Auf- und spätem Abtrieb eine lange Weideperiode. Die Flächenproduktivität fiel in den einzelnen Betrieben sehr unterschiedlich aus, war je nach Region mit 8.297 und 9.721 kg Milch/ha aber hoch. Bei Kurzrasenweide wurde die höchste Flächenproduktivität bei durchschnittlichen Wuchshöhen unter 4,5 cm erzielt. Trockenheit und hohe Niederschläge begrenzten in einigen Betrieben zumindest zeitweise den Kuhbesatz. Die Einzelkuhleistung war zu Weidebeginn am höchsten und sank bis Ende Oktober je nach Region um 4,1 bis 8,6 kg ECM/Kuh (letzteres in Süddeutschland bei vorwiegend saisonaler Abkalbung).

Literatur:

Dairy Development Centre, 2014: Welsh Grass Value Project 2011–2013. Foliensatz.

Flächenproduktivität und Einzelkuhleistung auf Marschstandorten in der Weidesaison 2014 bei Kurzrasenweide mit unterschiedlicher Wuchshöhe

Fragestellung

Wie entwickelten sich in der Marsch tägliche Flächenproduktivität, Milchmenge, Weideanteil und Wuchshöhe?

Material und Methoden

Während der Weideperiode 2014 wurden in 6 Betrieben auf Marschstandorten wöchentlich festgehalten: Viehbesatz, mittlere Laktationstage, Niederschlagsmenge, ermolzene Milch, Milchinhaltsstoffe (Fett-, Eiweiß-, Harnstoff- und Zellgehalt), Weidefläche, Wuchshöhe (Messung ohne Weiderest), Zufütterung (Komponenten, Menge).

Ergebnisse und Diskussion

Pro Betrieb sind in 2 Grafiken dargestellt: Weide- und Kraftfutteranteil (Energieanteil in der Gesamtration, Kraftfutter nur, sofern überhaupt gefüttert), tägliche Flächenproduktivität (anteilige Zuordnung der Milchmenge, Leisen et al 2013) und Milchmenge, Weidefläche (sofern nicht etwa gleichbleibend) und Wuchshöhe (gemessen ohne Weidereste). Weitere Daten zu Milchinhaltsstoffen, Einzelkuhleistung und Flächenproduktivität finden sich in den Tabellen 1 und 2.

Betriebe mit niedriger und mittlerer Wuchshöhe (4,3 bis 5,1 cm)

In **Betrieb Sß** (Abb. 1) (43 Kühe) lag der Weideanteil zwischen Mai und September zwischen 60 – 90 %. Rückgänge im Zuwachs (Kälte im Mai, Trockenheit im Juni/Juli) wurden durch stärkere Zufütterung und ab Juli durch Ausdehnung der Weidefläche ausgeglichen. Die tägliche Flächenproduktivität war anfangs sehr hoch und sank bis Juli auf etwa 40 kg ECM/ha. In der gesamten Weideperiode wurde mit 10.017 kg ECM/ha eine für die Marsch hohe Flächenproduktivität erzielt. Die tägliche Milchmenge sank langsam von Mai bis Juli von 27 auf 20 kg ECM/ha. Ein weiterer Rückgang erfolgte ab September. Im Herbst wurde auf einer Teilfläche mit viel Weiderest mit Trockenstehern nachgeweidet. Die Wuchshöhe lag in der Trockenperiode unter 4 cm, ansonsten meist zwischen 4 und 5 cm.

In **Betrieb LZ** (Abb. 2) (110 Kühe) lag der Weideanteil zwischen April und September meist um 90 %. Bei Nässe im Sommer wurde stärker zugefüttert. Die tägliche Flächenproduktivität lag über 6 Monate zwischen 40 und 50 kg ECM/ha und damit so konstant wie auf keinem anderen der insgesamt 34 erhobenen Betriebe. Die tägliche Milchmenge (Doppelnutzungskühe) sank langsam von Mai bis November von 25 auf 16 kg ECM/ha. Schwankungen erklären sich unter anderem durch Kalbungen. Die

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Wuchshöhe lag meist unter 5 cm. Nach Abtrieb der Kühe Anfang November weideten Kälber noch bis Anfang Dezember großflächig (25 Kälber auf 50 ha). Sie entwickelten sich bei trockener Witterung sehr gut.

Betrieb HEN (Abb. 3) (68 Kühe) hat in der Zeit von April bis September kaum etwas zugefüttert (Weideanteil: 100 %). Schwankungen im Zuwachs wurden ausgeglichen durch Veränderungen bei der Flächenzuteilung. Mit 9.726 kg ECM/Kuh fiel die Flächenproduktivität für einen Marschstandort hoch aus trotz ganzjähriger Abkalbung. Die tägliche Milchmenge sank langsam von Mai bis Ende September von 25 auf 15 kg ECM/ha und das bei sehr wenig Kraftfuttereinsatz. Die Wuchshöhe lag durch die frühe Vorweide anfangs unter 4 cm, danach etwa um 5 cm.

Betrieb SR (Abb. 4) (79 Kühe) hatte in der Zeit von April bis September einen Weideanteil zwischen 70 und 90 %. Schwankungen im Zuwachs wurden ausgeglichen durch Veränderungen bei der Flächenzuteilung. Schwankungen bei der täglichen Milchmenge im Sommer und Herbst erklären sich teils durch Trockenstellung und Kalbungen. Die Wuchshöhe wurde erst ab Ende Juli gemessen und lag dann bei etwa 5 cm. Die Beweidung wurde wegen Nässe im Oktober beendet.

Betriebe mit größerer Wuchshöhe (6,2 bis 6,5 cm)

Betrieb STS (Abb. 5) (58 Kühe) hatte in der Zeit von Mai bis Oktober fast durchgehend einen Weideanteil zwischen 70 und 90 %. Schwankungen im Zuwachs durch Kälte (Mai) und Trockenheit (Juli) wurden ausgeglichen durch Zufütterung von Grassilage und Heu. Die tägliche Flächenproduktivität war kurzfristig hoch, lag dann zwischen 40 und 50 und ab Juli bei etwa 30 kg ECM/ha. In der gesamten Weideperiode wurde mit 7.903 kg ECM/ha eine für die Marsch knappe Flächenproduktivität erzielt. Die tägliche Milchmenge lag relativ konstant zwischen 20 und 23 kg ECM/Kuh. Die Wuchshöhe lag durchweg über 5 cm. Im November wurde mit Trockenstehern nachgeweidet.

Betrieb OS (Abb. 6) (62 Kühe) hatte von April bis September durchgehend einen Weideanteil zwischen 50 und 70 %. Die tägliche Flächenproduktivität lag anfangs bei etwa 50 kg ECM/ha, ab Juni nach Verdoppelung der Weidefläche allerdings nur noch bei 20 kg ECM/ha. In der gesamten Weideperiode wurde mit 6.693 kg ECM/ha eine für die Marsch geringe Flächenproduktivität erzielt. Erklärbar ist dies unter anderem durch einen Weiderest von 25 % und einen unzureichend genutzten Zuwachs aufgrund höheren Verbisses. Die tägliche Milchmenge lag bis Juli um 23, danach um 21 kg ECM/Kuh. Die Wuchshöhe lag durchweg über 5 cm und ist im Herbst deutlich auf bis zu 8 cm angestiegen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Kurzfassung: Die Flächenproduktivität lag in Betrieben mit niedriger bis mittlerer Wuchshöhe zwischen 8.721 und 10.017 kg ECM/ha, in den beiden Betrieben mit höherer Wuchshöhe beim Weiden zwischen 6.693 und 7.903 kg ECM/ha, erklärbar zumindest teilweise durch Weidereste und ungenutzten Zuwachs.

Literatur:

Leisen E., Spiekers H., Diepolder M. (2013a): Notwendige Änderungen der Methode zur Berechnung der Flächenleistung (kg Milch/ha und Jahr) von Grünland- und Ackerfutterflächen mit Schnitt- oder Weidenutzung. Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau in der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Tagungsband 2013, 181 – 184.

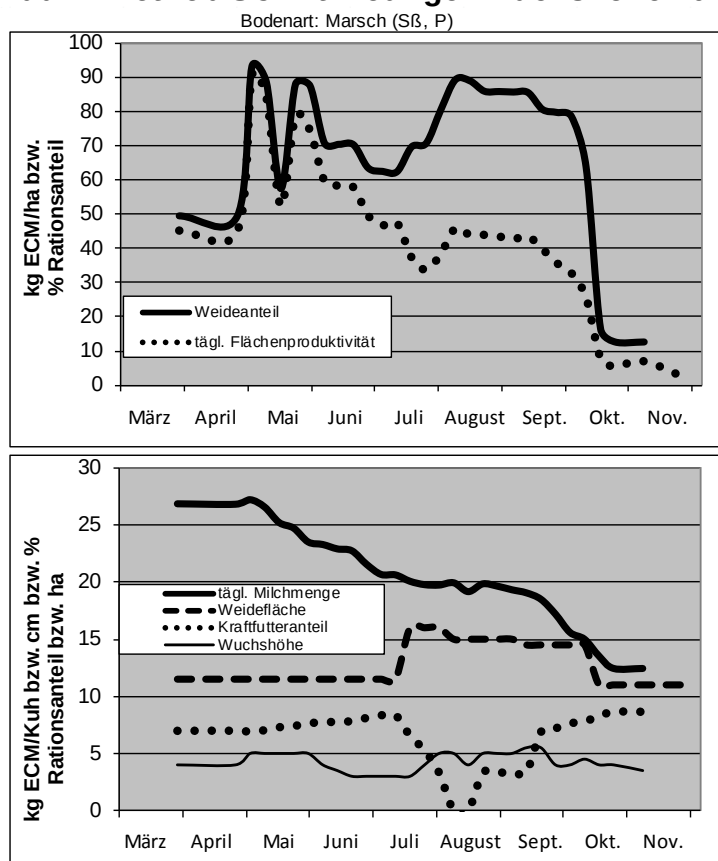
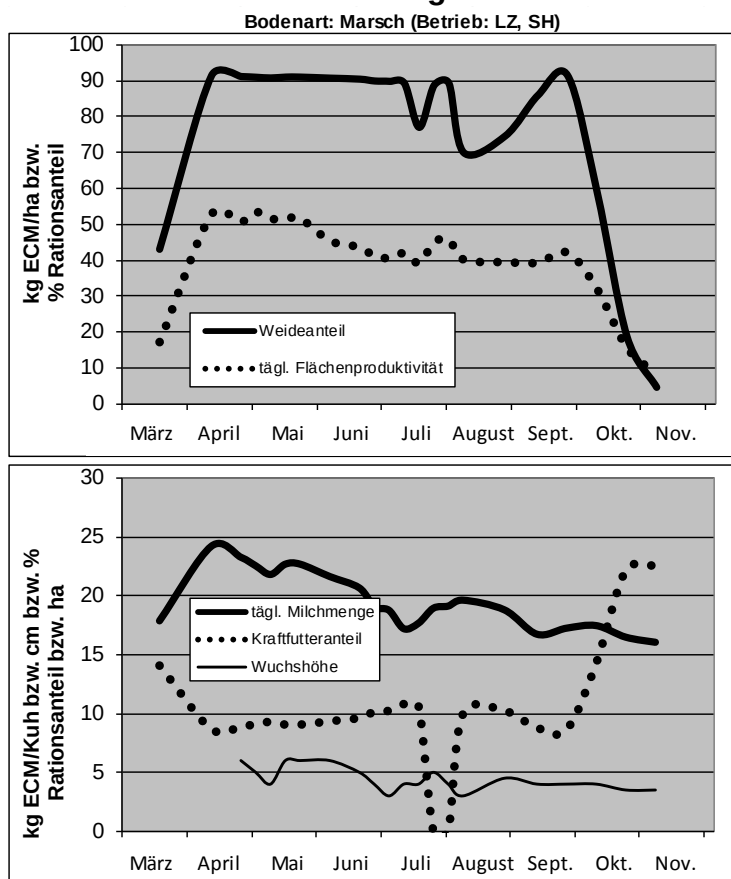
Abb. 1: Betrieb Sß mit niedriger Wuchshöhe 2014**Abb. 2: Betrieb LZ mit niedriger Wuchshöhe 2014**

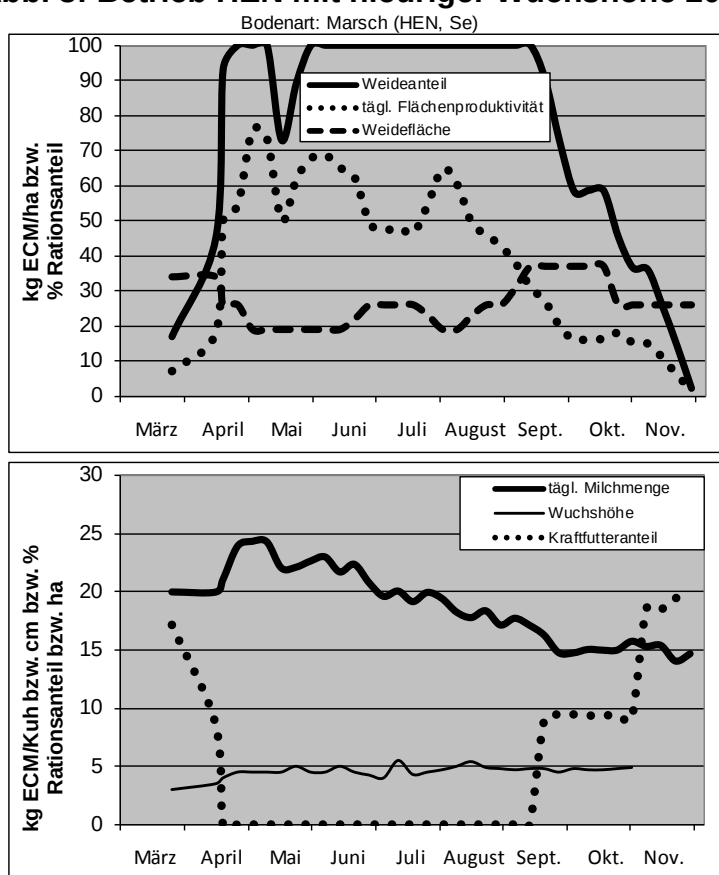
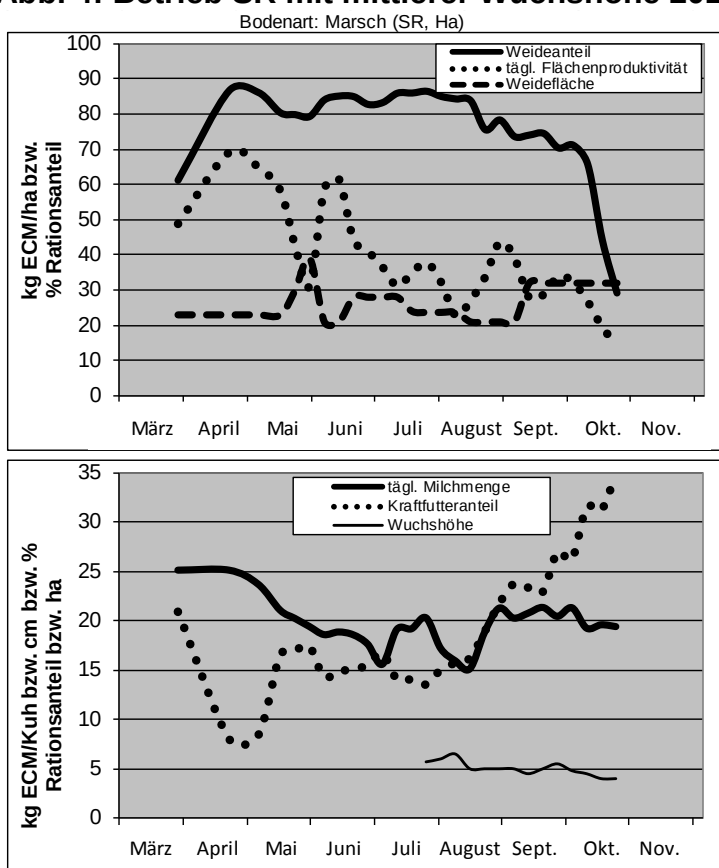
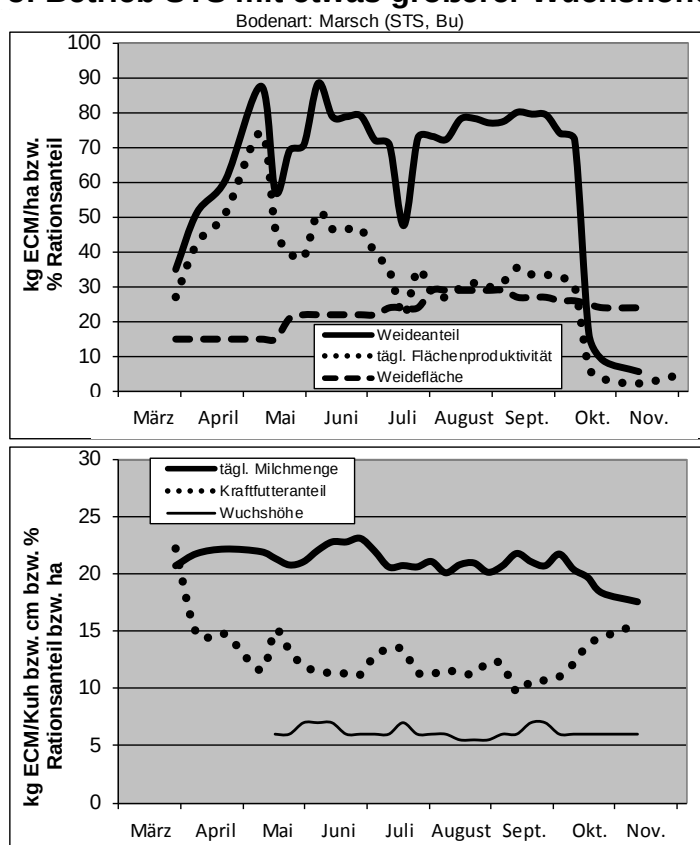
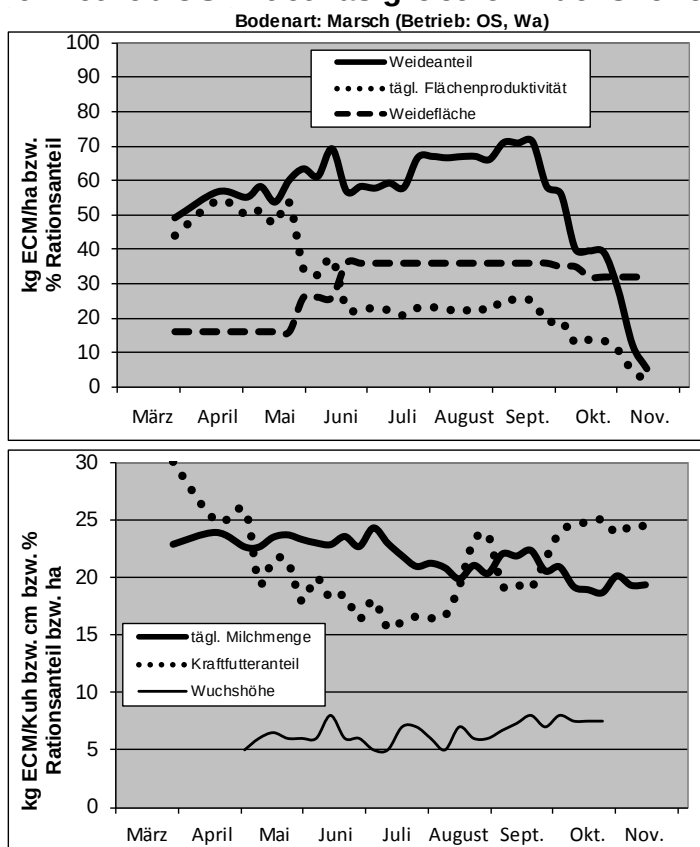
Abb. 3: Betrieb HEN mit niedriger Wuchshöhe 2014**Abb. 4: Betrieb SR mit mittlerer Wuchshöhe 2014**

Abb. 5: Betrieb STS mit etwas größerer Wuchshöhe 2014**Abb. 6: Betrieb OS mit etwas größerer Wuchshöhe 2014**

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Einzelkuhleistung und Flächenproduktivität**

Betrieb Weidesystem ¹⁾ /Rasse ²⁾	Futterangebot			Kuhdaten			Flächendaten			
	Wuchs- höhe	Weide - Anteil ³⁾	Kraft- futter	Milch	Lakt- tations- stadium ⁴⁾	Kalbe- schwer- punkte	Flächen- produkt- -tivität	Weidereste		
								Mai	Juli	Okt.
	in cm	in %	kg/ Tag	kg/ ECM/ Kuh/ Tag	in Tagen	Quar- tale (%)	kg ECM/ ha/Jahr	% Fläche		
	Betriebe mit 4,3 bis 5,1 cm Wuchshöhe									
Sß, KRW, HF	4,3	66	1,1	20,6	187	4/1 (100)	10.017			15 (40)
LZ, KRW, DN	4,4	73	1,6	19,2	180	1 (48)	9.150	10		5
HEN, KRW, HF	4,6	74	0,7	18,9	181	nein	9.726	<5		<5
SR, KRW, HF	5,1	76	2,7	20,3	241	3/4 (100)	8.721			10
	Betriebe mit 6,2 bis 6,5 cm Wuchshöhe									
STS, KRW, HF	6,2	62	2,0	20,9	213	nein	7.903	5		15
OS, KRW, HF	6,5	55	3,3	21,7	252	4/1 (78)	6.693	25		25

(1) Weidesystem: KRW = Kurzrasenweide

(2) Rasse DN: Doppelnutzungskühe, HF: Holstein Friesian

(3) Weideanteil: Energieanteil in der Gesamtration in Weideperiode

(4) Mittlere Laktationstage in Weideperiode

Tab. 2: Milchinhaltstoffe in Weideperiode 2014

Betrieb Rasse ¹⁾	Fett %	Eiweiß %	Harnstoff(mg/l)			Zell- gehalt (in Tausend /ml)	Weideanteil 2)		Weide- system 3)
			Mittel	Min	Max		Gesamte Weide- zeit	Mai - Oktober	
	Betriebe mit 4,3 bis 5,1 cm Wuchshöhe								
Sß, P	4,4	3,5	305	215	434	250	66	73	KRW
LZ, SH	4,2	3,4	329	180	449	229	73	81	KRW
HEN, Se	4,1	3,2	324	216	457	257	74	88	KRW
SR, Ha	3,9	3,4	295	108	470	236	76	77	KRW
	Betriebe mit 6,2 bis 6,5 cm Wuchshöhe								
STS, HF	4,0	3,3	328	172	502	293	62	70	KRW
OS, HF	4,1	3,3	257	157	408	212	55	60	KRW

(1) und (2) und (3) siehe Tabelle 1

Flächenproduktivität und Einzelkuhleistung in Mittelgebirgslagen in der Weidesaison 2014 bei Kurzrasenweide

Fragestellung

Wie entwickelten sich die tägliche Flächenproduktivität, die Milchmenge, der Weideanteil und die Wuchshöhe der Weidenarbe?

Material und Methoden

Während der Weideperiode 2014 wurden in 8 Betrieben in Mittelgebirgslagen wöchentlich festgehalten: Viehbesatz, mittlere Laktationstage, Niederschlagsmenge, ermolzene Milch, Milchinhaltsstoffe (Fett-, Eiweiß-, Harnstoff- und Zellgehalt), Weidefläche, Wuchshöhe (Messung ohne Weiderest), Zufütterung (Komponenten, Menge).

Ergebnisse und Diskussion

Pro Betrieb sind in 2 Grafiken dargestellt: Weide- und Kraftfutteranteil (Energieanteil in der Gesamtration, Kraftfutter nur, sofern überhaupt gefüttert), tägliche Flächenproduktivität (anteilige Zuordnung der Milchmenge, Leisen et al. 2013) und Milchmenge, Weidefläche (sofern nicht etwa gleichbleibend) und Wuchshöhe (gemessen ohne Weidereste). Weitere Daten zu Milchinhaltsstoffen, Einzelkuhleistung und Flächenproduktivität finden sich in den Tabellen 1 und 2.

Betrieb mit Herbst- und Winterabkalbung

In **Betrieb ZN** (Abb. 1) (65 Kühe) lag der Weideanteil über längere Zeit zwischen 80 – 90 %, ab August bei häufigen Niederschlägen niedriger und nach Zuteilung von umfangreichen Schnittflächen bis Anfang November bei fast 100 %. Die tägliche Flächenproduktivität war im April/Mai mit 70 – 80 kg ECM/ha sehr hoch, lag danach bis Anfang August bei 50 – 60 kg ECM/ha und ging in der regenreichen Zeit schnell zurück. In der gesamten Weideperiode wurde mit 10.746 kg ECM/ha eine hohe Flächenproduktivität erzielt. Die tägliche Milchmenge stieg nach Weidebeginn auf bis zu über 25 kg ECM/Kuh, blieb bei mehreren Kalbungen auf etwa diesem Niveau und sank von Juli an auf 15 kg ECM/Kuh. Die Wuchshöhe lag meist leicht unter 5 cm.

Betriebe mit vorwiegend Herbst- und Winterabkalbung

In **Betrieb VT** (Abb. 2) (61 Kühe) erhielten die Kühe zwischen April und September fast ausschließlich Weide. Die zu Beginn sehr hohe tägliche Milchmenge (bei im Winter viel Kraftfutter und 3 x Melken bis Anfang April) sank bis Mitte Mai auf etwa 21

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

kg ECM/Kuh und ging danach nur leicht bis Anfang August zurück. Dauerregen führte danach zu sinkender täglicher Milchmenge und ab September zu zurückgehender Flächenproduktivität. In der gesamten Weideperiode wurde mit 10.658 kg ECM/ha eine hohe Flächenproduktivität erzielt. Die Wuchshöhe lag meist deutlich unter 5 cm und besonders niedrig ab August. Nässe und Kälte mit wenig Zuwachs begrenzte die Weideperiode im Herbst (kontinentales Klima).

In **Betrieb LEE** (Abb. 3) (113 Kühe) lag der Weideanteil durchweg um 80 % (außer Kraftfutter am Roboter wurde nichts zugefüttert). Die tägliche Flächenproduktivität war anfangs hoch, sank bei Trockenheit im Juni/Juli deutlich, danach stark erst im Oktober. Durch mehr Fläche konnte der geringere Zuwachs etwas ausgeglichen werden. Die tägliche Milchmenge sank von 27 auf 20 kg ECM/Kuh Ende Juli und lag nach mehreren Kalbungen wieder etwas höher. Der starke Rückgang im Oktober erklärt sich durch Abtrieb der frischmelkenden Kühe. Im November bis Anfang Dezember haben 12 Trockensteher nachgeweidet. Bei Auftrieb gab es bereits 7 cm Wuchshöhe, danach lag sie meist unter 5 cm.

In **Betrieb NN** (Abb. 4) (67 Kühe) wurde ein höherer Weideanteil erst ab Mai erzielt (kühle Tallagen, die sich erst spät erwärmen), lag danach bis September aber zwischen 60 und 80 %. Die tägliche Flächenproduktivität lag meist zwischen 40 und 50 kg ECM/ha, mit Schwankungen durch Kälte (Mitte Mai) und Trockenheit (Juni/Juli). Unterschiede im Wachstum wurden durch Anpassung der Weidefläche und der Zufütterung ausgeglichen. Die tägliche Milchmenge sank von anfangs 27 auf 20 – 23 kg ECM/Kuh und das bei durchweg mehreren Kalbungen. Die Wuchshöhe lag meist um 5 cm, niedriger in Trockenphasen, höher in feuchten Phasen.

In **Betrieb KR** (Abb. 5) (50 Kühe) lag der Weideanteil zwischen Mai und September meist zwischen 60 und 70 %. Die tägliche Flächenproduktivität lag etwa zwischen 30 und 50 kg ECM/ha, mit Schwankungen durch Trockenheit (Juni/Juli). Unterschiede im Wachstum wurden durch Anpassung der Weidefläche ausgeglichen. Die tägliche Milchmenge war mit im Mittel 25 kg ECM/Kuh sehr hoch und sank von anfangs 28,6 auf 22 – 25 kg ECM/Kuh und zwar bei durchweg mehreren Kalbungen. Die Wuchshöhe lag fast durchgehend leicht unter 5 cm.

Betrieb mit Winter- und Frühjahrsabkalbung

In **Betrieb TN** (Abb. 6) (101 Kühe) lag über längere Zeit der Weideanteil bei etwa 90 %. Nach frühem Auftrieb im März waren zuerst noch die Reste der Silage verfüttert worden. Die tägliche Flächenproduktivität lag meist zwischen 40 und 60 kg ECM/ha. Ende Juni/Anfang Juli gab es trockenheitsbedingt einen Einbruch. Zu dieser Zeit wurde etwas Heu zugefüttert. Die tägliche Milchmenge sank langsam im April von 25 auf unter 15 kg ECM/Kuh im Oktober. In der Trockenheit war der Rückgang stärker,

erholte sich danach wieder bis auf ein Niveau, was bei entsprechend steigendem Laktationsstadium zu erwarten war. Die Wuchshöhe lag fast durchgehend unter 5 cm.

Betriebe mit ganzjähriger Abkalbung

In **Betrieb KN** (Abb. 7) (63 Kühe) wurde ein höherer Weideanteil erst ab Mai erzielt, lag danach bis September aber zwischen 70 und 80 %. Die tägliche Flächenproduktivität lag meist zwischen 40 und 50 kg ECM/ha. Unterschiede im Wachstum wurden durch Anpassung der Weidefläche ausgeglichen. Die tägliche Milchmenge lag fast durchweg zwischen 20 und 22 kg ECM/Kuh. Die Wuchshöhe lag über mehrere Monate etwa bei 5 cm, ab Juli bis September bei etwa 7 cm.

In **Betrieb HES** (Abb. 8) (37 Kühe) wurde zwar schon im März aufgetrieben, ein höherer Weideanteil wurde aber erst ab Mai erzielt (viel Fläche auf kühlem Nordhang), lag danach bis September aber bei 90 %. Die tägliche Flächenproduktivität lag meist zwischen 30 und 40 kg ECM/ha. Die niedrige Flächenproduktivität von 7.054 kg ECM/ha für die gesamte Weideperiode 2014 erklären sich durch weniger wüchsige Teilflächen (viel Nordhang und ausgemagerte neu zugepachtete Flächen). Unterschiede im Wachstum wurden durch laufende Anpassung der Weidefläche ausgeglichen. Die tägliche Milchmenge lag fast durchweg zwischen 20 und 25 kg ECM/Kuh und damit für einen Betrieb mit fast vollständigem Verzicht von Kraftfutter sehr hoch. Es hatten im Sommer aber auch durchgehend Kühe gekalbt. Die Wuchshöhe lag meist um 5 cm. Ausnahme: Trockenperiode Juni/Juli.

Kurzfassung: Fast alle Betriebe erzielten über 20,7 kg ECM/Kuh/Tag (Ausnahme: Betrieb TN mit Kreuzungskühen). Die Flächenproduktivität lag, je nach Standortbedingungen, zwischen 7.054 und 10.745 kg ECM/ha.

Literatur:

Leisen E., Spiekers H., Diepolder M. (2013a): Notwendige Änderungen der Methode zur Berechnung der Flächenleistung (kg Milch/ha und Jahr) von Grünland- und Ackerfutterflächen mit Schnitt- oder Weidenutzung. Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau in der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Tagungsband 2013, 181 – 184.

Abb. 1: Betrieb ZN mit Herbst- und Winterabkalbung

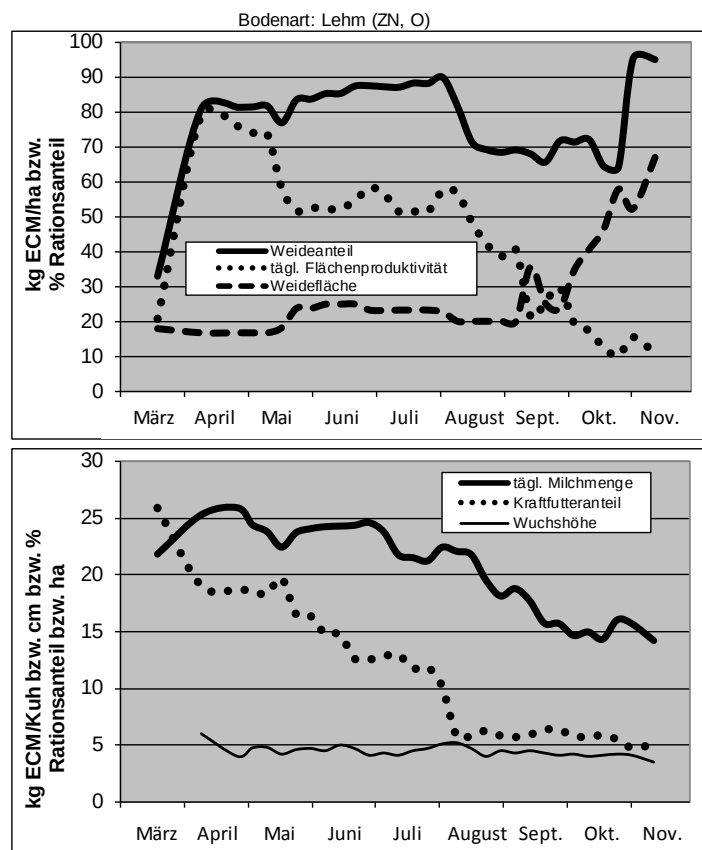


Abb. 2: Betrieb VT mit überwiegend Herbst- und Winterabkalbung

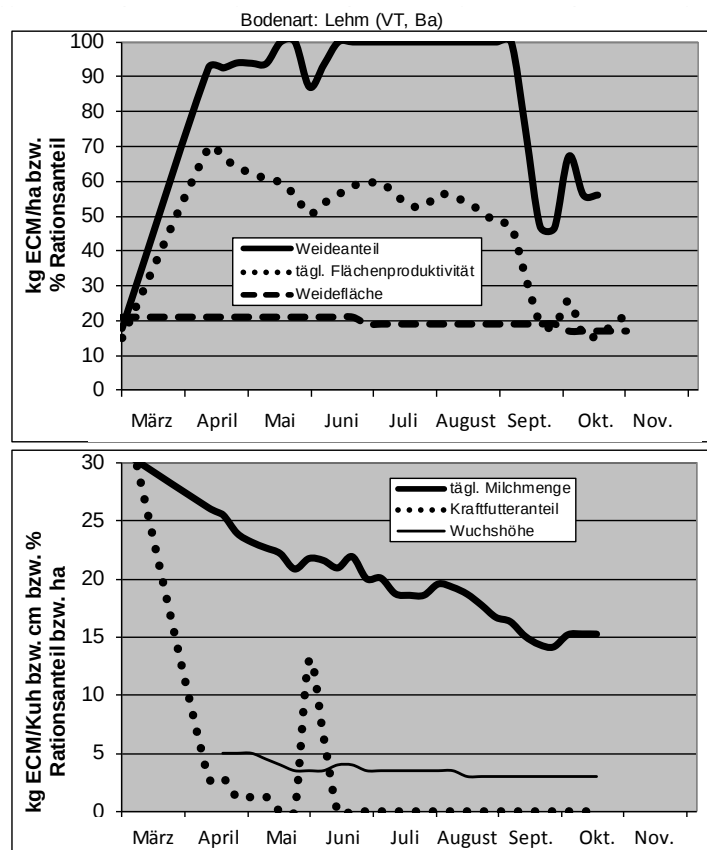


Abb. 3: Betrieb LEE mit überwiegend Herbst- und Winterabkalbung

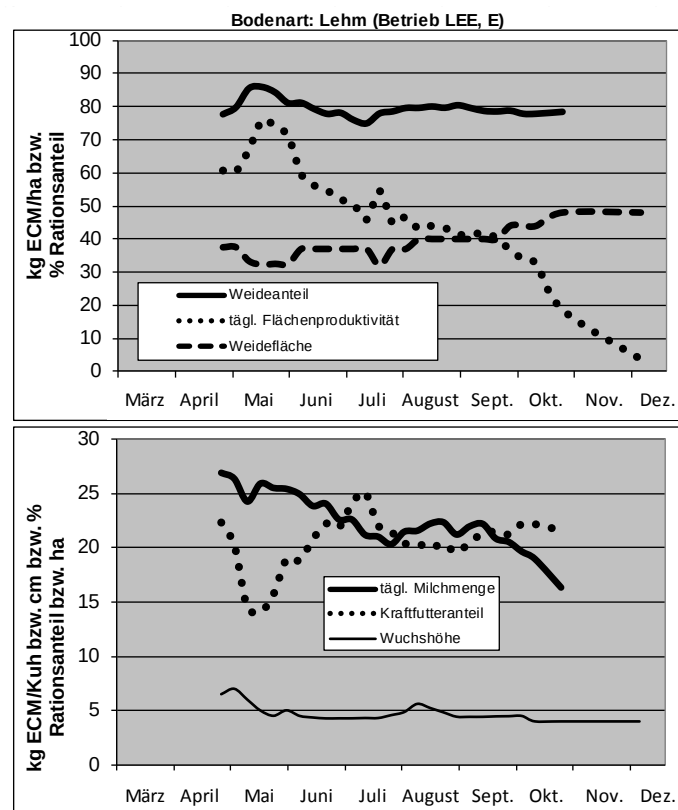


Abb. 4: Betrieb NN mit überwiegend Herbst- und Winterabkalbung

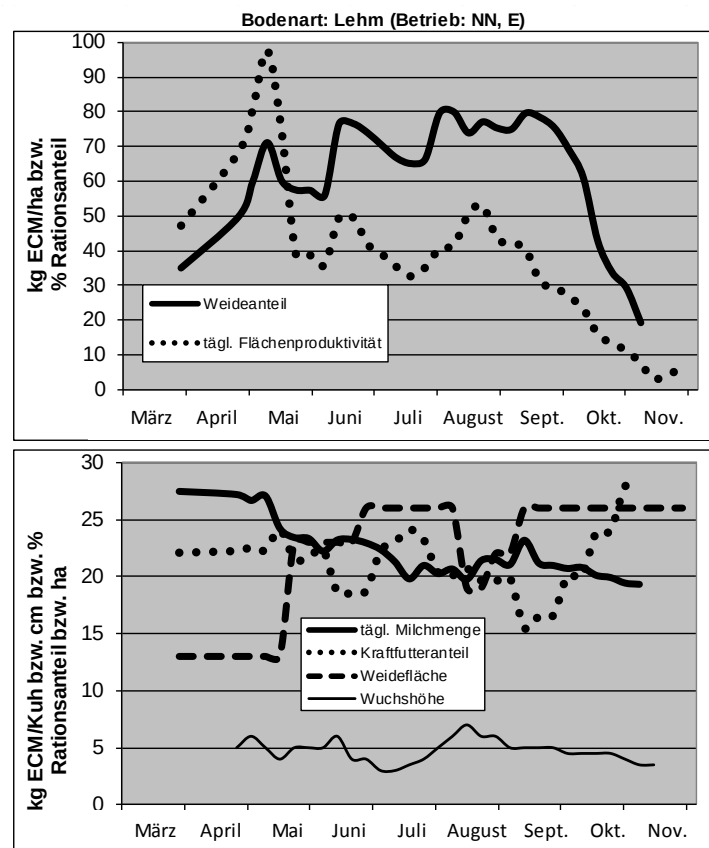


Abb. 5: Betrieb KR mit überwiegend Herbst- und Winterabkalbung

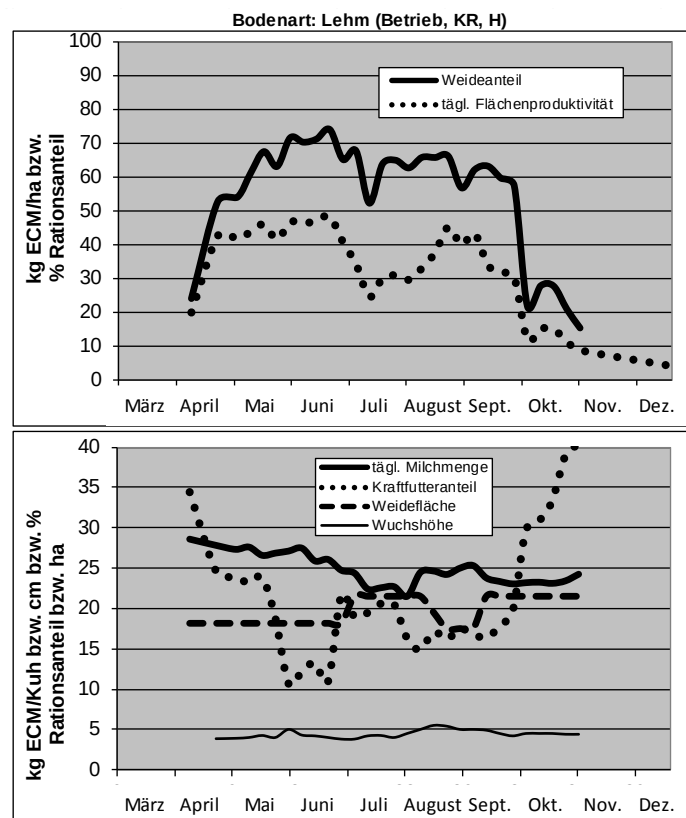


Abb. 6: Betrieb TN mit Winter- und Frühlingsabkalbung

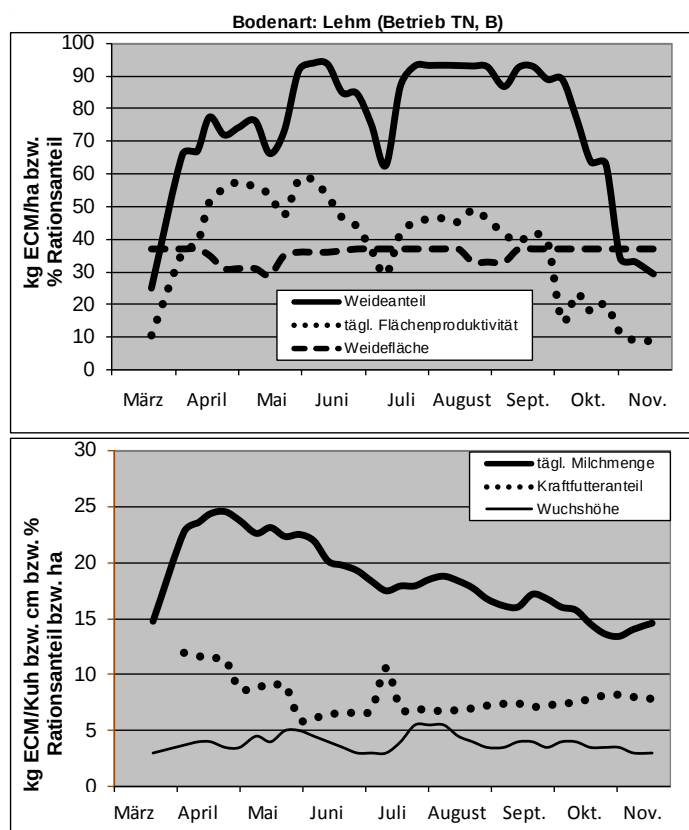


Abb. 7: Betrieb KN mit ganzjähriger Abkalbung

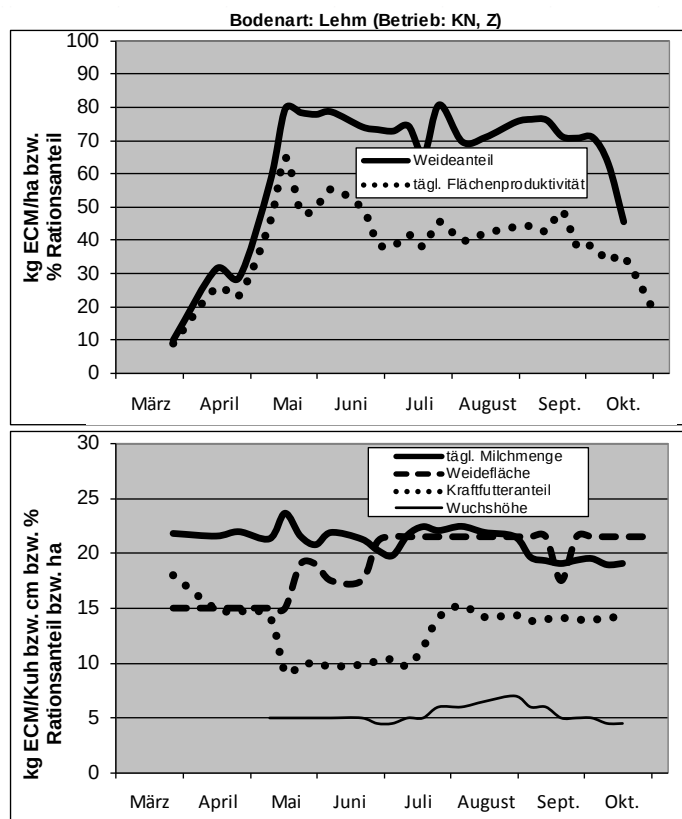
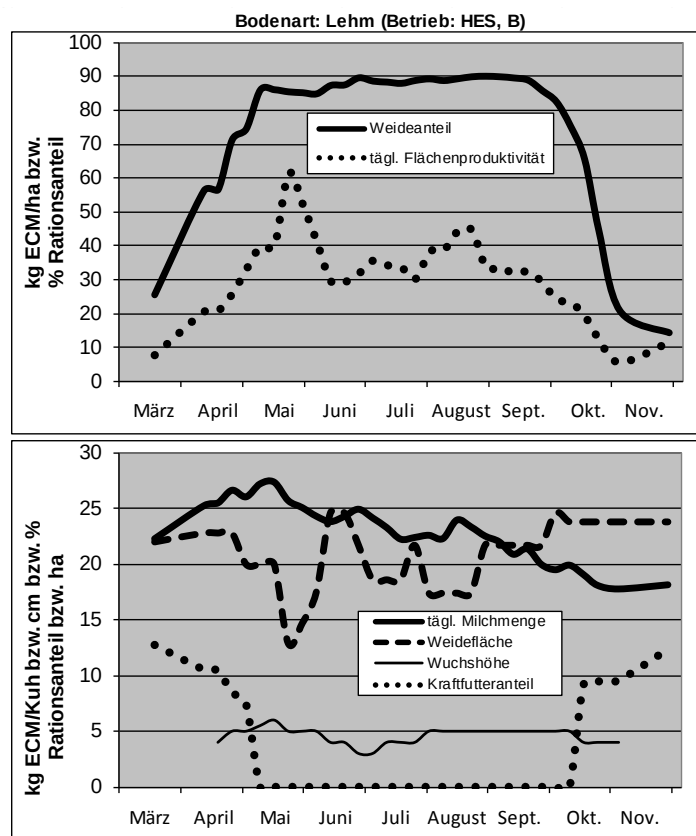


Abb. 8: Betrieb HES mit ganzjähriger Abkalbung



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Einzelkuhleistung und Flächenproduktivität**

Betrieb Weidesystem ¹⁾ /Rasse ²⁾	Futterangebot			Kuhdaten			Flächendaten			
	Wuchs -höhe	Weide - Anteil 3)	Kraft- futter	Milch	Lakt- tations- stadium 4)	Kalbe- schwer- punkte	Flächen- produkt- -tivität	Weidereste		
								Mai	Juli	Okt.
	in cm	in %	kg/ Tag	kg/ ECM/ Kuh/ Tag	in Tagen	Quar- tale (%)	kg ECM/ ha/Jahr	% Fläche		
Betrieb mit Herbst- und Winterabkalbung										
VT, KRW, HF	3,6	79	1,1	21,1	210	4/1 (100)	10.658		< 3	
Betriebe mit vorwiegend Herbst- und Winterabkalbung										
ZN, KRW, FV	4,5	75	1,9	20,7	161	4/1/2 (100)	10.746			7
LEE, KRW, HF	4,7	79	3,2	22,3	212	4/1 (68)	9.686	<3	<3	<3
NN, KRW, HF	4,7	61	3,4	22,5	226	4/1 (68)	9.303	<5	<5	<5
KR, KRW, HF	4,4	55	3,8	25,0	173	4/1 (72)	8.637	10		15
Betrieb mit Winter- und Frühjahrsabkalbung										
TN, KRW, Kreuzungen	3,9	72	1,3	18,4	211	1/2 (100)	9.448	<3	<3	<3
Betriebe mit ganzjähriger Abkalbung										
KN, KRW, HF	5,3	63	1,8	21,1	(191)	nein	8.764			5
HES, KRW, HF	4,6	78	0,4	23,0	154	nein	7.054		10	<5

(1) Weidesystem: KRW = Kurzrasenweide

(2) Rasse FV: Fleckvieh, HF: Holstein Friesian

(3) Weideanteil: Energieanteil in der Gesamtration in Weideperiode

(4) Mittlere Laktationstage in Weideperiode

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 2: Milchinhaltsstoffe in Weideperiode 2014**

Betrieb Rasse ¹⁾	Fett %	Eiweiß %	Harnstoff(mg/l)			Zell- gehalt (in Tausend /ml)	Weideanteil ²⁾		Weide- system ³⁾
			Mittel	Min	Max		Gesamte Weide- zeit	Mai - Oktober	
Betrieb mit Herbst- und Winterabkalbung									
VT, HF	4,1	3,4	333	244	289	326	79	89	KRW
Betriebe mit vorwiegend Herbst- und Winterabkalbung									
ZN, FV	3,9	3,5	434	210	640	123	75	79	KRW
LEE, HF	4,0	3,5	303	154	427	290	79	80	KRW
NN, HF	4,0	3,4	274	190	422	174	61	66	KRW
KR, HF	4,2	3,2	254	143	394	121	55	56	KRW
Betrieb mit Winter- und Frühjahrsabkalbung									
TN, Kreuzung	4,3	3,7	346	180	500	303	72	82	KRW
Betriebe mit ganzjähriger Abkalbung									
KN, HF	4,2	3,3	290	211	400	264	63	72	KRW
HES, HF	4,4	3,5	316	128	480	198	78	84	KRW

(1) und (2) und (3) siehe Tabelle 1

Flächenproduktivität auf Extremstandorten: Große Schwankungen auf Moorflächen im Norden und hohe Produktivität in Höhenlagen

Fragestellung

Wie entwickelten sich auf Extremstandorten die Flächenproduktivität, der Weideanteil, die Wuchshöhe und die tägliche Milchmenge in der Weideperiode 2014?

Material und Methoden

In 2 Betrieben auf extremen Standorten im Mittelgebirge und in 2 Betrieben auf Niedermoor bzw. Hochmoor in Norddeutschland wurden während der Weideperiode 2014 wöchentlich festgehalten: Viehbesatz, mittlere Laktationstage, Niederschlagsmenge, ermolzene Milch, Milchinhaltsstoffe (Fett-, Eiweiß-, Harnstoff- und Zellgehalt), Weidefläche, Wuchshöhe (Messung ohne Weiderest), Zufütterung (Komponenten, Menge).

Ergebnisse und Diskussion

Pro Betrieb sind in 2 Grafiken dargestellt: Weide- und Kraftfutteranteil (Energieanteil in der Gesamtration, Kraftfutter nur, sofern überhaupt gefüttert), tägliche Flächenproduktivität (anteilige Zuordnung der Milchmenge, Leisen et al 2013) und Milchmenge, Weidefläche (sofern nicht etwa gleichbleibend) und Wuchshöhe (gemessen ohne Weidereste). Weitere Daten zu Einzelkuhleistung, Flächenproduktivität und Milchinhaltsstoffen finden sich in den Tabellen 1 und 2.

Betrieb SZ (72 Jersey-Kühe) (Abb. 1) befindet sich in 550 – 800 m ü NN in der Rhön, Jahresdurchschnittstemperatur 4,9 °C. Trotzdem hohe Flächenproduktivität: 10.254 kg ECM/ha. Kalbung zu 100 % in erster Jahreshälfte, Kurzrasenweide. Die Kühe (Rasse: Jersey) wurden früh aufgetrieben, ab Ende April war es hier aber erst warm genug für ausreichend Zuwachs. Im Mai/Juni war die tägliche Flächenproduktivität mit etwa 80 kg ECM/ha sehr hoch, typisch für Hochlagen, die spät starten. Der Weideanteil lag zwischen Mai und Oktober um 80 %, verursacht durch sehr gutes Wachstum der Grünlandnarbe. Der zurückgehende Zuwachs ab Juni wurde durch mehr Fläche und durch Zufütterung von Heu ausgeglichen. Die Wuchshöhe lag meist unter 5 cm, bei Einbeziehung von Schnittflächen im Oktober und November auch höher. Der starke Rückgang der täglichen Milchmenge ab Mitte September ist auf die Umstellung auf 1 x täglich Melken zurück zu führen (Ziel: Arbeitersparnis).

Betrieb TS (72 Fleckviehkühe) (Abb. 2) liegt auf degradiertem Hochmoor in der Eifel in 550 m ü NN, Jahresdurchschnittstemperatur 7,0 °C. Die Kalbungen fanden ausschließlich in der Weideperiode statt, Kurzrasenweide war das Weidesystem. Die Kühe kamen früh raus, der Weideanteil stieg mit zunehmender Erwärmung auf 80 – 90 %. Die Wuchshöhe lag ab Ende April meist um 5 cm, Einbrüche sind durch Trockenheit und Kälte ((Juni) und Nässe und Kälte (August) zu erklären. Im August hatte es innerhalb von 2 Wochen 320 mm Regen gegeben mit Überschwemmungen als Folge. Zeitweise wurde nur halbtags geweidet. Ab diesem Zeitpunkt wurde im Stall Silage zugefüttert. Die tägliche Milchmenge lag auf diesem Betrieb mit Sommerkalbung meist zwischen 20 und 24 kg ECM/Kuh.

Betrieb WEN (68 HF-Kühe) (Abb. 3) liegt auf einem Hochmoor in Norddeutschland. Die Kalbungen begannen ab Sommer. Das erklärt, warum die tägliche Milchmenge zum Herbst hin nicht abgefallen ist. Es ist ein Betrieb mit starken Schwankungen in der Flächenproduktivität, sowohl innerhalb eines Jahres als auch im Vergleich der Jahre: So wurden 2014 7269 kg ECM/ha erzielt, im Trockenjahr 2011 waren es dagegen nur 3131 kg ECM/ha (43 % im Vergleich zu 2014). Kurzrasenweide wird angestrebt. Die Erfahrung der letzten 4 Jahre zeigt aber: Witterungsbedingt ist Kurzrasenweide nur zeitweise möglich. Nach starken Niederschlägen wächst es zwar weiter, die Kühe müssen dann im Stall bleiben. Anschließend verbeißen die Kühe nicht mehr tief. So auch 2014: Bis Mitte Mai konnte die Wuchshöhe auf etwa 5 cm gehalten werden. Nach hohen Niederschlägen mussten die Kühe 2 x mehrere Tage im Stall bleiben, da die Flächen teils überschwemmt waren. Die Wuchshöhe stieg in dieser Zeit über 10 cm. Nachfolgend sank die Wuchshöhe nicht mehr unter 5 cm, auch nicht, als trockenheitsbedingt ab Juli und vor allem ab August der Zuwachs und damit auch die tägliche Flächenproduktivität stark zurückgingen (bis auf unter 10 kg ECM/ha). Unter 5 cm Wuchshöhe gab es allerdings auch nur wenig jungen Zuwachs und viele alte Pflanzenteile.

Betrieb LN (56 HF-Kühe) (Abb. 4) liegt auf Niedermoor, hat teilweise auch Kuhweiden mit sandigen Böden. Typisch für diesen Betrieb: Ganzjährige Kalbung und Portionsweide. Bei Verzicht auf Vorweide wurde erst Anfang April bei 15 cm aufgetrieben, eine Wuchshöhe wie sie bei Portionsweide angestrebt wird. Bis Juni war der Weideanteil mit um die 90 % relativ hoch, fiel dann, bedingt durch Trockenheit, auf etwa 50 % ab. Wuchshöhe und Flächenproduktivität gingen bei der Trockenheit deutlich zurück. Unter 5 cm wurde aber nicht gefressen, da hier viele tote Pflanzenteile vorkamen. Nach Niederschlägen gab es im September wieder

höhere Wuchshöhen und einen höheren Weideanteil. Der hohe Wuchs Anfang Oktober erklärt sich durch die Beweidung einer Klee grasfläche. Die tägliche Milchmenge fiel in diesem Betrieb über längere Zeit mit unter 15 kg ECM/Kuh relativ niedrig aus.

Anmerkung zum Verbiss: Auf 2 Betrieben mit Portionsweide und einer Wuchshöhe von fast durchweg über 10 cm hatten die Kühe auch bei geringen Zuwächsen nicht unter 8 cm abgefressen (siehe Kapitel: Flächenproduktivität bei Portions- Umtriebs- und Kurzrasenweide) und das bei deutlich besseren Pflanzenbeständen: Futterwertzahl 6,5 bis 7,3 (viel Deutsches Weidelgras und Weißklee) gegenüber 5 (50 % Honiggras + Rasenschmiele) auf dem Hochmoor (Betrieb WEN) und 6 (35 % Honiggras + Gemeine Rispe) auf dem Niedermoor (Betrieb LN). Auf dem Hochmoor und dem Niedermoor haben sie bei geringem Zuwachs nicht unter 5 cm gefressen.

Fazit:

Auf der Rhön: Trotz spätem Wachstumsbeginn hoher Weideanteil bei häufig kurzer Narbe und hoher Flächenproduktivität bei mittlerer Wuchshöhe von 4,4 cm.

Degradiertes Hochmoor in der Eifel: Standortbedingt begrenzte Flächenproduktivität bei niedriger Wuchshöhe von 4,3 cm.

Hochmoor in Norddeutschland: Die extremen Schwankungen bei der Flächenproduktivität sind trocken- und nässebedingt. Ist das Futter einmal höher gewachsen, wird nicht mehr unter 5 cm verbissen.

Niedermoor in Norddeutschland mit Portionsweide: In Trockenheit starker Rückgang der Flächenproduktivität, Wuchshöhe sinkt aber nicht unter 5 cm.

Allgemeines zur Wuchshöhe: Entsteht ein höherer Aufwuchs, fressen die Kühe die oberen Zentimeter, der darunter liegende Teil wird nicht genutzt.

Literatur:

Leisen E., Spiekers H., Diepolder M. (2013a): Notwendige Änderungen der Methode zur Berechnung der Flächenleistung (kg Milch/ha und Jahr) von Grünland- und Ackerfutterflächen mit Schnitt- oder Weidenutzung. Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau in der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Tagungsband 2013, 181–184.

Abb.1: Betrieb SZ im Mittelgebirge mit niedriger Jahresdurchschnittstemperatur

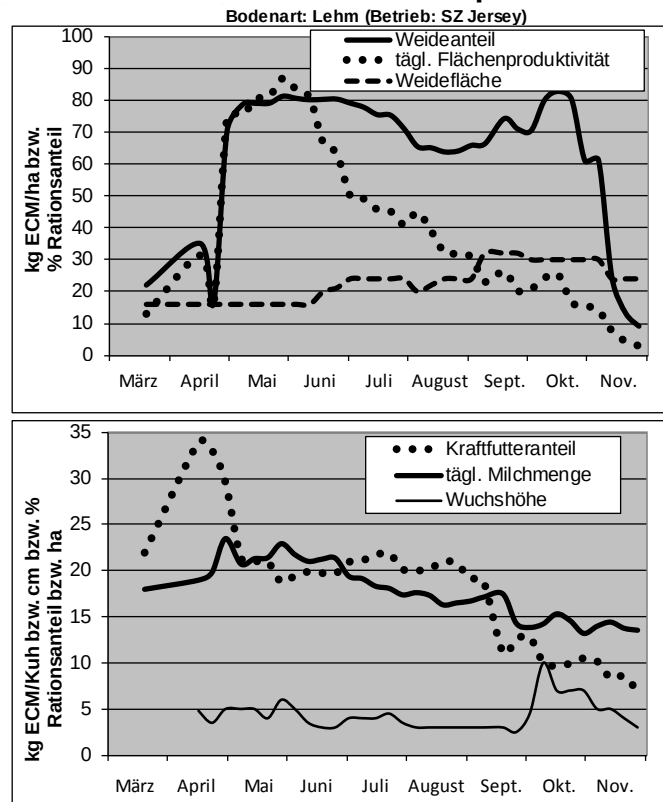


Abb.2: Betrieb TS im Mittelgebirge auf degradiertem Hochmoor

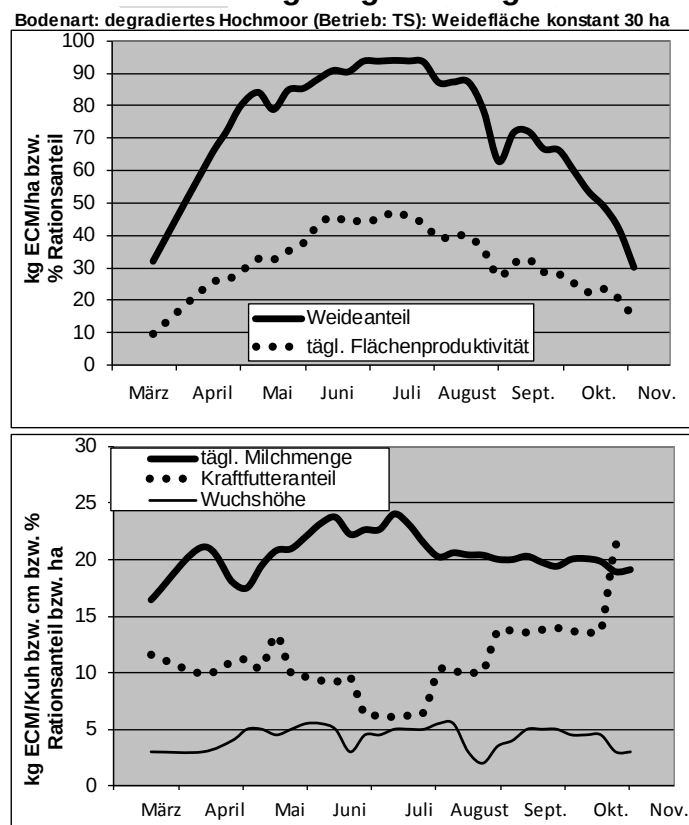


Abb.3: Betrieb WEN in Norddeutschland auf Hochmoor

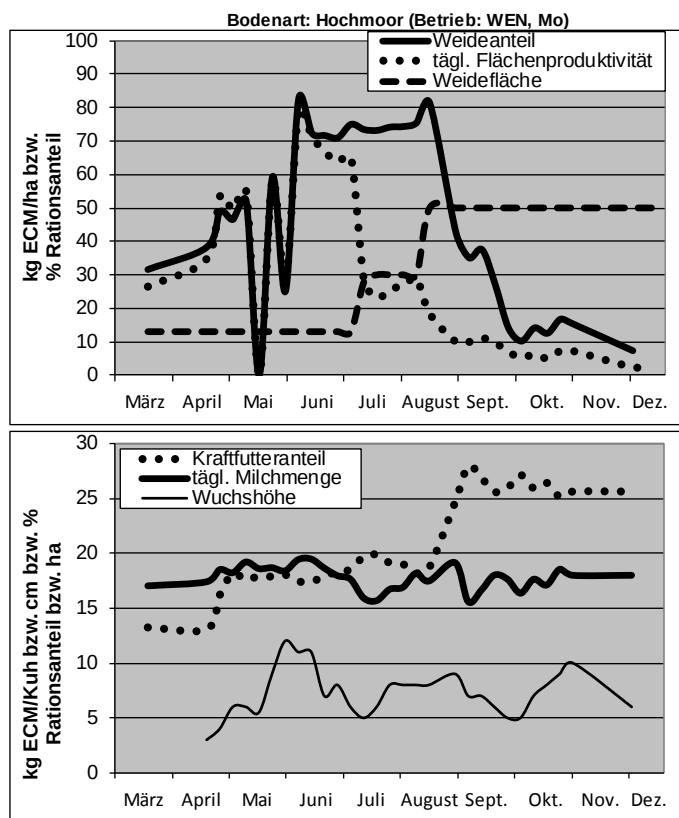
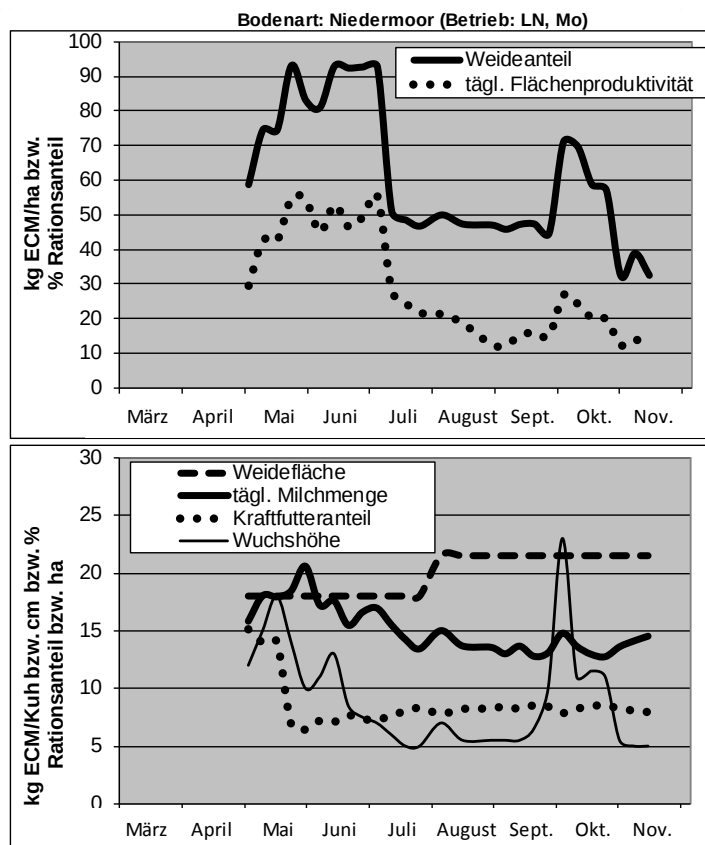


Abb.4: Betrieb LN in Norddeutschland auf Niedermoor



Tab. 1: Einzelkuhleistung und Flächenproduktivität auf Extremstandorten

Betrieb Standort Weidesystem ¹⁾ /Rasse ²⁾	Futterangebot			Kuhdaten			Flächendaten			
	Wuchs -höhe	Weide - Anteil ₃₎	Kraft- futter	Milch	Lakt- tations- stadium ₄₎	Kalbe- schwer- punkte	Flächen- produkt- -tivität	Weidereste		
								Mai	Juli	Okt.
	in cm	in %	kg/ Tag	kg/ ECM/ Kuh/ Tag	in Tagen	Quar- tale (%)	kg ECM/ ha/Jahr	% Fläche		
	Betriebe auf extremen Standorten im Mittelgebirge									
SZ, 550 – 800 m ü NN, KW, Jersey	4,4	59	2,6	17,8	166	1/2 (100)	10.254		5	
TS, 550m üNN, degradiertes Hochmoor, KW, FV	4,3	69	1,7	20,4	203	2/3 (100)	7.430			10
	Betriebe auf Moorböden in Norddeutschland									
WEN, Hochmoor, (KW), HF	7,3	44	2,4	17,8	152	3 - 1	7.269	5		10
LN, Niedermoor, PW, HF	9,2	62	1,1	15,1	202	nein	6.042			25

(1) Weidesystem: KRW = Kurzrasenweide, PW =Portionsweide

(2) Rasse FV: Fleckvieh, HF: Holstein Friesian

(3) Weideanteil: Energieanteil in der Gesamtration in Weideperiode

(4) Mittlere Laktationstage in Weideperiode

Tab. 2: Milchinhaltsstoffe in Weideperiode 2014

Betrieb Rasse ¹⁾	Fett %	Eiweiß %	Harnstoff (mg/l)			Zell- gehalt (in Tausend /ml)	Weideanteil 2)		Weide- system 3)
			Mittel	Min	Max		Gesamte Weide- zeit	Mai - Oktober	
	Betriebe auf extremen Standorten im Mittelgebirge								
SZ, Jersey	5,0	3,9	255	90	487	175	59	74	KRW
TS, FV	4,3	3,5	262	180	376	299	69	78	KRW
	Betriebe auf Moorböden								
WEN, HF	4,0	3,1	365	240	541	154	44	47	(KRW)
LN, HF	3,9	3,2	Keine Daten				62	64	PW

(1) und (2) und (3) siehe Tabelle 1

Flächenproduktivität in Betrieben mit längeren Trockenperioden in der Weidesaison 2014

Fragestellung

In Trockenperioden mit zurückgehendem Zuwachs wird mehr Weidefläche zugeteilt oder im Stall mehr zugefüttert. Dabei stellten sich die Fragen: Wie entwickelten sich Flächenproduktivität, Weideanteil, Wuchshöhe und tägliche Milchmenge?

Material und Methoden

Während der Weideperiode 2014 wurden auf 10 Betrieben wöchentlich festgehalten: Viehbesatz, mittlere Laktationstage, Niederschlagsmenge, ermolkene Milch, Milchinhaltsstoffe (Fett-, Eiweiß-, Harnstoff- und Zellgehalt), Weidefläche, Wuchshöhe (Messung ohne Weiderest), Zufütterung (Komponenten, Menge).

Bei Trockenheit wurden folgende Anpassungsstrategien unterschieden:

- Vorwiegend Ausdehnung der Fläche.
- Vorwiegend Ausdehnung der Zufütterung.
- Mehr Fläche und mehr Zufütterung.

In 2 Betrieben hatte sich die Trockenheit über Monate ausgewirkt. Diese Betriebe werden deshalb getrennt betrachtet.

Ergebnisse und Diskussion

Pro Betrieb sind in 2 Grafiken dargestellt: Weide- und Kraftfutteranteil (Energieanteil in der Gesamtration, Kraftfutter nur, sofern überhaupt gefüttert), tägliche Flächenproduktivität (anteilige Zuordnung der Milchmenge, Leisen et al 2013) und Milchmenge, Weidefläche (sofern nicht etwa gleichbleibend) und Wuchshöhe (gemessen ohne Weidereste). Weitere Daten zu Milchinhaltsstoffen, Einzelkuhleistung und Flächenproduktivität finden sich in den Tabellen 1 und 2.

Betriebe mit vorwiegend Ausdehnung der Fläche bei Trockenheit

Betrieb PL (Abb. 1) (81 Kühe) wirtschaftet auf lehmigen Sanden und anmoorigen Flächen. 2014 gab es fast durchgehend einen hohen Weideanteil, allerdings mit stärkeren Einbrüchen Mitte Mai wegen Kälte und im Juni/Juli wegen Trockenheit. Die Wuchshöhe lag durchweg mit im Mittel 3,6 cm niedrig, die Flächenproduktivität trotz Trockenheitsphasen mit 10.059 kg ECM/ha hoch, bedingt allerdings teils durch viele frischmelkenden Kühe. Ende Oktober und im November konnte nach stärkeren Niederschlägen nur noch auf trockenen Teilflächen geweidet werden, da auf den anmoorigen Flächen die Trittfestigkeit fehlte. Bei den **Weideresten** gab es eine Besonderheit: Schon kurz nach Beginn der Weideperiode wurde auf 3 ha anmooriger Fläche von den melkenden Kühen nur noch wenig gefressen, so dass auf 80 % der Fläche der Aufwuchs ungenutzt blieb. Durch Trockensteher konnte der Weiderest auf

15 % der Fläche zurückgedrängt werden. In den nachfolgenden trockeneren Monaten wurde die anmoorige Fläche dann auch von den melkenden Kühen angenommen, der Weiderest beschränkte sich auch im Herbst noch auf etwa 15 %.

Betrieb BK (Abb. 2) (44 Kühe) wirtschaftet auf lehmigem Sandboden. 2014 hatte der Betrieb von April bis Anfang Oktober einen hohen Weideanteil. Die Wuchshöhe lag meist um 5 cm. Die Flächenproduktivität lag bei 7.510 kg ECM/ha, teils bedingt durch Klee gras mit sehr lockerer Narbe im 1. Hauptnutzungsjahr, teils aber auch bedingt durch den hohen Anteil an altmelkenden Kühen. Die tägliche Milchmenge lag vor dem Hintergrund der über längere Zeit vorwiegend altmelkenden Kühen mit 21,8 kg ECM/Kuh relativ hoch. Der Anstieg im Herbst ist auf vermehrte Kalbung zurück zu führen.

Betriebe mit vorwiegend Ausdehnung der Zufütterung bei Trockenheit

Betrieb MS (Abb. 3) (96 Kühe) wirtschaftet auf sandigem Lehm auf einem vorwiegend nach Süden gerichteten Hang. Das ermöglicht einen frühen Start im Frühjahr, kann das Wachstum bei Trockenheit aber begrenzen. So auch 2014: Bei Trockenheit im April und Kälte im Mai wurde etwas Heu und Kraftfutter zugefüttert. Im Juni und Juli musste dann über 4 Wochen viel Heu und auch etwas Kraftfutter gegeben werden, so dass der Weideanteil vorübergehend von 100 % auf 40 % zurückging. Die **tägliche Milchmenge** ging zu dieser Zeit ebenfalls stark zurück, um anschließend bei besserem Futterangebot wieder **anzusteigen und das trotz fortschreitender Laktation** (saisonale Abkalbung im 1. Quartal). Mit 7.548 kg ECM/ha fiel die Flächenproduktivität trockenheitsbedingt knapp aus.

Betrieb TE (Abb. 4) (91 Kühe) wirtschaftet auf Lehmboden. Die anfangs hohe Flächenproduktivität ging ab Mai infolge Kälte und danach Trockenheit bis auf 30 % zurück. Im Stall wurde in dieser Zeit Grassilage zugefüttert. Die Wuchshöhe war mit zeitweise nur 2 cm und im Mittel der Weideperiode mit 3,3 cm niedrig. Die Flächenproduktivität lag bei 8.503 kg ECM/ha trotzdem relativ hoch, bedingt teils auch durch viele frischmelkenden Kühe. Der Kalbeschwerpunkt lag in der Weideperiode und erklärt den flachen Kurvenverlauf der täglichen Milchmenge.

Betrieb RG (Abb. 5) (38 Kühe) wirtschaftet auf lehmigem Sandboden. 2014 begrenzte zu Beginn der Weidezeit bis Juni und dann erneut ab September Trockenheit den Weideanteil und die Flächenproduktivität. Die Wuchshöhe blieb bis August um 5 cm, stieg zeitweise sogar bis 7cm, bedingt wahrscheinlich durch die stärkere Zufütterung. In der Trockenheit im Herbst hatten die Kühe dann bis auf 2 cm abgefressen. Die tägliche Milchmenge lag trotz höherer Kraftfuttermenge im Mittel nur bei 18,6 kg ECM/Kuh, allerdings auch bei ganzjähriger Abkalbung. Mit 7.468 kg ECM/ha fiel die Flächenproduktivität trockenheitsbedingt knapp aus.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Betrieb LIE (Abb. 6) (79 Kühe) wirtschaftet auf lehmigem Sandboden. 2014 wurde bis Mai viel zugefüttert. Danach wurde die Weidefläche fast verdoppelt und der Weideanteil deutlich angehoben. Die Wuchshöhe lag meist unter 5 cm, vor allem im zeitigen Frühjahr und im Herbst. Im Juli begrenzte kurzfristig Trockenheit den Zuwachs und die tägliche Milchmenge. Ab Ende Oktober bis Anfang Dezember hatten 15 Trockensteher nachgeweidet. Mit 10.978 kg ECM/ha wurde eine sehr hohe Flächenproduktivität erzielt.

Betriebe mit Ausdehnung von Fläche und Zufütterung bei Trockenheit

Betrieb JS (Abb. 7) (56 Kühe) beweidet Klee gras auf durchlässigen Böden, die empfindlich auf Trockenheit reagieren. Die Weidefläche ist begrenzt. Hohen Weideanteil gab es erst ab Juli, nachdem ein größerer Teil der Herde trockengestellt worden war und auf einer hoffernerer Fläche weidete. Ende Juni/Anfang Juli begrenzte Trockenheit den Zuwachs. Weideanteil, Flächenproduktivität und tägliche Milchmenge gingen stark zurück. Der anschließende Anstieg der täglichen Milchmenge erklärt sich durch das bessere Futterangebot und durch das Trockenstellen niedrig leistender Kühe und ab September durch frischmelkende Kühe. Die niedrige Flächenproduktivität von 6.430 kg ECM/ha erklärt sich teils durch den hohen Anteil an altemelkenden Kühen. (**Anmerkung:** Nach Abkalbung ab September wird in den Wintermonaten im Stall gezielter zugefüttert (kein Silomais). Im 10-jährigen Mittel hatte Betrieb JS bei für Öko-Betriebe mittlerer Krafftuttermenge eine hohe Jahresmilchmenge: 7.624 kg ECM/Kuh bei 12 dt Krafftutter/Kuh). Das erklärt auch die hohe tägliche Milchmenge zu Beginn der Weideperiode.

Betrieb LN (Abb. 8) (56 Kühe) liegt auf Niedermoor, hat teilweise aber Kuhweiden mit sandigen Böden. Typisch für diesen Betrieb: Ganzjährige Kalbung und Portionsweide. Bei Verzicht auf Vorweide wurde erst Anfang April bei 15 cm aufgetrieben, eine Wuchshöhe wie sie bei Portionsweide angestrebt wird. Bis Juni war der Weideanteil mit etwa 90 % relativ hoch, fiel dann aber, bedingt durch Trockenheit, auf etwa 50 % ab. Wuchshöhe und Flächenproduktivität sanken bei der Trockenheit deutlich. Unter 5 cm wurde die Narbe aber nicht abgefressen, da hier viele tote Pflanzenteile lagen. Nach Niederschlägen gab es im September wieder höhere Wuchshöhen und einen höheren Weideanteil. Der hohe Wuchs Anfang Oktober erklärt sich durch die Beweidung einer Klee grasfläche. Die tägliche Milchmenge fiel auf diesem Betrieb über längere Zeit unter 15 kg ECM/Kuh relativ niedrig aus.

Betriebe mit Trockenheiten über Monate

In 2 Betrieben gab es 2014 lang anhaltende Trockenheiten, die den Weideumfang fast in der gesamten Weideperiode begrenzten. Ein Betrieb in Tallage im Schwarzwald berichtete von einer derart starken Trockenheit, dass Quellen versiegten, die in der Erinnerung bisher noch immer Wasser geliefert hatten.

Betrieb WIN (Abb. 9) (110 Kühe) wirtschaftet auf Leimboden. Bei günstigen Wachstumsbedingungen sind hoher Weideanteil und hohe Flächenproduktivität möglich, wie der Weidestart zeigt. Nachfolgend begrenzte dann fast den ganzen Sommer Trockenheit den Zuwachs: besonders im Juni/Juli und erneut wieder im Herbst. Im Herbst konnte bei Nässe ein Teil der Fläche nicht mehr gut abgeweidet werden.

Betrieb VK (Abb. 10) (78 Kühe) wirtschaftet auf sandigem Lehm. 2014 begrenzte fast in der gesamten Weideperiode Trockenheit das Wachstum, besonders im Juni/Anfang Juli und dann ab August. Dadurch musste durchgehend stark zugefüttert werden. Dies erklärt möglicherweise, warum die Wuchshöhe kaum unter 5 cm zurückging. Zum Herbst hin war auffallend, dass die Kühe nicht mehr so gerne auf die Weide gingen. Die tägliche Milchmenge blieb trotz höherer Kraftfuttermenge im Mittel nur bei 18,8 kg ECM/Kuh begrenzt, allerdings bei ganzjähriger Abkalbung.

Fazit: In Trockenzeiten wurden je nach Betrieb mehr Weidefläche zugeteilt und/oder mehr zugefüttert. Leistungseinbußen bei der Milchmenge waren meist nur vorübergehend.

Literatur:

Leisen E., Spiekers H., Diepolder M. (2013a): Notwendige Änderungen der Methode zur Berechnung der Flächenleistung (kg Milch/ha und Jahr) von Grünland- und Ackerfutterflächen mit Schnitt- oder Weidenutzung. Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau in der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Tagungsband 2013, 181 – 184.

Abb.1: Betrieb PL mit vorwiegend Ausdehnung der Fläche bei Trockenheit

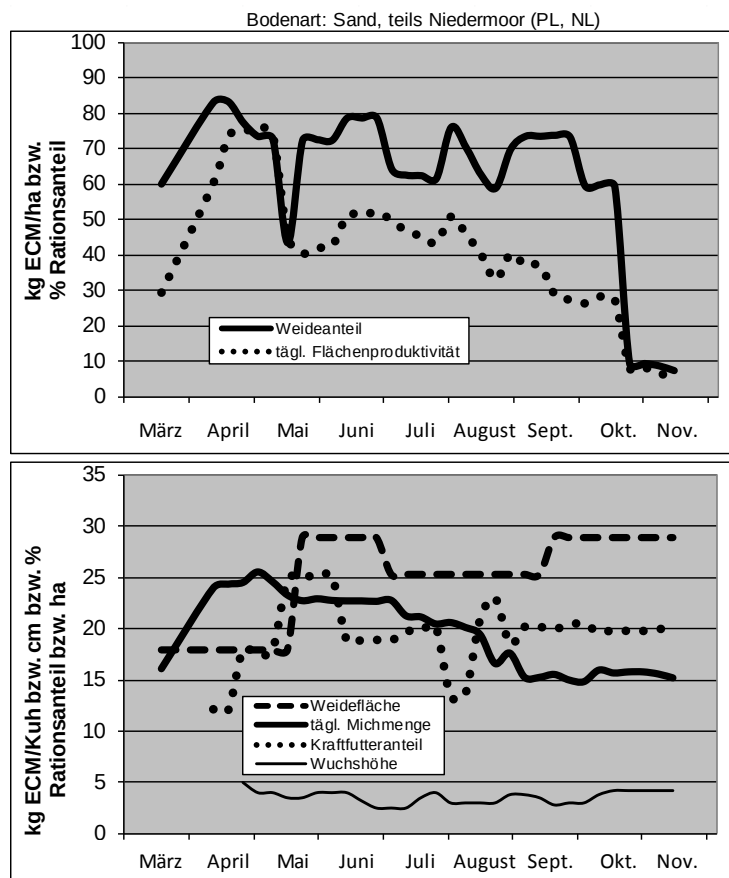
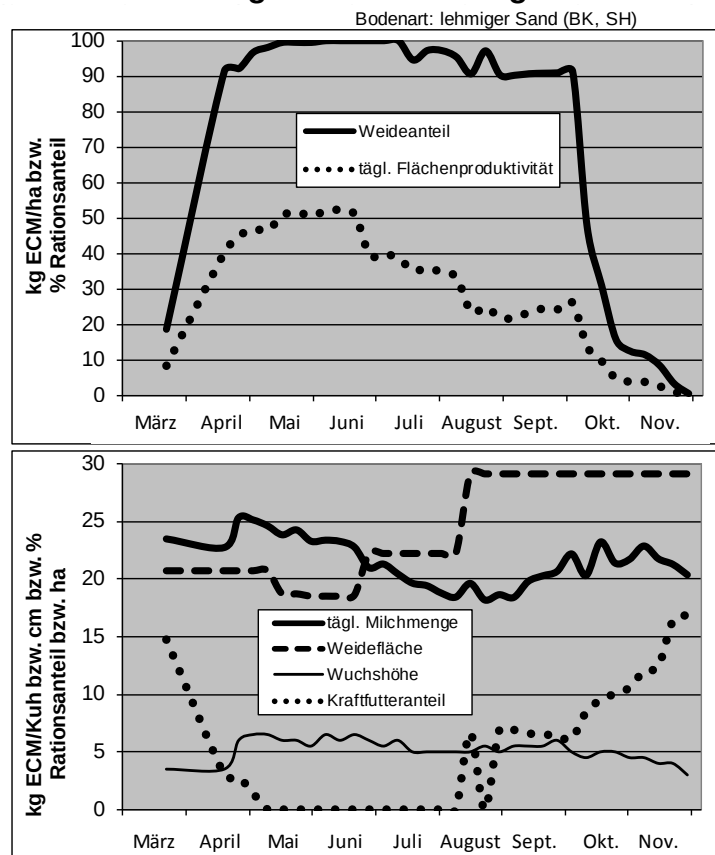


Abb. 2: Betrieb BK mit vorwiegend Ausdehnung der Fläche bei Trockenheit



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 3: Betrieb MS: vorwiegend Ausdehnung der Zufütterung bei Trockenheit

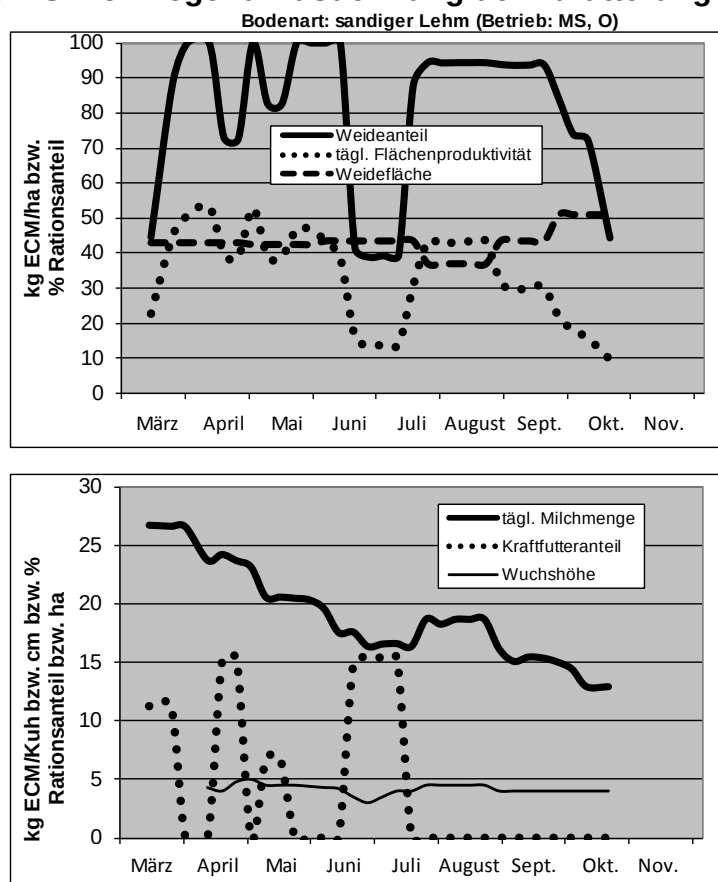
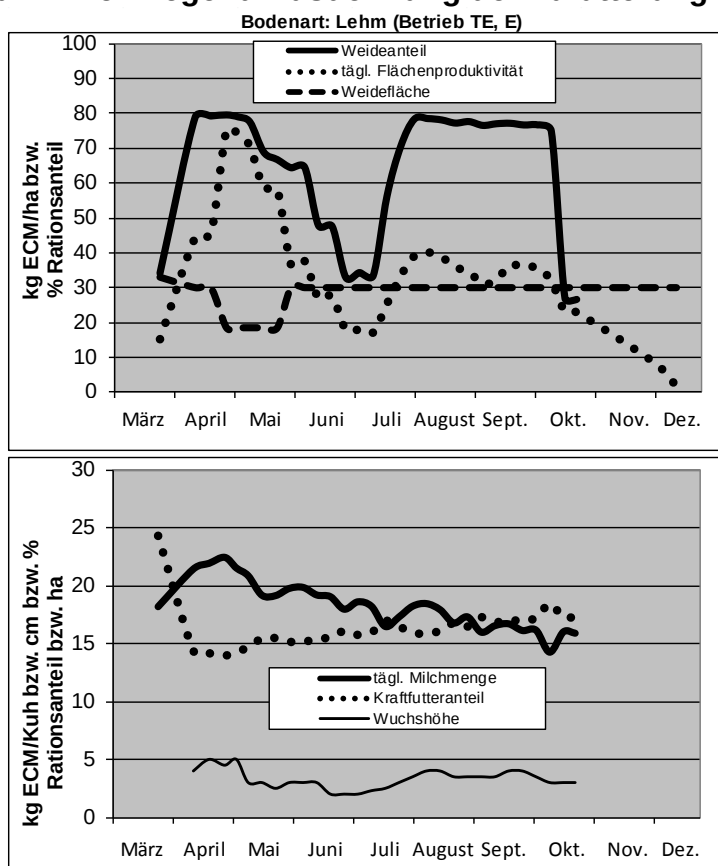


Abb. 4: Betrieb TE: vorwiegend Ausdehnung der Zufütterung bei Trockenheit



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 5: Betrieb RG: vorwiegend Ausdehnung der Zufütterung bei Trockenheit

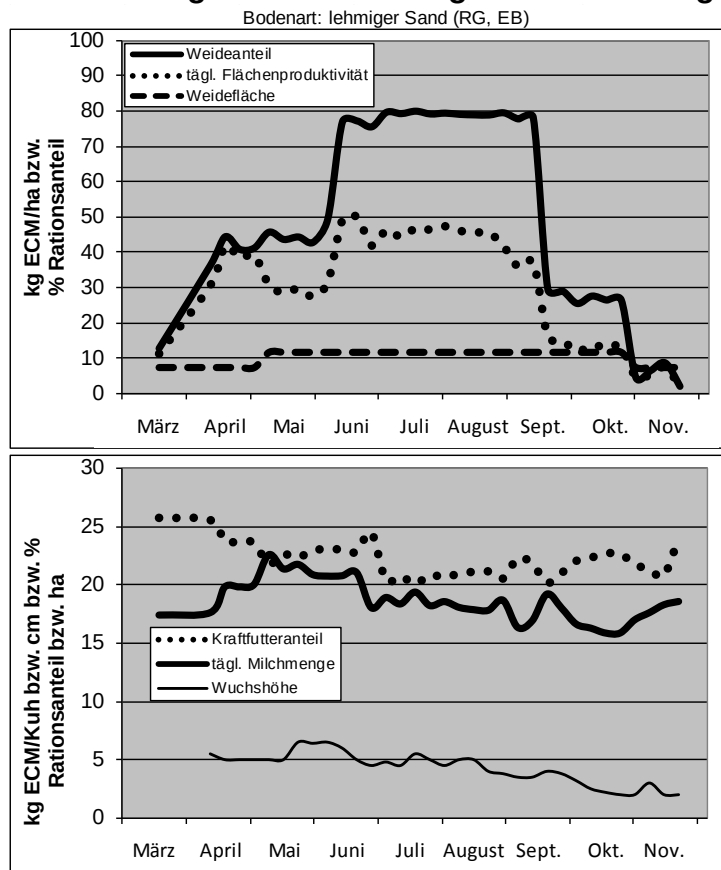
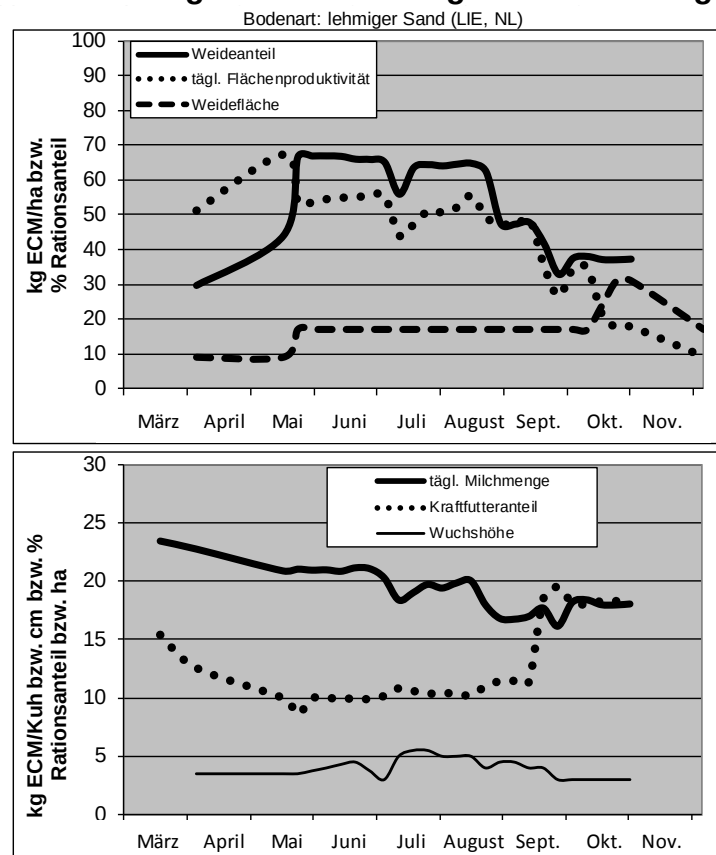


Abb. 6: Betrieb LIE: vorwiegend Ausdehnung der Zufütterung bei Trockenheit



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 7: Betrieb JS: Ausdehnung von Fläche und Zufütterung bei Trockenheit

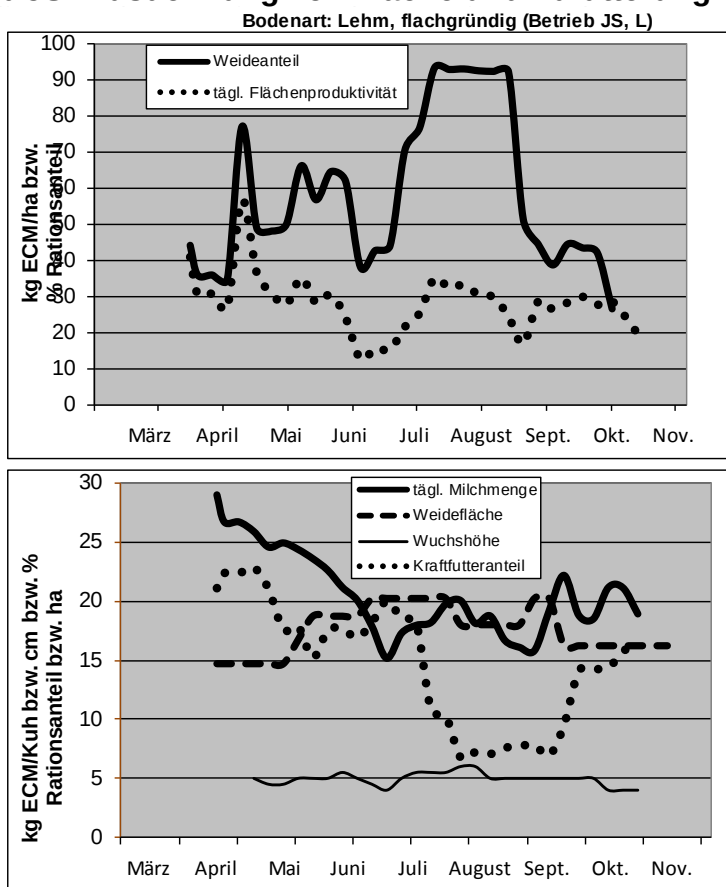
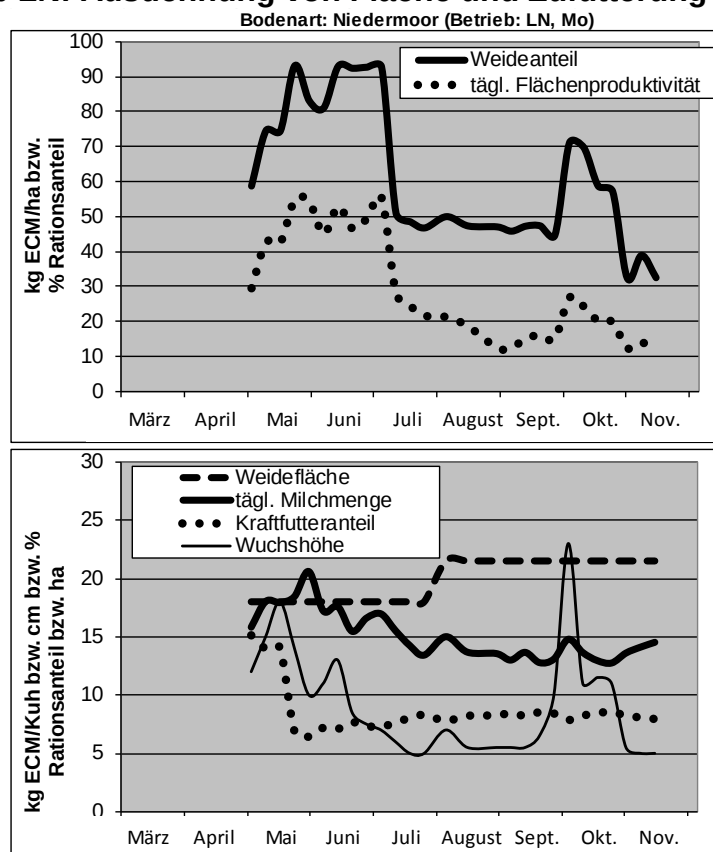


Abb. 8: Betrieb LN: Ausdehnung von Fläche und Zufütterung bei Trockenheit



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 9: Betrieb WIN mit Trockenheiten über Monate

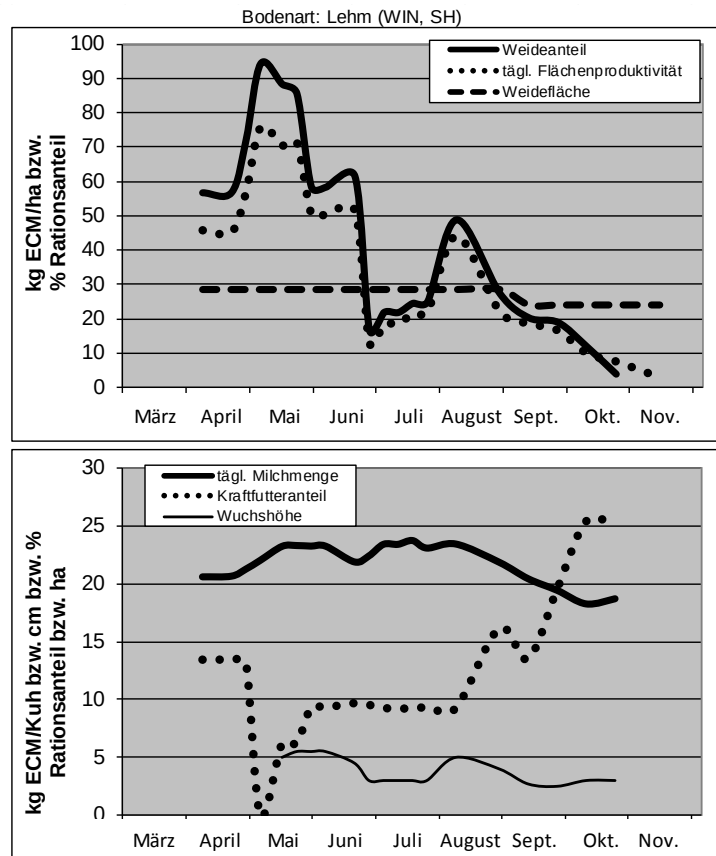
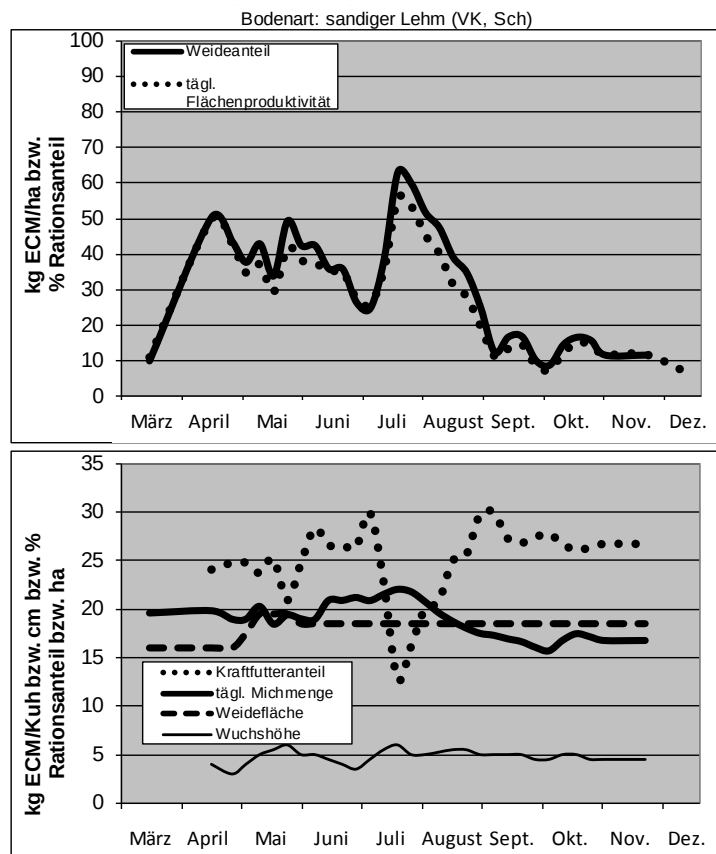


Abb. 10: : Betrieb VK mit Trockenheiten über Monate



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Milchinhaltsstoffe in Weideperiode 2014**

Betrieb Rasse ¹⁾	Fett %	Eiweiß %	Harnstoff(mg/l)			Zell- gehalt (in Tausend /ml)	Weideanteil 2)		Weide- system 3)
			Mittel	Min	Max		Gesamte Weide- zeit	Mai - Oktober	
Anpassung an Trockenheit: vorwiegend Ausdehnung der Weidefläche									
PL, Blaarkop	4,1	3,5	292	120	480	236	62	64	KRW
BK, HF	4,3	3,4	317	239	445	256	70	85	KRW
Anpassung an Trockenheit: vorwiegend Ausdehnung der Zufütterung									
MS, HF	4,0	3,3	356	164	508	102	80	81	KRW
TE, HF	4,2	3,5	269	176	480	234	63	63	KRW
RG, HF	4,1	3,2	268	140	394	260	48	57	KRW
LIE, FV	4,1	3,4	340	200	420	169	49	56	KRW
Anpassung an Trockenheit: mehr Fläche und mehr Zufütterung									
JS, HF	4,4	3,6	223	63	336	119	58	61	KRW
LN, HF	3,9	3,2					62	64	PW
Betriebe mit Trockenheiten über Monate									
WIN, HF	3,9	3,2					41	44	KRW
VK, HF	3,8	3,1	278	200	380		30	32	KRW

(1) und (2) und (3) siehe Tabelle 2

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 2: Einzelkuhleistung und Flächenproduktivität**

Betrieb Weidesystem ¹⁾ /Rasse ²⁾	Futterangebot			Kuhdaten			Flächendaten			
	Wuchs- höhe	Weide - Anteil ³⁾	Kraft- futter	Milch	Lakt- tations- stadium ⁴⁾	Kalbe- schwer- punkte	Flächen- produkt- tivität	Weidereste		
	in cm	in %	kg/ Tag	kg/ ECM/ Kuh/ Tag	in Tagen	Quar- tale (%)	kg ECM/ ha/Jahr	Mai	Juli	Okt.
Anpassung an Trockenheit: vorwiegend Ausdehnung der Weidefläche										
PL, KRW, Blaarkop	3,6	62	2,4	19,4	111	1/2 (100)	10.059	5 (80)	5	10 (15)
BK, KRW, HF	5,2	70	0,9	21,8	287	4/1 (77)	7.510	<5		<5
Anpassung an Trockenheit: vorwiegend Ausdehnung der Zufütterung										
MS, KRW HF	4,2	80	0,7	19,1	201	1 (100)	7.549	<3		5
TE, KRW, HF	3,3	63	2,4	18,3	224	2/3 (100)	8.503	<3		7
RG, KRW, HF	4,2	48	3,3	18,6	(191)	nein	7.468			<5
LIE, KRW, FV	4,0	49	1,8	19,8	179	nein	10.978	<5		<5
Anpassung an Trockenheit: mehr Fläche und mehr Zufütterung										
JS, KRW, HF	4,9	58	2,3	20,7	251	3/4 (100)	6.430	<5	5	10
LN, PW, HF	9,2	62	1,1	15,1	202	?	6.042			15
Betriebe mit Trockenheiten über Monate										
WIN, KRW, HF	3,8	41	1,9	21,5	190	2/3 (74)	7.102			<5 (70)
VK, KRW, HF	4,8	30	3,2	18,8	(180)	nein	7.071	5		12 (50)

(1) Weidesystem: KRW = Kurzrasenweide, PW =Portionsweide

(2) Rasse FV: Fleckvieh, HF: Holstein Friesian

(3) Weideanteil: Energieanteil in der Gesamtration in Weideperiode

(4) Mittlere Laktationstage in Weideperiode

Flächenproduktivität bei Portions- Umtriebs- und Kurzrasenweide

Fragestellung

Wie entwickelten sich 2014 auf Portions-, Umtriebs- und Kurzrasenweide die Flächenproduktivität, der Weideanteil, die Wuchshöhe und die tägliche Milchmenge?

Material und Methoden

In den einzelnen Regionen wurden folgende Vergleiche gemacht:

- Schweiz: Kurzrasen- und Portionsweide, jeweils weitgehend ohne Zufütterung
- Belgien: Kurzrasen- und Portionsweide, mit wenig oder ohne Zufütterung
- Niederrhein: Kurzrasenweide mit wenig Zufütterung und Umtriebsweide mit hohem Anteil an Zufütterung.

Während der Weideperiode 2014 wurden wöchentlich festgehalten: Viehbesatz, mittlere Laktationstage, Niederschlagsmenge, ermolzene Milch, Milchinhaltsstoffe (Fett-, Eiweiß-, Harnstoff- und Zellgehalt), Weidefläche, Wuchshöhe (Messung ohne Weiderest), Zufütterung (Komponenten, Menge).

Ergebnisse und Diskussion

Pro Betrieb sind in 2 Grafiken dargestellt: Weide- und Kraftfutteranteil (Energieanteil in der Gesamtration, Kraftfutter nur, sofern überhaupt gefüttert), tägliche Flächenproduktivität (anteilige Zuordnung der Milchmenge, Leisen et al 2013) und Milchmenge, Weidefläche (sofern nicht etwa gleichbleibend) und Wuchshöhe (gemessen ohne Weidereste). Weitere Daten zu Einzelkuhleistung, Flächenproduktivität und Milchinhaltsstoffen finden sich in den Tabellen 1 und 2.

Die Betriebe NR (71 Schweizer Fleckviehkühe) (Abb. 1) **und BN** (53 Schweizer Fleckviehkühe) (Abb. 2) liegen im Schweizer Voralpengebiet und haben saisonale Abkalbung: Betrieb NR zu 100 % im 1. Quartal, Betrieb BN im 1. und zum Teil im 2. Quartal. Zwischen April und Oktober 2014 hatten beide Betriebe Vollweide ohne jegliche Zufütterung (Ausnahme: Betrieb NR etwas Zufütterung bei Kälte im Mai). Die wesentlichen Unterschiede: Im Betrieb NR gab es Portionsweide (alle 1 – 2 Tage Zuteilung einer neuen Fläche, 20 Tage Ruhephase). Betrieb BN wirtschaftete demgegenüber mit Kurzrasenweide auf 2 Standorten, wobei er etwa alle 10 Tage die Flächen wechselte. Die Wuchshöhen variierten bei Auftrieb auf eine neue Fläche zwischen 12 und 15 cm (Betrieb NR) und 4 und 6 cm (Betrieb BN, Ausnahme: Anfang September bei Beweidung von Naturschutzflächen). Die tägliche Milchmenge hatte einen vergleichbaren Verlauf. Ausnahme: Das Niveau lag zu Beginn bei BN niedriger, bedingt wahrscheinlich durch die etwas schwächere Qualität des Winterfutters. Im Winter hat Betrieb BN Bodentrocknungsheu, Betrieb NR dagegen

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Unterdachtrocknungsheu gefüttert. In beiden Betrieben blieb die tägliche Milchmenge ab Juli über 3 Monate etwa bei 15 kg ECM/Kuh/Tag. Auf die gesamte Weideperiode bezogen wurde eine etwa gleich hohe Flächenproduktivität erzielt.

Die Betriebe MR (66 HF-Kühe) (Abb. 3) und **DN** (140 HF-Kühe) (Abb. 4) liegen in Belgien in der Lütticher Weidegegend auf lehmig-tonigem Boden. Zwischen April und Oktober 2014 wirtschaftete Betrieb MR mit Vollweide ohne jegliche Zufütterung, Betrieb DN musste dagegen durchgehend zufüttern, insbesondere bei Kälte (Mai) und Trockenheit (Juni/Juli). Der wesentliche Unterschied zwischen beiden Betrieben: Betrieb MR betreibt Portionsweide mit zweimal täglich neuer Flächenzuteilung und Betrieb DN Kurzrasenweide auf einer zusammenhängenden Parzelle von knapp 40 ha. Die Wuchshöhen variierten zwischen 10 und 18 cm (MR) und 3 und 5 cm (DN). Der Verlauf der täglichen Milchmenge wurde maßgeblich durch die Kalbeverteilung beeinflusst: DN hatte häufiger Kalbungen im Winter, was die höhere Milchmenge zu Beginn und die niedrigere zu Ende der Weideperiode erklärt. MR hatte übers ganze Jahr verteilte Kalbungen und einen entsprechend flacheren Kurvenverlauf der Milchmenge. Die niedrigen Leistungen zu Beginn der Weideperiode sind auf eine schwache Silagequalität in der Winterfütterung zurück zu führen. Auf die gesamte Weideperiode bezogen wurde eine etwa gleich hohe Flächenproduktivität erzielt.

Die Betriebe HOS (120 HF-Kühe) (Abb. 5) und **BS** (33 HF-Kühe) (Abb. 6) liegen am Niederrhein und beweiden mehrjähriges Klee gras, Betrieb BS auch zu 25 % altes Grünland. Zwei wesentliche Unterschiede zwischen den Betrieben: **1.** Betrieb HOS betreibt Umtriebsweide mit Wechsel der Fläche alle 2 – 3 Wochen (**prüfen**), Betrieb BS betreibt Kurzrasenweide, **2.** Betrieb HOS musste bei begrenzter Fläche (nur 18 ha für 120 Kühe) durchgehend überwiegend im Stall füttern, Betrieb BS konnte nach Zuteilung von ausreichend Fläche ab Mitte Mai zu 90 % die Futterration über die Weide abdecken. Die Wuchshöhe lag bei Betrieb HOS fast durchweg über und bei Betrieb BS fast durchweg unter 5 cm. Betrieb HOS erzielte eine Flächenproduktivität von 7.782, Betrieb BS dagegen von 10.750 kg ECM/ha. Ein wesentlicher Grund für diesen Unterschied dürfte der Umfang an Weiderest gewesen sein. Bei HOS waren es schon im Mai 20 %, im Herbst sogar 40 %, bei BS dagegen nur weniger als 3 %.

Fazit: Kurzrasenweide und Portionsweide erzielten bei hohem Weideanteil eine vergleichbare Flächenproduktivität. Umtriebsweide in Verbindung mit stärkerer Zufütterung begrenzte dagegen die Flächenproduktivität (höhere Bisshöhe, mehr Weidereste).

Literatur:

Leisen E., Spiekers H., Diepolder M. (2013a): Notwendige Änderungen der Methode zur Berechnung der Flächenleistung (kg Milch/ha und Jahr) von Grünland- und Ackerfutterflächen mit Schnitt- oder Weidenutzung. Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau in der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Tagungsband 2013, 181–184.

Abb. 1: Betrieb NR mit Portionsweide

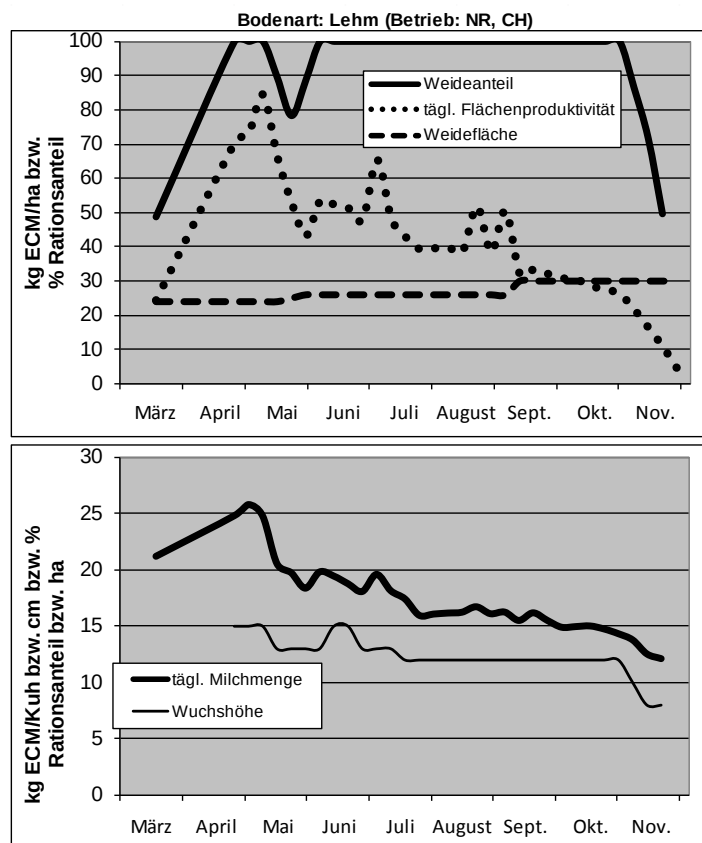


Abb. 2: Betrieb BN mit Kurzrasenweide

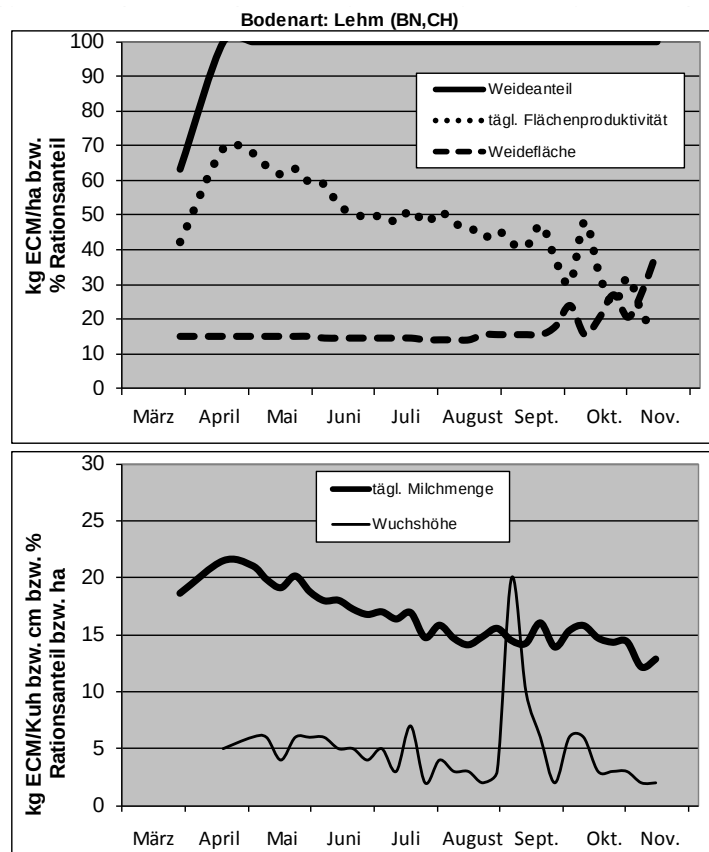


Abb. 3: Betrieb MR mit Portionsweide

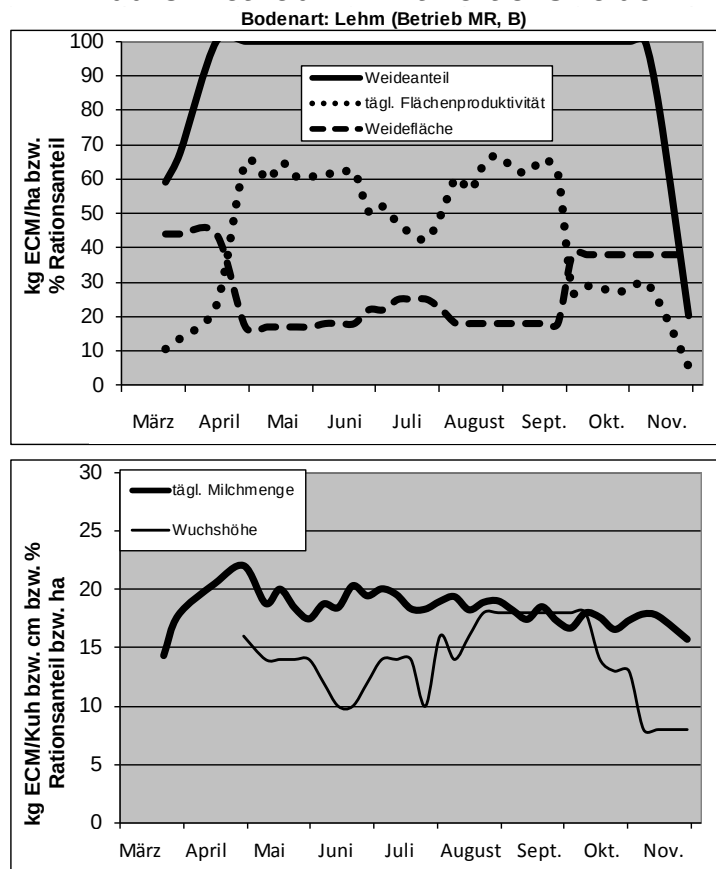


Abb. 4: Betrieb DN mit Kurzrasenweide

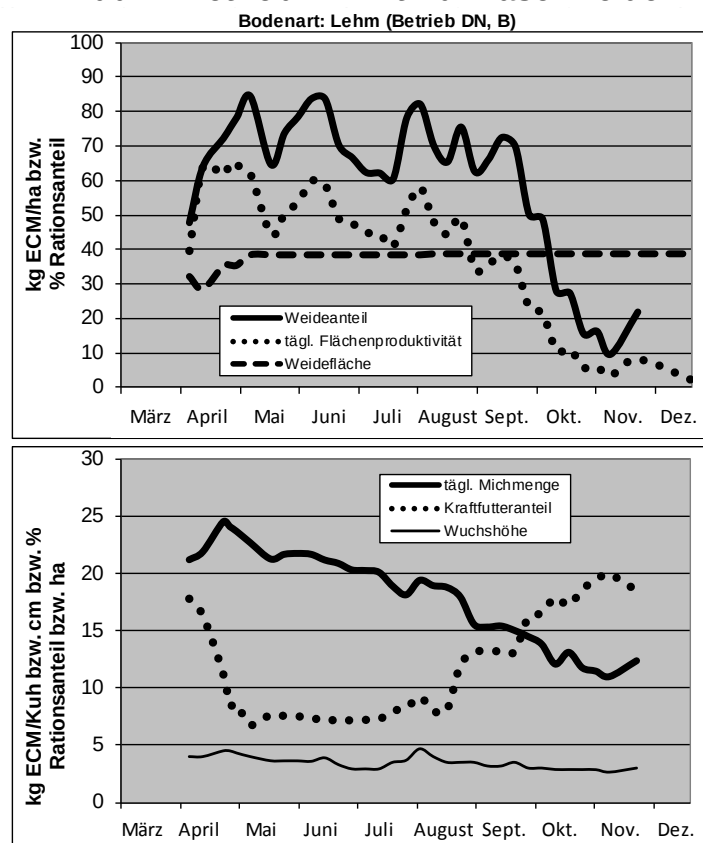


Abb. 5: Betrieb HOS mit Umtriebsweide

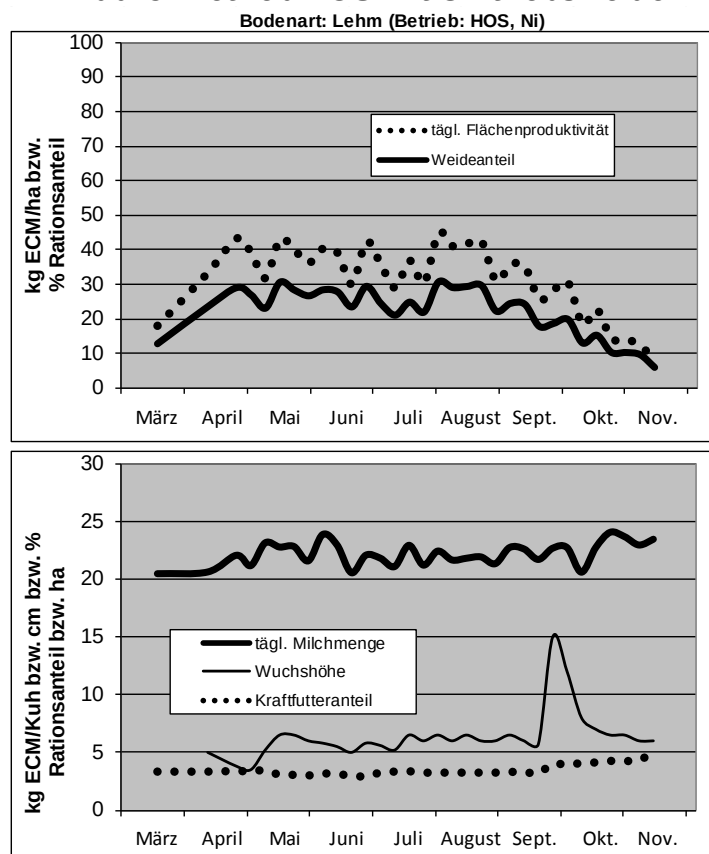
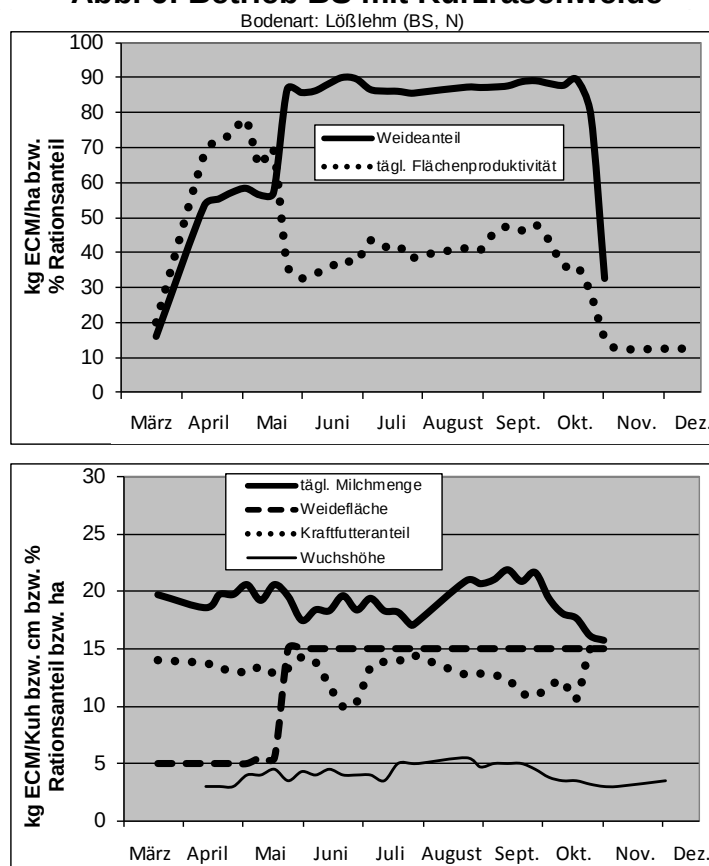


Abb. 6: Betrieb BS mit Kurzrasenweide



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Einzelkuhleistung und Flächenproduktivität**

Betrieb Weidesystem ¹⁾ /Rasse ²⁾	Futterangebot			Kuhdaten			Flächendaten			
	Wuchs -höhe	Weide - Anteil ³⁾	Kraft- futter	Milch	Lakt- tations- stadium ⁴⁾	Kalbe- schwer- punkte	Flächen- produkt- -tivität	Weidereste		
								Mai	Juli	Okt.
	in cm	in %	kg/ Tag	kg/ ECM/ Kuh/ Tag	in Tagen	Quar- tale (%)	kg ECM/ ha/Jahr	% Fläche		
Betriebe in der Schweiz										
NR, PW, CHFV	12,4	90	0,0	18,0	151	1 (100)	10.897			
BN, KRW CHFV	4,2	96	0,0	16,7	173	1/2 (100)	11.375		<3	
Betriebe in der Belgien										
MR, PW, HF	14,1	95	0	18,4	153	nein	10.805			5
DN, KRW, HF	3,5	60	1,5	18,2	190	4/1/2 (90)	10.115	<3	<3	<3
Betriebe am Niederrhein										
HOS, U, HF	6,4	22	4,8	22,1	187	nein	7.782	20	25	40
BS, KRW, HF	4,1	72	1,7	19,2	193	nein	10.750	<1	<1	<3

(1) Weidesystem: KRW = Kurzrasenweide, PW = Portionsweide, U = Umtriebsweide

(2) Rasse CHFV: Schweizer Fleckvieh, HF: Holstein Friesian

(3) Weideanteil: Energieanteil in der Gesamtration in Weideperiode

(4) Mittlere Laktationstage in Weideperiode

Tab. 2: Milchinhaltstoffe in Weideperiode 2014

Betrieb Rasse ¹⁾	Fett %	Eiweiß %	Harnstoff(mg/l)			Zell- gehalt (in Tausend /ml)	Weideanteil 2)		Weide- system 3)
			Mittel	Min	Max		Gesamte Weide- zeit	Mai - Oktober	
Betriebe in der Schweiz									
NR, CHFV	3,9	3,2	198	110	420		90	98	PW
BN, CHFV	4,1	3,3	263	130	410	128	96	100	KRW
Betriebe in der Belgien									
MR, HF	4,2	3,3	316	150	520	175	95	100	PW
DN, HF	4,0	3,4	388	281	470	206	60	62	KRW
Betriebe am Niederrhein									
HOS, HF	4,0	3,3	247	152	340	192	22	23	U
BS, HF	3,6	3,2	150	95	466	253	72	82	KRW

(1) und (2) und (3) siehe Tabelle 1

Clostridienbesatz in der Milch von Schaf und Ziege

Problematik

Clostridien sind sporenbildende Bakterien, die die **Käseherstellung erheblich beeinträchtigen** können. Die Angaben zu **Grenzwerten** variieren je nach Untersuchungsstelle und Molkerei. So wird entsprechend dem Milchwirtschaftlichen Institut Dr. Hüfner bei Heumilch und Verarbeitung zu Schnittkäse mit einer Belastung von 0,3 – 3 Sporen/10 ml Milch (bei 1,8-2,2% NaCl und klassischer, mesophiler Technologie) gearbeitet. Ansonsten liegt der Zielwert < 0,6 Sporen/10 ml Milch. Es gibt aber auch Molkereien, die mit noch etwas höheren Werten zurechtkommen, weil sie Gehalte bis 10 Sporen/ 10 ml für ihre Verarbeitung als noch nicht kritisch ansehen. Entscheidend ist hier sicherlich, wie und zu welchem Käse die Milch verarbeitet wird.

Die **Ursachen** für hohe Gehalte liegen im landwirtschaftlichen Betrieb. In die Milch gelangen die Clostridien **ausschließlich von außen** (über Futter, Kot, Schmutzanteile), nicht dagegen über den Blutkreislauf.

Für gezielte Gegenmaßnahmen muss als erstes abgeschätzt werden, wo die Problembereiche liegen. Die Clostridiengehalte in Kot und Milch zeigen, welche Belastung einerseits vom Futter (Maßstab: Clostridiengehalt im Kot) und andererseits von Tier-, Stall- und Melkhygiene (Vergleich von Clostridiengehalt in Kot und Milch) ausgeht.

Material und Methoden

An den Untersuchungen im Frühjahr 2014 nahmen 25 Betriebe teil, 17 mit Milchziegen und 8 mit Milchschaafen. Von allen Betrieben wurde sowohl Kot als auch Milch auf käsereischädliche Clostridien, sulfitreduzierende Clostridien und Gesamtclostridiengehalt vom Milchwirtschaftlichen Institut Dr. J. Huefner in Hergarz untersucht.

Ergebnisse und Diskussion

Bei der nachfolgenden Bewertung werden die grundlegenden Arbeiten aus den Jahren 2001 und 2002 berücksichtigt (siehe auch:

www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_2001/41_Clostridien_Milch_Ursachen_TP_01.pdf).

In der Abbildung auf der nächsten Seite ist dargestellt:

- Clostridiengehalte in den Betrieben mit Schafen und Ziegen (große runde Kreise; Zahl: gibt an wie viele Betriebe entsprechende Clostridiengehalte hatten)

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

- Zum Vergleich die Ergebnisse aus 2001 und 2002: Clostridiengehalt in 119 Milchviehbetrieben (kleine Punkte).

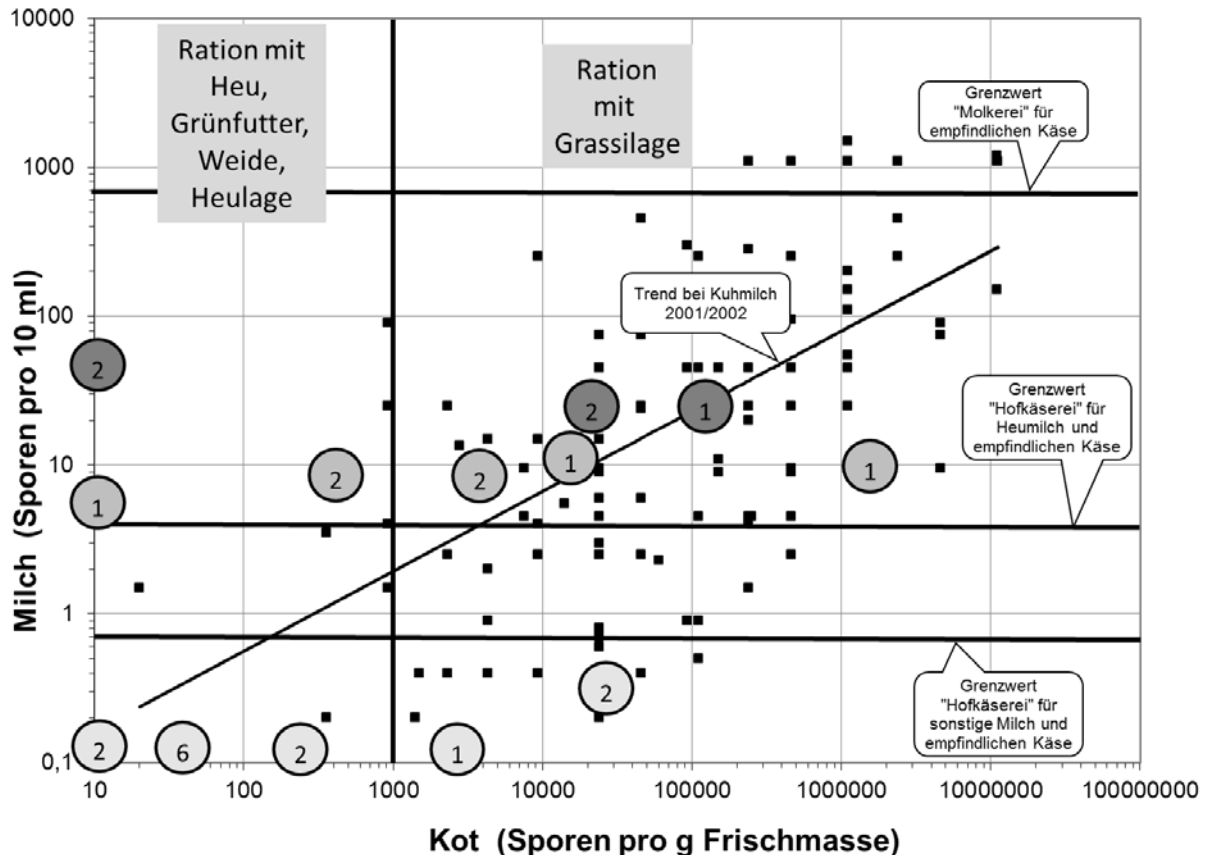


Abb.: Clostridiengehalt in Kot und Milch

Kleine Punkte: Werte in Milchviehbetrieben 2001 und 2002

Große runde Kreise: Werte in Ziegen- und Schafbetrieben 2014

Die Abbildung zeigt:

1. Die Clostridienbelastung in der Milch war je nach Betrieb sehr unterschiedlich. Die Gehalte lagen unter 0,3 bis maximal bei 45 Sporen/ 10 ml Milch. Im Vergleich zu den Gehalten in der Kuhmilch lagen viele Werte niedriger. Die Gründe: Unterschiede in der Fütterung (siehe Nr. 4) und Sauberkeit beim Melken. In Käsereibetrieben sind die Anforderungen deutlich höher als bei Molkereilieferanten (siehe Grenzwerte in Abb. 1 sowie Nr. 5).
2. In den Betrieben mit mehr als 0,6 Sporen/10 ml Milch wurden die Hintergründe festgehalten. Daraus ergaben sich im Einzelgespräch Ansätze zur Senkung der Clostridienbelastung (siehe unter Nr. 4).
3. Die Untersuchungen in Milchviehbetrieben hatten gezeigt: Milch aus **Grünlandregionen** ist futterbedingt **oft stärker belastet**. Innerbetrieblicher Clostridienkreislauf, aber auch standort- und witterungsbedingte Nachteile sind

die Ursachen. Dies dürfte sicherlich in Ziegen- und Schafbetrieben nicht anders sein.

4. **Einfluss des Futters** auf die Clostridienbelastung im Kot und in der Milch:

Bei ausschließlich Heu, Grünfutter, Weide oder Stroh in der Ration (allenfalls Heulage oder geringe Silagemenge) lagen die Clostridiengehalte im Kot bei maximal 950 Sporen/ 1 g Kot und damit niedriger als bei Silagefütterung (siehe Abb., senkrechte Trennlinie). Die Gehalte in der Milch lagen meist unterhalb dem von Hünfer angegebenen Grenzwert für Heumilch von 3 Sporen/ 10 ml Milch. 4 von 15 Betrieben hatten allerdings auch erhöhte Werte (4,5 bis 45 Sporen/10 ml).

Die Gründe:

- Betrieb mit 45 Sporen/10 ml und nur geringem Gehalt im Kot: **Melkerwechsel**. Der eigentliche Melker war zu 5 Melkzeiten nicht im Betrieb. Bisher hatte es auch nie Probleme gegeben. Der Ersatzmelker war anscheinend nicht ausreichend eingewiesen und beachtete nicht die besondere Sauberkeit, die für Käsereibetriebe erforderlich ist. Deshalb gab es hier trotz sehr niedriger Werte im Kot sehr hohe Werte in der Milch.
- Betrieb mit 25 Sporen/ 10 ml Milch: Hier wird die Milch zu **Weichkäse und Joghurt** verarbeitet. Hierbei dürfte die gemessene Sporenbelastung noch keine Probleme bereiten.
- Betrieb mit 9,5 Sporen/ 10 ml Milch: Hier wird ausschließlich **Frischkäse** hergestellt. Hierbei dürfte die gemessene Sporenbelastung noch keine Probleme bereiten.
- Betrieb mit 4,5 Sporen/ 10 ml Milch: Dieser Betrieb hatte beim Käse immer wieder Spätblähungen. Einer der Gründe für die Sporen in der Milch: Die **Futterreste** wurden in die **Einstreu** geworfen. Futterreste können aber eine hohe Clostridienbelastung haben, vor allem wenn Silagen, oder auch weniger gutes Heu (muffig oder schimmelig), verfüttert werden.
- Betrieb mit 2,5 Sporen/ 10 ml Milch und damit nahe am Grenzwert: Die Proben wurden in der Zeit genommen, an der in der Familie eine Kommunionfeier anstand. Aus der eigenen Erfahrung der letzten Jahre: Wer beim Melken abgelenkt ist (so vor oder auch nach einer Feier) hat häufig erhöhte Clostridienwerte in der Milch.

Bei **Silagen** in der Ration lagen die Clostridiengehalte im Kot zwischen 2.500 und 1.100.000 Sporen/ 1 g Kot und damit bei allen Proben höher als ohne Silagefütterung (siehe Abb., senkrechte Trennlinie). In der Milch lagen die Werte zwischen nicht messbar (< 0,3 Sporen/ 10 ml Milch) und 25 Sporen/ 10 ml Milch.

Die Gründe:

- Betrieb mit 25 Sporen/ 10 ml Milch: Hier wurde das weniger gute Ende des Maissilos zum Probenahmezeitpunkt verfüttert. Schwerwiegender wirkte möglicherweise die stärkere Verschmutzung des Euters durch **Spritzverunreinigung**. Daraus erklärten sich auch die hohen Gehalte an sulfitreduzierenden Sporen. Gut der Ansatz: Der Weg zum Melkstand wird für die Zukunft überdacht.
- 2 weitere Betriebe mit 25 Sporen/ 10 ml Milch: Hier wurden **feuchte Silagen** gefüttert. Die Erfahrung zeigte: Derartige Silagen enthalten oft viele Clostridien. Dazu zählen sowohl nasse oder bei der Ernte stärker verschmutzte Silagen als auch Silagen nach Regenwassereinwirkung. Erhöhte Werte gibt es im Einzelfall auch bei trockeneren Silagen oder sogar Heulagen bei Nacherwärmung und Schimmelbildung. Sofern nur Frischkäse, wie aus der Milch von Betrieb 24, erzeugt wird, sind diese Werte nicht kritisch.
- Betrieb mit 9,5 Sporen/ 10 ml: Trotz **extrem hohem Wert im Kot** wurden verhältnismäßig wenig Sporen in der Milch gemessen. Ein Hinweis auf gute Tier- und/oder Melkhygiene. Die Euter waren wahrscheinlich sauber (sulfitreduzierende Clostridien im nicht messbaren Bereich). Die Milch wird in der Molkerei zu Frischkäse verarbeitet, was keine Probleme bereiten dürfte.
- 2 Betriebe mit 9,5 Sporen/ 10 ml Milch: In beiden Betrieben **lagen Schafe bzw. Ziegen teilweise auf Futterresten**: Um die Futterraufe herum oder weil bei ungünstigen Stallbedingungen bei der Fütterung Futter in größerem Maße in den Liegebereich fiel. Damit kamen die Euter in direkten Kontakt zu clostridienbehaftetem Futter. In einem Betrieb wird nur Frischkäse erzeugt. In dem anderen Betrieb lag der Gehalt noch unterhalb des kritischen Wertes von 10 Sporen/ 10 ml Milch, wie ihn die Molkerei vorgab.
- Betrieb mit 2,5 Sporen/ 10 ml Milch: Für einen Betrieb mit Silagefütterung enthielt der Kot wenig Clostridien. Die Milch wird zu Frischkäse verarbeitet. Deshalb dürfte der Wert auch nicht kritisch gewesen sein.
- 2 Betriebe mit 0,5 bzw. 0,9 Sporen/ 10 ml Milch: Es wurde weniger gute Ballensilage verfüttert, in einem Betrieb erwärmte sie sich sogar (Clostridienvermehrung). Das führte zu etwas erhöhten Werten im Kot. Die Euter waren sauber (sulfitreduzierende Clostridien im nicht messbaren Bereich) und es wurde sauber gemolken. Die Werte in der Milch waren im Vergleich zu anderen Betrieben mit ähnlichen Werten im Kot noch relativ niedrig.
- Ein Betrieb verfütterte nach eigener Auskunft schlechtere Ballensilage. Die Werte im Kot zeigten: Es gelang ihm trotzdem, die Belastung im Kot niedrig zu halten. Der Vorteil in diesem Betrieb: Schwierige Partien konnten an Fleischschafe verfüttert werden. Großen Wert legte der Betrieb auf die

Hygiene. Hilfreich war dabei, dass die Schafe zweimal geschoren wurden. So liessen sie sich besser im Melkstand im Zitzenbereich säubern. Entsprechend niedrig fiel die Clostridienbelastung in der Milch aus.

5. Vergleich von Tierarten hinsichtlich Kot- und Milchbelastung

- **Allgemeines:** Bei den Untersuchungen im Oktober 2001 und den Untersuchungen im April 2014 wurden meist vergleichbare Clostridiengehalte im Kot gefunden, 2001 bei Milchkühen und 2014 bei Ziegen und Schafen (eine Unterscheidung von Schaf und Ziege ist aufgrund der noch kleinen Datenbasis nicht möglich). Die andere Tierart (andere Kotkonsistenz, andere Euter) und das Bewusstsein, dass die Milch zu Käse verarbeitet wird, führte in den meisten Betrieben zu einer besseren Hygiene im Stall, am Euter und beim Melken und zu niedrigeren Clostridiengehalten in der Milch gegenüber 2001. Der Grund für die höheren Gehalte in der Milch 2001: Die damaligen Betriebe lieferten an eine Molkerei, die über eine Baktofuge verfügte und damit aus der Ablieferungsmilch 98 % der Clostridien herauszentrifugierte.
- **Clostridiengehalte im Kot:** Bei ausschließlich **Heu, Grünfutter, Weide oder Stroh** in der Ration (**allenfalls Heulage oder geringe Silagemenge**) lagen die Clostridiengehalte im Kot bei maximal 920 Sporen (2001) bzw. 950 Sporen/ 1 g Kot. Höhere Gehalte gab es 2001 nur in Betrieben mit häufig sehr hohen Gehalten in der vorhergehenden Winterperiode (hohe innerbetriebliche Sporenbelastung, wie sie in Käsereibetrieben kaum zu erwarten ist). Bei **Silagen** in der Ration lagen die Clostridiengehalte im Kot sowohl 2001 als auch 2014 bei maximal 1.100.000 Sporen/ 1 g Kot und dies teilweise auch bei niedrigen Gehalten in der vorhergehenden Winterperiode.
- **Clostridiengehalte in der Milch:** Bei ausschließlich Heu, Grünfutter, Weide oder Stroh in der Ration (allenfalls Heulage oder geringe Silagemenge) lagen die Clostridiengehalte in der Milch bei maximal 9 Sporen/ 10 ml (2001) bzw. (mit Ausnahme von 2 Proben) bei 9,5 Sporen/ 10 ml Milch (2014). 10 von 15 Proben lagen 2014 unter 0,4 Sporen/ 10 ml. Derart niedrige Werte waren 2001 bei keiner Probe gemessen worden. Bei Fütterung von Silagen lag der maximale Clostridiengehalt in der Milch 2001 bei über 200 Sporen. 2014 wurden dagegen nur maximal 25 Sporen/ 10 ml gefunden.

Danksagung: Dank den beteiligten Landwirten und der Vereinigung der Schaf- und Ziegenmilcherzeuger e.V. für die Finanzierung und Organisation der Untersuchungen.

Empfehlungen für Hofkäsereien

Vor der Einrichtung einer Hofkäserei sind nicht nur die entsprechenden Voraussetzungen innerhalb der Käserei zu schaffen. Der Betrieb sollte als Erstes prüfen, wie hoch die Clostridienbelastung im Futter (Kotproben) und in der Milch ist. Nach Einrichtung der Käserei sollte zumindest zu Beginn, vor allem bei Futterumstellung, die Untersuchung von Kot und Milch Standard sein.

Ohne Beachtung von besonderen Maßnahmen liegen die Clostridiengehalte in der Milch in praktisch allen Betrieben höher als sie für eine Hofkäserei für die Erzeugung empfindlicher Käsesorten erforderlich sind. Zusammen mit der Beratung müssen die Ursachen abgestellt werden. Bei hoher Clostridienbelastung im Kot ist dies, wenn überhaupt, nur langfristig, z. B. über entsprechende Pflegemaßnahmen auf Grünland oder Verbesserungen bei Ernte-, Lager- und Hygienebedingungen möglich (Checklisten 1, 2, 3,4).

Günstige Voraussetzungen für eine Hofkäserei liegen vor:

1. im Sommer bei reiner Weidehaltung oder Grünfütterung. Die Erfahrungen in Hofkäsereien zeigen allerdings, dass auch im Sommer Probleme auftreten können, zum Beispiel wenn der Grünschnitt auf dem Futtertisch warm wird.
2. im Winter bei Verfütterung von Heu oder trockenen Ballensilagen. Dringt Regenwasser ein oder kommt es zu Schimmelbildung, kann aber auch hier eine sehr hohe Belastung auftreten.
3. bei Verfütterung guter Kleegrassilagen (gute Gärqualität, geringe Verschmutzung, niedriger pH-Wert); Unsicherheiten bleiben aber.
4. bei guter Stall-, Tier- und Melkhygiene.

Vor allem in Grünlandregionen ist sicherheitshalber die Erzeugung von Heu, trockenen Silagen (Vorsicht: Häckseln und ausreichend verdichten!) oder Ballensilagen (Einsatz von Pressen mit Schneidvorrichtung, direkt wickeln) zu bevorzugen. Bei feuchten Silagen sollten immer Siliermittel eingesetzt werden. Silagereste sollten möglichst kompostiert werden.

Maßnahmen zur Begrenzung der einzelbetrieblichen Sporenbelastung

(wurden aus Untersuchungen zu Milchkühen entwickelt)

Für alle Betriebe ist zu empfehlen:

- Eintragsweg über **organische Dünger** begrenzen: auf Ackerland Dünger einarbeiten und nicht auf Klee gras ausbringen; Reste von alten Silagen nicht auf zukünftige Schnittflächen ausbringen; Gülle verdünnen oder eindringen, damit weniger an Pflanzen haftet.
- **Schmutzgehalt** in der Silage niedrig halten (Grünlandpflege, Erntebedingungen, Lagerbedingungen: Checklisten 1, 2, 3). Über die Bereifung der Erntemaschinen können auch Ganzpflanzensilagen und Maissilagen verschmutzt werden.
- möglichst keine **Nasssilagen** erzeugen. Hierbei, sofern vom Verband zugelassen, Säuren einsetzen. Probleme gibt es auch, wenn schlecht ange-trocknetes Futter über guter Silage einsiliert wird oder wenn beispielsweise Kartoffeln in zu großem Umfang mit einsiliert werden und dabei in Teilbe-reichen feuchte Stellen entstehen.
- **Regenwassereinwirkung, Schimmelbildung** und **Nacherwärmung** bis zum Futtertisch vermeiden. Feuchtes Stroh kann ebenfalls Probleme bereiten.
- **Schwierige Stellen** (am Beginn und Ende des Silos, an Rand und Ober-fläche, größere Bereiche bei Regenwassereinwirkung) großzügig entfernen.
- zumindest bei feuchten Silagen **Milchsäurebakterien** einsetzen. Diese säuern die Silagen schnell an und verhindern danach die Vermehrung von Clostridien. Gleichzeitig wird insbesondere bei diesen Silagen durch den Einsatz der Siliermittel eine gewisse Silagequalität gesichert, Probleme treten seltener auf.
Wichtig: **Siliermittel rechtzeitig vor Ernte beschaffen.**
- **Häckseln** verbessert die Gärbedingungen.
- Kleinere Futtermengen am besten in **Ballen** silieren.
- **Euter** zu Beginn der Winterfütterung **scheren**. Dann lassen sich bei Bedarf (zum Beispiel bei Einwirkung von Regenwasser) die Euter auch ohne zu große Aufwendungen sauber halten.
- **Bei Problemfutter:** besonders auf Stall-, Tier- und Melkhygiene achten
 - o (Checkliste 4).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Checklisten zur Ursachenklärung des Clostridieneintrages¹**

Anmerkung: Die Checklisten wurden für Milchkühe entwickelt, können in weiten Teilen aber auch für Ziegen und Schafe verwendet werden.

Checkliste 1: Erntefläche

Zustand/Pflege	erwünscht	unerwünscht
Uneben	nein	ja
Maulwurfshügel	nein	ja
Abschleppen	ja	nein
Walzen	ja	nein
Futterreste auf Grünland (Sporenquelle)	nein	ja
Witterung in letzten 7 Tagen vor Schnitt feucht	nein	ja
Feldtage (Tage zwischen Schnitt und Einfahren)	Anzahl Tage:	
Düngung/Beweidung (Eintragsweg von Clostridien)	(zur Vorbereitung einer Beratung nachfolgendes bitte ankreuzen)	
Stallmist frisch	☐	
gestapelt	☐	
Jauche	☐	
Gülle unverdünnt	☐	
verdünnt	☐	
Biogasgülle	☐	
Düngungstermin im Winter	☐	
im Frühjahr	☐	
(Monat:)		
nach letzter Nutzung	☐	
Beweidung im Herbst	☐	
vor letzter Nutzung	☐	
Futterreste auf Schnittflächen entsorgt (Ausbringungsjahr angeben):		
1. Zusammengestellt von Dr. Leisen aufgrund der Erfahrungen aus der Ernte 1999, 2000 und 2001 und dem Beratungsbogen der LWK Weser-Ems/LWK Niedersachsen		

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Checkliste zur Ursachenklärung des Clostridieneintrages¹⁾****Checkliste 2: Ernte und Futteranalyse**

Futterhygiene zur Erntezeit	erwünscht	unerwünscht
Erntebedingungen	trocken	nass
Nasssilage	nein	ja
Häckseln	ja	nein
Einsilierung kranker Kartoffeln	nein	ja
Einsatz von Siliermitteln ²⁾ (Name:)	ja	nein
Überfahrt von Futterstock mit Erntewagen	nein	ja
Silageverdichtung	hoch	gering
Silageabdeckung		
• direkt nach Ernteabschluss	ja	nein
• erst am nächsten Morgen	nein	ja
Analyse und Beobachtungen am Futter		
Schmutzanteil: Aschegehalt	unter 10 %	über 12 %
Proteingehalt	unter 17 %	höher
Zuckergehalt	3 - 8 %	höher
Buttersäure	keine	über 0,3 %
Ammoniak-Gehalt	bis 10%	höher
Essigsäuregehalt	2 - 3,5 %	niedriger/höher
Ansäuerung (pH-Wert)	25 DLG-Punkte	weniger als 15 DLG-Punkte
Eindringen von Regenwasser im Silo	nein	ja
Schimmelbildung		
• Oberfläche	nein	ja
• Nester	nein	ja
Nacherwärmung im Silo	nein	ja
Nacherwärmung auf Futtertisch	nein	ja
1. Zusammengestellt von Dr. Leisen aufgrund der Erfahrungen aus der Ernte 1999, 2000 und 2001 und dem Beratungsbogen der LWK Weser-Ems/LWK Niedersachsen 2. bei <u>weniger als 25 % Trockenmasse</u> : Einsatz von Ameisensäure oder Propionsäure (beim Verband beantragen); zwischen 25 und 50 % Trockenmasse: Milchsäurebakterien, am besten flüssige Produkte, ab 45 % generell flüssige Produkte; bei Gefahr von Nacherwärmung (z.B. bei geringem Vorschub): Produkte mit heterofermentativen Milchsäurebakterien		

Checkliste zur Ursachenklärung des Clostridieneintrages¹⁾**Checkliste 3: Entnahmetechnik und Fütterungstechnik**

weiter: Futterhygiene Entnahmetechnik	erwünscht	unerwünscht
Abtrag von Rand- und Deckschichten	ja	nein
befestigte Siloplatte	ja	nein
ordentlicher Silo-Zustand	ja	nein
befestigte Anfahrtswege	ja	nein
saubere Anfahrtswege	ja	nein
Zwischenlagerung von Siloblöcken auf dem Hof	nein	ja
Fläche zur Zwischenlagerung sauber	ja	nein
Schutz des Siloanschnittes vor Nässe/Regen/Eindringen von Luft		
• Abdecken des Silos	nein	ja
• glatter Siloanschnitt	ja	nein
• windgeschützte Seite	ja	nein
Fütterungstechnik		
täglich frisches Einholen des Futters	ja	nein
Futterreste entfernen	ja	nein
saubere Lagerfläche der Siloblöcke	ja	nein
sauberer Futtertisch	ja	nein
Trogreinigung	2 x täglich	seltener
1. Zusammengestellt von Dr. Leisen aufgrund der Erfahrungen aus der Ernte 1999, 2000 und 2001 und dem Beratungsbogen der LK LWK Weser-Ems/LWK Niedersachsen		

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Checkliste zur Ursachenklärung des Clostridieneintrages****Checkliste 4: Stall-, Tier- und Melkhygiene**

	erwünscht	unerwünscht
STALLHYGIENE		
Liegeplätze	trocken	nass
Liegeplätze	sauber	kotverschmutzt
Einstreu	gutes Stroh	verrottetes Stroh
	Sägemehl	sporenbelastet?
Silagereste als Einstreu	nein	ja
Spaltenreinigung	mind. 2 x	selten
	täglich	
Stallklima (Feuchte, Luft)	gut	mäßig
Füttern nach dem Melken	ja	nein
TIERHYGIENE		
verschmutzte Tiere	nein	ja
Anzahl verschmutzter Tiere		Stück
Tiere geschoren	ja	nein
Euter geschoren und nachgeschoren	ja	nein
Stallbelegung zu hoch	nein	ja
MELKHYGIENE		
Sauberkeit des Melkraumes	sauber	ungenügend
Sauberkeit des Melkplatzes und Melkstandes	sauber	ungenügend
Sauberkeit des Melkzeuges	sauber	ungenügend
häufiges Abschlagen / Abfallen des Melkzeuges	nein	ja
Beurteilung des Filters	sauber	schmutzig
Vormelken	ja	nein
Euterreinigung (mit Einwegtüchern)	ja	nein
Reinigung mit ausgekochten, sauberen Lappen	ja	nein
(Anzahl Lappen pro Gemelk)	Stück	Stück
Reinigung der verschmutzten Tiere mit Euterduche	nein	ja
Beseitigung des Kotes nach jedem Durchgang durch Handbrause	ja	nein
Quelle: Landesvereinigung der Milchwirtschaft Niedersachsen e. V.		