

Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen

Versuchsbericht 2016

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

Einleitung

Der vorliegende Versuchsbericht soll als Zusammenstellung Versuchsergebnissen einen Einblick in das Spektrum der Feldversuche geben, die von der Landwirtschaftskammer NRW und dem Institut für Organischen Landbau der Universität Bonn im Jahr 2016 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 Kontaktdaten 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 2016

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

Getreide und Körnerleguminosen

➤ Winterweizensortenversuche (LWK).....	3
➤ Dinkelsortenversuch (LWK)	17
➤ Wintergerstensortenversuch (LWK)	28
➤ Ackerbohnsortenversuch (LWK)	39
➤ Körnererbsensortenversuch (LWK).....	47
➤ Blaue Lupinen Sortenversuch (LWK)	53
➤ Sojasortenversuch (LWK).....	59
➤ Einfluss von Saatstärke & Sorte auf Ertrag und Ertragsbildung von Ackerbohne (LWK)	76
➤ Überprüfung von Ackerböden auf Leguminosenmüdigkeit mittels Differenzialdiagnose (IOL)	86

Kartoffeln

➤ Sortenprüfungen Kartoffeln (LWK).....	96
➤ Zuwachs von Kartoffeln bei Krautfäulebefall (LWK)	121
➤ Auswirkung von Zwischenfrüchten und Kompost auf den Rhizoctoniabefall bei Kartoffeln (LWK).....	126

Gemüsebau

➤ Sortenprüfung von grünem Eichblattsalat (LWK)	132
➤ Sortenprüfung von rotem Eichblattsalat (LWK)	136
➤ Rote Bete Sortenversuch (LWK).....	140
➤ Sortenversuch Knollensellerie (LWK)	144
➤ Anbauverfahren von Slicer-Gurken (LWK).....	149
➤ Spinatsorten für den Herbstanbau (LWK)	153
➤ Tastversuch von zwei Süßkartoffelsorten im Freiland (LWK)	157
➤ Vorfruchtwirkung von Zwischenfrüchten auf Porree und nachfolgenden Kartoffeln (LWK)	160
➤ Regulierung der Kohlhernie an Kohlrabi durch Applikation verschiedener basisch wirkender Stoffe (IOL)	168

Fruchtfolge und Bodenbearbeitung

➤ Fruchtfolgeversuch unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus (LWK)	178
➤ Klee-grasnutzung im viehlosen Acker- und Gemüsebau (IOL).....	185

Futterbau

- Grünland: Bestandesentwicklung, Schnitttermin und Futterqualität
Auswertung der letzten 18 Jahre (LWK)198
- Bestandesentwicklung von Klee gras- und Luzernemischungen
bei Güllegaben (LWK)202
- Einfluss der Ansaatmischung auf Ertrag und Qualität bei Blanksaat und Untersaat:
Zusammenstellung von 26 Mischungsvergleichen der letzten 20 Jahre (LWK).....204
- Klee gras: Mischungswahl, Bestandesentwicklung und Schwefelmangel
beeinflussen Futterqualität: Auswertung der letzten 18 Jahre (LWK)213
- Einfluss von tiefem Verbiss bei Kurzrasenweide auf die Flächenproduktivität
und Einzelkuhleistung (LWK)219
- Flächenproduktivität von Kuhweiden:
Vergleich von Kurzrasen und Umtriebsweiden (LWK).....233
- Nachsaaten von Gras- und Kleearten
und ihre Ausdauer in Kurzrasenweiden (LWK)239
- Artenzusammensetzung von Luzernegrasmischungen
unter Schnittnutzung (LWK).....245
- Artenzusammensetzung von Klee grasmischungen unter Schnittnutzung (LWK)250
- Schwefelversorgung von Klee gras und Grünland
in Ökobetrieben 2011 bis 2016 (LWK)256
- Artenzusammensetzung von Luzernemischungen unter Weidenutzung (LWK)261
- Artenzusammensetzung von Klee grasmischungen unter Weidenutzung (LWK)265
- Test von Klee grasmischungen: Rotkleearten unter Weidenutzung (LWK)272

Tierhaltung

- Jahresmilchleistung in Öko-Milchviehbetrieben
in unterschiedlichen Regionen 2004 bis 2016 (LWK).....277

Standorte und Adressen der Leitbetriebe 2016



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
Leiders, Christoph	Darderhöfe 1	47877 Willich-Anrath	02156-494426	02156-494547
Liedmann, D. u. Pawliczek, B.	Harpener Hellweg 377	44388 Dortmund	0231-692299	0231-694818
Luhmer, Bernhard	Auf dem Langenberg	53343 Wachtberg	0228-9343141	0228-9343142
Maaß, Gerhard	Süthfeld 7	33824 Werther	05203-883003	05203-883004
Mehrens, Arne	Bollheimerstrasse	53909 Zülpich-Oberelvenich	02252-950320	02252-81185
Nolte, Martin	Im Winkel 14	33178 Borcheln	05292-931620	05292-931619
von Reden, Joachim	Schloß Wendlinghausen	32694 Dörentrup	05265-7682	05265-8298
Schreiber, L. u. Lackmann-Schreiber, R.	Winnenthaler Strasse 41	46519 Alpen-Veen	02802-6306	02802-800939
Schulte-Remmert, Wilhelm	Thingstr. 7	59558 Lippstadt-Dedinghausen	02941-15902	02941-15820
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 2016****Einleitung**

In diesem Jahr wurde weniger Gelbrost beobachtet, wohl auch deshalb, weil viele anfällige Sorten aus den Versuchen herausgenommen wurden. Dennoch dürfte das Thema nicht vom Tisch sein. Vermutet werden neue Gelbrostrassen, die Resistenzgene in den Sorten durchbrechen können. Expertenmeinungen zufolge wird sich dieser „Gelbrosttrend“ fortsetzen und es ist auch in den folgenden Jahren mit Gelbrost zu rechnen. Wichtigste Gegenmaßnahmen sind die Beseitigung des Ausfallgetreides, eine intensive Stoppelbearbeitung und die richtige Sortenwahl inkl. des Anbaus von mind. zwei als gelbrostgesund eingestufte Sorten zur Risikostreuung im Betrieb.

Bei den Sorten fällt auf, dass einzelne Gelbrostwerte an einigen Standorten sehr hoch sein können: z.B. 7,0 Sorte Angelus in Frankenhausen (Tab. 1). Im Mittel müssen Sorten wie Lukullus (4,1), Angelus (3,6) und Manitou (3,4) im Auge behalten 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" 2015 & 2016

Gelbrostbefall (Boniturnote 1-9)			Nordrhein-Westfalen						Mittel NRW	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)			Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)		Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)		Wiebrechtshausen (Nörthheim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)		Hilligsfeld (Hameln, sandiger Lehm, AZ 70-77)		
Nr.	Sorte		2015	2016	2015	2016	2015	2016		2015	2016	2015	2016	2015	2016	2016	Mittel	
1	Butaro*	E	1,0	1,0	2,0	3,0	3,0	1,0	1,8	2,0	2,0	5,0	2,0	3,0	1,0	1,0	2,1	
2	Genius	E	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,5	-	3,0	-	3,0	-	2,0	2,0	1,9	
3	Lukullus*	(E)	1,0	-	5,0	2,5	3,0	2,5	2,8	4,0	6,0	6,0	4,5	6,0	5,0	5,0	4,1	
4	Tobias*	(E)	1,0	1,8	2,0	3,3	3,0	1,0	2,0	3,0	3,0	5,0	3,0	5,0	2,0	3,0	2,7	
5	KWS Milaneco*	E	1,0	2,8	2,0	3,0	3,0	1,0	2,1	3,0	5,0	5,0	2,0	6,0	4,0	3,0	3,1	
6	Govelino	E	-	1,8	-	2,3	-	1,5	1,8	-	3,0	-	6,8	-	6,0	5,0	3,5	
7	Bernstein	E	1,0	1,0	1,0	2,5	2,0	1,0	1,4	3,0	1,0	3,0	1,0	2,0	2,0	1,0	1,6	
8	Axioma	E	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,5	2,0	1,0	3,0	2,0	3,0	2,0	1,0	1,8	
9	Angelus	E	1,0	-	5,0	2,0	3,0	1,3	2,5	6,0	3,0	7,0	5,0	6,0	4,0	3,0	3,8	
10	Helmond	E	-	1,8	-	1,0	-	1,0	1,3	-	2,0	-	3,0	-	2,0	1,0	1,6	
11	Trebelir	E	-	1,8	-	1,3	-	1,0	1,3	-	2,0	-	-	-	-	-	1,5	
12	Royal	E	-	1,0	-	3,5	-	1,0	1,8	-	-	-	-	-	-	-	1,8	
13	Ponticus	E	-	1,0	-	3,0	-	-	2,0	-	2,0	-	1,3	-	1,0	2,0	1,8	
14	Julius	A	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,7	3,0	2,0	5,0	2,0	4,0	2,0	2,0	2,3	
15	Akratos	A	-	2,8	-	2,0	-	1,5	2,1	-	-	-	-	-	-	-	2,1	
16	Estivus	A	1,0	1,8	2,0	2,0	3,0	1,0	1,8	5,0	3,0	6,0	7,3	6,0	4,0	1,0	3,2	
17	Pionier	A	1,0	2,8	2,0	2,3	3,0	1,0	2,0	2,0	4,0	5,0	6,3	4,0	3,0	7,0	3,2	
18	KWS Livius	B	-	1,0	-	2,0	-	1,0	1,3	-	2,0	-	2,8	-	2,0	4,0	2,0	
19	Graziaro	B	-	1,0	-	2,0	-	1,0	1,3	-	1,0	-	2,8	-	2,0	1,0	1,5	
20	Elixer*	C	1,0	1,3	3,0	2,5	2,0	1,0	1,8	3,0	2,0	5,0	2,0	3,0	2,0	2,0	2,3	
21	Manitou	C	2,0	1,0	3,0	5,0	2,0	3,3	2,7	3,0	3,0	6,0	5,5	5,0	5,0	3,0	3,5	
22	Rockefeller	C	-	1,0	-	1,0	-	1,0	1,0	-	1,0	-	4,0	-	2,0	1,0	1,5	
Versuchsmittel			1,2	1,5	2,7	2,4	2,5	1,2	1,8	3,6	2,6	4,8	3,6	4,3	2,8	2,5	2,7	

Seit einigen Jahren werden die Ergebnisse in einem Anbaubereich 3 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) mit den Bundesländern Niedersachsen und Hessen gemeinsam verrechnet. Ziel ist es, in den Anbaubereichen 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.

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 60 und Lichtenau, Paderborn, Lehm, AZ 45; Tab. 2) wurden 2016 in Landessortenversuchen 22 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 70.

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 2016 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Bundesland	Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen	
Versuchsort	Warstein-Belecke	Dörentrup-Wendlinghausen	Lichtenau	Alsfeld-Liederbach	Gießen	Frankenhausen	Wiebrechtshausen	Hilligsfeld
Landkreis	Soest	Lippe	Paderborn	Vogelsberg	Limburg-Weilburg	Kassel	Norheim	Hameln
Höhe NN	320	175	340	230	186	250	146	100
NS (JM in mm)	850	864	930	677	691	650	700	708
T (JM in °C)	8,4	9,9	8,2	8,3	9,2	8,5	7,8	9,0
Bodenart	utL,tL,L	uL	utL,tL,L	sL	Ul4	Ut3	uL	sL
Ackerzahl	47	60	45	53	74	75	80	74
Vorfrucht	Ackerbohnen	Dinkel	Kleegras	Kleegras	Luzernegras	Triticale	Kleegras	Kartoffeln
Vor-Vorfrucht	Wintergerste	Kleegras	Dinkel	Kleegras	Luzernegras	Luzerne-Kleegras	Winterweizen	Triticale
org. Düngung	keine	Gärrest Biogasgülle	Rindergülle	keine	Dünngülle 60 kg N/ha	keine	keine	Gärrest (70-75 kg N/ha)
Saatstärke K/m ²	400	400	400	400	400	350	400	400
Saattermin	05.10.2015	26.10.2015	12.10.2015	05.10.2015	20.10.2015	27.10.2015	27.10.2016	30.10.2016
Erntetermin	18.08.2016	11.08.2016	18.08.2016	01.08.2016	22.08.2016	15.08.2016	08.08.2016	16.08.2016
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	29*	31	58	50	32,9	25	23	83
pH-Wert	6,4	6,4	6,2	6,0	6,3 C	6,4	7	6,8
P mg/100 g	3,5 B	6,5 C	8,7 D	7,9	3,9 B	6,2 C	7,8 C	10 C
K mg/100 g	10,8 B	17,4 D	14 C	19,1	8,3 B	7,5 B	11,6 C	18 C
Mg mg/100 g	6 C	9	12 E	19	16 E	6 C	5 B	9 D
mechanische Unkrautregulierung				einmal Zinkenstriege	2xStriege+1x Hacke	keine	viermal (davon einmal im Winter) Zinkenstriege	ohne

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 3: Geprüften Weizensorten an den Standorten im AGB 3 „Lehmige Standorte West“ 2016**

Nr.	Sorten	Qualitäts-einstufung	Be-grannung	BSA-Nr.bzw. Sortennr.	Züchter/Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Butaro*	E	nein	WW 3768	H. Spieß / Dottenfelderhof	2009 (D)
2	Genius*	E	nein	WW 3953	Nordsaat / Saaten Union	2010 (D)
3	Lukullus	(E)	ja	WW 4367	Saatbau Linz / IG Pflanzenzucht	EU 2008 (A)
4	Tobias*	(E)	ja	WW 4983	Probstdorfer Saatzucht (A) / Saatzucht Donau	EU 2011 (A)
5	KWS Milaneco*	E	nein	WW 4472	KWS SAAT SE	2013 (D)
6	Bernstein*	E	nein	WW 4614	Syngenta Seeds GmbH	2013 (A)
7	Axioma*	E	nein	WW 4586	Secobra Recherches S.A.	2014 (D)
8	Angelus	E	ja	WW 4978	DSV Saaten / IG-Pflanzenzucht	EU 2011 (A)
9	Govelino*	E	nein	WW 4682	Karl-Josef Müller / Getreidezüchtungsforschung Darzau	2015 (D)
10	Helmond*	E	nein	WW 4748	Syngenta Seeds GmbH	2015 (D)
11	Trebelir	E	nein	WW 4842	Karl- Josef Müller / Getreidezüchtungsforschung Darzau	2016 (D)
12	Royal	(E)	nein		Getreidezüchtung Peter Kunz	
13	Ponticus	E	nein	WW 4736	RAGT	2015 (D)
14	Julius*	A	nein	WW 3580	KWS SAAT SE	2008 (D)
15	Akratos	A	nein	WW 3046	DSV Saaten / IG-Pflanzenzucht	2004 (D)
16	Estivus	A	nein	WW 4249	Strube / Saatenunion	2012 (D)
17	Pionier*	A	nein	WW 4359	DSV-Saaten / IG-Pflanzenzucht	2013 (D)
18	KWS Livius	B	nein	WW 4439	KWS SAAT SE	
19	Graziaro	B	nein	WW 4872	H. Spieß / Dottenfelderhof	2016 (D)
20	Elixer*	C	nein	WW 4257	Borries Eckendorf / Saaten-Union	2012 (D)
21	Manitou	C	nein	WW 4729	Intersaatzucht / BayWa	2015 (D)
22	Rockefeller	C	nein	WW 4757	KWS SAAT SE	2015 (D)

Sorten des Standardmittels: 11 Sorten mit "*" gekennzeichnet

Ergebnisse**Ertragsleistungen der Standorte und Sorten**

In NRW erzielten die Standorte Lichtenau und Warstein-Belecke in 2016 im Mittel aller Sorten mit 56,2 und 50,1 dt/ha einen guten Weizenertrag (Tab. 4). Wendlinghausen lag mit 29,1 dt/ha eher auf niedrigem Niveau, da hier der Weizen nach Weizen angebaut wurde.

Auf den guten Ertragsstandorten in Hessen und Niedersachsen wurden mit zwischen 41,6 und 67,9 dt/ha teilweise deutlich niedrigere Weizenerträge als erwartet geerntet. Im Mittel aller Standorte (48,8 dt/ha) war das Jahr 2016 schlechter als die Jahre davor (dreijähriges Mittel 53,5 dt/ha).

Bei den Sorten überzeugten in diesem Jahr hinsichtlich des Ertrages: Genius (101 %), Bernstein (102 %), Axioma (101 %), Julius (110 %), Akratos (114 %), Estivus (109 %), Pionier (108 %), KWS Livius (111 %), Elixer (119 %) und Rockefeller (111 %).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Qualitätsleistungen der Standorte und Sorten

Die Proteingehalte lagen in 2016 an den Standorten im Mittel zwischen 9,8 % (Belecke) und 14,0 % (Hilligsfeld; Tab. 5). Höchste Proteingehalte hatte die Sorten Govelino (12,6 %) im Mittel der Jahre, gefolgt von Tobias und Helmond (je 12,4 %), Axioma (12,3 %) sowie Butaro, Genius & Lukullus (je 12,1 %) und Ponticu (12,0 %). Erwartungsgemäß mit am niedrigsten liegt die C-Sorte Elixer (10,0 %) und Manito (10,1 %), aber auch die A-Sorten Estivus (10,1 %) und Akratos (9,3 %).

Die für die Backqualität wichtigen Feuchtklebergehalte (Tab. 6) waren insbesondere bei folgenden Sorten ausgeprägt: Govelino (28,2 %), Butaro (25,2 %), Lukullus (24,5 %), Tobias (25,6 %) und Helmond (24,7 %).

Die Fallzahlen lagen in diesem Jahr außer an den Standorten in Hessen (bis zu 383 s) etwas niedriger zwischen 187 s (Belecke) bis 314 s (Frankenhausen; Tab. 8). Die Sorten Graziaro (Mittel 179 s) und Govelino (Mittel 194 s) erreichte die niedrigsten Werte und damit nicht die geforderte Mindestfallzahl von 220 s.

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

Eine Übersicht der Eigenschaften der Sorten und deren Einstufung hinsichtlich Unkrautunterdrückung, Krankheiten, Ertrag und Qualität ist der Tabelle 8 zu entnehmen.

Mehrfährig geprüfte E-Weizen-Sorten

Butaro E: Butaro ist eine Sorte aus der biologisch-dynamischen Züchtung. Laut Züchter ist sie besonders widerstandsfähig gegen Weizensteinbrand. Mit im Mittel 90 % weist sie einen etwas unterdurchschnittlichen Ertrag im Vergleich zu den anderen Sorten auf und lag auch in 2016 nur bei 89 %. Allerdings sind bei dieser Sorte sehr hohe Qualitäten zu erwarten: Proteingehalt 12,1 % bei besten Feuchtklebergehalte von 25,2 %. 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.

Genius (E): Genius ist eine von den kürzeren Sorten und mehrjährig geprüft. Durch ihre Kürze ist sie zwar geringer in ihrer Lagerneigung, kann aber Unkraut nur in geringem Maße unterdrücken. Ertraglich kommt sie im Mittel auf gute 102 %. Sie ist in der Praxis auf gut versorgten Standorten (z.B. nach Klee gras) aufgrund ihrer Standfestigkeit im Anbau. Bei den Qualitäten kommt sie auf gute Proteinwerte (12,1 %) bei etwas geringeren

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Klebergehalten (22,8 %). Sie weist eine mittlere bis bessere Winterüberlebensfähigkeit auf und ist recht blattgesund. Für einen Anbau auf gut versorgten Standorten ist diese Sorte zu empfehlen.

Lukullus (E): Diese österreichische begrannte Sorte kommt im Mittel auf einen mittleren Relativertrag von 93 %, hat aber in diesem Jahr mit etwas Gelbrost bei 90 % darunter gelegen. Hinsichtlich des Gelbrostes muss daher in den kommenden Jahren aufgepasst werden. Man darf gute Qualitäten (Protein 12,1 % und Feuchtgluten 24,5 %) fast wie bei Butaro erwarten bei deutlich besserer Fallzahlstabilität. Die Bodenbedeckung und Unkrautunterdrückung ist gut bei mittlere 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 mittelig zu sein, schwankt aber teilweise stark im Ertrag und den Qualitäten sowohl am Standort als auch in den Jahren. Lukullus wird derzeit von uns nicht mehr empfohlen, da diese Sorte im Ertrag abbaut und Gelbrostanfälliger ist.

Tobias (E): Tobias ist eine weitere österreichische begrannte Sorte und steht seit vier Jahren in der Prüfung. Mit 90 % relativen Ertrags liegt sie unter dem Durchschnitt. Bei den Qualitäten liegt sie im vorderen Bereich mit höchsten Protein- (12,4 %) und Feuchtglutenwerten (25,6 %). 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. Tobias ist als trockenheitstolerantere Sorte, begrannt auch gegen Wildverbiss, gleichmäßig im Bestand für den Anbau durchaus zu empfehlen.

KWS Milaneco E: Dreijährig geprüft liegt die Sorte KWS Milaneco bei guten 100 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen unter dem Durchschnitt (10,8 %), bei mittleren Feuchtklebergehalten (21,9 %). Auffällig sind die teilweise geringen Fallzahlwerte. Diese Sorte ist langstrohig aber relativ standfest. Positiv sind eine gute Blattgesundheit, Bodenbedeckung und Wüchsigkeit. Diese Sorte gelangt bisher nicht in unsere Empfehlung, weil sie nirgendwo heraussticht.

neuere ein- bis zweijährig geprüfte E-Weizen-Sorte (ohne Anbauempfehlung)

Bernstein (E): Zweijährig geprüft ist die Sorte Bernstein. Sie kommt auf gute 102 % Relativertrag. Die Proteingehalte sind im Durchschnitt (11,3 %) bei mittleren Klebergehalten (22,1 %). Diese Sorte ist im Bestand später recht gleichmäßig, mittellang und aufrecht. In früherem Entwicklungsstadium ist sie dünner, aufrechter und erectophiler und lässt daher eher mehr Licht für Unkräuter in den Bestand. Sie scheint recht blattgesund zu sein. Sie macht somit einen guten Eindruck und wird weiter geprüft.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Axioma (E): Ebenfalls zweijährig geprüft liegt Axioma bei mittleren 100 % Relativertrag. Dabei hat sie bessere Protein- und Kleberwerte (12,3 und 22,4 %). In frühem Entwicklungsstadium ist Axioma im Bestand dichter, länger, sehr aufrecht aber mit breiteren Blättern, was eine gute Unkrautunterdrückung erwarten lässt. Später erscheint sie gleichmäßig, dichter aber kürzer andere Sorten. Sie scheint recht blattgesund zu sein. In 2016 präsentierte sie sich im Bestand nicht sehr gut in NRW (ungleich, sehr kurz, dünn, kurze, kleine Ähren, teilweise blattkrank, sehr viel Unkraut), sodass diese Sorte für einen Anbau im Ökolandbau vorerst nicht empfohlen werden kann.

Angelus (E): Eine weitere zweijährig geprüfte Sorte ist die begrannte Sorte Angelus. Sie erreicht mittleren 100 % Relativertrag, durchschnittliche Proteingehalte (11,1 %) und unterdurchschnittlichen Feuchtkleberwerten (21,6 %). In NRW stand sie gar nicht schlecht mit 108 % Relativertrag. Im Bestand präsentiert sie sich anfänglich dicht, mittellang und aufrecht mit breiteren Blättern. Später war sie dann gleichmäßig, mittelhoch, rechtdicht mit etwas mehr Gelbrost (Note 3,6), sonst blattgesund. Interessant ist diese Sorte, da sie auch begannt ist, allerdings kann sie noch nicht ganz überzeugen.

Govelino E: Neu bei uns im Sortiment ist Govelino aus der biologisch-dynamischen Züchtung. Diese Sorte stand als Stamm in der Öko-WP und auch schon länger auf anderen Prüfstandorten. Govelino erreichte in 2016 nur unterdurchschnittliche Erträge von 90 %, da in Niedersachsen Gelbrost (bis Boniturnote 6,0) auftrat. In NRW liegt diese Sorte bei 102 %. Die Proteingehalte dieser Sorte sind mit 12,6 % die besten des Sortiments, der Feuchtklebergehalt ist mit 28,2 % herausragend. Damit kann Govelino als eine der wenigen Sorten Ertrag & Qualität kombinieren. Leider sind die Fallzahlwerte sehr niedrig (194 s), was möglicherweise den unterschiedlichen Abreifezeitpunkten der Sorten geschuldet ist, frühreife Sorten stehen möglicherweise zu lange. Ansonsten präsentierte sich Govelino im Bestand sehr gut: sehr lang, gleichmäßig, dicht, keine Unkräuter. Diese Sorte kann auf mittleren Böden ausprobiert werden (nicht zu gut versorgt, aufgrund von Lagergefahr & Gelbrost).

Helmond E: Helmond steht zum ersten Mal bei uns in der Prüfung. Diese Sorte startet mit 95 % Relativertrag, bei überdurchschnittlichen 12,4 % Proteingehalt und herausragenden 24,7 % Feuchtgluten. Im Bestand präsentiert sich Helmond mittellang, nur mitteldicht mit etwas Unkrautauflaufen, gleichmäßig und recht blattgesund (kein Gelbrost). Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Trebelir E: Treblier steht ebenfalls neu bei uns in der Prüfung, kommt aber aus der Öko-WP. Diese Sorte ist als bundesweite Verrechnungssorte hierfür aufgestiegen. Im ersten Jahr kommt sie als Sorte auf 97 % Relativertrag mit guten 11,4 % Proteingehalt und guten 23,6 % Feuchtgluten. Auf die Fallzahl (212 s) muss geachtet werden. Im Bestand ist diese Sorte mittellang bis lang und damit etwas Lageranfälliger, etwas ungleich und dünn mit durchschnittlich viel Unkraut und mittel in der Blattgesundheit. Diese Sorte könnte im Probeanbau ausprobiert werden.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Royal (E): Einjährig geprüft startet Royal mit unterdurchschnittlichen Relativerträgen von 95 %. Die Proteingehalte liegen im Mittel (10,9 %), bei etwas besseren Klebergehalten (21,3 %). Im Bestand steht Royal mittellang – lang (Lagergefahr), gleichmäßig, relativ dicht, wenige Unkräuter, mit langen dicken Ähren, aber sehr blattkrank (Blattseptoria, kein Gelbrost). Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Ponticus E: Auch neu bei uns im Sortiment ist Ponticus. Diese Sorte startet durchschnittlich mit 100 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen bei guten 12,0 %, die Feuchtglutengehalte ebenfalls bei guten 22,9 %. Ponticus sieht im Bestand sehr kurz aus, aber gleichmäßig mit dennoch recht viel Unkraut. Die Sorte ist lange Blattgesund. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Mehrrjährig geprüfte A-/B- & C-Weizen-Sorten

Julius A: Die ältere Sorte Julius haben wir wieder mit aufgenommen, da sie im Anbau ist und als Verrechnungssorte mitgeführt wird. Diese ehemalige B-Sorte, weißt mit im Mittel 108 % gute Erträge aus. Die Proteingehalte sind gering (10,3 %) mit geringen Klebergehalten (21,1 %). Diese Sorte ist etwas später reif, mittellang, standfest und relativ blattgesund. In 2016 zeigte sie sich im Bestand sehr dünn, mittellang mit mittelbreiten Blättern und hatte auch etwas mehr Unkraut. Mit guten Erträgen ist Julius als Futterweizen anbauwürdig.

Akratos A: Auch Akratos ist eine ältere Sorte, die aber von den Vermehrern in NRW angebaut wird, sodass wir sie zum Vergleich mit in die Prüfung gestellt haben. Im zweiten Jahr in NRW erzielte sie im Mittel erstaunliche 115 % Ertrag, obwohl sie sehr blattkrank war (Gelbrost, Blattseptoria). Allerdings mit sehr geringen Qualitäten (9,3 % Protein, 16,6 % Kleber) und auch geringer Fallzahl (231 s). Im Bestand präsentierte sie sich dicht, lang und aufrecht mit breiten Blättern. Durch die guten Erträge ist Akratos durchaus noch anbauwürdig.

Estivus A: Estivus kommt auf gute 113 % Relativertrag. Die Qualitäten liegen eher unter dem Durchschnitt (10,1 % Protein, 19,8 % Kleber). Im Bestand zeigt sich Estivus kurz, standfest, aber noch recht dicht, ungleich bis gleichmäßig, ähnlich Arktis. Bis auf etwas Blattseptoria und Gelbrost ist diese Sorte recht blattgesund. Auch in 2016 konnte Estivus im Bestand (klein, ungleich, dünner, viel Unkraut) nicht so recht überzeugen.

Pionier A: Pionier steht dreijährig im Sortiment. Sie kommt auf gute 112 % Relativertrag. Bei den Qualitätsuntersuchungen zeigt sie unterdurchschnittliche Werte auf: Rohproteingehalt 10,5 % und Kleber 19,0 %. Im Bestand zeigt sich die Sorte zunächst dünner, mittellang mit mittelbreiten Blättern, später dann relativ gleichmäßig, sehr kurz, teilweise lückig. Diese Sorte ist aber sehr blattgesund und standfest. In 2016 viel v.a. die sehr gute Blattgesundheit positiv auf. Für bessere gut versorgte Standorte könnte diese kurze Sorte interessant sein, sofern das Unkraut im Griff bleibt.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Elixer C: Ertragsstarke Futterweizensorten werden seitens der Praxis gesucht. Daher haben wir unser Sortiment um die Sorte Elixer erweitert. In drei Jahr kommt diese Sorte auf erfreulich 121 % Relativertrag. Bei den Qualitäten ist sie mit einem Rohproteinwert von 10,0 % und einem Feuchtglutenwert von 18,6 % erwartungsgemäß am unteren Ende des Prüfsortiments. Elixer ist sehr blattgesund (2. beste Sorte im grünen Blattapparat nach Pionier), kürzer und relativ standfest. Auch diese interessante Sorte kann auf gut versorgten Standorten angebaut werden.

neue ein- zweijährig geprüfte A-/ B- & C-Weizen-Sorte (ohne Anbauempfehlung)

Manitou C: Eine weitere ertragsstarke Futterweizensorte könnte Manitou sein. In zwei Prüffahren kommt sie auf 106 %. Die Qualitäten sind ähnlich wie bei Elixer mit etwas besseren Klebergehalten (19,8%). Im Bestand präsentiert sie sich anfänglich sehr dünn, mittellang und aufrecht. Später steht sie kurz, dicht mit erectophiler Blatthaltung, teilweise lückig mit Unkraut. Dieser eher schlechtere Eindruck bestätigt sich 2016: sehr kurz, dünn, viel Unkraut, ungleich und blattkrank. V.a. der Gelbrost muss bei dieser Sorte weiter beobachtet werden. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Rockefeller C: Als weitere Hohertragsorte aus dem C-Sortiment haben wir Rockefeller neu im Prüfsortiment. Diese Sorte steigt mit erfreulichen 111 % Relativertrag ein. Proteingehalte (10,9 %) und Feuchtglutengehalte (19,8 %) sind erwartungsgemäß schlechter. Rockefeller stand in NRW an einem Standort im Bestand recht schlecht (Wendlinghausen), wobei an diesem Standort insgesamt die Bedingungen für den Weizen schlechter waren. Auf den anderen beiden Standorten präsentierte sich diese Sorte kürzer, gleichmäßig, mitteldicht, mit etwas mehr Unkraut, kurzen-mittel dicken Ähren und relativ blattgesund. Daher kann auf gut versorgten Standorten ein Probeanbau in Erwägung gezogen werden.

KWS Livius B: Neu im Sortiment sind auch zwei B-Weizensorten. KWS Livius kommt auf sehr gute 111 % Relativertrag bei geringeren Protein- (10,6 %) und Klebergehalten (18,7 %). Auf die Fallzahl muss geachtet werden (244 s). Im Bestand präsentierte sich diese Sorte recht gut: mittellang, gleichmäßig, mitteldicht, wenig Unkraut, sehr blattgesund (Lichtenau) bis blattkrank (Belecke). Diese interessante Sorte wird weiter geprüft.

Graziaro B: Als B-Weizen neu 2016 zugelassen stand Graziaro in der Öko-WP. Im ersten Jahr als Sorte kommt sie bei uns auf 94 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen bei mittleren 11,9 %, die Klebergehalte sind demgegenüber mit 24,8 %. erfreulich hoch. Die Fallzahl ist mit nur 179 s unzureichend. Im Bestand zeigte sich Graziaro sehr lang und lageranfälliger (Belecke, Wendlinghausen) bis noch standfest (Lichtenau), gleichmäßig, dicht, keine Unkräuter, lange dunklere dicke Ähren aber eher nur mittelblattgesund. Diese Sorte würde eher auf weniger gut versorgte Standorte passen.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Fazit 2016**

Gelbrost war in diesem Jahr wieder zu sehen, aber durch den Wegfall stark anfälliger Sorten eher weniger auffällig als in den Jahren zuvor.

Langjährig geprüft und ausgewogen in Ertrag (102 %) und Qualität (11,3 % Protein) ist Genius (Tab. 9). Dieser kurze Weizen passt auf gut versorgte Standorte. Hier könnten auch die kurzen Futterweizen Pionier (A) und Elixer (C) angebaut werden, die noch mehr Ertrag erbringen (112 bis 121 %), aber keine Qualitäten liefern. Julius und Akratos ebenfalls Futterweizen passen eher auf mittlere Standorte (108 und 115 % Ertrag). Ausprobieren kann man als ertragsbetonte Sorten auch KWS Livius, eine B-Weizen (111 %) oder Rockefeller, einen C-Weizen (111 %).

Wer mehr Qualität haben will ist mit dem langjährig geprüften Butaro auf der sicheren Seite (23,3 % Kleber). Auch Tobias ist qualitätsstark (23,1 % Kleber) und zudem noch begrannt (trockenheitstolerant, gegen Wildverbiss). Aus der Öko-Züchtung kommen dann noch weitere qualitätsbetonte Sorten nach: Govelino (25,6 % Kleber) oder Trebelir (23,6 % Kleber).

Tab. 9: Empfehlungen für die Winterweizensorten 2016/17

Sorten	Ertrag Mittel 2014- 2016 relativ	Protein Mittel NRW 2014-2016	Kleber Mittel NRW 2014-2016	Fallzahl Mittel NRW 2014-2016	trocken- heits- tolerant	spätsaat- verträglich	mittlere Standorte	schwere oder gut versorgte Standorte	ertrags- betont	qualitäts- betont	Anmerkung
langjährig bewährt											
Butaro	E	90	11,5	23,3	256		x			x	aus Öko-Züchtung
Genius	E	102	11,3	20,6	266			x	x	x	
Tobias	(E)	90	11,6	23,1	304	x	x			x	begrannt
Julius	A	108	9,4	19,2	280		x		x		Futterweizen
Akratos	A	115	9,3	16,6	231		x		x		Futterweizen, aber etwas
Pionier	A	112	10,1	17,6	322			x	x		Futterweizen
Elixer	C	121	9,3	17,0	270			x	x		Futterweizen
zum Ausprobieren (1-2 Jahre geprüft)											
Govelino	E	90	11,2	25,6	152		x		x	x	aus Öko-Züchtung
Trebelir	E	97	11,4	23,6	212		x			x	aus Öko-Züchtung
KWS Livius	B	111	9,9	16,6	198		x		x		
Rockefeller	C	111	9,8	16,0	215			x	x		Futterweizen

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: Kornerträge (relativ zum Standardmittel) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2014-16

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)			Mittel NRW	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 2016 relativ	Mittel 2014-2016 relativ	Anzahl Versuchs- ergebnisse		
Nr.	Sorte	Züchter/Vertrieb		2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016		2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016					
1	Butaro*	E	H. Spieß / Dottenfelderhof	102	86	83	96	91	98	87	84	88	90	nicht auswertbar	89	96	103	86	84	nicht auswertbar	97	90	86	81	81	nicht auswertbar	84	90	89	90	21		
2	Genius	E	Nordsaat / Saaten Union	-	110	104	-	106	100	-	100	107	105		-	96	-	-	99		-	103	-	-	100		-	100	101	102	11		
3	Lukullus*	(E)	Saatbau Linz / IG Pflanzenzucht	105	89	-	96	90	93	101	94	95	96		93	87	105	95	88		95	87	84	91	79		99	98	90	93	20		
4	Tobias*	(E)	Probstdorfer Saatzeit (A) / Saatzeit Donau	95	94	87	97	90	83	91	86	84	90		89	92	90	96	85		94	89	79	94	89		89	97	88	90	21		
5	KWS Milaneco*	E	KWS SAAT SE	105	105	95	108	105	100	97	98	84	100		103	96	101	94	99		94	101	117	98	105		99	97	97	100	21		
6	Bernstein	E	Syngenta Seeds GmbH	-	90	101	-	93	94	-	102	86	94		97	104	-	101	102		-	108	-	117	103		111	114	102	102	15		
7	Axioma	E	Secobra Recherches S.A.	-	94	88	-	96	100	-	97	102	96		102	95	-	99	106		101	100	-	108	108		94	109	101	100	16		
8	Angelus	E	DSV Saaten / IG-Pflanzenzucht	-	110	-	-	111	102	-	105	112	108		106	96	-	97	98		92	94	-	95	99		82	99	100	100	15		
9	Govelino	E	Karl-Josef Müller / Getreidezüchtungsforschung Darzau	-	-	96	-	-	104	-	-	105	102		-	101	-	-	81		-	84	-	-	82		-	70	90	90	8		
10	Helmond	E	Syngenta Seeds GmbH	-	-	96	-	-	85	-	-	84	88		-	92	-	-	94		-	98	-	-	91		-	118	95	95	8		
11	Trebelir	E	Karl- Josef Müller / Getreidezüchtungsforschung Darzau	-	-	93	-	-	96	-	-	103	97		-	95	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	97	97	4		
12	Royal	(E)	Getreidezüchtung Peter Kunz	-	-	94	-	-	93	-	-	97	95		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	95	95	3		
13	Ponticus	E	RAGT	-	-	97	-	-	101	-	-	97	98		-	97	-	-	109		-	114	-	-	107		-	80	100	100	8		
14	Julius	A	KWS SAAT SE	-	110	107	-	103	109	-	108	118	109		107	105	-	100	112		102	110	-	111	110		113	108	110	108	16		
15	Akratos	A	DSV Saaten / IG-Pflanzenzucht	-	129	107	-	114	128	-	105	106	115		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	114	115	6		
16	Estivus	A	Strube / Saatenunion	121	125	101	110	117	123	114	116	112	116		109	116	125	110	107		-	102	126	110	119		111	93	109	113	20		
17	Pionier	A	DSV-Saaten / IG-Pflanzenzucht	118	116	120	107	108	107	123	107	110	113		112	111	109	109	112		101	106	141	116	120		114	79	108	112	21		
18	KWS Livius	B	KWS SAAT SE	-	-	110	-	-	108	-	-	110	109		-	109	-	-	110		-	115	-	-	124		-	101	111	111	8		
19	Graziaro	B	H. Spieß / Dottenfelderhof	-	-	72	-	-	89	-	-	109	90		-	120	-	-	95		-	93	-	-	81		-	91	94	94	8		
20	Elixer*	C	Borries Eckendorf / Saaten-Union	134	120	123	126	110	119	138	120	133	125		129	113	111	110	125		122	111	138	-	111		108	116	119	121	20		
21	Manitou	C	Intersaatzeit / BayWa	-	123	103	-	108	99	-	116	78	104		-	108	-	115	102		111	99	-	122	117		99	95	100	106	15		
22	Rockefeller	C	KWS SAAT SE	-	-	105	-	-	114	-	-	119	113		-	-	-	-	110		-	111	-	-	115		-	103	111	111	7		
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*				45,4	63,9	50,7	35,6	36,2	28,8	35,1	42,3	55,1	43,7	65,6	47,2	42,1	65,4	46,0	67,2	50,7	44,1	67,0	40,6	77,6	69,0	48,5	51,2	13					
Versuchsmittel (dt/ha)				46,4	67,2	50,1	35,8	36,8	29,1	34,9	43,7	56,2	44,5	64,6	48,0	42,4	64,2	46,4	96,0	51,1	45,4	68,7	41,6	77,2	67,9	48,8	53,0						
GD 5 % (relativ)				7,0	6,8	8,3	9,7	6,8	7,0	9,6	11,6			18,0	14,0	15,7	9,4	9,6	8,0	8,7	10,5	7,2	7,7	16,9	13								

*Sorten des Standardmittels: 2014: Capo, Naturastar, Kerubino, Discus, Julius, Lukullus, Butaro, Arnold, Tobias, Energo, Xerxes, Elxer, KWS Milaneco, Gourmet; 2015: Butaro, Discus, Lukullus, Tobias, Xerxes, KWS Milaneco, Gourmet, Elxer, Pionier, Bernstein, Axioma;

*Sorten des Standardmittels: 2016: Butaro, Genius, Tobias, Julius, KWS Milaneco, Elxer, Pionier, Bernstein, Govelino, Axioma, Helmond

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" 2014-16

Rohprotein (% TM)			Nordrhein-Westfalen									Mittel NRW	Standorte Hessen									Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)	Standorte Niedersachsen						alle Standorte	
			Warstein-Belecke (Soest, Lehm, AZ 52)			Dörentrup- Wendlinghausen (Lippe, sandiger Lehm, AZ 65)			Lichtenau (Paderborn, Lehm, AZ 42)				Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)			Gladbacherhof (Limburg, schluffiger Lehm, AZ 67)			Wiebrectshausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)				Hilligsfeld (Hameln, sandiger Lehm, AZ 70-77)							
			2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016		2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016		2014	2015	2016	2014	2015	2016	Mittel 2014-16	Anzahl Versuchs- ergebnisse
Nr.	Sorte		12,5	10,2	11,7	10,8	12,5	10,8	10,9	11,9	12,5	11,5	nicht auswertbar	11,9	11,7	11,2	10,5	13,5	nicht auswertbar	11,8	11,0	12,6	14,4	12,2	nicht auswertbar	14,2	14,5	12,1	21	
2	Butaro	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,3		-	12,6	-	-	13,6		-	11,8	-	-	12,7		-	14,5	12,1	10	
3	Genius	E	-	-	11,0	-	11,5	10,3	-	11,2	12,3	11,3		10,7	12,4	13,2	9,9	13,2		12,1	11,8	12,5	14,0	14,0		13,2	14,2	12,1	20	
4	Lukullus	(E)	11,6	9,8	-	11,1	11,7	10,8	10,5	12,4	12,4	11,3		11,8	13,2	12,8	10,6	13,6		12,7	11,7	13,4	14,9	12,7		13,4	14,8	12,4	21	
5	Tobias	(E)	13,1	10,1	11,9	10,9	12,3	10,7	11,1	11,9	12,8	11,6		10,1	11,2	10,7	9,1	12,5		10,4	10,1	11,3	12,4	10,7		11,7	13,3	10,8	21	
6	KWS Milaneco	E	11,0	9,3	10,7	9,9	11,2	9,4	9,9	10,7	11,6	10,4		11,3	11,5	-	9,9	12,0		10,9	10,4	-	12,9	11,5		12,7	13,8	11,3	16	
7	Bernstein	E	-	9,6	11,2	-	11,2	9,5	-	10,4	11,3	10,5		11,4	12,4	-	10,0	14,1		11,9	11,6	-	13,1	12,1		14,3	14,4	12,3	15	
8	Axioma	E	-	-	12,7	-	11,8	10,9	-	11,7	12,7	12,0		10,4	11,3	-	9,6	12,7		10,6	10,6	-	12,6	11,6		-	14,3	11,1	14	
9	Angelus	E	-	8,6	-	-	10,9	9,7	-	10,3	12,1	10,3		-	12,9	-	-	14,3		-	11,7	-	-	12,9		-	15,6	12,6	8	
10	Govelino	E	-	-	10,2	-	-	10,1	-	-	13,3	11,2		-	12,9	-	-	12,9		-	11,8	-	-	12,9		-	13,1	12,4	8	
11	Helmond	E	-	-	11,8	-	-	10,8	-	-	13,2	11,9		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	11,4	3	
12	Trebelir	E	-	-	11,6	-	-	10,4	-	-	12,3	11,4		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	10,9	3	
13	Royal	(E)	-	-	10,7	-	-	10,3	-	-	11,9	10,9		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	10,9	3	
14	Ponticus	E	-	-	11,3	-	-	10,5	-	-	12,2	11,3		-	11,7	-	-	13,1		-	10,7	-	-	11,8		-	15,0	12,0	8	
15	Julius	A	-	8,0	9,5	-	-	9,3	-	9,1	10,9	9,4		9,5	10,9	-	8,6	11,5		10,5	9,9	-	10,6	11,1		11,0	13,7	10,3	15	
16	Akratos	A	-	7,3	10,1	-	-	9,2	-	9,3	10,8	9,3		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	9,3	5	
17	Estivus	A	10,8	7,6	10,0	9,6	9,5	8,9	9,4	9,2	10,9	9,5		9,5	10,4	9,8	8,3	11,2		10,1	10,1	10,7	11,3	10,4		11,4	12,6	10,1	21	
18	Pionier	A	10,5	8,7	10,5	9,8	10,8	9,5	9,3	10,1	11,4	10,1		10,2	10,9	10,1	9,1	11,9		-	10,4	10,4	-	10,8		11,3	13,8	10,5	19	
19	KWS Livius	B	-	-	10,0	-	-	8,6	-	-	11,1	9,9		-	10,7	-	-	11,7		-	9,7	-	-	10,5		-	12,7	10,6	8	
20	Graziaro	B	-	-	10,5	-	-	9,5	-	-	12,0	10,7		-	11,4	-	-	13,2		-	11,4	-	-	12,4		-	14,9	11,9	8	
21	Elixer	C	9,5	8,2	9,6	9,2	10,3	8,7	8,3	9,2	10,8	9,3		9,4	11,0	10,2	8,5	12,1		10	10,1	10,9	-	11,2		10,6	13,0	10,0	20	
22	Manitou	C	-	7,6	9,3	-	-	9,6	-	9,6	11,4	9,5		9,2	9,9	-	8,8	11,8		9,7	9,8	-	10,3	10,6		11,1	13,1	10,1	15	
23	Rockefeller	C	-	-	10,3	-	-	9,2	-	-	9,9	9,8	-	10,3	-	-	11,7	-	10,6	-	-	11,2	-	14,2	10,9	8				
Versuchsmittel (%)			11,1	8,7	9,8	10,3	11,2	9,9	9,9	10,5	11,8	10,6	10,6	11,7	11,2	9,6	12,7	11,2	10,9	11,7	12,5	11,7	12,3	14,0	11,1	21				

Tab. 6: Feuchtklebergehalte (%) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten in NRW des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2014-16

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Feuchtkleber (%)			Nordrhein-Westfalen									Mittel NRW	Standorte Hessen									Standorte 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)			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 2014-16	Anzahl Versuchs- ergebnisse			
Nr.	Sorte		2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016		2014	2015	2016	2014	2015	2016		2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016				
1	Butaro	E	26,1	22,5	21,5	21,5	26,7	17,5	21,7	23,6	28,4	23,3	26,6	26,7	24,4	22,5			25,8			21,4	31,6	25,7		33,4	30,6	25,2	19			
2	Genius	E	-	17,5	22,6	-	21,7	14,8	-	20,0	26,8	20,6	-	28,2	-	-			-			-	-	25,4		-	28,2	22,8	9			
3	Lukullus	(E)	22,2	20,9	-	21,8	25,7	18,5	21,5	23,4	27,0	22,6	24,0	27,8	27,9	21,0			25,9			20,7	29,5	28,9		27,9	26,4	24,5	18			
4	Tobias	(E)	26,6	22,1	24,0	19,8	24,5	17,8	21,7	24,5	27,0	23,1	26,6	29,7	28,4	23,4			28,2			24,6	34,4	27,1		27,4	29,4	25,6	19			
5	KWS Milaneco	E	20,8	18,8	21,0	18,3	20,2	15,5	18,6	20,8	24,5	19,8	22,8	25,3	23,0	19,2			21,7			21,8	27,6	18,9		30,6	26,7	21,9	19			
6	Bernstein	E	-	18,5	17,1	-	21,6	14,9	-	22,3	23,2	19,6	24,3	25,2	-	20,5			23,1			-	25,4	18,9		27,2	27,0	22,1	14			
7	Axioma	E	-	16,9	22,8	-	21,6	13,6	-	19,5	26,5	20,2	24,7	26,9	-	20,3			25,0			-	24,2	19,4		28,2	24,4	22,4	14			
8	Angelus	E	-	16,1	-	-	20,2	15,2	-	19,0	24,6	19,0	22,7	24,8	-	20,3			21,0			-	24,9	22,2		21,4	28,5	21,6	13			
9	Govelino	E	-	-	27,7	-	-	18,7	-	-	30,3	25,6	-	29,8	-	-			-			-	-	28,4		-	34,1	28,2	6			
10	Helmond	E	-	-	24,0	-	-	20,2	-	-	29,2	24,5	-	28,8	-	-			-			-	-	23,2		-	22,7	24,7	6			
11	Trebelir	E	-	-	25,1	-	-	19,9	-	-	25,7	23,6	-	-	-	-			-			-	-	-		-	-	23,6	3			
12	Royal	(E)	-	-	22,1	-	-	17,3	-	-	24,4	21,3	-	-	-	-			-			-	-	-		-	-	21,3	3			
13	Ponticus	E	-	-	22,6	-	-	16,1	-	-	25,2	21,3	-	25,3	-	-			-			-	-	21,3		-	26,6	22,9	6			
14	Julius	A	-	17,6	21,0	-	20,4	15,3	-	17,9	22,9	19,2	20,7	24,2	-	18,9			22,0			-	22,8	20,7		22,1	29,4	21,1	14			
15	Akratos	A	-	12,9	19,8	-	18,5	11,0	-	15,5	22,0	16,6	-	-	-	-			-			-	-	-		-	-	16,6	6			
16	Estivus	A	21,9	13,8	21,7	17,6	18,8	12,8	18,3	17,4	22,2	18,3	20,0	22,2	20,3	16,8			21,0			16,5	24,3	18,8		26,3	24,9	19,8	19			
17	Pionier	A	18,3	15,5	18,0	17,2	19,7	14,2	15,1	17,9	22,2	17,6	21,2	23,1	21,0	19,0			19,8			14,1	20,8	18,1		22,8	22,9	19,0	19			
18	KWS Livius	B	-	-	18,2	-	-	11,4	-	-	20,8	16,8	-	23,1	-	-			-			-	-	14,2		-	24,3	18,7	6			
19	Graziaro	B	-	-	23,2	-	-	17,6	-	-	26,3	22,4	-	24,9	-	-			-			-	-	27,0		-	30,0	24,8	6			
20	Elixer	C	18,3	13,9	20,4	16,8	18,5	14,0	14,5	15,0	21,9	17,0	19,6	22,9	20,3	16,3			19,6			15,7	21,7	18,9		19,9	25,6	18,6	19			
21	Manitou	C	-	13,1	18,4	-	19,9	16,8	-	16,1	25,7	18,3	18,7	20,0	-	17,0			18,0			-	21,8	18,4		28,1	25,1	19,8	14			
22	Rockefeller	C	-	-	18,3	-	-	12,7	-	-	17,0	16,0	-	21,5	-	-			-			-	-	19,8		-	29,3	19,8	6			
Versuchsmittel (%)			22,4	16,9	21,5	19,3	21,1	15,7	18,8	19,2	24,7	20,3	23,3	25,7	23,6	20,2			23,4			19,3	26,1	21,6		26,2	27,1	21,9	19			

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 7: Fallzahl (sec.) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten in NRW des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2014-16

Falzall (sec.)			Nordrhein-Westfalen									Mittel NRW	Standorte Hessen									Mittel Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)	Standorte Niedersachsen						alle Standorte			
			Warstein-Belecke (Soest, Lehm, AZ 52)			Dörentrup- Wendlinghausen (Lippe, sandiger Lehm, AZ 65)			Lichtenau (Paderborn, Lehm, AZ 42)				Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)			Gladbacherhof (Limburg, schluffiger Lehm, AZ 67)			Wiebrechtshausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)				Hilligsfeld (Hameln, sandiger Lehm, AZ 70-77)									
			2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016		2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016		2014	2015	2016	2014	2015	2016	Mittel 2014-16	Anzahl Versuchs- ergebnisse		
Nr.	Sorte		1	Butaro	E	346	236	123	336	225	255	404	216	167	256	nicht auswertbar	323	323	317	395	209	nicht auswertbar	258	230	298	272	212	nicht auswertbar	253	159	265	21
2	Genius	E	-	-	148	-	377	257	-	391	155	266	-	458	-		-	274	-	410	-		-	322	-	291	308		10			
3	Lukulius	(E)	446	253	-	394	273	301	431	310	223	329	407	398	288		462	368	356	314	303		325	268	342	239	335		20			
4	Tobias	(E)	385	284	246	381	283	235	418	278	223	304	366	335	303		403	291	311	242	276		346	303	311	233	307		21			
5	KWS Milaneco	E	382	135	202	334	147	226	377	154	192	239	298	264	-		379	269	198	202	329		262	274	175	192	250		20			
6	Bernstein	E	-	311	196	-	288	282	-	287	221	264	381	446	-		431	313	344	308	-		354	311	311	282	317		16			
7	Axioma	E	-	285	128	-	325	256	-	289	133	236	432	421	-		478	197	349	316	-		345	296	284	151	293		16			
8	Angelus	E	-	215	-	-	242	314	-	236	254	252	391	372	-		406	385	335	343	-		356	250	230	272	307		15			
9	Govelino	E	-	-	138	-	-	166	-	-	151	152	-	371	-		-	181	-	237	-		-	244	-	62	194		8			
10	Helmond	E	-	-	257	-	-	308	-	-	191	252	-	457	-		-	306	-	383	-		-	315	-	200	302		8			
11	Trebelir	E	-	-	170	-	-	242	-	-	223	212	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	-	-	212		3			
12	Royal	(E)	-	-	215	-	-	275	-	-	271	254	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	-	-	254		3			
13	Ponticus	E	-	-	288	-	-	317	-	-	262	289	-	493	-		-	456	-	449	-		-	380	-	65	339		8			
14	Julius	A	-	305	236	-	314	271	-	319	237	280	476	422	-	496	336	345	374	-	328	307	298	255	332	16						
15	Akratos	A	-	200	224	-	241	269	-	212	240	231	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	231	6						
16	Estivus	A	439	304	158	378	287	259	408	363	229	314	379	394	364	451	279	371	335	369	335	334	282	217	330	21						
17	Pionier	A	417	344	260	362	323	261	379	289	264	322	454	420	385	413	310	392	400	346	333	303	314	269	345	21						
18	KWS Livius	B	-	-	178	-	-	222	-	-	193	198	-	304	-	-	214	-	297	-	-	299	-	243	244	8						
19	Graziaro	B	-	-	143	-	-	166	-	-	172	160	-	274	-	-	104	-	222	-	-	147	-	203	179	8						
20	Elixer	C	344	283	149	309	294	254	327	282	191	270	321	351	332	382	215	332	282	286	331	246	300	237	288	21						
21	Manitou	C	-	280	128	-	-	233	-	252	262	231	384	343	-	353	191	312	246	-	314	361	357	139	277	15						
22	Rockefeller	C	-	-	161	-	-	229	-	-	255	215	-	419	-	-	285	-	350	-	-	301	-	276	285	8						
Versuchsmittel (sec.)			410	274	187	362	283	254	401	286	214	251	398	383	330	431	273	340	314	318	327	288	291	209	313	21						

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab 8: Eigenschaften der Winterweizensorten nach Einstufungen der BSA/BAES bzw. eigene Einschätzungen

		E-Sorten												A-Sorten				B-Sorten		C Sorten			
	Sorte	Butaro	Genius	Lukullus	Tobias	KWS Milaneco	Bernstein	Axioma	Angelus	Govelino	Helmond	Trebelir	Royal	Ponitcus	Julius	Akratos	Estivus	Pionier	KWS Livius	Graziaro*	Elixer	Manitou	Rockefeller
	Zulassung Jahr (Land)	2009 (D)	2010 (D)	EU 2008 (A)	EU 2011 (A)	2013 (D)	2013 (A)	2014 (D)	EU 2011 (A)	2015 (D)	2015 (D)	2016 (D)	CH	2015 (D)	2008 (D)	2004 (D)	2012 (D)	2013 (D)	?	2016 (D)	2012 (D)	2015 (D)	2015 (D)
	Züchter	H. Spieß / Dottenfelder- hof	Nordsaat	Saatbau Linz	Probstl. Saatzucht	KWS SAAT SE	Syngenta Seeds GmbH	Secobra Recherches S.A.	DSV Saaten/IG- Pflanzen- zucht	Getreide- züchtungs- forschung Darzau	Syngenta Seeds GmbH	Getreide- züchtungs- forschung Darzau	Getreide- züchtung Peter Kunz	RAGT	KWS SAAT SE	DSV Saaten/IG- Pflanzen- zucht	Strube	DSV Saaten/IG- Pflanzen- zucht	KWS SAAT SE	H. Spieß / Dottenfelder hof	Borries Eckendorf/ Saaten- Union	Intersaat- zucht/BayW a	KWS SAAT SE
	Begrennung	nein	nein	ja	ja	nein	nein	nein	ja	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Standort- eignung	auch auf leichteren, trockeneren Böden		ja	ja		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	ja	ja	ja	ja
Auswinterung		3	4	5	4	6	5	5		4	4	mittel		4	3	-	-	5		winterhart	4	4	5
	Bodenbedeckung EC 21-25 (%, 2015 ABG 2 & 3)	47	42	53	54	54	49	48	49	hoch	mittel-hoch	mittel-hoch	mittel-hoch	mittel	46	gering-mittel	49	51	mittel	höher	50	45	gering
	Massenbildung EC 32-37 Blatthaltung (P = planophiler/waagerechter; E = erectophiler/senkrechter)	gering-mittel	gering	mittel	mittel	mittel	mittel-stark	mittel	mittel	mittel-hoch	mittel-hoch	mittel-hoch	mittel-hoch	mittel	gering	mittel-stark	gering-mittel	gering	mittel	höher	gering-mittel	mittel	gering-mittel
	P (mittel)	E	P	P	P		mittel	E	P	P	P	P	P	E	P	P (mittel)	E	P	P (/E)	P	E	E	E
	Pflanzenlänge/Wuchshöhe	8	5	6	7	8	7	4	6	8	7	7	mittel-lang	4	5	6	5	5	mittel	höher	5	4	4
Lagergefahr	Lagerneigung	7	5	5	4	4	3	3	4	6	7	5	höher (4)	2	3	6	3	3	mittel	höher	6	5	5
	Mehltau	3	3	3	5	4	5	2	4	2	2	2	2	2	4	4	2	3			2	2	2
	Braunrost	6	4	3	4	5	2	4	5	4	3	3	3	4	5	5	2	6	gering		3	3	3
	Gelbrost	4	2	5	2	4	2	2	5	6	2	3	2	2	2	6	4	4	gering	sehr gering	2	4	3
	Blattseptoria	4	6	6	5	4	5	3	6	3	3	5	5	4		5	5	4	gering-mittel		4	3	3
Krankheiten	Ährenfusarium	3	4	3	3	3	4	3	4	4	2	4	2	5		3	3	5	mittel		4	5	4
	Typ (Ä = einzelne, große Ähren; M = viele, kleine Ähren)	Ä	Ä	M	M	M	Ä	M	M				Ä		Ä	?	Ä	Ä		Ä	M	M	
	Bestandesdichte (Ähren/m²)	4	5	5	mittel	4	5	6		6	5	6	mittel	5	5	5	5	6	mittel	dichter	5	6	6
	Kornzahl/Ähre	4	7	5	mittel	5	5	5		2	4	4	mittel	6	6	5	7	6	mittel-hoch		8	6	8
	TKM	6	4	5	6	7	6	5	5	7	5	5	sehr hoch (8)	5	6	6	5	4	mittel-hoch		4	4	3
Ertrags- komponenten	Korntrag Stufe 1 extensiv (2 intensiv)	3	6	4	2-4	3 (3)	5 (5)	4 (3)	7	3	3 (2)	4	mittel	6 (5)	7	7 (6)	7	7 (7)	hoch	mittel	9 (8)	9 (9)	9 (8)
	Proteingehalt	9	8	6,5	8	8	7	9	5	9	9	9	gering-mittel	8	4	4	4	5	gering	höher	3	3	1
	Klebergehalt	5	mittel-hoch	7	9	mittel-hoch	hoch	hoch	5	6	hoch	5	gering-mittel	mittel	4	gering	mittel	gering-mittel	mittel	höher	gering	gering-mittel	gering
	Sedimentationswert	9	9	8	8	9	8	9	8	8	9	7	sehr hoch (8)	9	7	6	6	8			4	2	4
	Volumenausbeute	9	9	7	8	9	8	9	7	8	9	8	mittel	8	6	6	6	6			4	2	3
Qualität	Falzzahl	6	9	7	6	6	8	8	6	7	8	7	mittel	9	8	6	8	8	mittel	geringer	6	6	7
BSA = Bundesortenamt (Hrsg.): Beschreibende Sortenliste; BAES = Bundesamt für Ernährungssicherheit in Österreich + AGES = Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (Hrsg.): Österreichische Beschreibende Sortenliste																					*Resistenz gegen Weizensteinbrand/Flugbrand		
Noten: 1= sehr niedrig, gering, kurz oder fehlend; 5= mittel; 9= sehr hoch, stark oder lang																							

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

*Resistenz gegen Weizensteinbrand/Flugbrand

Dinkelsortenversuch 2016

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 45, Tab. 1) wurden 2016 in einem Landessortenversuch acht 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 53) zur Verfügung. Die Aussaat erfolgte Ende Oktober 2014. Um ein besseres Bild der Sorten zu bekommen, wurde ein weiterer Standort aus Niedersachsen (Schoonorth) mit eher schwererem Boden (schluffiger Ton) 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 20165 (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	340	230	2
NS (JM in mm)	930	677	791
T (JM in °C)	8,2	8,3	8,8
Bodenart	utL,tL,L	sL	uT
Ackerzahl	45	53	85
Vorfrucht	Kleegrass	Kleegrass	Luzerne-Rotkleegrass
Vor-Vorfrucht	Dinkel	Kleegrass	Luzerne-Rotkleegrass
org. Düngung	Rindergülle	keine	keine
Saatstärke Vesen/m ²	190	180	400
Saattermin	12.10.2015	05.10.2015	02.10.2015
Erntetermin	18.08.2016	01.08.2016	08.08.2016
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	58	61	61
pH-Wert	6,2	6,0	7,1
P mg/100 g	8,7 D	8	6 B
K mg/100 g	14 C	19	8 B
Mg mg/100 g	12 E	19	5 B
mechanische Unkrautregulierung		einmal Zinkenstriegel	zweimal Hacke

Tab. 2: Geprüfte Dinkelsorten an den Standorten im ABG 3 „Lehmige Standorte West“ 2016

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	Badenstern*	SPW 2613	ZG Raiffeisen eG	2011 (D)
5	Emiliano (spelzfrei)	SPW 2616	Müller / Darzau	2012 (D)
6	Attergauer Dinkel*		Probsdorfer Saatzucht	
7	Zürcher Oberländer Rotkorn		Kunz 2011	
8	Oberkulmer Rotkorn*	SPW 2449	Späth / Saaten Union	1998 (D)
9	Ceralio		DSV	
10	Heuholzer Kolben (Emmer)		IG Pflanzenzucht	
* Sorten des Standardmittels				

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Ergebnisse****Gelbrost 2016**

Wie schon im vergangenen Jahr trat auch in 2016 etwas Gelbrostbefall bei Dinkel auf, der je nach Sorte erhebliche Ertragseinbußen forderte. Auffälligkeit gab es bundesweit bei Ebners Rotkorn (5,3), Samir (6,2), Divimar (5,0), Filderstolz (6,2), Züricher Oberländer Rotkorn (6,1) und Heuholzer Kolben (Emmer, 7,2; Tab. 3).

Als Ursache werden neue Gelbrostrassen vermutet, die Resistenzgene in den Sorten durchbrechen können. Expertenmeinungen zufolge wird sich dieser „Gelbrosttrend“ fortsetzen und es ist auch in den folgenden Jahren mit Gelbrost zu rechnen.

Wichtigste Gegenmaßnahmen sind die Beseitigung des Ausfallgetreides, eine intensive Stoppelbearbeitung und die richtige Sortenwahl inkl. des Anbaus von mind. zwei als gelbrostgesund eingestufte Sorten zur Risikostreuung im Betrieb.

Tab. 3: Gelbrostbefall (Boniturnote 1 = kein Befall bis 9 = sehr starker Befall) in NRW und bundesweite Erhebung 2016

Gelbrostbefall (Boniturnote 1-9)		NRW Lichtenau		bundesweite Erhebung Öko-LSVs (MV, SH, BW, BY, NI) 2017	(He, T, BW, BY, NI) 2016	Mittel
Nr.	Dinkel-Sorte	2015	2016			
1	Franckenkorn	2,5	2,0	2,2	2,0	2,2
2	Zollernspelz	2,5	2,0	1,9	1,8	2,1
3	Ebners Rotkorn	5,0	4,8	5,8	5,5	5,3
4	Samir	5,0	-	6,2	7,4	6,2
5	Divimar	4,8	-	-	5,2	5,0
6	Badenstern	2,0	2,3	2,6	2,6	2,4
7	Filderstolz	5,8	-	6,3	6,4	6,2
8	Emiliano (spelzfrei)	2,3	3,3	3,3	2,7	2,9
9	Attergauer Dinkel	-	5,0	-	4,7	4,9
10	Zürcher Oberländer Rotkorn	-	6,5	-	5,7	6,1
11	Oberkulmer Rotkorn	-	3,8	-	3,0	3,4
12	Ceralio	-	3,5	-	4,0	3,8
13	Heuholzer Kolben (Emmer)	-	8,0	-	6,4	7,2
Versuchsmittel		3,7	4,1			

Erträge und Qualitäten an den Standorten

An den Standorten wurden 2016 gute Vesenerträge erzielt (35,3 dt/ha im Mittel der Standardsorten in Lichtenau und 43,3 dt/ha in Alsfeld und 43,3 in Schoonorth, Tab. 4). Überdurchschnittliche Erträge erbrachten im Mittel der Jahre und Standorte die Sorten Franckenkorn (15 %), Zollernspelz (115 %) und Badenstern (105 %, Tab. 5).

Höhere Proteingehalte erzielten die Dinkelsorten am Standort Lichtenau in 2016 mit 16,2 % (Tab. 6). Dabei stachen v.a. die Sorten Heuholzer Kolben (Emmer, 18,0 %) und Züricher Oberländer Rotkorn (ZOR, 17,1 %) mit höheren Proteingehalten hervor.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Höchste Feuchtglutengehalte wurden ebenfalls in Lichtenau mit 36,7 % in 2016 gemessen (Tab. 7). Züricher Oberländer Rotkorn (39,6 %), Attergauer Dinkel (36,7 %), Ceralio (35,3 %), Heuholzer Kolben (Emmer, 33,7 %) und Ebners Rotkorn (33,4 %) lagen im Feuchtglutengehalt über dem Durchschnitt.

Die Fallzahlen waren mit 129 s in Lichtenau 2016 sehr niedrig (Tab. 8).

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 realisieren und war auf allen drei Standorten mit die beste Ertragssorte (130, 110 & 106 % in Lichtenau, Alsfeld und Schoonorth). Bei den Qualitäten liegt sie im guten Mittelfeld zumeist knapp unter dem Durchschnitt. Aufgrund ihrer Ertragssicherheit ist Franckenkorn eine empfehlenswerte Sorte.

Seit 2007 steht die Sorte **Zollernspelz** in der Prüfung. Sie zeigte i.d.R. überdurchschnittliche Erträge und liegt im Mittel mit Franckenkorn gleich auf (115 % relativer Ertrag). Bei den Qualitäten liegt sie mit guten Protein- und Klebergehalten (Mittel 13,7 & 31,5 %) knapp unter dem Mittel, 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 überlegenswert. 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, Oberkulmer 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 81 % deutlich unterdurchschnittlich, was ca. 15 dt/ha weniger im Vergleich zu den besten Sorten an Ertrag bedeuten. Bei den Qualitäten ist sie eine der besseren Sorten des Sortiments mit v.a. überdurchschnittlichen Feuchtkleberwerten (33,4 %). Sie ist ebenfalls langstrohig bei mittlerer Standfestigkeit und frohwüchsig im Frühjahr. Beim Gelbrost zeigt Ebners Rotkorn auch in 2016 wieder eine mittlere Anfälligkeit. Aufgrund der weiteren Ertragsrückgänge ist Ebners Rotkorn eher nicht mehr zu empfehlen.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Badenstern erreichte nach drei Prüffahren sehr gute Erträge (relatives Mittel 105 %). Teilweise hatte diese Sorte aber Ertragseinbrüche (in 2012/2013 auf leichteren Standorten des ABG 2 und dieses Jahr in Lichtenau 92 % Relativertrag). Die Qualitäten liegen unter den Mittelwerten (13,5 % Protein, 29,4 % Kleber). Badenstern hat Schwächen bei der Winterfestigkeit, weißt allerdings eine gute Bodenbedeckung auf und lässt daher eine gute Unkrautunterdrückung erwarten. Der Gelbrostbefall war in 2014 bis 2016 vergleichsweise gering, allerdings ist diese Sorte schon mit Braunrost aufgefallen. Für einen Anbau im Ökolandbau ist Badenstern geeignet.

Emiliano ist ein spelzfreier Dinkel und bei uns neu im Sortiment. Spelzfrei heißt ca. 70 % ist freidreschend. Der Rest muss abgetrennt (Tischausleser) und wie normaler Dinkel geschält werden. Ertraglich liegt Emiliano daher etwas niedriger (93 % Relativertrag). Die Qualitäten sind mittel (15,0 % Protein, 31,7 % Kleber). Beim Gelbrost ist Emiliano relativ unauffällig. Diese Sorte lagerte stark (Boniturnote 8). Im Anbau ist dies eine interessante Sorte zum Ausprobieren.

Neu im Sortiment steht der **Attergauer Dinkel**, der zwar schon wegen Gelbrost in anderen Bundesländern auffiel, aber zum Vergleich hier noch einmal mit hereingenommen wurde. Er liegt mit einer Boniturnote von 4,9 beim Gelbrostbefall auch nur im Mittel. Diese österreichische Züchtung ist ebenfalls ein „reiner Dinkel“ ohne Weizengene. Ertraglich kommt er daher auf etwas unterdurchschnittliche 91 % relativen Ertrag. Die Qualitäten sind überdurchschnittlich (Protein 16,5 %; Kleber 36,7 %). Attergauer Dinkel ist sehr lang und lagerte (Boniturnote 8) mit langen dünneren Ähren. Wer mehr Qualitäten wünscht, sollte allerdings bei dieser Sorte das Risiko der Blattkrankheiten abwägen.

Züricher Oberländer Kolben (ZOR) ist eine Öko-Sorte von Kunz aus 2011, die daher neu in die Prüfung genommen wurde. Die befürchtete Geldrostanfälligkeit hat sich leider gezeigt mit einer Boniturnote von 6,1. Vom Ertrag ist ZOR daher unterdurchschnittlich mit 86 % Relativertrag. Die Qualitäten sind überdurchschnittlich (Protein 17,1 %; Kleber 39,6 %). Im Bestand sah diese Sorte gut aus: gleichmäßig, standfest, mittellang bis lang. Wer mehr Qualitäten wünscht, sollte allerdings bei dieser Sorte das Risiko der Blattkrankheiten abwägen.

Auch der **Oberkulmer Rotkorn** ist noch mal zum Vergleich mit in die Prüfung genommen worden. Er ist ebenfalls ein „reiner Dinkel“ ohne Einkreuzungen von Weizengenen allerdings mit geringerem Ertragspotenzial als Zollernspelz oder Frackenkorn. Er schneidet beim Gelbrost mit 3,4 noch ganz gut ab. Mit 96 % Relativertrag bewegt er sich im Mittelfeld. Die Qualitäten sind beim Proteingehalt gut (15,9 %), der Feuchtkleber liegt etwas unter dem Durchschnitt (31,9 %). Im Bestand erschien er lang, dünn und lagerte (Boniturnote 8). Er wies auch und mehr Blattkrankheiten

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

(Blattseptoria) auf und gefiel daher insgesamt nicht so. Er kann aber aufgrund des guten Ertrages, geringerer Gelbrostanfälligkeit und guter Proteinwerte gewählt werden.

Ceralio wird auf dem Betrieb Tewes angebaut, daher sollte diese bereits ältere Sorte zum Vergleich mit in die Prüfung. Ertraglich erbringt Ceralio nur 85 % Relativertrag. Die Qualitäten waren sehr gut: 16,0 % Proteingehalt und 35,3 % Feuchtgluteingehalt. Im Bestand stand er schön dicht mit vielen langen Ähren, ging aber ebenfalls stark ins Lager (Boniturnote 8). Ceralio war relativ grün im Blatt und recht blattgesund.

Der Emmer **Heuholzer Kolben** ist zur Anschauung mit in die Prüfung gekommen. Leider kann er mit den Dinkelsorten nicht mithalten: sehr geringer Ertrag (51 % Relativertrag), sehr starker Gelbrostbefall (Boniturnote 7,2), komplettes Lager (Boniturnote 9). Bei den Qualitäten schnitt dieser Emmer sehr gut ab: Mit 18,0 % erzielt er den besten Proteingehalt des Sortiments, bei allerdings nur knapp über dem Durchschnitt liegenden Klebergehalten von 33,7 %. Im Bestand wirkte er dünn, lagerte, mit mittellangen Ähren und hatte eher mehr Blattkrankheiten (auch Spelzenbräune und Blattseptoria). Ein Anbau ist nicht zu empfehlen.

Fazit

Bewährt Sorte für den Dinkelanbau ist Franckenkorn. Zollernspelz gehört aufgrund des guten Ertrages in die engere Wahl. Ertraglich ebenfalls hoch ist Badenstern. Für überdurchschnittlich Protein- und Feuchtklebergehalte wären Attergauer Dinkel oder Züricher Oberländer Kolben interessant, wenn nicht die Blattkrankheiten den Ertrag teilweise massiv schmälern würden. Besser wären hier eher der Oberkulmer Rotkorn (gute Ertrag, Gelbroststabiler, allerdings Blattseptoria, gute Proteinwerte) oder Ceralio (sehr gute Qualitäten, sehr blattgesund, allerdings wenig Ertrag). Emiliano als interessante spelzfreie Sorte könnten 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“ 2014-16

Vesenertrag dt/ha bei 86 % TM Nr. Sorte		ABG3 "Lehmige Standorte West"						ABG9 "Marsch"			Mittel 2014-2016		Anzahl Ver- suche
		Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth					
		2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	dt/ha	%	
1	Franckenkorn*	40,6	45,9	46,1	44,0	52,5	47,6	61,4	56,9	45,9	49,0	115	9
2	Zollernspelz*	46,1	44,5	41,0	43,0	50,8	48,1	64,7	57,4	46,3	49,1	115	9
3	Ebners Rotkorn*	32,2	30,8	25,5	34,3	31,5	37,2	41,9	-	37,7	33,9	81	8
4	Badenstern*	43,1	40,1	32,6	44,2	41,2	48,1	61,9	46,2	48,5	45,1	105	9
5	Emiliano (spelzfrei)	-	37,1	36,9	-	37,4	39,0	-	41,7	41,6	38,9	93	6
6	Attergauer Dinkel*	-	-	32,4	-	-	37,7	-	-	40,3	36,8	91	3
7	Zürcher Oberländer Rotkorn	-	-	30,4	-	-	-	-	-	-	30,4	86	1
8	Oberkulmer Rotkorn*	-	-	34,5	-	-	41,6	-	-	41,1	39,1	96	3
9	Ceralio	-	-	30,2	-	-	-	-	-	-	30,2	85	1
10	Heuholzer Kolben (Emmer)	-	-	17,9	-	-	-	-	-	-	17,9	51	1
	Mittel der Standardsorten*	38,2	36,7	35,3	38,5	42,0	43,3	55,8	50,8	43,3	42,7	92	
	Versuchsmittel	38,2	36,8	32,7	38,5	40,5	43,6	55,8	54,6	43,0	42,6	92	5
	GD 5 %		5,3										
	*Standartsorten 2014: Franckenkorn, Zollernspelz, Badenstern, Filderstolz, Ebners Rotkorn und Divimar												
	*Standartsorten 2015: Franckenkorn, Zollernspelz, Filderstolz und Ebners Rotkorn												
	*Standartsorten 2016: Franckenkorn, Zollernspelz, Ebners Rotkorn, Badenstern, Attergauer Dinkel und Oberkulmer Rotkorn												

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“ 2014-16

Vesenertrag % bei 86 % TM Nr. Sorte		ABG3 "Lehmige Standorte West"						ABG9 "Marsch"			Mittel 2014-2016		Anzahl Ver- suche
		Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth					
		2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	%	dt/ha	
1	Franckenkorn*	106	122	130	114	125	110	110	112	106	115	49,0	9
2	Zollernspelz*	121	118	116	112	121	111	116	113	107	115	49,1	9
3	Ebners Rotkorn*	84	82	72	89	75	86	75	-	87	81	33,9	8
4	Badenstern*	113	107	92	115	98	111	111	91	112	105	45,1	9
5	Emiliano (spelzfrei)	-	99	105	-	89	90	-	82	96	93	38,9	6
6	Attergauer Dinkel*	-	-	92	-	-	87	-	-	93	91	36,8	3
7	Zürcher Oberländer Rotkorn	-	-	86	-	-	-	-	-	-	86	30,4	1
8	Oberkulmer Rotkorn*	-	-	98	-	-	96	-	-	95	96	39,1	3
9	Ceralio	-	-	85	-	-	-	-	-	-	85	30,2	1
10	Heuholzer Kolben (Emmer)	-	-	51	-	-	-	-	-	-	51	17,9	1
	Mittel der Standardsorten* dt/ha	38,2	36,7	35,3	38,5	42,0	43,3	55,8	50,8	43,3	92	42,7	
	Versuchsmittel dt/ha	38,2	36,8	32,7	38,5	40,5	43,6	55,8	54,6	43,0	92	42,6	5
	GD 5 % relativ	6,4	14,1	23,0	11,2	13,6	9,3	3,3	5,7	5,0			
	*Standartsorten 2014: Franckenkorn, Zollernspelz, Badenstern, Filderstolz, Ebners Rotkorn und Divimar												
	*Standartsorten 2015: Franckenkorn, Zollernspelz, Filderstolz und Ebners Rotkorn												
	*Standartsorten 2016: Franckenkorn, Zollernspelz, Ebners Rotkorn, Badenstern, Attergauer Dinkel und Oberkulmer Rotkorn												

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“ 2014-16

Proteingehalt %		ABG3 "Lehmige Standorte West"						ABG9 "Marsch"			Mittel 2014-2016	Anzahl Versuche
		Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth				
Nr. Sorte		2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016		
1	Franckenkorn	keine Daten	zu wenig Material	15,9	11,3	13,0	13,3	12,5	15,4	15,8	13,9	7
2	Zollernspelz			16,6	12,5	12,9	14,0	12,8	13,2	14,1	13,7	7
3	Ebners Rotkorn			16,6	13,0	15,0	14,8	14,9	-	15,3	14,9	6
4	Badenstern			16,1	11,4	12,3	12,8	12,1	16,0	13,8	13,5	7
5	Emiliano (spelzfrei)			15,7	-	13,9	13,7	-	17,6	13,9	15,0	5
6	Attergauer Dinkel			17,3	-	15,3	15,3	-	-	18,2	16,5	4
7	Zürcher Oberländer Rotkorn			17,1	-	-	-	-	-	-	17,1	1
8	Oberkulmer Rotkorn			17,4	-	-	14,7	-	-	15,7	15,9	3
9	Ceralio			16,0	-	-	-	-	-	-	16,0	1
10	Heuholzer Kolben (Emmer)			18,0	-	-	-	-	-	-	18,0	1
	Versuchsmittel			16,2	12,1	13,5	13,9	13,1	15,5	15,3	15,5	4

Tab. 7: Feuchtklebergehalte (%) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2014-16

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Feuchtklebergehalte %		ABG3 "Lehmige Standorte West"					ABG9 "Marsch"			Mittel 2014-2016	Anzahl Versuche	
		Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld		Niedersachsen Schoonorth					
Nr.	Sorte	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016		
1	Franckenkorn	keine Daten	27,9	33,2	22,7	27,7	26,5	22,0	31,1	27,2	27,3	8
2	Zollernspelz		31,8	40,8	26,0	29,9	29,4	25,8	33,7	34,6	31,5	8
3	Ebners Rotkorn		34,8	40,1	27,2	33,5	31,8	33,2	-	33,1	33,4	7
4	Badenstern		34,7	36,6	23,2	27,6	27,1	23,8	34,7	27,3	29,4	8
5	Emiliano (spelzfrei)		28,7	35,0	-	31,7	30,2	-	35,3	29,2	31,7	6
6	Attergauer Dinkel		-	36,8	-	33,3	31,7	-	46,3	35,5	36,7	5
7	Zürcher Oberländer Rotkorn		-	39,6	-	-	-	-	-	-	39,6	1
8	Oberkulmer Rotkorn		-	35,4	-	-	31,2	-	-	29,2	31,9	3
9	Ceralio		-	35,3	-	-	-	-	-	-	35,3	1
10	Heuholzer Kolben (Emmer)		-	33,7	-	-	-	-	-	-	33,7	1
Versuchsmittel			32,1	36,7	24,8	30,2	29,4	25,9	35,5	30,9	33,0	5

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 8: Fallzahl (sec.) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2014-16

Fallzahl s		ABG3 "Lehmige Standorte West"					ABG9 "Marsch"			Mittel 2014-2016	Anzahl Versuche	
		Nordrhein-Westfalen			Hessen		Niedersachsen					
Nr.	Sorte	Lichtenau			Alsfeld		Schoonorth					
		2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016		
1	Franckenkorn	nicht untersucht	nicht untersucht	93	413	448	381	359	247	287	318	7
2	Zollernspelz			153	417	467	399	345	282	264	332	7
3	Ebners Rotkorn			172	357	317	357	343	-	252	300	6
4	Badenstern			184	379	417	404	334	92	201	287	7
5	Emiliano (spelzfrei)			196	-	422	436	-	263	332	330	5
6	Attergauer Dinkel			126	-	317	352	-	-	332	282	4
7	Zürcher Oberländer Rotkorn			155	-	-	-	-	-	-	155	1
8	Oberkulmer Rotkorn			62	-	-	362	-	-	260	228	3
9	Ceralio			62	-	-	-	-	-	-	62	1
10	Heuholzer Kolben (Emmer)			84	-	-	-	-	-	-	84	1
	Versuchsmittel			129	395	384	362	349	220	275	238	4

Wintergerstensortenversuch 2016

Einleitung

Aufgrund der gestiegenen Nachfrage aus der Praxis bedingt durch vermehrte Ökoshweinehaltung führte die Landwirtschaftskammer NRW seit 2011 einen Sortenversuch (inkl. einer Öko-Wertprüfung zur Sortenzulassung von beim BSA angemeldeten Stämmen aus ökologischer Züchtung) zur Wintergerste 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 Arbeitsspitzen entzerrt werden. In 2016 fiel in Kerpen etwas Gelbverzwergungsvirus auf!

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 66, Tab. 1) wurden 2016 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, schluffiger Lehm, Ackerzahl 80) sowie in Hessen (Alsfeld, sandigem Lehm, Ackerzahl von 53) zur Verfügung. Die Aussaat erfolgte Ende September/Anfang Oktober 2015, die Beerntung Anfang Juli 2016.

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" 2016**

Bundesland	NRW	Hessen	Niedersachsen
Versuchsort	Kerpen	Alsfeld-Liederbach	Wiebrechts-hausen
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Vogelsberg	Northeim
Höhe NN	92	230	146
NS (JM in mm)	600	610	
T (JM in °C)	9,8	7,8	
Bodenart	sL	sL	uL
Ackerzahl	66	53	80
Vorfrucht	Futtererbse	Klee gras	Klee gras
Vor-Vorfrucht	Wintertriticale	Klee gras	Wintergerste
org. Düngung	20 t Champost/ha	keine	keine
Saatstärke K/m ²	400	350	350
Saattermin	05.10.2015	02.10.2015	29.09.2015
Erntetermin	06.07.2016	08.07.2016	07.07.2016
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	13*	61	23
pH-Wert	7	6	7
P mg/100 g	7 C	8	7,8 C
K mg/100 g	7,5 B	19	11,6 C
Mg mg/100 g	5	19	5 B
mechanische Unkraut- regulierung	einmal Treffler-Striegel	einmal Zinkenstriegel	fünfmal (davon zweimal im Winter) Zinkenstriegel
	*0-60 cm		

Tab. 2: Geprüften Wintergerstensorten am Standort Kerpen in NRW in 2016

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	Titus*	M	GW 2955	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. Kommanditgesellschaft	2012 (D)
6	Tamina*	M	GW3110	DSV/IG	2014 (D)
7	Quadriga*	M	GW3129	Secobra/BayWa	2014 (D)
8	SU Ellen*	M	GW3165	Nordsaat/SU	2014 (D)
9	KWS Keeper	M	GW2997	KWS-Lochow	2013 (D)
10	Kaylin*	M	GW3279	Saatzucht Streng	2015 (D)
*Verrechnungssorten des orthogonalen Sortiments				M = mehrzeilig, Z = zweizeilig	

Ergebnisse

Ertragsleistungen der Standorte und Sorten

Die Erträge der Wintergerste lagen in 2016 am Standort Kerpen mit im Mittel 37,9 dt/ha auf eher niedrigerem Niveau (Tab. 3). Durch die letzten beiden besseren Jahre liegt das Mittel über alle Standorte im Jahr 2016 mit 45,0 dt/ha unter dem Mittel der Jahre 2014-2016 mit 56,8 dt/ha. An den Standorten in Hessen und Niedersachsen betrugen die Erträge der Sorten des Standardmittels in diesem Jahr mittlere 48,3 und 46,8 dt/ha und lagen damit deutlich über den Ertragspotenzialen der Vorjahre.

Über die Jahre und Standorte zeigten sich die Sorten Highlight, KWS Meridian und Titus mit jeweils 101, 105 und 102 % relativen Ertrags überdurchschnittlich (Tab. 4). Langjährig geprüft liegen die Sorten Lomerit und Semper bei 100 und 99 % gut auf. Von den neueren Sorten zeigten sich Tamina, Quadriga und SU Ellen mit 101, 101 und 106 % ertraglich sehr gut, KWS Keeper und Kaylin lagen dahinter (97 und 92 %).

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

Die Proteinwerte lagen im Versuchsmittel an den drei Standorten des AGB 3 in NRW, Hessen und Niedersachsen im Jahr 2016 bei 9,2; 10,3 und 10,2 % (Tab. 5) und damit etwas über den Werten der Vorjahre mit höheren Erträgen. Die höchsten Proteingehalte erreichen im Mittel der Jahre die Sorte Highlight (10,0 %) und Kaylin (10,8 %, aber niedrigere Ertrag). Lomerit & KWS Meridian fallen im Vergleich zu den anderen langjährig geprüften Sorten etwas ab (je 9,5 %). Die erst zweijährig geprüften Sorten liegen zwischen 9,1 – 9,3 % Protein.

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 (Tab. 6).

Die Tausendkornmassen lagen in 2016 wieder niedriger bei 35,5 g in Kerpen, 40,3 g in Alsfeld und 43,7 in Wiebrechtshausen (Tab. 7). Beste Sorte war Quadriga mit 46,5 g, die vom guten Jahr 2015 profitierten.

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

Drei- bis mehrjährig geprüfte Sorten:

Highlight ist eine ertragsstarke Sorte (101 %), 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. In diesem Jahr waren die Wachstumsbedingungen nicht so gut, was gerade diese Sorte stärker mit Ertragseinbußen zeigte als andere Sorten. 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 und stabile Erträge auf, fällt aber im Mittel nun etwas ab (100 %). Die Proteinwerte sind eher niedriger (9,5 %), 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, bei der Auswahl allerdings nicht erste Wahl.

Semper ist eine Sorte mit langjährig eher leicht unterdurchschnittlichen Erträgen (99 %) und hohem Hektolitergewicht und mittleren Proteingehalten (9,9 %). 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 aber eher auf leichteren Standorten zu empfehlen.

KWS Meridian zeigt eine sehr hohe Ertragsleistung (105 %), kann aber schon mal auf leichteren Standorten abfallen, war in diesem Jahr aber auch da recht gut. Die Winterfestigkeit ist gut. Die Neigung zu Lager und Ährenknicken ist mit Mittel angegeben, 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 in die engere Wahl zu nehmen und für lehmigere Standorte an erster Stelle des Sortimentes zu sehen.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Titus ist nunmehr vierjährig geprüft, weißt gute Erträgen (102 %) und mittlere Proteingehalte (9,6 %) auf. Weitere positive Eigenschaften dieser Sorte sind: Winterfestigkeit, eine ausgeprägt Langstrohigkeit, guter Standfestigkeit, Frohwüchsigkeit und gute Pflanzengesundheit. Das hoch eingestufte Ährenknicken konnte bisher noch nicht beobachtet werden. Daher steht Titus bei der Auswahl mit ganz oben.

Neue Sorten, ein- bis zweijährig geprüft (ohne Anbauempfehlung):

Tamina steht zweijährig in der Prüfung mit guten 101 % Ertrag und niedrigen Proteingehalten (9,1 %). Diese Sorte ist länger im Wuchs, hat eine gute Massebildung, dennoch weniger Bodenbedeckung und eine mittelschnelle Jugendentwicklung und eine gute Blattgesundheit. Weitere Versuche bleiben abzuwarten. Diese Sorte könnte ausprobiert werden.

Quadriga kommt im Mittel zweier Versuchsjahre auf 101 % Ertrag und niedrigen Proteingehalten (9,2 %). In NRW lag diese Sorte deutlich unter dem Durchschnitt (87 % Relativertrag). Diese Sorte ist mittellang im Wuchs mit guter Massebildung und mittelschneller Jugendentwicklung. Weitere Versuche bleiben abzuwarten.

SU Ellen überzeugt mit zweijährigem Ertragsmittel von 106 %, hat aber ebenfalls nur niedrigen Proteingehalten (9,2 %). Diese Sorte ist sehr kurz im Wuchs, standfest bei guter Massebildung und schneller Jugendentwicklung. An einem Standort fiel sie mit Halmknicken auf. Diese Sorte reift aber früher ab und sollte dann auch deswegen rasch geerntet werden. Von Vorteil ist die Resistenz gegenüber dem Gelbmosaikvirus Typ 2. Ein Probeanbau kann überlegt werden.

KWS Keeper hat auch im zweijährigen Mittel eher unterdurchschnittliche Erträge (97 %) und geringen Proteingehalten (9,3 %). Diese Sorte ist länger im Wuchs mit mittlerer Massebildung und langsame Jugendentwicklung. Auch diese Sorte hat eine Resistenz gegen Gelbmosaikvirus Typ 2. Weitere Versuche bleiben abzuwarten.

Kaylin ist neu in der Prüfung. Sie startet mit sehr geringen 92 % Ertrag, dafür aber höheren Proteingehalten von 10,8 %. Weitere Versuche bleiben abzuwarten.

Fazit

Bewährte haben sich für den Ökolandbau die Sorten KWS Meridian, Titus und Highlight. Alle drei Sorten gehören in die engere Wahl (Tab. 8). Lomerit fällt etwas ab (bei Ertrag, Blattgesundheit und Standfestigkeit), wird aber noch im Anbau empfohlen. Semper ist auf den schwereren Standorten ertragsschwächer, wird für leichtere Standorte immer noch empfohlen. Vielversprechend bei den zwei- und einjährig geprüften Sorten sind SU Ellen und Tamina zum Ausprobieren.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 8: Sortenempfehlung Öko-Wintergerste 2016/17 (Daten: jeweils Mittel 2014-2016 über 3 Standorte des ABG 3)

Wahl	Sorte	Ähren- form	Züchter /Vertreter	Zulassung Jahr (Land)	Erträge dt/ha	Erträge %	Protein %	HLG kg/100 l	TKG g	Bemerkungen
1.	KWS Meridian	M	KWS Lochow	2011 (D)	59,3	105	9,5	68,0	41,6	winterfest, frohwüchsig, mittlere Lagerneigung, blattgesund, eher für schwere Standorte
2.	Titus	M	W. von Borries- Eckendorf GmbH & Co. Kommanditgesellschaft	2012 (D)	57,9	102	9,6	69,1	45,8	winterfest, langstrohig, standfest, frohwüchsig, gute Pflanzengesundheit, aber teilweise Ährenknicken
3.	Highligt	M	DSV / IG Pflanzenzucht	2007 (D)	57,4	101	10,0	65,7	45,8	langsame Jugendentwicklung, aber langstrohig, dadurch gute Unkraut- unterdrückung, halmstabil und blattgesund
4.	Lomerit	M	KWS Lochow	2001 (D)	56,2	100	9,5	68,5	45,6	winterfest, schnelle Jugenentwicklung, gute Bodenbedeckung, Massebildung, aber höhere Lagerneigung und im Ertrag abfallend
5.	Semper	M	KWS Lochow	2009 (D)	56,2	99	9,9	67,9	45,0	winterfest, sehr wüchsig, Unkraut konkurrenzstark, geringe Lagerneigung, blattgesund, eher für leichtere Standorte
Probe- anbau	SU Ellen	M	Nordsaat/SU	2014 (D)	62,4	106	9,3	66,3	45,6	kurzer Wuchs, gute Massebildung, schnelle Jugendentwicklung, etwas Halmknicken, früh reif, Resistenz gegen Gelbmosaik Typ 2
Probe- anbau	Tamina	M	DSV/IG	2014 (D)	59,8	101	9,1	68,0	45,1	länger im Wuchs, gute Massebildung, weniger Bodenbedeckung, mittelschnelle Jugendentwicklung, gute Blattgesundheit
M = mehrzeilig, Z = zweizeilig										

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 2014-2016 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Erträge dt/ha Nr. Sorte		Nordrhein-Westfalen Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2016	Mittel 2014- 2016	relativ	Anzahl Versuche 2014-2016
		2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016				
1	Highlight*	68,9	73,0	34,1	46,0	63,0	46,9	49,6	88,5	46,6	42,5	57,4	101	9
2	Lomerit *	69,8	66,6	43,3	47,2	56,1	48,5	44,6	83,1	46,3	46,0	56,2	100	9
3	Semper*	67,7	70,6	39,8	45,5	56,9	52,1	43,3	83,5	46,4	46,1	56,2	99	9
4	KWS Meridian*	69,4	70,4	40,7	46,6	66,6	50,9	48,7	90,1	49,9	47,2	59,3	105	9
5	Titus*	74,1	72,8	43,1	45,2	61,2	51,5	42,4	82,0	48,8	47,8	57,9	102	9
6	Tamina*	-	74,1	38,9	-	61,4	47,0	-	88,1	49,1	45,0	59,8	101	6
7	Quadriga*	-	75,0	34,0	-	64,1	50,7	-	89,3	48,4	44,4	60,3	101	6
8	SU Ellen*	-	81,8	43,1	-	64,2	49,9	-	88,6	47,0	46,7	62,4	106	6
9	KWS Keeper	-	65,2	36,8	-	64,6	46,2	-	81,5	46,3	43,1	56,8	97	6
10	Kaylin*	-	-	36,6	-	-	43,1	-	-	44,6	41,4	41,4	92	3
	Mittel der Standardsorten*	69,2	70,7	39,3	43,9	60,8	48,9	45,1	85,4	47,4	45,2			
	Versuchsmittel	69,9	69,7	37,9	45,5	61,7	48,3	45,7	83,9	46,8	45,0	56,8	100	7
	GD 5 %	3,7	6,8	4,3	2,8	6,2	3,6		5,7	3,5				

*Sorten des Standardmittels ab 2014: orthogonales Sortiment: Highlight, Lomerit, Semper, KWS Meridian, Titus, Anja; 2015: Highlight, Lomerit, Semper, KWS Meridian, Titus, 2016: Highlight, Lomerit, Semper, KWS Meridian, Titus, Tamina, Quadriga, SU Ellen & Kaylin

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 2014-2016 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Erträge % Nr. Sorte		Nordrhein-Westfalen Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2016	Mittel 2014- 2016	dt/ha	Anzahl Versuche 2014-2016
		2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016				
1	Highlight*	100	103	87	105	104	96	110	104	98	94	101	57,4	9
2	Lomerit *	101	94	110	108	92	99	99	97	98	102	100	56,2	9
3	Semper*	98	100	101	104	94	106	96	98	98	102	99	56,2	9
4	KWS Meridian*	100	100	103	106	110	104	108	105	105	104	105	59,3	9
5	Titus*	107	103	110	103	101	105	94	96	103	106	102	57,9	9
6	Tamina*	-	105	99	-	101	96	-	103	103	99	101	59,8	6
7	Quadriga*	-	106	87	-	106	104	-	105	102	98	101	60,3	6
8	SU Ellen*	-	116	110	-	106	102	-	104	99	104	106	62,4	6
9	KWS Keeper	-	92	94	-	106	94	-	95	98	95	97	56,8	6
10	Kaylin*	-	-	93	-	-	88	-	-	94	92	92	41,4	3
	Mittel der Standardsorten* (dt/ha)	69,2	70,7	39,3	43,9	60,8	48,9	45,1	85,4	47,4	45,2			
	Versuchsmittel (dt/ha)	69,9	69,7	37,9	45,9	61,7	48,3	45,7	83,9	46,8	100	100	56,8	7
	GD 5 % (relativ)	5,3	9,7	11,2	6,4	10,2	7,4	8,9	6,6	7,4				

*Sorten des Standardmittels ab 2014: orthogonales Sortiment: Highlight, Lomerit, Semper, KWS Meridian, Titus, Anja; 2015: Highlight, Lomerit, Semper, KWS Meridian, Titus, 2016: Highlight, Lomerit, Semper, KWS Meridian, Titus, Tamina, Quadriga, SU Ellen & Kaylin

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Rohproteingehalte (%) der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2014-2016 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Proteingehalte % i.TM		Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen			Mittel	Mittel	Anzahl
Nr. Sorte		Kerpen			Alsfeld-Liederbach			Wiebrechtshausen			Mittel	2014-	Versuche
		2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2016	2016	2013-2015
1	Highlight	9,3	8,0	9,5	11,1	9,1	10,7	10,7	11,0	10,5	10,2	10,0	9
2	Lomerit	8,8	7,4	8,6	10,8	9,0	9,8	10,3	10,4	10,2	9,5	9,5	9
3	Semper	9,2	7,8	9,5	11,2	9,3	10,2	11,0	10,7	10,5	10,1	9,9	9
4	KWS Meridian	8,8	7,9	9,4	10,7	8,7	9,6	10,3	10,4	10,0	9,7	9,5	9
5	Titus	8,6	7,5	8,9	11,0	9,1	10,2	10,6	10,8	10,1	9,7	9,6	9
6	Tamina	-	7,6	8,9	-	8,3	9,8	-	10,5	9,8	9,5	9,1	6
7	Quadrige	-	7,6	8,9	-	8,5	10,2	-	10,1	10,0	9,7	9,2	6
8	SU Ellen	-	7,3	9,0	-	9,0	10,3	-	10,2	10,1	9,8	9,3	6
9	KWS Keeper	-	7,2	9,0	-	8,3	10,1	-	11,5	9,9	9,7	9,3	6
10	Kaylin	-	-	9,9	-	-	11,4	-	-	11,0	10,8	10,8	3
Versuchsmittel		9,0	7,6	9,2	11,2	8,9	10,3	10,6	10,7	10,2	9,9	9,6	7

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Hektolitergewichte der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2014-2016 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Hektolitergewicht (kg/100 l)		Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen			Anzahl		
Nr. Sorte		Kerpen			Alsfeld-Liederbach			Wiebrechtshausen			Mittel	Mittel	Versuche
		2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2016	2014-2016	2013-2015
1	Highlight	65,4	67,0	59,0	61,8	69,8	62,0	68,7	70,4	67,1	62,7	65,7	9
2	Lomerit	68,3	69,6	61,8	65,6	74,2	65,6	69,3	71,7	70,6	66,0	68,5	9
3	Semper	67,6	68,9	60,9	65,1	72,2	64,5	69,6	72,6	69,8	65,1	67,9	9
4	KWS Meridian	67,2	68,0	61,1	64,6	73,5	65,1	69,3	74,1	69,3	65,2	68,0	9
5	Titus	69,4	70,0	61,8	65,7	73,2	66,9	70,5	73,0	71,5	66,7	69,1	9
6	Tamina	-	69,7	61,2	-	70,5	64,7	-	73,5	68,5	64,8	68,0	6
7	Quadriga	-	69,9	59,4	-	73,7	64,9	-	73,0	68,9	64,4	68,3	6
8	SU Ellen	-	66,2	59,3	-	71,4	62,7	-	70,2	67,7	63,2	66,3	6
9	KWS Keeper	-	69,4	58,3	-	72,2	64,6	-	72,0	67,6	63,5	67,4	6
10	Kaylin	-	-	59,7	-	-	63,6	-	-	69,1	64,1	64,1	3
Versuchsmittel		67,3	68,7	60,0	64,1	72,4	64,4	67,7	72,2	68,5	64,6	67,3	7

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 7: Tausendkornmasse (g) der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2014-2016 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Tausendkornmasse g Nr. Sorte		Nordrhein-Westfalen Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2016	Mittel 2014- 2016	Anzahl Versuche 2013-2015
		2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016			
1	Highlight	42,8	47,0	37,1	38,9	56,7	43,1	44,3	54,3	45,8	42,0	45,5	9
2	Lomerit	42,2	50,2	38,4	37,3	55,0	42,1	39,8	54,7	47,5	42,7	45,2	9
3	Semper	43,2	48,9	34,2	40,2	54,8	42,7	40,8	50,9	47,1	41,3	44,8	9
4	KWS Meridian	40,3	44,2	34,1	38,7	54,9	39,2	37,1	40,1	43,4	38,9	41,3	9
5	Titus	44,7	48,0	36,7	41,6	55,1	42,6	42,4	51,3	46,9	42,1	45,5	9
6	Tamina	-	44,7	34,4	-	55,5	36,7	-	51,8	39,4	36,8	43,7	6
7	Quadrige	-	48,1	33,3	-	53,3	42,0	-	53,5	44,5	39,9	45,8	6
8	SU Ellen	-	43,8	36,1	-	54,0	39,2	-	50,3	43,8	39,7	44,5	6
9	KWS Keeper	-	49,2	34,7	-	52,9	39,3	-	53,6	41,6	38,5	45,2	6
10	Kaylin	-	-	36,5	-	-	39,0	-	-	42,2	39,2	39,2	3
	Versuchsmittel	41,9	47,0	35,5	38,1	54,4	40,6	39,4	50,7	43,7	40,1	44,1	7

Ackerbohnenversuch 2016

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-Ackerbohnen-Sortenversuch angelegt. In diesem Jahr standen die Ackerbohnen in NRW nicht schlecht, hatten aber nur mittlere Erträge bei guten Proteingehalten. Ein Nano-Virusbefall – wie in vielen konventionellen Beständen – war nicht zu beobachten, kann aber nicht ausgeschlossen werden.

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 einer 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. Das Projekt zu Ackerbohne und Erbse ist in 2016 gestartet.

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Stommeln, sandiger Schluff, Ackerzahl 45, Tab. 1) wurden 2016 in einem Landessortenversuch neun verschiedene Ackerbohnen Sorten (Tab. 2) in einer einfaktoriellen, vollständig randomisierten Blockanlage mit vier Wiederholungen auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Land-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

bau geprüft. Im ABG 3 stehen darüber hinaus drei weitere Standorte in Hessen (Alsfeld, sandiger Lehm, AZ 55; Frankenhäuser, schluffiger Lehm, AZ 70 und Einbeck, lehmiger Schluff, AZ 70) zur Verfügung. Im ABG 2 gibt es zwei Standorte in Niedersachsen (Oldendorf II, sandiger Lehm, AZ 50 und Wallenhorst, lehmiger Sand, AZ 38) und drei Standorte in Schleswig-Holstein (Johannisdorf, sandiger Lehm, AZ 60, nicht auswertbar in 2016, Futterkamp, sandiger Lehm, AZ 60 und ein neuer Standort Lundsgard, saniger Lehm, AZ 46).

Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW und Hessen 2016 (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	Frankenhäuser	Einbeck	Oldendorf II	Wallenhorst	Futterkamp	Johannisdorf	Lundsgard
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Vogelsberg	Kassel	Nordheim	Uelzen	Osnabrück	Plön	Oldenburg in Holstein	Schleswig-Flensburg
Höhe NN	60	230	210	60	56	100	12	20	23
NS (JM in mm)	660	610	650	700	628	830	920	938	938
T (JM in °C)	10	7,8	8,5	7,8	8,6	9,1	8	8	9
Bodenart	sU	sL	uL	lU	sL	lS	sL	sL	sL
Ackerzahl	45	55	70	70	50	38	60	60	46
Vorfrucht	Winterweizen	Sommergetreide	Hafer	Weizen	Kartoffel	Klee gras	W.-Gerste	Versuch 2016 nicht auswertbar w.g. starkem Hülseplatzen!	Klee gras
Vor-Vorfrucht	3-jähriges Klee gras	Wintergetreide	Triticale	Klee gras	Sommergerste	Getreideversuche	W.-Weizen		Klee gras
org. Düngung	keine	keine	keine	keine	keine	keine	keine		Stallmist 200dt/ha
Saatstärke K/m²	40	40	40	55	55	55	85		80
Saattermin	09.05.2016	25.03.2016	13.04.2016	17.03.2016	14.04.2016	04.04.2016	17.03.2016		24.03.2016
Erntetermin	08.08.2016	25.08.2016	23.08.2016				30.08.2016		26.08.2016
Datum Probenahme	21.04.2016	18.02.2016	02.05.2016						
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	47	50	94	k.A.	35	25,4			
pH-Wert	6,3	6,2	6,8	6,9	6,1	5,4	5,6		6,1
P mg/100 g	6,1	8	16	13 C	2 (A)	6,7 C	9		10
K mg/100 g	4,2	19	17	16 C	7 (B)	6,1 B	12		2
Mg mg/100 g	5	27	10	6 C	8 (D)	5,4 B	10		6
mechanische Unkrautregulierung		Striegel 12.04.16 06.05.16		zweimal Hackstriegel	dreimal Hackstriegel				einmal Maschinhacke

Tab. 2: Geprüfte Ackerbohnsensorten am Standort Stommeln 2016

Nr.	Sorten	antinutritive Inhaltsstoffe	BSA-Nr.bzw. Sortennr.	Züchter / Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Fuego*	tanninhaltig	BA 0287	NPZ / Saaten Union	2004 (D)
2	Divine*	vicin- & convicinarm tanninhaltig	BA 6061	PZO / IG Pflanzenzucht	1996 (F)
3	Isabell*	tanninhaltig	BA 0308	SZ Petersen / Saaten Union	2007 (D)
4	Bioro	tanninhaltig	BA 0318	SZ Ebnershof / Saatbau Linz	2000 (A)
5	Fanfare*	tanninhaltig	BA 0336	NPZ / Saaten Union	2012 (D)
6	Taifun*	tanninarm	BA 0337	NPZ / Saaten Union	2013 (D)
7	Tiffany*	vicin- & convicinarm tanninhaltig	BA 0344	NPZ / Saaten Union	2016 erwartet
8	Boxer*	tanninhaltig	BA 0343	SZ Petersen / Saaten Union	2012 (D)
9	Albus*	tanninarm		Strzelce (Polen) Ceresaat	
*Sorten des Standardmittels 2016: Fuego, Divine, Isabell, Fanfare, Taifun, Tiffany, Boxer, Albus					

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 2016 im Mittel aller Standorte bei 41,7 dt/ha und damit etwas unter dem langjährigen Mittel von 43,4 dt/ha (Tab. 3 & 4), allerdings deutlich besser als in 2015. In Stommel wurden nur 33,0 dt/ha im Mittel der Standardsorten gedroschen, in Oldendorf II 35,3 dt/ha und in Futterkamp 39,4 dt/ha. Alle anderen Standorte lagen über 40 dt/ha (bis max. 58,3 dt/ha in Lundgard).

Überdurchschnittliche Erträge erbrachten in 2016 die Sorten Fuego (108 %), Isabell (104 %) und Fanfare (105 %) sowie die neuere Sorte Tiffany (111 %).

Die Proteingehalte lagen in 2016 mit 31,2 % etwas über dem langjährigen Mittel von 30,7 % (Tab. 5 & 6). Überdurchschnittliche Proteingehalte erbringen die Sorten Isabell (31,1 %) Bioro (30,9 %) und Albus (31,2 %).

Mehrjährig geprüfte Sorten:

Fuego ist eine tanninhaltige, buntblühende Sorte mit sehr guten, stabilen Erträgen, was sie auch in 2016 sehr schön zeigte (111 % relativer Ertrag). Das relativ hohe TKG verursacht allerdings höhere Saatgutkosten und die Proteingehalte sind im Vergleich eher geringer (29,9 %). Positiv sind ihr kürzerer Wuchs, die Standfestigkeit und Blattgesundheit. Fuego gehört in die engere Wahl.

Divine ist eine vicin- & convicinfreie, aber tanninhaltige Sorte. Sie ist für Geflügel geeignet und wird speziell nachgefragt. Sie weist eher geringere Erträge auf (87 % langjähriger, relativer Ertrag). Bei den Proteingehalten liegt sie normalerweise vorne, hat aber in 2016 deutlich abgebaut (Mittel nun leicht unter dem Durchschnitt bei 30,4 %). Auch Divine ist für den Anbau zu empfehlen.

Isabell ist eine tanninhaltige buntblühende Sorte mit guter Wüchsigkeit und guten Erträgen (100 %), wobei sie in einigen Jahren und an einigen Standorten auch auf bis zu 85 % herunterfallen kann. Der Proteingehalt ist mit 31,1 % überdurchschnittlich. Sie ist länger im Wuchs, standfest und blattgesund. Aufgrund der Ertragschwankungen kann sie nur auf leichteren Standorten empfohlen werden.

Bioro ist eine neuere österreichische Sorte aus biologisch-dynamischer Züchtung mit mittleren Tanningehalten. 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 gut (106 %) bis geringer (83 %). Im Mittel erreicht Bioro nur 91 % Relativertrag und lag in 2016 mit 80 % noch darunter. Die Proteingehalte liegen i.d.R. auf hohem Niveau (30,9 %). Hohe Pflanzenlänge und gute

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Wüchsigkeit mit hohem Unkrautunterdrückungspotenzial zeichnen diese Sorte aus. Mit einem geringen TKG fallen weniger Saatgutkosten an. Aufgrund der geringen Erträge nehmen wir Bioro aus dem Sortiment heraus

Fanfare ist eine tanninhaltige Sorte aus 2012. Sie bringt überdurchschnittlich gute Erträge von 107 % an den Standorten im Mittel von vier Jahren. Die Proteingehalte liegen im Durchschnitt (30,5 %). Fanfare ist recht standfest und frohwüchsig. Ertragsstark und –stabil ist diese Sorte in die engere Wahl zu nehmen.

Taifun ist eine neuere, tanninarmer Sorte mit Zulassung in 2013. Ertraglich liegt sie im Mittel der Jahre und Standorte bei 92 %, war aber 2016 nur auf 88 % gekommen. Die Proteingehalte sind knapp unter dem Mittel (30,5 %). Auch die Wüchsigkeit ist eher geringer. Interessant ist diese Sorte dennoch v.a. für die Schweinefütterung.

Zweijährig geprüfte Sorten (ohne Anbauempfehlung)

Tiffany ist eine neue vicin- & convicinarme (aber tanninhaltige) Sorte wie Divine. Ertraglich startete sie in den ersten zwei Prüfpfählen mit sehr guten 111 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen mit 30,2 % unter dem Durchschnitt. Tiffany ist standfest, frohwüchsig und blattgesund. Damit ist diese Sorte sehr interessant, wenn sie in den kommenden Jahren diesen Ertrag halten kann.

Boxer ist eine tanninhaltige Sorte aus 2012. Im Ertrag liegt Boxer bei mittleren 100 % Relativertrag. Der Proteingehalt ist unter dem Durchschnitt (30,0 %). Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Albus eine neuere tanninarmer Sorte aus Polen startet im Mittel zweier Jahre mit unterdurchschnittlichen 89 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen allerdings über dem Durchschnitt (31,2 %). Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Fazit

Bewährt Sorten für den Ackerbohnenanbau sind Fuego (Ertrag) und Divine (Protein). Fanfare scheint ertragsstark & ertragstabil. Divine könnte Konkurrenz von Tiffany bekommen. Taifun (tanninarm) wäre interessant für die Schweinefütterung.

Saatgutbezug

Die Verwendung von ökologisch erzeugtem Saat- und Pflanzgut ist grundsätzlich gemäß EU-Bioverordnung vorgeschrieben. Der Saatgutbezug kann über die Öko-saatgutvermehrter 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" 2013-16

Erträge (relativ zum Standardmittel)		ABG 3 "Lehmige Standorte West"														
		Nordrhein-Westfalen				Standorte Hessen								Niedersachsen		Mittel ABG 3 2013- 2016 relativ
		Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)				Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)				Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)				Einbeck (Nordheim, sandiger Lehm, AZ 75)		
Nr.	Sorte	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2015	2016	
1	Fuego*	114	111	103	114	105	113	Versuch nicht auswertbar	112	102	103	Versuch nicht auswertbar	109	106	104	108
2	Divine*	83	96	98	82	90	87		71	92	-		83	89	87	87
3	Isabell*	93	91	99	100	105	106		109	100	106		98	97	91	100
4	Bioro	83	86	100	82	93	88		-	91	101		-	98	60	88
5	Fanfare*	99	105	102	111	105	102		110	105	110		114	122	106	108
6	Taifun*	86	97	84	94	92	96		93	82	92		93	106	101	93
7	Tiffany*	-	-	101	118	-	-		123	-	-		109	118	105	112
8	Boxer*	-	-	92	103	-	-		102	-	-		100	105	107	102
9	Albus*	-	-	103	78	-	-		81	-	-		93	-	86	88
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*		63,3	42,0	23,5	33,0	50,0	48,9	36,9	35,4	68,7	44,1	31,2	42,4	43,3		
GD 5 % (relativ)		13,6	13,7	13,3	10,0	9,5	16,7		6,0	9,0		21,8	12,0			
*Sorten des Standardmittels 2013: Fuego, Divine, Isabell, Fabelle, Fanfare																
*Sorten des Standardmittels 2014:Fuego, Isabell, Fanfare, Taifun, Pyramid																
*Sorten des Standardmittels 2015: Fuego, Divine, Isabell, Fanfare, Taifun, Pyramid, Bioro, Tiffany																
*Sorten des Standardmittels 2016: Fuego, Divine, Isabell, Fanfare, Taifun, Tiffany, Boxer, Albus																

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Kornerträge (relativ zum Standardmittel) der Ackerbohnsensorten im LSV an den Standorten des ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2013-16 & Mittel der Standorte und Jahre (ABG 2 & ABG 3)

		AGB 2 "Sandstandorte Nord-West"														alle Standorte				
Erträge (relativ zum Standardmittel)		Standorte Niedersachsen						Schleswig-Holstein								Lundgard (sandiger Lehm, AZ 46)	Mittel ABG 2 2013-2016 relativ	Mittel 2016 relativ	Mittel 2013-2016 relativ	Anzahl Versuchsergebnisse
		Oldendorf II (Uelzen, sandiger Lehm, AZ 50)				Osnabrück (lehmgiger Sand, AZ 38)		Johannisdorf (Oldenburg in Holstein, sandiger Lehm, AZ 60)			Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 60)									
Nr.	Sorte	2013	2014	2015	2016	2015	2016	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2016	2016					
1	Fuego*	107	104	111	107	106	110	102	Versuch nicht auswertbar	108	112	107	Versuch nicht auswertbar	108	108	107	109	108	23	
2	Divine*	88	-	74	78	104	82	102		85	89	-		83	-	87	80	87	19	
3	Isabell*	100	103	98	118	104	103	94		97	85	99		106	113	102	106	101	23	
4	Bioro*	83	106	106	92	88	88	-		-	-	-		-	-	94	80	91	16	
5	Fanfare*	109	104	114	107	116	104	101		114	113	112		106	102	109	107	108	23	
7	Taifun*	99	92	113	74	101	91	-		88	-	87		77	93	92	89	92	21	
9	Tiffany*	-	-	113	114	117	114	-		107	-	-		107	109	112	113	112	12	
10	Boxer	-	-	116	96	106	93	-	-	-	-	98	91	100	99	101	11			
11	Albus	-	-	111	84	94	85	-	-	-	-	97	84	92	85	90	10			
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*		39,8	50,2	26,5	35,3	45,4	42,3	47,3		43,0	36,3	55,5		39,4	58,3	43	41,1	43,3	18	
GD 5 % (relativ)		6,6	12,3	16,5	17,0	8,3	11,0	3,4		10,9	4,9	9,3		13,0	10,0					
*Sorten des Standardmittels 2013: Fuego, Divine, Isabell, Fabelle, Fanfare																				
*Sorten des Standardmittels 2014:Fuego, Isabell, Fanfare, Taifun, Pyramid																				
*Sorten des Standardmittels 2015: Fuego, Divine, Isabell, Fanfare, Taifun, Pyramid, Bioro, Tiffany																				
*Sorten des Standardmittels 2016: Fuego, Divine, Isabell, Fanfare, Taifun, Tiffany, Boxer, Albus																				

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Proteingehalte (% TM) der Ackerbohnsensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2013-16

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"														
Proteingehalte (% TM)		Nordrhein-Westfalen				Standorte Hessen								Niedersachsen Einbeck (Nordheim, sandiger Lehm, AZ 75)		Mittel ABG 3 2013-2016 relativ
		Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)				Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)				Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)						
Nr.	Sorte	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2015	2016	
1	Fuego	30,0	30,0	26,5	31,2	30,0	29,8	Versuch nicht auswertbar	32,8	29,7	31,0	Versuch nicht auswertbar	28,4	27,7	28,1	29,6
2	Divine	33,1	30,9	25,5	30,9	31,3	31,4		34,4	32,5	30,0		30,9	29,5	28,3	30,7
3	Isabell	31,8	30,8	27,2	30,7	32,3	30,9		33,3	30,4	31,9		29,2	28,8	29,9	30,6
4	Bioro	31,9	32,1	27,7	31,2	31,7	31,9		-	31,9	32,2		-	30,9	28,7	31,0
5	Fanfare	31,0	30,4	26,3	31,6	31,2	31,7		33,1	30,0	32,3		27,0	28,0	27,4	30,0
6	Taifun	30,2	30,0	27,9	31,8	30,7	30,7		33,9	30,1	31,9		30,9	29,8	29,5	30,6
7	Tiffany	-	-	25,9	31,8	-	-		34,4	-	-		29,8	30,6	29,0	30,2
8	Boxer	-	-	26,3	31,3	-	-		33,5	-	-		28,4	29,9	29,6	29,8
9	Albus	-	-	28,9	32,2	-	-	35,2	-	-	31,9	-	29,3	31,5		
Versuchsmittel		30,9	30,5	26,8	31,4	30,8	31,3		33,7	30,3	31,8		29,3	29,3	28,9	30,4

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Proteingehalte (% TM) der Ackerbohnsensorten im LSV an den Standorten des ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2013-16 & Mittel der Standorte und Jahre (ABG 2 & ABG 3)

		ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"														alle Standorte			
Proteingehalte (% TM)		Standorte Niedersachsen						Schleswig-Holstein								Mittel ABG 2 2013-2016	Mittel 2016	Mittel 2013-2016	Anzahl Versuchs- ergebnisse
		Oldendorf II (Uelzen, sandiger Lehm, AZ 63)				Osnabrück (lehmgiger Sand, AZ 38)		Johannisdorf (Oldenburg in Holstein, sandiger Lehm, AZ 60)			Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 65)			Lundgard (sandiger Lehm, AZ 46)					
Nr.	Sorte	2013	2014	2015	2016	2015	2016	2013	2014	2015	2013	2014	2016	2016					
1	Fuego	28,3	30,1	32,0	29,6	27,0	27,5	32,1	Versuch nicht auswertbar	23,3	32,6	33,4	32,1	32,8	30,1	30,6	29,8	23	
2	Divine	31,0	-	31,2	28,2	26,5	31,0	32,8		23,9	34,2	-	32,8	-	30,2	30,9	30,4	20	
3	Isabell	28,7	32,1	31,7	30,1	28,9	30,2	33,7		24,7	34,9	35,1	33,5	33,6	31,4	31,6	31,0	23	
4	Bioro	29,7	32,2	33,2	30,2	29,5	29,9	-		-	-	-	-	-	30,8	30,0	30,9	16	
5	Fanfare	29,3	30,2	31,1	30,3	27,3	30,7	32,0		23,6	33,7	34,4	33,5	32,1	30,7	31,2	30,3	23	
7	Taifun	30,4	30,3	30,6	30,4	26,8	29,9	-		24,6	-	34,9	34,0	32,7	30,5	31,7	30,5	21	
9	Tiffany	-	-	32,3	29,4	27,8	30,6	-		23,9	-	-	32,1	33,7	30,0	31,6	30,1	12	
10	Boxer	-	-	32,0	28,8	27,1	27,2	-		-	-	-	32,6	32,1	30,0	30,7	29,9	11	
11	Albus	-	-	30,7	30,1	29,3	29,0	-	-	-	-	34,0	33,1	31,0	31,8	31,3	10		
Versuchsmittel		29,6	30,9	31,9	29,7	27,6	29,6	32,5		23,8	33,8	34,1	33,1	32,9	30,8	31,1	30,6	18	

Körnererbsensortenversuch 2016

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 diesem Jahr standen die Körnererbsen sehr schlecht in NRW, da sie augenscheinlich sowohl an Fußkrankheiten als auch möglicherweise an Nano-Virusbefall litten – wie in vielen konventionellen Beständen. Diese Problematik soll für Biobetriebe im kommenden Jahr näher untersucht werden.

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 einer 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. Das Projekt zu Ackerbohne und Erbse ist in 2016 gestartet.

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Stommeln, schluffiger Lehm, Ackerzahl 75, Tab. 1) wurden 2016 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. Im ABG 3 stehen darüber hinaus zwei weitere Standorte in Hessen (Alsfeld,

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

sandiger Lehm, AZ 55, nicht auswertbar 2016) und Niedersachsen (Wiebrechtshausen, schluffiger Lehm, AZ 80) zur Verfügung. Im ABG 2 gibt es einen weiteren Standort in Niedersachsen (Oldendorf II, Sandiger Lehm, AZ 50) und drei Standorte in Schleswig-Holstein (Futterkamp, sandiger Lehm, AZ 60 und Johannisdorf, sandiger Lehm AZ 60, beide nicht auswertbar in 2016 sowie ein neuer Standort Lundsgard, sandiger Lehm, AZ 46).

Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW 2016 (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	Hessen	Niedersachsen	Schleswig-Holstein		
Versuchsort	Stommeln	Wiebrechtshausen	Alsfeld-Liederbach	Oldendorf II	Futterkamp	Johannisdorf	Lundsgard
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Northeim	Vogelsberg	Uelzen	Plön	Plön	Schleswig-Flensburg
Höhe NN	60	146	230	56	12	20	23
NS (JM in mm)	660	700	677	628	920	938	938
T (JM in °C)	10	7,8	8,3	8,6	8	8	9
Bodenart	sU	uL	sL	sL	sL	sL	sL
Ackerzahl	45	80	55	50	60	60	46
Vorfrucht	Winterweizen	Hafer	nicht auswertbar	Kartoffeln	Versuch im Juli 16 gemulcht wegen Verunkrautung!	Versuch 2016 nicht auswertbar w.g. starkem Hülsenplatzen!	Kleegrass
Vor-Vorfrucht	3-jähriges Klee gras	Wintergerste		Winterweizen			Kleegrass
org. Düngung	keine	keine		20 t Kompost, 30 kg N/ha			Stallmist 200dt/ha
Saatstärke K/m ²	80	95		95			80
Saattermin	09.05.2016	24.03.2016		18.04.2016			24.03.2016
Erntetermin	08.08.2016	27.07.2016					15.08.2016
Datum Probenahme	21.04.2016						
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	47	23		31*			
pH-Wert	6,3	7		5,7			6,1
P mg/100 g	6,1	7,8 C		6 B			10
K mg/100 g	4,2	11,6 C		9 B			2
Mg mg/100 g	5	5 B		6 C			6
mechanische Unkrautregulierung		zweimal Zinkenstriegel		dreimal Zinkenstriegel			

* 0-60 cm

Tab. 2: Geprüfte Erbsensorten am Standort Stommeln 2016

Nr.	Erbsensorte	BSA-Nr.	Züchter/Vertreiber	Zulassung Jahr (Land)
1	Alvesta*	EF 752	KWS-Lochow	2008 (D)
2	Salamanca*	EF 799	NPZ / Saaten Union	2009 (D)
3	Mythic*	EF 852	BayWa	2011 (F)
4	Astronauta*	EF 854	NPZ/SU	2013 (D)
5	Tip*	EF 884	Saatzucht Selgen / Naturland	2013 (CZ)
6	Gambit*	EF 883	Saatzucht Selgen / Naturland	
7	Angelus*		Hauptsaaen	
8	Eso*		IG Pflanzenzucht	

*Sorten des Standardmittels 2016: Alvesta, Salamanca, Mythic, Astronauta, Tip, Gambit, Angelus, Eso

Parameter

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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

entwicklung EC 25-35, Wuchslänge, Pflanzengesundheit, Schädlingsbefall, Pflanzlänge, Lager, Ertrag, Tausendkornmasse, Proteingehalt.

Ergebnisse

Die Erträge der geprüften Körnererbsen lagen in 2016 mit 42,2 dt/ha etwas unter dem langjährigen mittleren Niveau von 44,7 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 lagen in 2016 die Sorten Alvesta (114 %), Salamanca (111 %) und Astronaute (110 %). Auch die Proteingehalte waren in 2016 mit im Mittel 24,6 % etwas über dem langjährigen Mittel (23,3 %, Tab. 4). Überdurchschnittliche Proteinwerte erzielten die Sorten Mythic (25,2 %) und Astronaute (25,4 %) sowie Tip (26,1 %).

Mehrfähig geprüfte Sorten:

Alvesta weist i.d.R. hohe Erträge auf (107 %). Hervorzuheben ist ihre relative Ertragsstabilität. Die Proteingehalte (22,3 %) liegen unter dem Durchschnitt. Die Sorte ist lang im Wuchs bei mittlere Standfestigkeit. Diese Sorte gehört in die engere Wahl.

Salamanca liegt ertraglich langjährig über dem Durchschnitt (105 %), war allerdings in 2014 und 2015 teilweise unterdurchschnittlich. Die Proteingehalte liegen bei mittleren 23,3 %. Interessant sind ihr langer Wuchs, die gute Standfestigkeit und ihre gute Wüchsigkeit zur frühen Unkrautunterdrückung. Diese Sorte gehört in die engere Wahl.

Mythic ist eine Sorte aus 2011. Sie liegt bei guten 101 % Relativertrag in im Mittel von vier Prüffahren. Allerdings können die Erträge stark schwanken und fallen schon mal bis auf 71 %. Auch die Proteingehalte liegen etwas über dem Durchschnitt (23,8 %). Jugendwicklung und Standfestigkeit sind mittel. Aufgrund der Ertragsschwankungen würden wir diese Sorte nicht empfehlen.

Astronaute ist dreijährig geprüft. Sie kommt im Mittel auf mittlere 104 % Relativertrag mit einem deutlich höheren Proteinwert (24,7 %). Weitere Pluspunkte sind gute Standfestigkeit und Beerntbarkeit. Daher kann diese Sorte angebaut werden.

Einjährig und zweijährig geprüfte Sorten (ohne Anbauempfehlung):

Tip ist relativ neu im Sortiment und kommt im Mittel zweier Jahre auf 94 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen bei überdurchschnittlichen 25,9 %. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Gambit ist eine weitere neuere Sorte in der Prüfung. Sie schaffte es im Mittel zweier Jahre auf 100 % Relativertrag. Der Proteingehalt liegt bei 24,1 %. Damit scheint Gambit etwas besser und stabiler im Ertrag zu sein als Tip. Zudem ist diese Sorte Frohwüchsig. Ein Probeanbau ist überlegenswert.

Angelus ist erst einjährig geprüft. Sie kann im ersten Jahr mit nur 87 % Relativertrag noch nicht überzeugen. Allerdings liegen die Proteingehalte mit 24,8 % über dem Durchschnitt.

Eso wird ebenfalls zum ersten Mal geprüft. Diese Sorte erzielte nur 90 % Relativertrag bei 22,7 % Protein.

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 Astronaut (Ertrag & Protein). Gambit kann im Probeanbau 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. 3: Kornerträge (relativ zum Standardmittel) der Körnererbsensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2013-16

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"									ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"												alle Standorte			
Erträge (relativ zum Standardmittel)		Nordrhein-Westfalen				Standort Niedersachsen				Mittel ABG 3 2013-2016 relativ	Standort Niedersachsen				Schleswig-Holstein				Mittel ABG 2 2013-2016 relativ	Mittel 2016 relativ	Mittel 2013-2016 relativ	Anzahl Versuchsergebnisse				
		Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)				Wiebrechtshausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)					Oldendorf II (Uelzen, sandiger Lehm, AZ 50)				Johannisdorf (Oldenburg in Holstein, sandiger Lehm, AZ 60)								Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 60)			
Nr.	Sorte	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2016	2016	2016	2016			
1	Alvesta*	109	101	98	122	107	Daten nicht auswertbar	103	113	108	102	113	107	109	auswertbar	107	Hülsenplätzen	109	98	Lager & Unkraut	108	107	114	107	16	
2	Salamanca*	111	99	95	110	102		102	109	104	101	96	106	103		95		134	96		114	106	111	105	16	
3	Mythic*	105	96	99	71	115		95	96	97	111	98	102	93		101		123	105		101	104	89	101	16	
4	Astronaute*	-	101	106	102	-		107	137	111	-	92	100	-		104		-	101		91	98	110	104	11	
5	Tip*	-	-	99	108	-		84	88	95	-	-	88	-		94		-	-		100	99	94	8		
6	Gambit*	-	-	96	101	-		94	88	95	-	-	108	-		97		-	-		110	105	100	100	8	
7	Angelus*	-	-	-	89	-		-	86	88	-	-	-	-		-		-	-		87	87	87	4		
8	Eso*	-	-	-	98	-		-	82	90	-	-	-	-		-		-	-		90	90	90	4		
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*		65,8	43,6	50,1	25,4	46,0		50,8	34,1	45,1	37,1	30,0	52,4		46,8		45,0		35,7	40,5		67,0	44	42,2	44,7	16
GD 5 % (relativ)		5,2	10,3	7,7	22,2	9,2		12,6	18,0		17,5	22,2	18,4		7,4		13,2		9,4	7,3		18,0	14	19,4	14,2	16
*Sorten des Standardmittels 2013: Alvesta, Salamanca, KWS LaMancha, Auckland, Navarro, Abarth, Protecta, Rebel																										
*Sorten des Standardmittels 2014: Alvesta, Salamanca, Navarro, Mythic, Astronaute																										
*Sorten des Standardmittels 2015: Alvesta, Salamanca, Navarro, Mythic, Astronaute, Tip																										
*Sorten des Standardmittels 2016: Alvesta, Salamanca, Mythic, Astronaute, Tip, Gambit, Angelus, Eso																										

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" 2013-16

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"												alle Standorte			
		Nordrhein-Westfalen				Standort Niedersachsen				Mittel ABG 3 2013-2016 relativ	Standort Niedersachsen				Schleswig-Holstein								Mittel ABG 2 2013-2016	Mittel 2013-2016	Anzahl Versuchsergebnisse
Nr.	Sorte	Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)				Wiebrechtshausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)					Oldendorf II (Uelzen, sandiger Lehm, AZ 50)				Johannisdorf (Oldenburg in Holstein, sandiger Lehm, AZ 60)				Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 60)			Lundsgaard (sandiger Lehm, AZ 46)			
		2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016		2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2016	2016			
1	Alvesta	23,7	22,4	23,7	25,7	18,8		21,2	21,2	22,4	21,8	24,0	24,3		20,1		21,6		17,7	25,1		23,1	22,2	23,3	15
2	Salamanca	24,8	23,6	24,2	27,4	19,2	Daten nicht auswertbar	22,9	22,5	23,5	22,4	24,2	26,3		21,2		23,0		17,6	25,2		24,3	23,0	24,7	15
3	Mythic	25,8	23,3	25,2	27,4	21,6		23,4	24,2	24,4	21,0	24,9	25,3		21,6		22,4		19,3	26,9		24,0	23,2	25,2	15
4	Astronaute	-	23,5	24,8	27,1	-		23,4	22,9	24,3	-	25,0	25,1		-		22,3		-	26,4		26,2	25,0	25,4	10
5	Tip	-	-	26,8	27,9	-		25,6	24,7	26,2	-	-	27,2		-		23,7		-	-		25,7	25,5	26,1	7
6	Gambit	-	-	25,4	26,1	-	Daten nicht auswertbar	24,2	22,6	24,6	-	-	25,5		-		22,3		-	-		23,1	23,6	23,9	7
7	Angelus	-	-	-	27,1	-		-	23,1	25,1	-	-	-		-		-		-	-		24,4	24,4	24,9	3
8	Eso	-	-	-	24,9	-		-	22,0	23,5	-	-	-		-		-		-	-		21,9	21,9	22,9	3
Versuchsmittel (%)		24,5	23,2	25,1	26,7	20,0		23,2	22,9	23,7	21,7	24,5	25,2		21,0		22,6		18,2	25,9		24,1	22,9	24,6	12

Blaue Lupinen Sortenversuch 2016

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 2016 wieder einen Öko-Blaue-Lupinen-Sortenversuch angelegt. Im ersten Versuchsjahr waren die Erträge recht erfreulich. Das Ertragsniveau der Lupine liegt zwischen 20–30 dt/ha.

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 einer 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. Das Projekt zu Ackerbohne und Erbse ist in 2016 gestartet.

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Stommeln, schluffiger Lehm, Ackerzahl 75, Tab. 1) wurden 2016 in einem Landessortenversuch sechs verschiedene Blaue Lupinensorten (Tab. 2) in einer einfaktoriellen, vollständig randomisierten Blockanlage mit vier Wiederholungen auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im ABG 2 gibt es einen zweiten Standort in Niedersachsen (Hamersdorf/Uelzen, lehmiger Sand, AZ 26 und Wallenhorst/Osnabrück, lehmiger Sand, AZ 36).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW 2016 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) sowie Niedersachsen und Schleswig-Holstein (ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“)**

Anbauggebiete	ABG 3 "Lehmige Standorte West"	ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"	
Bundesland	NRW	Niedersachsen	Niedersachsen
Versuchsort	Stommeln	Hamerstoft / Klein Südstedt	Wallenhorst
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Uelzen	Osnabrück
Höhe NN	60	43	100
NS (JM in mm)	660	628	830
T (JM in °C)	10	8,6	9,1
Bodenart	uL	IS	IS
Ackerzahl	75	26	36
Vorfrucht	Winterroggen		Kleegras
Vor-Vorfrucht	Hafer		Getreide
org. Düngung	keine		keine
Saatstärke K/m²	100	130/endst. 100/verzw.	130/endst. 100/verzw.
Saattermin	06.05.2015	01.04.2016	04.04.2016
Erntetermin	13.10.2015		
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	29	20	25,4
pH-Wert	5,4	4,6	5,4
P mg/100 g	9	8 C	6,7 C
K mg/100 g	12	5 B	6,1 B
Mg mg/100 g	8	3 B	2,6 A

Tab. 2: Geprüfte Blaue Lupinensorten am Standort Stommeln 2016

Nr.	Blaue Lupinen-sorte	Verzweigungs-typ	BSA-Nr.	Züchter / Vertreiber	Zulassung Jahr (Land)
1	Boruta*	endständig	LUB 162	Saatzucht Steinach / BayWa	2001 (D)
2	Boregine*	verzweigt	LUB 170	Saatzucht Steinach / BayWa	2003 (D)
3	Probor*	verzweigt	LUB 189	Saatzucht Steinach / BayWa	2005 (D)
4	Mirabor*	verzweigt	LUB 221	Saatzucht Steinach / BayWa	2013 (D)
5	Lila Baer*	verzweigt	LUB 224	Bauer / IG Saatzeit	2015 (D)
6	Regent*	endständig	EU	Cersaaten	
*Sorten des Standardmittels 2016: Boruta, Boregine, Probor, Mirabor, Lila Baer, Regent					

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, Pflanzenlänge, Lager, Ertrag, Tausendkornmasse, Proteingehalt.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ergebnisse

In diesem Jahr kamen die Blauen Lupinen in Stommeln auf erfreuliche 26,2 dt/ha im Mittel (Tab. 3). Ertraglich über dem Durchschnitt lagen in 2016 die Sorten Boregine (111 %) und Mirabor (105 %).

Die Proteingehalte liegen im Mittel der Standorte und Jahre bei 34,6 % (Tab. 4).

Überdurchschnittliche Proteinwerte erzielten die Sorten Boruta (35,0 %) und Probor (37,3 %).

Ein- bis zweijährig geprüfte Sorten:

Verzweigungstypen (leichtere Standorte; Achtung! auf besseren Standorten Abreife verzögert, daher dort endständige Sorten nutzen)

Boregine: Boregine ist eine sehr ertragsstabile Sorte und erzielt überdurchschnittliche Erträge (108 %). Sie hat leichte Schwächen im Rohproteingehalt (34,1 %). Diese Sorte weist eine gute Unkrautunterdrückung auf. Sie neigt etwas stärker zum Hülsenplatzen, ist verzögert in der Strohabreife und eher großkörnig (hohe TKM). Für die Anbauempfehlung gehört diese Sorte in die enge Wahl.

Probor: Probor erbringt mittlere Kornerträge (101 %), kann aber auch mal abfallen (min. 81 %). Diese Sorte hat weit überdurchschnittliche Rohproteingehalte (37,3 %). Es handelt sich um eine eher kleinkörnigere Sorte (geringe TKM) mit eher kürzeerem Wuchs. Aufgrund der Proteingehalte ist diese Sorte interessant für die innerbetriebliche Verwertung.

Mirabor: Mirabor ist eine neuere Sorte aus 2013. Sie kommt im Mittel auf 98 % Relativertrag bei schwankenden jährlichen Erträgen (von 83 % bis 110 %). Auf sandigen Böden soll sie besser sein. Diese Sorte hat eine höhere Tausendkornmasse (TKM) und Schwächen in der Standfestigkeit. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Lila Baer: Auch Lila Baer ist neu (2015). Vom Wuchsbild unterscheidet sie sich von den anderen Sorten, da etwas dunkler mit bläulichen Blüten erscheint. Im Bestand sah sie auch schön gleichmäßig und frohwüchsig aus. Im Ertrag konnte sie mit 89 % noch nicht überzeugen. Auch die Proteingehalte sind mit 34,0 % unterdurchschnittlich. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Endständige Sorte (bessere Standorte!)

Boruta: Boruta ist eine relativ ertragssicher Sorte mit geringer Tausendkornmasse (TKM). Sie liegt aber i.d.R. deutlich unter den Verzweigungssorten. Bei uns kommt sie im Mittel zweier Jahre auf gute 103 %. Die Rohproteingehalte sind etwas höher

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

(35,0 %). Blüte und Reife sind etwas früher und gleichmäßiger als bei verzweigten Sorte. Daher passt sie auch auf bessere Böden mit guter Wasserversorgung. Sie reift sicher ab, allerdings sollte sie dann auch rechtzeitig geerntet werden (Gefahr des Hülsenplatzens).

Regent: Regent ist eine neue EU-Sorte. Auch diese Sorte liegt ertraglich unteren den Verzweigungstypen (94 %) mit geringeren Proteinwerten (33,7 %). Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Fazit

Bewährte Sorten für den Anbau von Blauer Lupine sind Boruta (bessere Standorte, ertragsstabil, Protein), Boregine (Ertrag, leichtere Standorte) und Probor (Ertrag & Protein, leichtere Standorte).

Saatgutbezug

Die Verwendung von ökologisch erzeugtem Saat- und Pflanzgut ist grundsätzlich gemäß EU-Bioverordnung vorgeschrieben. Der Saatgutbezug kann über die Öko-saatgutvermehrter 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 Blaue Lupinensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2015-16

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"	ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"				alle Standorte		
Erträge (relativ zum Standardmittel)		Nordrhein-Westfalen	Standort Niedersachsen				Mittel 2016 relativ	Mittel 2015-2016 relativ	Anzahl Versuchsergebnisse
Nr.	Sorte	Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)	Osnabrück (lehmiger Sand, AZ 38)		Klein Südstedt (Uelzen, Sand, AZ 28)				
		2016	2015	2016	2015	2016			
1	Boruta*	93	109	106	111	95	98	103	5
2	Boregine*	108	107	114	99	111	111	108	5
3	Probor*	109	108	81	106	101	97	101	5
4	Mirabor*	104	83	102	91	110	105	98	5
5	Lila Baer*	86	-	94	-	86	89	89	3
6	Regent*	83	-	103	-	97	94	94	3
Mittel der Standard-sorten (dt/ha)*		26,2	28,2	32,6	28,3	36,2	31,7	30,3	4
GD 5 %			22,0	16,0	12,0	8,7			
*Sorten des Standardmittels 2015 & 2016: gesamtes Sortiment									

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Proteingehalte (% TM) der Blaue Lupinensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2015-16

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"	ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"				alle Standorte		
Erträge (relativ zum Standardmittel)		Nordrhein-Westfalen	Standort Niedersachsen				Mittel 2016 relativ	Mittel 2015-2016 relativ	Anzahl Versuchsergebnisse
Nr.	Sorte	Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)	Osnabrück (lehmiger Sand, AZ 38)		Klein Südstedt (Uelzen, Sand, AZ 28)				
		2016	2015	2016	2015	2016			
1	Boruta*	36,1	34,0	36,0	33,9	34,8	35,6	35,0	5
2	Boregine*	35,3	34,9	34,9	32,4	33,2	34,5	34,1	5
3	Probor*	36,6	37,3	39,9	38,3	34,2	36,9	37,3	5
4	Mirabor*	34,1	33,6	34,9	30,7	33,5	34,2	33,4	5
5	Lila Baer*	33,6	-	37,2	-	31,3	34,0	34,0	3
6	Regent*	33,7	-	35,1	-	32,4	33,7	33,7	3
Versuchsmittel		34,9	35,0	36,3	33,8	33,2	34,8	34,6	4

Sojasortenversuch 2016

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 Standorte 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 75, Tab. 1) wurden 2016 in einem Landessortenversuch 12 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, Hamerstorf und Osnabrück) mit eher leichteren Böden (Sand bis lehmiger Sand, Ackerzahl 26 bis 38) hinzugenommen. Die Aussaat erfolgte an den Standorten Anfang Mai. Geerntet wurden die Sojabohnen Ende September bis Mitte Oktober.

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 2016 (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 / Hamerstorf	Wallenhorst
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Limburg-Weilburg	Uelzen	Osnabrück
Höhe NN	60	190	43	
NS (JM in mm)	660	655	628	
T (JM in °C)	10	9,3	8,6	
Bodenart	sU	Ltu	IS	IS
Ackerzahl	45	74	26	38
Vorfrucht	Winterweizen	Winterroggen		
Vor-Vorfrucht	3-jähriges Klee gras	Kartoffeln		
Zwischenfrüchte	keine	Senf		
org. Düngung	keine	keine		
Saatstärke K/m²	70	70	70	
Saattermin	09.05.2016	04.05.2016	09.05.2016	
Erntetermin	15.09.2016	14.09. - 16.10.2016	27.09.2016	
Datum	21.04.2016	01.03.2016		
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	47	16	21	
pH-Wert	6,3	7,1	5,6	
P mg/100 g	14	4	11 D	
K mg/100 g	5	10	6 B	
Mg mg/100 g	5	10	3 B	

Tab. 2: Geprüfte Sorten im Öko-Sojasortenversuch in Stommeln NRW 2016

Nr.	Sorte	Reife-gruppe	Reife (1-9)	BSA-Kennr.	Zu-lassung	Züchter
1	Merlin	000/2	4	SJ 74	1997 (A); 2013 (LT)	Saatbau Linz
2	Abelina	000/2		SJ 170	2014 (A)	Saatbau Linz
3	Obelix	000/2			2014	ACW/DSP/Farmsaat
4	Protibus*	000/3			2015 (A)	ACW/DSP (CH)
5	Amarok		4	SJ 150	2014 (D)	Intersaat zucht GmbH & Co. KG
6	Sultana	000/3	5	SJ 130	2009 (F); 2009 (A)	RAGT
7	Amandine	000/3	4	SJ 154	2012 (A); 2015 (LT)	Forschungsanstalt Agroscope
8	Regina*	000/3			2016 (D)	SAATBAU France
9	Stamm Taifun 3*	000/3?			noch keine	Life Food GmbH (Taifun-Tofu)
10	Amadea	000/4			2015 (A)	Saatbau Linz
11	Tourmaline	000/4	5	SJ 166	2013 (A)	Forschungsanstalt Agroscope
12	Herta PZO*		6	SJ 163	2013 (A)	Raiffeisen Ware Austria AG
*Sorten mit höherem Proteingehalt						

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

Am Standort Stommeln lagen die Erträge der Sojabohnen in 2016 bei guten 32,5 dt/ha im Versuchsmittel bzw. 30,9 dt/ha im Mittel der Standardsorten (Tab. 3 & Abb. 1). Wegen der Bohnensaaflye war hier ein Standortwechsel von Köln-Auweiler nach Stommeln (ca. 10 km) vorgenommen worden. Die Erträge in Niedersachsen lagen zwischen 23,9 dt/ha (Belm) und 35,0 dt/ha (Osabrück). In Hessen konnten 2015 sehr gute Erträge erzielt werden (38,1 dt/ha im Mittel der Standardsorten).

Ertraglich über dem Durchschnitt liegen die Sorten Abelina (104 % Relativertrag, Tab. 4), Obelix (104 %), Amarok (105 %), Sultana (103 %), Regina (104 %), Amadea (106 %), Tourmaline (110 %) und Herta PZO (104 %).

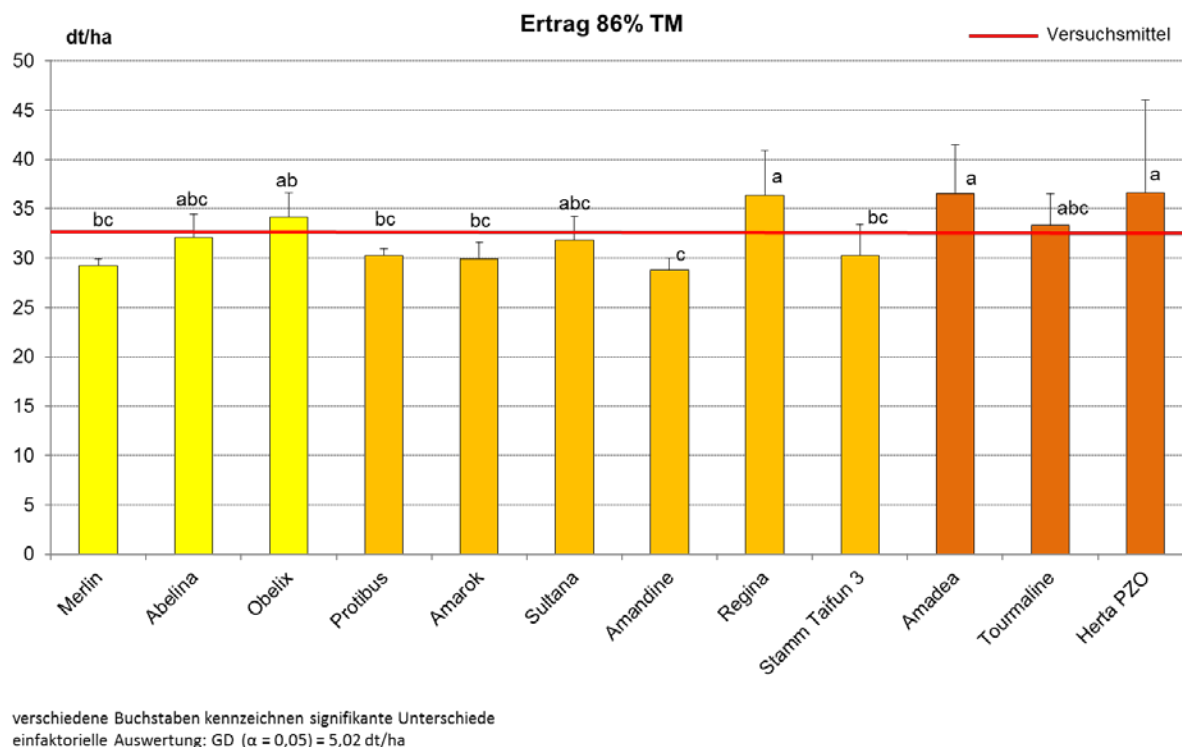


Abb. 1: Kornertrag der Sojabohnensorten am Standort Stommeln NRW 2016

Qualitätsleistungen der Standorten und Sorten**Proteingehalte**

Die Proteingehalte lagen an den Standorten und Jahren zwischen 36,4 und 44,2 % (Tab. 5). Für den Lebensmittelbereich sollten die Sorten Wert über 40 % (Sojamilch-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

produkte) bzw. über 43 % (Tofu-Produktion) erreichen. Von den geprüften Sorten ist z.B. die Sorte Protibus dahingehend gezüchtet und konnte am Gladbacher Hof 2016 auch 49,0 % Protein erzielen. Auch Herta PZO (bis 47,0 %) und der Stamm Taifun 3 (bis 46,1 %) haben höhere Proteingehalte. Regina soll ebenfalls höhere Proteinwerte haben, wobei sie bei uns maximal auf 43,6 % kam. Die anderen Sorten sind eher für den Futtermittelbereich vorgesehen.

Tausendkornmasse

Hohe Tausendkornmassen ergeben bessere Ausbeuten im Lebensmittelbereich und die erwünschte hellere Farbe v.a. bei Tofu-Produkten. Überdurchschnittliche TKGs wurden bei den Sorten Herta PZO (213 g), Obelix (247 g) und Stamm Taifun 3 (232 g) im Mittel der Jahre und Standorte festgestellt (Tab. 6).

Wassergehalte zur Ernte

Zu hohe Feuchtigkeitswerte 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 (16,1 %), Herta PZO (17,9 %) und Tourmaline (16,0 %) erhöht (Tab. 7).

Unterster Hülsenansatz

Der unterste Hülsenansatz ist für die Beerntung wichtig, um die Verluste am Schneidwerk möglichst gering zu halten. Herta PZO ist hier mit im Mittel 16,1 cm beste Sorte (Tab. 8).

Pflanzenlänge & Lager

Die Pflanzen waren an den Standorten in Niedersachsen höher gewachsen als in NRW und Hessen (Tab. 9). Längste Sorte war Amadea (104 cm), kürzeste Sorte Sultana (79,6 cm). Lager trat in 2016 in NRW, Niedersachsen und Hessen nicht 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 Stamm Taifun 3 und Tourmaline (jeweils Boniturnote ≥ 5) auf (Tab. 10).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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

Merlin (Züchter Saatbau Linz, Zulassung 1997 CDN): frühe Sorte (000/2), langjährig geprüft, durchschnittliche Erträge (99 %) und Proteingehalte (39,3 %), sicherer Ertrag, unterster Hülsenansatz etwas besser, gute Massebildung, Empfehlung als Einstiegssorte für Erstanbauer und auf Grenzstandorten, höhere TKG (7), mittlere Wuchshöhe und Lagerneigung, Nabel dunkelbraun

Abelina (Züchter Saatbau Linz, Zulassung 2014 A): neue frühe Sorte, etwas schneller (000/2), überdurchschnittliche Ertrag (104 %), geringere Proteingehalte (41,3 %), unterster Hülsenansatz etwas höher, Nabel dunkelbraun, etwas höher im Wuchs (6) und mehr Lagerneigung (6), höhere TKG (6), kann ausprobiert werden

Obelix (Züchter ACW= Agroscope / DSP = Delley Samen und Pflanzen AG, Zulassung 2014 CH): neue frühe Sorte, etwas später (000/3), hohe Erträge (104 %) und bessere Proteingehalte (41,2 %), hohe TKM, kann u.U. noch zu feucht beim Drusch sein, gute Massebildung, Empfehlung für bessere Lagen in NRW möglich

Protibus (Züchter ACW/DSP, Zulassung 2015 A): frühe Sorte (000/3), etwas unterdurchschnittlicher Ertrag (93 %), hohe Proteingehalte (Ø 43,9 % bis max. 49,0 %), geringere TKM, geringerer unterster Hülsenansatz, kürzer, standfest, für günstigere Standorte, evtl. für Lebensmittelbereich

Amarok (Intersaatzucht GmbH): neue (2014) mittelschnelle Sorte (000/4), gute Ertrag (105 %), mittlere Proteingehalt (42,4 %), mittlerer unterster Hülsenansatz, etwas Länger im Wuchs, erst zweijährig geprüft

Sultana (Züchter RAGT Saaten, Zulassung 2009 F): frühe Sorte, etwas später (000/3), langjährig geprüft, mittlere Erträge (103 %) und Proteingehalte (40,9 %), geringere Wuchs (4), damit weniger Lager (3), geringe TKG (3), Empfehlung für bessere Lagen in NRW

Amandine (Züchter ACW/DSP, Zulassung 2012 CH), frühe Sorte, aber später als Merlin (000/3), durchschnittliche Erträge (95 %) und Proteingehalte (41,6 %), Nabel gelb, hohe Pflanzenlänge (6) (gute Bedeckung, aber Lagergefahr höher), unterster Hülsenansatz etwas höher, kann u.U. noch zu feucht beim Drusch sein, Empfehlung für bessere Lagen in NRW möglich

Regina (Züchter Saatbau Linz, 2016 Zulassung in D), neue Sorte (000/3), gute Erträge (104 %) und gute Proteingehalte (43,2 %), aber Nabelfarbe dunkelbraun, kürzer, standfester, geringe TKG, Sclerotinia mittel

Stamm Taifun 3 (Züchter Life Food GmbH – Taifun-Tofu), neue Züchtung für nördlichere Anbauggebiete in Deutschland (000/3?), mittlere Erträge (100 %), gute Protein-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

gehalte (43,7 %, max. 46,1 %), unterster Hülsenansatz etwas höher, mittellang, gute Massebildung, hohe TKM, erst zweijährig geprüft

Amadea (Züchter Saatbau Linz, Zulassung 2015 Österreich), neue Sorte (000/4), höhere Erträge (106 %), gute Proteingehalte (42,1 %), Nabel gelb, lange Wuchs, mittlere Lagerneigung, rasche Jugendentwicklung, geringer Kornausfall/Hülsenfest, unterster Hülsenansatz etwas höher, erste einjährig geprüft

Tourmaline (Züchter ACW/DSP, Zulassung 2013 A): neuere Sorte, in der frühen Reifegruppe eher später (000/4), sehr hohe Erträge (110 %), geringere Proteingehalte (40,2 %), eher höher im Bestand (gute Bedeckung, Lagergefahr) und gute Massebildung, kann u.U. noch zu feucht beim Drusch sein, in besten Lagen NRWs anbauwürdig

Herta PZO (Züchter Raiffeisen Ware Austria AG): neuere (2013) spätere Sorte (000/4), mittlere bis gute Erträge (104 %), bessere Proteinwerte (44,5 %), unterster Hülsenansatz höher, länger im Wuchs, bessere Massebildung, kann u.U. noch zu feucht beim Drusch sein, evtl. für beste Lagen NRWs

weitere Sorten (nicht mehr in Prüfung)

Tiguan (Züchter Delley Samen und Pflanzen AG, Zulassung 2014 D & A): neuere Sorte, sehr frühe Sorte (0000), geringe Erträge (75 %), unterdurchschnittliche Proteinwerte (40,4 %), hohe TKM, mittellang, standfest, im September erntbar, keine Empfehlung bisher aufgrund der geringen Erträge, aber evtl. als Zweitfrucht

Gallec (Züchter Delley Samen und Pflanzen AG, Zulassung 2003 A): frühe Sorte, etwas schneller (000/2), langjährig geprüft, mittlere Ertrag (99 %), bessere Proteinwerte (41,1 %), hohe TKM, mittellang, standfest, mittlere Massebildung, Empfehlung für Grenzstandorte in NRW

Adsoj (Züchter Peterssen, 2014): frühe, neue Sorte (000), unterdurchschnittliche Erträge (90 %), mittlere Proteingehalte (40,5 %), kann u.U. noch zu feucht beim Drusch sein, tiefer unterster Hülsenansatz, mittlere Pflanzenlänge, erst zweijährig geprüft

Sunrice (Züchter Peterssen, 2014): frühe Sorte (000), deutlich unterdurchschnittlicher Ertrag (75 %, erst einjährig geprüft), geringer Proteingehalt (39,3 %), tiefer unterster Hülsenansatz, sehr kurz

Lissabon (Züchter Saatbau Linz, Zulassung 2008 A): frühe Sorte (000/3), hohe Ertrag (107 %), mittlere Proteinwerte (39,4 %), hohe TKM, mittelhoch, standfest, mittlere Massebildung, Empfehlung für bessere Lagen in NRW möglich

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Solena (Züchter RAGT, Zulassung 2012 F & A): frühe Sorte, dabei aber später in der Gruppe (000/4), langjährig geprüft, sehr gute Erträge (116 %), gute Proteinwerte (40,4 %), höherer unterster Hülsenansatz, kürzer, standfester, Empfehlung für beste Lagen in NRW

Fazit

Langjährig geprüfte, ertraglich im Mittelfeld liegende Sorten wie Merlin werden für ungünstigere Lagen empfohlen. Auch Gallec - nicht mehr in der Prüfung - wird hier empfohlen. Obelix kann auf diesen Lagen ausprobiert werden. Sultan passt auf bessere Standorte. Hier kann auch Protibus probiert werden. Tourmaline kann auf besten Lagen in NRW angebaut werden (wie auch Solena, nicht mehr in der Prüfung). Interessant ist hier auch Herta PZO, wenn sie abreifen kann (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. Neue vielversprechende Sorten sind Abelina und Obelix.

2. Bessere Lagen wie z.B. der Niederrhein (Reifegruppe 3): Sultana Sorte der Wahl, ansonsten möglich: Merlin, Gallec, Abelina, Lissabon oder Obelix. Als Qualitätssorte könnte Protibus 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) ebenfalls anbauwürdig, wie auch Sultana und Protibus (Qualität). Herta PZO könnte ebenfalls hier anbauwürdig sein.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

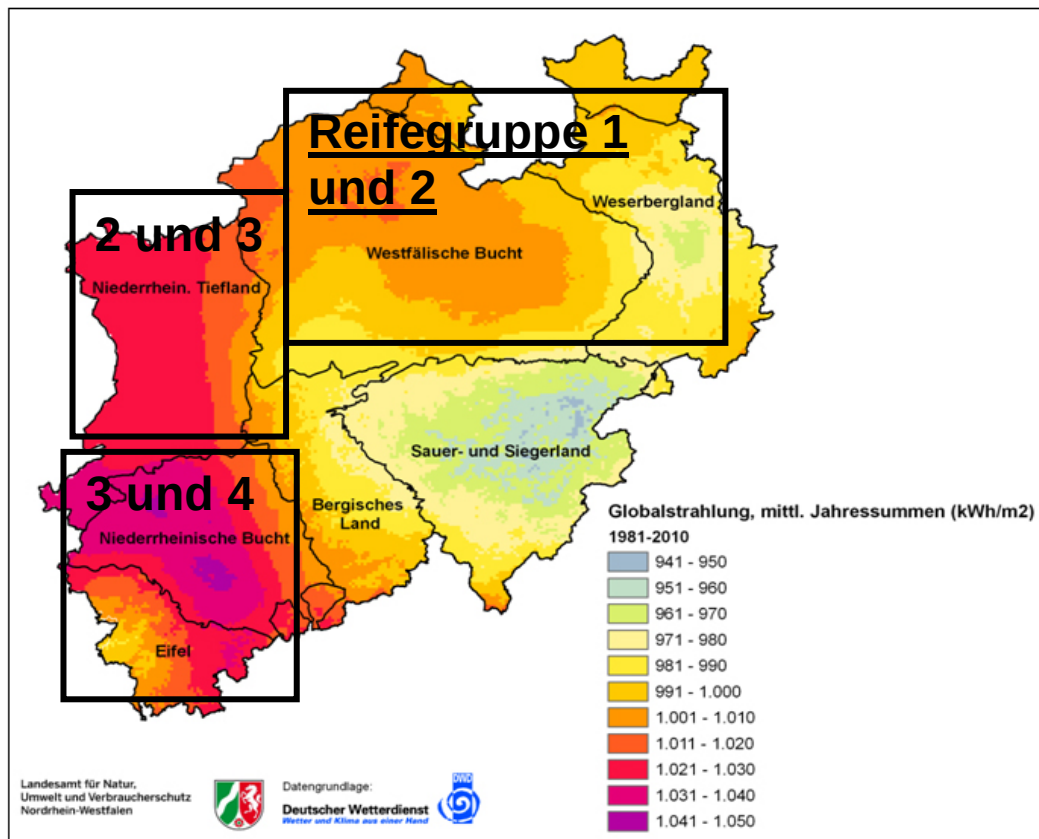


Abb. 2: Empfehlungen der Reifegruppen innerhalb der frühen Sojasortengruppe (000) für NRW

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“ 2013-16

Kornertrag (86 % TM) dt/ha			ABG 3 "Lehmige Standorte West"							ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"						Mittel 2013-2016		Anzahl Ver-suche
			Nordrhein-Westfalen				Hessen			Niedersachsen								
Nr.	Sorte	Reife-gruppe	Auweiler Stommeln**				Gladbacher Hof***			Klein-Süstedt			Belm Osnabrück			dt/ha	%	
			2013	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016			
1	Merlin*	000/2	29,9	38,9	31,5	29,2	34,6	34,1	39,1	40,3	wegen Nässe keine Beerntung möglich	26,1	36,4	wegen Nässe keine Beerntung möglich	34,8	34,1	99	11
2	Abelina*	000/2	-	-	33,3	32,1	-	36,4	40,5	-		26,6	-		35,4	34,0	104	6
3	Obelix*	000/2	-	39,1	30,3	34,2	-	39,4	38,6	44,6		24,5	40,1		33,3	36,0	104	9
4	Protibus	000/3	28,2	40,9	29,2	30,3	-	-	30,9	-		-	-		-	31,9	93	5
5	Amarok*	4	-	-	32,7	29,9	-	42,7	40,2	-		-	-		-	36,4	105	4
6	Sultana*	000/3	28,7	45,7	33,5	31,9	-	38,8	40,5	34,6		25,6	39,0		35,8	35,4	103	10
7	Amandine*	000/3	-	42,5	31,7	28,8	-	37,8	38,7	31,3		22,3	37,1		36,8	34,1	95	9
8	Regina	000/3	-	-	-	36,4	-	-	35,5	-		18,1	-		34,0	31,0	104	4
9	Stamm Taifun 3*	000	-	-	32,5	30,3	-	-	38,2	-		-	-		-	33,7	100	3
10	Amadea	000/4	-	-	-	36,6	-	-	37,2	-		-	-		-	36,9	106	2
11	Tourmaline	000/4	-	52,8	33,3	33,4	-	41,3	42,4	33,1		-	41,9		-	39,7	110	7
12	Herta PZO	6	-	-	32,1	36,7	-	-	35,6	-		-	-		-	34,8	104	3
	Versuchsmittel		29,5	38,7	30,9	32,5	35,1	36,7	38,1	35,6		23,3	36,5	33,2	33,6		6	
	Standardmittel		29,3	41,4	33,0	30,9	38,2	37,1	39,4	36,0		23,9	37,1	35,0	34,7			
	GD 5 %				4,17	5,02						3,5		3,6				
			2013 Auweiler				ab 2014 Stommeln			*weitere Sorten								
	*Sorten des Standardmittels 2016: Merlin, Abelina, Obelix, Sultana, Amandine, Amarok, Taifun 3																	

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“ 2013-16

Relativer Kornertrag %			ABG 3 "Lehmige Standorte West"							ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"						Mittel 2013-2016		Anzahl Ver-suche
			Nordrhein-Westfalen Auweiler Stommeln**				Hessen Gladbacher Hof***			Niedersachsen Klein-Süstedt			Belm Osnabrück					
Nr.	Sorte	Reife-gruppe	2013	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	%	dt/ha	
1	Merlin*	000/2	101	94	102	94	91	92	99	112	wegen Nässe keine Beerntung möglich	109	98		99	99	34,1	
2	Abelina*	000/2	-	-	108	104	-	98	103	-		112	-		101	104	34,0	
3	Obelix*	000/2	-	95	98	111	-	106	98	124		102	108		95	104	36,0	
4	Protibus	000/3	96	99	95	98	-	-	78	-		-	-		-	93	31,9	
5	Amarok*	4	-	-	106	97	-	115	102	-		107	-		102	105	36,4	
6	Sultana*	000/3	97	110	108	103	-	104	103	96		93	105		105	103	35,4	
7	Amandine*	000/3	-	103	103	93	-	102	98	87		76	100		97	95	34,1	
8	Regina		-	-	-	118	-	-	90	-		-	-		-	104	31,0	
9	Stamm Taifun 3*	000	-	-	105	98	-	-	97	-		-	-		-	100	33,7	
10	Amadea		-	-	-	118	-	-	95	-		-	-		-	106	36,9	
11	Tourmaline	000/4	-	127	108	108	-	111	108	92		-	113		-	110	39,7	
12	Herta PZO	6	-	-	104	119	-	-	90	-		-	-		-	104	34,8	
Versuchsmittel			29,5	38,7	30,9	32,5	35,1	36,7	38,1	35,6		23,3	36,5		33,2		33,6	
Standardmittel			29,3	41,4	33,0	30,9	38,2	37,1	39,4	36,0		23,9	37,1		35,0		34,7	
GD 5 %					10,0	15,46				11,9		14,9	12,3		10,2			
			2013 Auweiler ab 2014 Stommeln				*weitere Sorten											
			*Sorten des Standardmittels 2016: Merlin, Abelina, Obelix, Sultana, Amandine, Amarok, Taifun 3															

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“ 2013-16

Rohproteingehalte % in TM			ABG 3 "Lehmige Standorte West"					ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"				Mittel 2013-2016	Anzahl Versuche
			Nordrhein-Westfalen				Hessen	Niedersachsen					
			Auweiler** Stommeln**				Gladbacher Hof**	Klein-Süstedt		Belm	Osnabrück		
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	2013	2014	2015	2016	2016	2014	2016	2014	2016	%	
1	Merlin	000/2	36,0	38,9	38,5	42,3	41,1	37,9	42,8	40,1	42,9	40,1	9
2	Abelina	000/2	-	-	39,3	43,0	41,7	-	42,8	-	42,8	41,9	5
3	Obelix	000/2	-	40,5	39,2	42,8	42,8	39,6	45,4	42,5	42,3	41,9	8
4	Protibus	000/3	38,1	44,5	40,3	47,5	49,0	-	-	-	-	43,9	5
5	Amarok	4	-	-	40,1	44,0	43,0	-	43,1	-	43,8	42,8	5
6	Sultana	000/3	37,1	40,7	40,5	44,1	43,3	39,1	44,8	41,4	43,9	41,7	9
7	Amandine	000/3	-	40,2	39,6	44,8	42,7	40,2	44,6	42,4	43,4	42,2	8
8	Regina	000/3	-	-	-	43,6	42,8	-	-	-	-	43,2	2
9	Stamm Taifun 3	000	-	-	39,9	46,1	45,0	-	-	-	-	43,7	3
10	Amadea	000/4	-	-	-	42,8	41,4	-	-	-	-	42,1	2
11	Tourmaline	000/4	-	38,8	37,5	43,3	42,3	38,3	-	41,1	-	40,2	6
12	Herta PZO	6	-	-	40,6	45,9	47,0	-	-	-	-	44,5	3
Versuchsmittel			36,4	40,1	39,2	44,2	43,5	39,3	44,0	42,0	43,5	41,4	5
			**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“ 2013-16

Tausendkornmasse g			ABG 3 "Lehmige Standorte West"							ABG 2 "Sandstandorte"			Mittel 2013-2016	Anzahl Versuche
			Nordrhein-Westfalen Auweiler† Stommeln**				Hessen Gladbacher Hof***			Niedersachsen Klein-Süstedt† Belm† Osnabrück				
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	2013	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2014	2016	%	
1	Merlin	000/2	149	181	203	155	179	185	173	164	179	196	176	10
2	Abelina	000/2	-	-	215	173	-	186	189	-	-	216	196	5
3	Obelix	000/2	-	250	254	197	-	263	245	230	243	252	242	8
4	Protibus	000/3	168	210	205	183	-	-	215	-	-	-	196	5
5	Amarok	4	-	-	206	172	-	201	190	-	-	219	198	5
6	Sultana	000/3	177	202	217	168	-	218	196	181	201	223	198	9
7	Amandine	000/3	-	207	205	158	-	198	178	176	200	192	189	8
8	Regina	000/3	-	-	-	175	-	-	201	-	-	-	188	2
9	Stamm Taifu	000	-	-	240	199	-	-	224	-	-	-	221	3
10	Amadea	000/4	-	-	-	168	-	-	192	-	-	-	180	2
11	Tourmaline	000/4	-	204	221	170	-	215	192	174	216	-	199	7
12	Herta PZO	6	-	-	227	166	-	-	198	-	-	-	197	3
Versuchsmittel			168	214	217	174	218	207	199	189	213	216	201	6
			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“ 2013-16

Wassergehalt zur Ernte %			ABG 3 "Lehmige Standorte West"							ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"			Mittel 2013- 2016	Anzahl Ver- suche
			Nordrhein-Westfalen Auweiler & Stommeln**				Hessen Gladbacher Hof***			Niedersachsen Klein-Süstedt Belm Wallenhorst				
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	2013	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2014	2016	%	
1	Merlin	000/2	13,9	16,5	20,3	9,2	15,8	12,3	10,0	19,8	19,1	7,9	14,5	10
2	Abelina	000/2	-	-	19,9	9,5	-	11,6	10,4	-	-	8,4	11,9	5
3	Obelix	000/2	-	13,8	22,3	9,8	-	12,9	10,7	19,5	18,1	8,1	14,4	8
4	Protibus	000/3	13,9	11,5	20,8	9,6	-	-	19,8	-	-	-	15,1	5
5	Amarok	4	-	-	20,1	9,6	-	12,7	12,8	-	-	8,5	12,7	5
6	Sultana	000/3	13,9	15,3	19,4	9,7	-	12,5	12,2	19,2	17,4	8,2	14,2	9
7	Amandine	000/3	-	16,9	20,1	9,7	-	12,2	12,0	23,1	18,5	8,2	15,1	8
8	Regina	000/3	-	-	-	9,5	-	-	11,8	-	-	-	10,7	2
9	Stamm Taifun 3	000	-	-	20,9	9,8	-	-	10,9	-	-	-	13,9	3
10	Amadea	000/4	-	-	-	9,8	-	-	18,7	-	-	-	14,3	2
11	Tourmaline	000/4	-	14,0	22,3	9,7	-	11,8	12,9	22,6	18,9	-	16,0	7
12	Herta PZO	6	-	-	24,0	10,1	-	-	19,6	-	-	-	17,9	3
	Versuchsmittel		13,8	15,1	21,0	9,7	22,7	12,4	13,5	20,4	18,2	8,6	15,5	6
			**2013 Auweiler, ab 2014 Stommeln											

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“ 2013-16

Unterster Hülsenansatz cm			ABG 3 "Lehmige Standorte West"						ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"	Mittel 2013-2016	Anzahl Versuche
			Nordrhein-Westfalen				Hessen		Niedersachsen		
Nr.	Sorte	Reife-gruppe	Auweiler	Stommeln**	nicht ermittelt	2016	Gladbacher Hof***		Wallenhorst	%	
			2013	2014		2015	2014	2016	2016		
1	Merlin	000/2	11,3	11,5		10,0	13,3	12,3	10,4	11,5	6
2	Abelina	000/2	-	-		11,8	-	15,0	10,9	12,6	3
3	Obelix	000/2	-	10,3		10,8	-	14,4	10,5	11,5	4
4	Protibus	000/3	10,1	11,0		12,5	-	13,3	-	11,7	4
5	Amarok	4	-	-		12,5	-	12,4	10,8	11,9	3
6	Sultana	000/3	8,4	11,3		11,1	-	13,0	9,1	10,6	5
7	Amandine	000/3	-	12,0		11,8	-	15,2	10,6	12,4	4
8	Regina	000/3	-	-		10,8	-	12,3	-	11,5	2
9	Stamm Taifu	000	-	-		12,8	-	15,4	-	14,1	2
10	Amadea	000/4	-	-		14,0	-	17,1	-	15,5	2
11	Tourmaline	000/4	-	12,3		12,4	-	14,4	-	13,0	3
12	Herta PZO	6	-	-		13,5	-	18,7	-	16,1	2
Versuchsmittel			10,2	10,8		12,0	15,3	14,5	10,1	12,1	3
			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“ 2013-16

Pflanzenlänge cm			ABG 3 "Lehmige Standorte West"							ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"			Mittel 2013-2016	Anzahl Ver-suche
			Nordrhein-Westfalen Auweiler* Stommeln **				Hessen Gladbacher Hof***			Niedersachsen Klein-Süstedt Belm Osnabrück				
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	2013	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2014	2016	%	
1	Merlin	000/2	71,3	73,3	73,5	96,8	84,0	66,8	88,3	111,0	106,0	71,6	84,2	10
2	Abelina	000/2	-	-	74,5	104,5	-	88,3	99,3	-	-	70,6	87,4	5
3	Obelix	000/2	-	71,0	76,3	93,5	-	72,0	93,3	110,0	105,0	72,0	86,6	8
4	Protibus	000/3	63,3	93,3	83,8	102,0	-	-	108,0	-	-	-	90,1	5
5	Amarok	4	-	-	86,0	106,5	-	94,5	105,3	-	-	73,4	93,1	5
6	Sultana	000/3	62,8	78,3	71,5	87,8	-	69,5	86,3	84,0	97,0	70,8	78,6	9
7	Amandine	000/3	-	95,3	88,0	102,5	-	85,0	103,8	109,0	119,0	59,6	95,3	8
8	Regina	000/3	-	-	-	89,3	-	-	85,5	-	-	-	87,4	2
9	Stamm Taifun 3	000	-	-	88,0	94,3	-	-	99,0	-	-	-	93,8	3
10	Amadea	000/4	-	-	-	105,0	-	-	103,5	-	-	-	104,3	2
11	Tourmaline	000/4	-	89,0	81,8	99,3	-	79,8	102,3	104,0	110,0	-	95,1	7
12	Herta PZO	6	-	-	86,3	111,0	-	-	108,8	-	-	-	102,0	3
Versuchsmittel			65,8	83,3	77,8	99,4	96,7	77,0	98,6	103,6	107,4	68,2	87,8	6
			2013 Auweiler		ab 2014 Stommeln		*weitere Sorten							

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" 2013-16

Massebildung EC13 (Note 1 = sehr gering bis 9 = sehr wüchsig)			ABG 3 "Lehmige Standorte West"					ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"		Mittel 2014-2016	Anzahl Ver-suche
			Nordrhein-Westfalen Stommeln			Hessen Gladbacher Hof**		Niedersachsen Klein Süstedt			
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	2014	2015	2016	2014	2016	2014	2016	%	
1	Merlin	000/2	3,8	nicht ermittelt	4,3	4,0	3,5	6,4	5,5	4,6	6
2	Abelina	000/2	-		4,8	-	3,5	-	7,3	5,2	3
3	Obelix	000/2	4,0		5,0	-	3,5	6,5	7,0	5,2	5
4	Protibus	000/3	3,5		5,8	-	4,5	-	-	4,6	3
5	Amarok	4	-		4,8	-	3,3	-	6,0	4,7	3
6	Sultana	000/3	4,0		5,0	-	3,5	4,5	5,3	4,5	5
7	Amandine	000/3	3,3		5,8	-	4,3	4,8	5,3	4,7	5
8	Regina	000/3	-		4,8	-	3,5	-	-	4,1	2
9	Stamm Taifu	000	-		6,0	-	4,3	-	-	5,1	2
10	Amadea	000/4	-		5,0	-	3,3	-	-	4,1	2
11	Tourmaline	000/4	4,3		5,8	-	4,3	5,9	-	5,0	4
12	Herta PZO	6	-		5,3	-	4,5	-	-	4,9	2
Versuchsmittel			3,9		5,2	4,0	3,8	5,2	5,8	4,6	4
					**weitere Sorten & EC 55						

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 11: Sojasortenempfehlung für NRW 2017

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 Mittel 2013-2016 relativ	Protein Mittel 2013-2016	ertrags- betont	qualitäts- betont
langjährig bewährt												
Merlin	000/2	x	x		schnell	sehr schnell, dicht	mittel	dunkel	99	39,3	x	
Obelix	000/2	x	x		schnell	mittel-gut	mittel	dunkel	104	41,2	x	
Sultana	000/3		x	x	langsam-mittel	mittel	kurz-mittel	dunkel	103	40,9	x	
Tormaline	000/4			x	langsam-mittel	mittel	mittel-lang	dunkel	110	40,2	x	
neu, zum ausprobieren												
Abelina	000/2	x	x		schnell	mittel	mittel	dunkel	104	41,3	x	
Protibus**	000/3		x	x	langsam-mittel	mittel	lang	hell	93	43,9		x
Herta PZO	6			x	mittel	mittel-gut	lang		104	44,5	x	
*nach Österreichischer Beschreibender Sortenliste 2014												
**noch keine Qualitätssorte für nördlichere Standorte verfügbar												

Einfluss von Saatstärke & Sorte auf Ertrag und Ertragsbildung von Ackerbohne 2013 – 2016

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 vier Jahren 2013, 2014, 2015 und 2016 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), wobei die Sorte Bioro erst 2015 dazukam.

Tab. 1: Geprüfte Varianten: Saatstärke und Sorten 2016

Varianten	Abkürzung	Saatstärke K/m ²	Sorte
1	D30	30	Divine
2	D40	40	Divine
3	D50	50	Divine
4	D60	60	Divine
5	F30	30	Fuego
6	F40	40	Fuego
7	F50	50	Fuego
8	F60	60	Fuego
9	B30	30	Bioro
10	B40	40	Bioro
11	B50	50	Bioro
12	B60	60	Bioro

Standort / pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde wie im Jahr 2015 auch 2016 im Versuchszentrum Gartenbau in Köln-Auweiler durchgeführt (Tab. 2). In den Jahren 2013 & 2014 wurde der Versuch in Stommeln mit Reihenabständen von 12,5 cm gesät. 2015 & 2016 wurden Reihenweiten von 33 cm angesät, um die Ackerbohnen praxisüblich hacken zu

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

können. Die Grundbodenbearbeitung erfolgte mit dem Pflug und zweimaliger Überfahrt mit der Kreiselegge kurz vor der Aussaat am 23.03.2016. Der Versuch wurde mit einer Hackmaschine zweimal gehackt.

Tab. 2: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW 2013-2016

Jahr	2013	2014	2015	2016
Bundesland	NRW	NRW	NRW	NRW
Versuchsort	Stommeln	Stommeln	Köln-Auweiler	Köln-Auweiler
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Rhein-Erft-Kreis	Köln-Aachener Bucht	Köln-Aachener Bucht
Höhe NN	80	80	46	46
NS (JM in mm)	650	650	750	750
T (JM in °C)	9,4	9,4	9,5	9,5
Bodenart	IU	IU	sL	sL
Ackerzahl	70	70	68-75	68-75
Vorfrucht	Wintergerste	Dinkel	Winterweizen	Sommerweizen
Vor-Vorfrucht	-	Roggen	Kartoffeln	Karoffeln
org. Düngung	keine	keine	keine	keine
Saatstärke K/m ²	1. Faktor	1. Faktor	1. Faktor	1. Faktor
Reihenweite cm	12,5	12,5	33	33
Sorte	2. Faktor	2. Faktor	2. Faktor	2. Faktor
Saattermin	05.04.2013	13.03.2014	17.03.2015	23.03.2016
Erntetermin	15.08.2013	30.07.2014	03.08.2015	01.08.2016
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	87	43*	41	28
pH-Wert	6,1	6,1	6,3	6,3
P mg/100 g	6 (B)	4 (B)	10 (C)	5,2 (B)
K mg/100 g	11 (C)	10 (C)	7 (B)	8,3 (B)
Mg mg/100 g	11 (D)	5 (D)	7 (D)	7 (D)
		*0-60 cm		

Parameter

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

Ergebnisse**Ertrag**

Der Ertrag der Ackerbohnen war mit 38,4 dt/ha und 51,5 dt/ha im Mittel der jeweiligen Sorten Divine und Fuego in 2014 höher als in 2015 (35,5 / 40,5 dt/ha; Abb. 1 & 2). Beide Jahre in Stommeln waren deutlich besser als in Auweiler: in 2015 lag der Ertrag der Ackerbohnen aufgrund des Befalles mit der Schwarzen Bohnenlaus niedriger bei 21,4 dt/ha, 27,1 dt/ha und 24,3 dt/ha im Mittel der jeweiligen Sorten Divine, Fuego und Bioro (Abb. 3). In 2016 gab es nochmal niedrigere Erträge (12,9 / 17,7 / 14,7 dtha, Abb. 4).

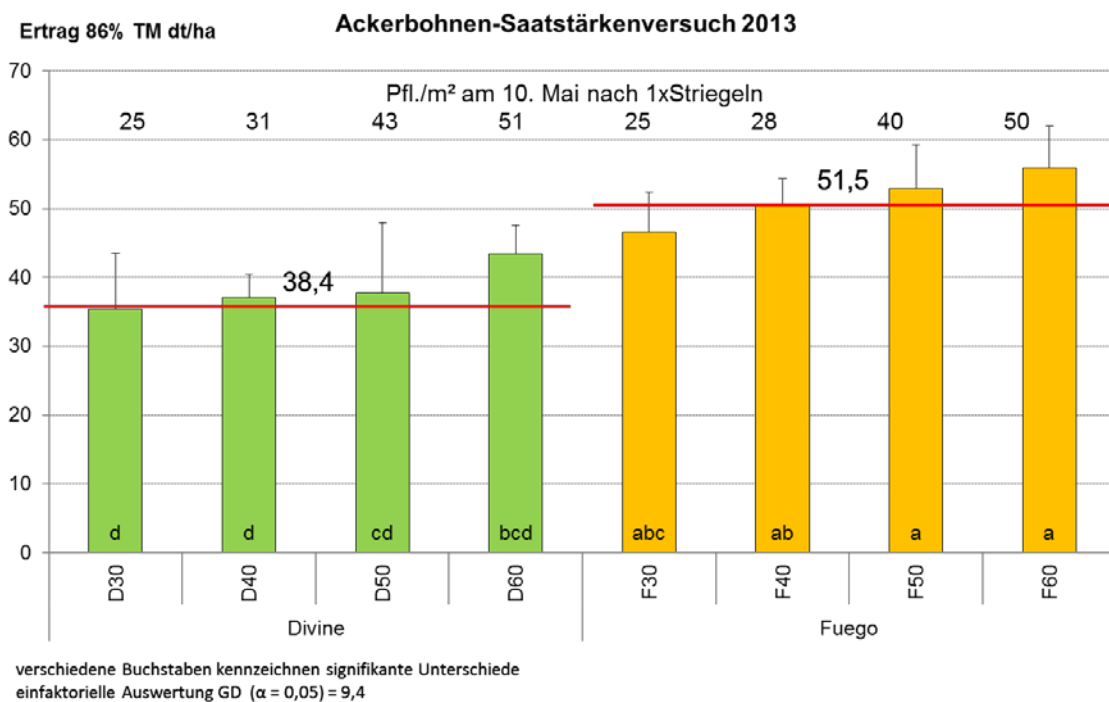


Abb. 1: Kornertrag (86 % TM) der Ackerbohnen Sorten in den verschiedenen Saatstärkevarianten Stommeln 2013

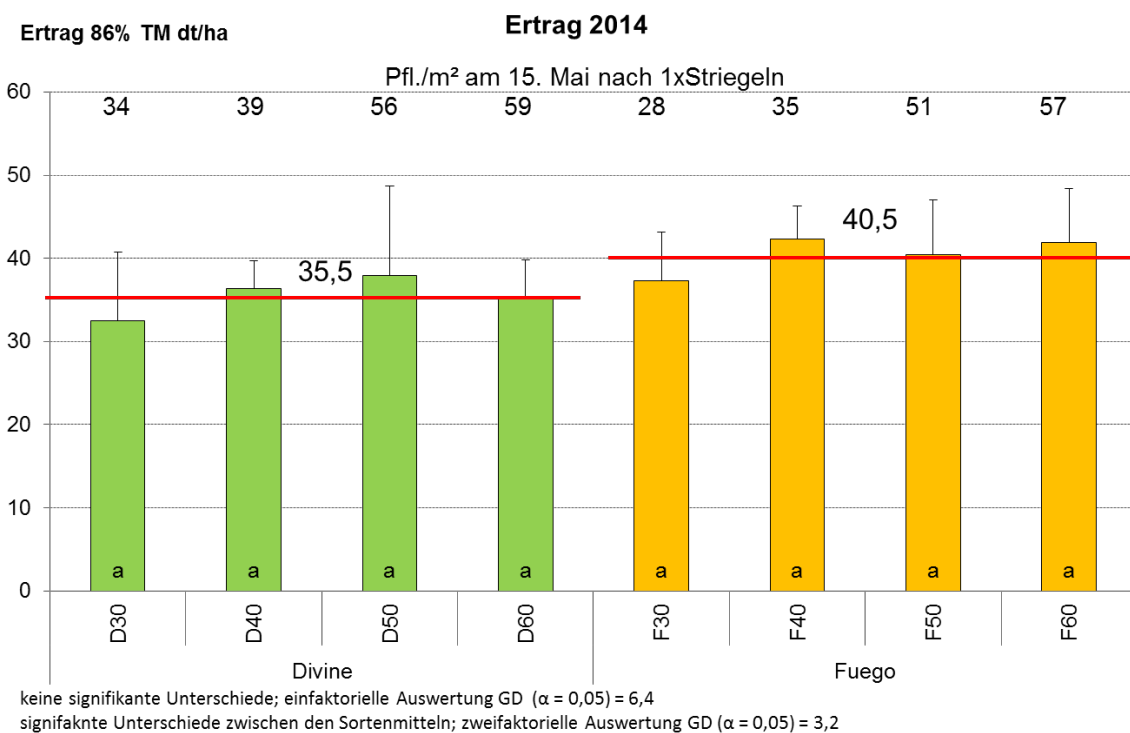


Abb. 2: Kornertrag (86 % TM) der Ackerbohnen Sorten in den verschiedenen Saatstärkevarianten Stommeln 2014

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

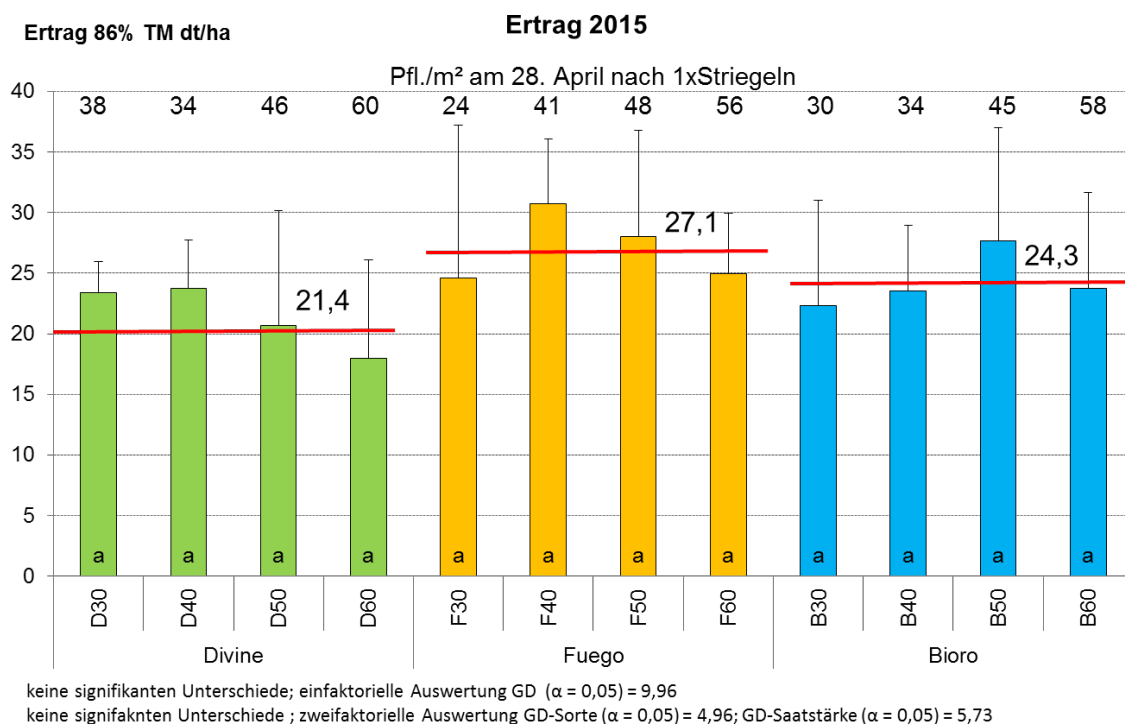


Abb. 3: Kornertrag (86 % TM) der Ackerbohnsensorten in den verschiedenen Saatstärkevarianten Auweiler 2015

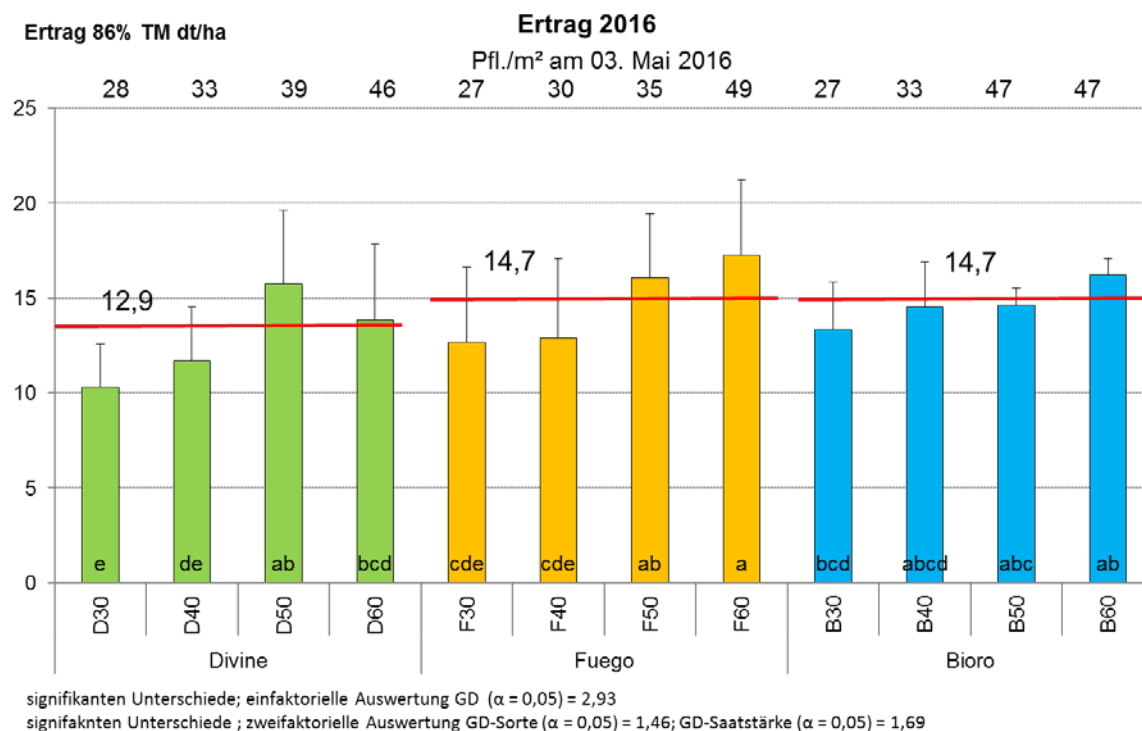


Abb. 4: Kornertrag (86 % TM) der Ackerbohnsensorten in den verschiedenen Saatstärkevarianten Auweiler 2016

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Diese geringen Erträge sind kaum zu erklären, da die Bestände recht gut standen (wüchsig aber möglicherweise keine Korneinlagerung). Allerdings gab es ein paar Auffälligkeiten bei den Ertragsparametern: geringe TKG, geringe Anzahlen Hülsen pro m² und geringe Anzahlen Körner pro Hülse. In 2016 gab es in den Praxisflächen offenbar vermehrten Befall mit Nano-Viren, der in Auweiler zwar nicht beobachten aber nicht ausgeschlossen werden kann.

In allen Jahren war die Sorte Divine ertragsschwächer als die Sorten Fuego und Bioro, wobei Divine noch etwas unterhalb von Bioro lag. Die Saatstärkenvarianten zeigten zwar einen Anstieg des Ertrages mit steigender Saatstärke, signifikant waren die Unterschiede aber nur teilweise im Jahr 2016.

Ertragsparameter**Tausendkornmasse**

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

Tab. 3: Tausendkornmasse g der Ackerbohnsensorten in den Saatstärkevarianten in Stommeln und Köln-Auweiler 2013 - 2016

TKG g		2013	2014	2015	2016	Mittel
Divine	D30	448,3	490,8	376,6	258,9	393,6
	D40	478,0	502,7	379,6	258,9	404,8
	D50	492,5	525,8	393,0	299,7	427,7
	D60	474,6	512,5	398,5	288,3	418,5
Mittel		473,3	507,9	386,9	276,5	
Fuego	F30	534,8	529,9	442,0	221,8	432,1
	F40	540,3	521,5	431,9	271,1	441,2
	F50	545,0	540,1	441,0	249,5	443,9
	F60	527,0	529,7	434,4	244,2	433,8
Mittel		536,8	530,3	437,3	246,6	
Bioro	B30			343,2	283,5	313,4
	B40			342,8	285,6	314,2
	B50			332,0	275,4	303,7
	B60			363,3	285,2	324,3
Mittel				345,3	282,5	

Stängel pro Quadratmeter

Die Stängel pro m² nahmen mit steigender Saatstärke bei allen drei Sorten zu, so dass die höchsten Anzahlen Stängel pro m² jeweils bei 60 Körnern zu verzeichnen war (Tab. 4).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 4: Stängel pro Quadratmeter der Ackerbohnsensorten in den Saatstärkevarianten in Stommeln und Köln-Auweiler 2013 - 2016**

Stängel/m ²		2013	2014	2015	2016	Mittel
Divine	D30	26,0	40,0	18,5	27,5	28,0
	D40	36,0	50,5	24,8	34,5	36,4
	D50	43,7	63,5	26,8	37,3	42,8
	D60	55,3	61,5	37,3	45,3	49,8
Mittel		40,2	53,9	26,8	36,1	
Fuego	F30	32,0	39,5	18,8	29,3	29,9
	F40	42,3	45,8	24,0	34,5	36,6
	F50	47,8	57,8	26,3	37,3	42,3
	F60	42,0	63,5	37,5	47,3	47,6
Mittel		41,0	51,6	26,6	37,1	
Bioro	B30			14,5	26,5	20,5
	B40			22,3	29,0	25,6
	B50			25,8	42,3	34,0
	B60			35,0	45,0	40,0
Mittel				24,4	35,7	

Hülsen pro Quadratmeter

Bei dünnerer Saat (v.a. bei nur 30 K/m², bei Fuego und Bioro auch 40 K/m²) werden weniger Hülsen pro m² geerntet (Tab. 5). Höchste Hülsenanzahlen waren bei 50 und 60 K/m² zu finden. Bei der Divine gab es auch bei 40 K/m² eine große Anzahl an Hülsen.

Tab. 5: Hülsen pro Quadratmeter der Ackerbohnsensorten in den Saatstärkevarianten in Stommeln und Köln-Auweiler 2013 - 2016

Hülsen/m ²		2013	2014	2015	2016	Mittel
Divine	D30	374	370	205	172	280
	D40	379	383	221	209	298
	D50	382	394	213	165	288
	D60	396	412	235	209	313
Mittel		390	390	218	189	
Fuego	F30	366	349	171	232	280
	F40	450	360	186	231	307
	F50	499	418	171	263	338
	F60	475	388	206	284	338
Mittel		379	379	184	252	
Bioro	B30			225	263	244
	B40			259	231	245
	B50			246	304	275
	B60			269	267	268
Mittel				250	266	

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**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 Stommeln und Köln-Auweiler 2013 - 2016

Hülsen/Stängel		2013	2014	2015	2016	Mittel
Divine	D30	14,2	9,4	11,2	6,5	10,3
	D40	10,6	7,8	9,0	6,1	8,3
	D50	8,9	6,3	8,1	4,4	6,9
	D60	7,2	7,2	6,3	4,6	6,3
Mittel		10,2	7,7	8,6	5,4	
Fuego	F30	11,7	9,0	9,3	8,0	9,5
	F40	10,7	7,9	7,8	6,8	8,3
	F50	10,6	7,2	6,6	7,3	7,9
	F60	11,5	6,2	5,5	6,0	7,3
Mittel		11,1	7,6	7,3	7,0	
Bioro	B30			16,0	10,2	13,1
	B40			11,8	8,0	9,9
	B50			9,8	7,1	8,5
	B60			8,1	5,9	7,0
Mittel				11,4	7,8	

Körner pro Hülse

Die Körner pro Hülse waren wiederum innerhalb der Sorten bei den verschiedenen Saatstärken gleich hoch (Tab. 7). Fuego hatte etwas mehr Körner/Hülse als Divine und Bioro. In 2016 waren weniger Körner pro Hülse enthalten.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 7: Körner pro Hülse der Ackerbohnsensorten in den Saatstärkevarianten in Stommeln und Köln-Auweiler 2013 - 2016**

Körner/Hülse		2013	2014	2015	2016	Mittel
Divine	D30	2,8	3,1	3,0	2,4	2,8
	D40	2,9	2,8	3,1	2,3	2,8
	D50	2,7	2,9	3,2	2,5	2,8
	D60	2,7	2,9	3,2	2,4	2,8
Mittel		2,8	2,9	3,1	2,4	
Fuego	F30	3,3	3,1	3,3	2,7	3,1
	F40	3,5	3,1	3,3	2,5	3,1
	F50	3,1	2,9	3,4	2,6	3,0
	F60	3,2	3,0	3,3	2,7	3,0
Mittel		3,3	3,0	3,3	2,6	
Bioro	B30			3,1	2,6	2,9
	B40			3,1	2,6	2,9
	B50			3,1	2,4	2,8
	B60			3,2	2,7	2,9
Mittel				3,1	2,6	

Qualität - Proteingehalt

Die Proteingehalte im Korn lagen je Sorte in den Saatstärkevarianten gleich auf (Tab. 8). Auch zwischen den Sorten gab es wenig Unterschiede, Fuego lag etwas niedriger als Divine und Bioro. In 2016 waren höhere Proteinwerte möglicherweise aufgrund des geringeren Ertrages zu verzeichnen.

Tab. 8: Proteingehalte (% TM) im Korn der Ackerbohnsensorten in den Saatstärkevarianten in Stommeln und Köln-Auweiler 2013 - 2016

Proteingehalt %		2013	2014	2015	2016	Mittel
Divine	D30	30,7	31,0	29,5	32,1	30,8
	D40	30,1	30,0	28,3	31,6	30,0
	D50	31,8	30,6	29,4	32,0	30,9
	D60	30,4	29,9	28,9	32,0	30,3
Mittel		30,8	30,4	29,0	31,9	
Fuego	F30	29,3	30,2	28,3	30,9	29,7
	F40	30,6	30,4	28,6	30,9	30,1
	F50	30,9	30,1	27,9	30,9	30,0
	F60	29,1	29,9	28,0	30,8	29,5
Mittel		30,0	30,2	28,2	30,9	
Bioro	F30			29,8	31,7	30,8
	F40			29,5	30,9	30,2
	F50			29,5	31,4	30,5
	F60			29,5	31,3	30,4
Mittel				29,6	31,3	

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. In 2015 konnten aufgrund des Hackens in den Reihen keine Unterschiede im Unkrautbesatz festgestellt werden. 2013 und 2014 standen die Ackerbohnen auf 12.5 cm, es konnte nur gestriegelt werden

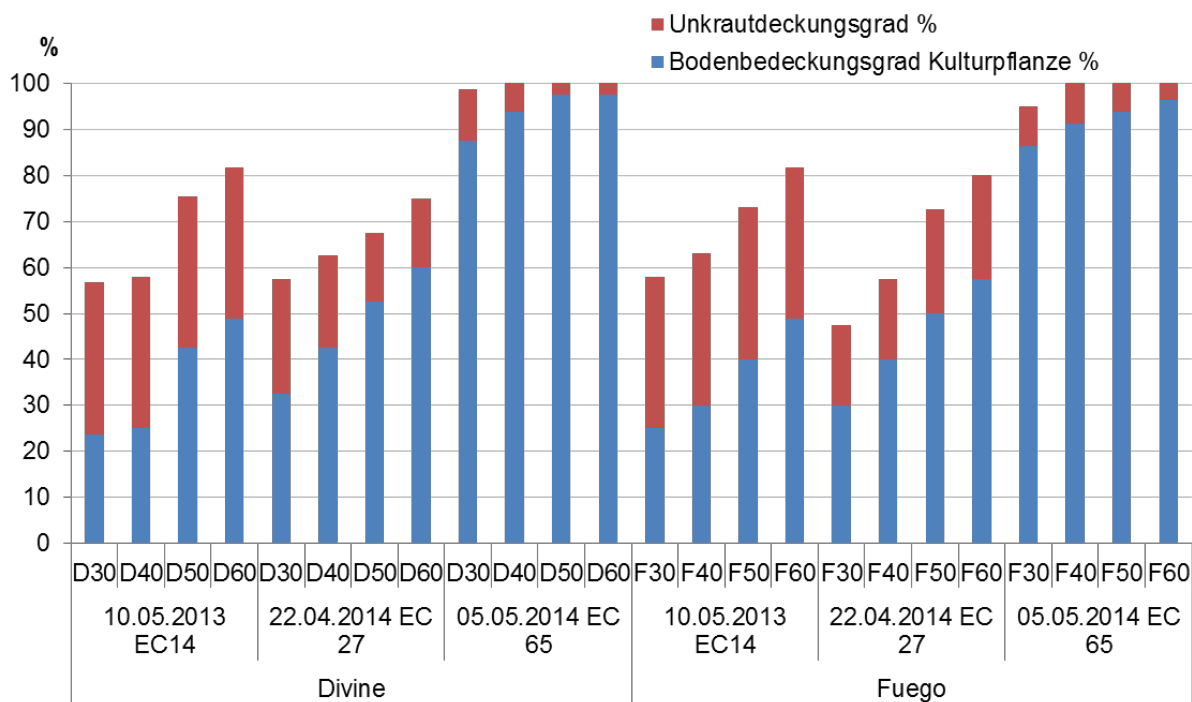


Abb. 3: Unkrautdeckungsgrad % & Bodenbedeckungsgrad der Kulturpflanzen % der Ackerbohnen Sorten in den verschiedenen Saatstärkevarianten zu verschiedenen Zeitpunkten in Stomeln 2013 & 2014 (Reihenweite 12,5 cm)

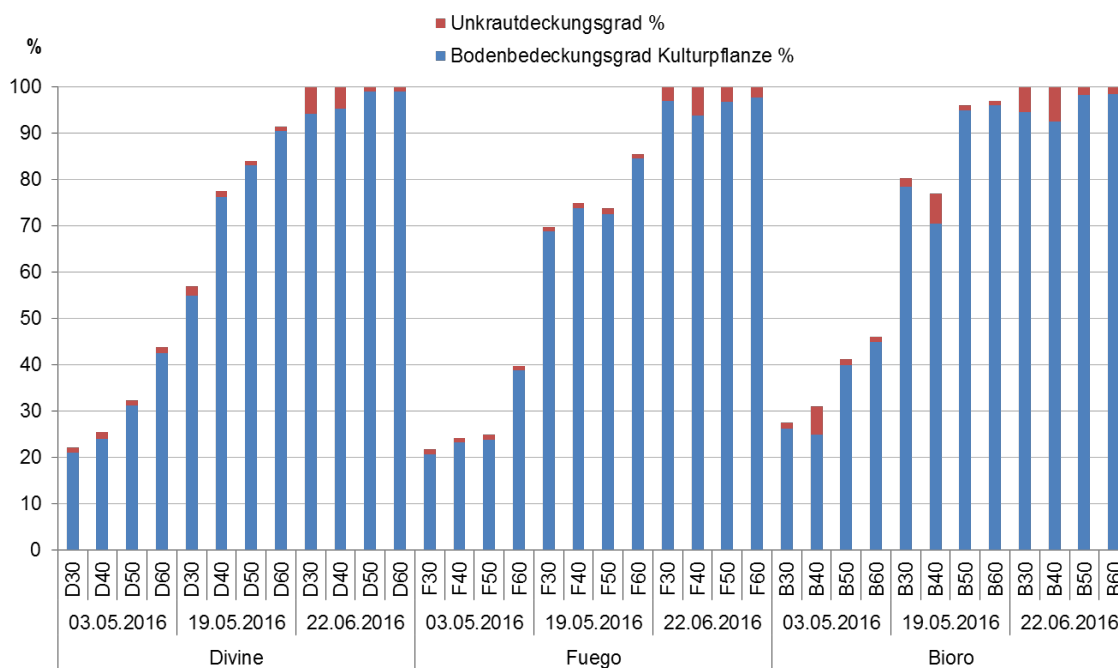


Abb. 4: Unkrautdeckungsgrad % & Bodenbedeckungsgrad der Kulturpflanzen % der Ackerbohnsensorten in den verschiedenen Saatstärkevarianten zu verschiedenen Zeitpunkten in Köln-Auweiler (2015 & 2016 (Reihenweite 33 cm))

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. Dies scheint auch für den Reihenabbau zu gelten. Bei 40 K/m² bleiben nach 1x Striegeln und/oder Hacken nur 35 Pflanzen stehen. Die Erträge sind ab 50 K/m² besser. Bei weiteren Reihenabständen kann zwischen den Reihen gehackt werden. Daher ist der Unkrautdeckungsgrad geringer. In der Reihe ist die beste Unkrautunterdrückung bei 50-60 K/m² zu erwarten.

Überprüfung von Ackerböden auf Leguminosenmüdigkeit mittels Differenzialdiagnose

Einleitung

Im Ökologischen Landbau wird vermehrt von Leistungsrückgängen beim Anbau von Leguminosen berichtet, dieses Phänomen wird als Leguminosenmüdigkeit bezeichnet, diese kann durch biotische Faktoren (Krankheiten, Schädlinge, Bakterien und Viren) oder abiotische Faktoren, wie einseitige Verarmung der Böden hinsichtlich essentieller Nährstoffe, durch Allelopathie, durch eine schlechte Bodenstruktur oder eine Kombination aus diesen Faktoren, verursacht werden. Häufig werden für Erbsen Anbauabstände von mindestens sechs Jahren empfohlen (Völkel & Vogt-Kaute 2013). Dieser Anbauabstand scheint für Erbsen im Fall von *Mycosphaella pinodes* und *Phoma medicaginis* Befall nicht auszureichen. Hier wird eine Anbaupause von 10 Jahren empfohlen (Schmidtke 2014). Lupine und Wicke sollten nicht in einer Fruchtfolge mit Erbsen stehen, selbiges gilt für Rotklee. Bei Ackerbohnen scheinen jedoch 6 Jahre Anbaupause auszureichen. Schmidtke (2014) erklärt dies mit einer geringeren Anfälligkeit bitterstoffhaltiger Körnerleguminosen. Rotklee und Ackerbohne in einer Fruchtfolge sind möglich. Ackerbohnen und Erbsen in einer Fruchtfolge, zeigen ebenfalls Unverträglichkeiten (Schmidtke 2014). Gemenge aus Leguminosen und Nichtleguminosen zeigen keine Vorteile in Bezug auf bodenbürtige Krankheiten, bieten jedoch eine höhere Ertragsstabilität.

In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, ob mittels eines Bodenmüdigkeitstests (modifiziert nach Fuchs et al. 2014, Bouhot & Bonnet 1979) die Ursachen für die Wachstumsdepression (Nährstoffdefizit, Toxizität oder biotische Faktoren) eingegrenzt werden können.

Praxistest

Um den eigenen Standort hinsichtlich Leguminosenmüdigkeit einschätzen zu können, wird empfohlen einen Test zur Befallsprognose durchzuführen. Ein solcher Praxistest (Top Agar 01/2015) wurde im Forschungsprojekt „Steigerung der Wertschöpfung ökologisch angebauter Marktfrüchte durch Optimierung des Managements der Bodenfruchtbarkeit“ entwickelt: Drei Monate vor Aussaat wird eine möglichst repräsentative Mischprobe (10l feldfeuchten Boden; Tiefe 0-20cm) von der geplanten Körnerleguminosenfläche entnommen. Der Boden wird auf 10mm gesiebt, vier Aluschalen werden mit je einem Liter des gesiebten Bodens befüllt (mit Alufolie abdecken) und bei 70 bis 100 Grad Celsius 12h im Backofen sterilisiert. Danach wird

der Boden einen Tag abkühlen lassen, anschließend in vier Plastiktöpfe umgefüllt und mit einem „H“ für Hitzebehandlung beschriftet. Vier weitere Töpfe werden mit je einem Liter des restlichen Bodens befüllt. In alle Töpfe werden je fünf Erbsen oder Ackerbohnen ausgesät und die Erde feucht gehalten. Nach sechs Wochen erfolgt die Bestimmung des Frischmassegewichtes der Pflanzen durch Schnitt 2cm über dem Boden. Entspricht das Gewicht aus den unbehandelten Töpfen 80% der Pflanzen aus dem erhitzten Boden so ist kaum mit Fußkrankheiten zu rechnen. Bei 80% bis 20% ist in Kombination mit schlechter Witterung mit Ertragseinbußen, unter 20% mit starken Bodenmüdigkeitssymptomen zu rechnen. Auf den Anbau von Erbsen oder Ackerbohnen sollte in diesem Fall auf dieser Fläche verzichtet werden.

Differenzialdiagnose

Im Rahmen des Teilprojekts “Boden- und Pflanzengesundheit“ sollten die Ursachen der Bodenmüdigkeit im Anbau von Körnerleguminosen eingegrenzt werden, hierzu wurde ein zweistufiger Leguminosenmüdigkeitstest (modifiziert nach Bouhot & Bonnet 1979) durchgeführt. Im ersten Schritt wurde die Ursache grob eingegrenzt (Nährstoffdefizit, Toxizität oder biotische Faktoren) und im zweiten Schritt die Ursachen genauer untersucht.

Um dies zu realisieren wurden bei Fuchs et al. (2014) von 23 Praxisschlägen je eine repräsentative Bodenprobe von 200 Liter Erde in den obersten 20 cm des Bodens entnommen. Der Boden wurde auf 10 mm gesiebt und bei 3 Grad Celsius gelagert. Die physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften der Böden wurden charakterisiert. Alle Bodenproben wurden dann im Topfversuch mit dem zweistufigen Differenzialdiagnosetest untersucht.

Auf der ersten Ebene sollte herausgefunden werden, ob die Leguminosenmüdigkeit, durch ein Nährstoffungleichgewicht, durch die Anwesenheit von toxischen Substanzen oder durch Schadorganismen verursacht wurde. Zu diesem Zweck, wurden die Bodenproben in vier Teilproben aufgeteilt, die unterschiedlich behandelt wurden: unbehandelter Boden, wöchentliche Zugabe von Nährlösung, Zugabe von Aktivkohle (10 g l⁻¹ Boden) oder Sterilisation des Bodens (mit Gammabestrahlung oder Hitzebehandlung). Führt die Sterilisation des Bodens zu einer deutlichen Verbesserung des Pflanzenwachstums so waren mit hoher Wahrscheinlichkeit biotische Faktoren die Ursache. Um diese genau zu bestimmen, wurde der Boden weiteren fünf verschiedenen Behandlungen unterzogen: unbehandelte Kontrolle, Behandlung mit Vertimec (0,05 ml/Liter Erde) (gegen Nematoden), Behandlung mit Fongonil (0,025 ml/Liter Erde) (gegen *Oomyceten*), Behandlung mit Benlate (1 g/Liter

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Erde) (gegen *Fungi*), Behandlung mit Monceren 250FS (15,7 µl/Liter Erde) (gegen *Rhizoctonia-Solani*).

Die Gründe für die Leguminosenmüdigkeit der Böden bei Fuchs et al. (2014) waren vorwiegend biotischen Ursprungs. Sowohl eine Nährstoffgabe, als auch eine Gabe von Aktivkohle hatten keine deutliche Wirkung auf Pflanzenwachstum oder -gesundheit. Mit den Differenzialtests der zweiten Stufe wurden *Oomycetes* als wichtigste Einzelursache ermittelt.

Um den ersten Schritt der Differentialdiagnose zur Bestimmung der Leguminosenmüdigkeit auf ihre Anwendbarkeit für die Praxis zu testen, wurde 2016 ein Gefäßversuch mit Ackerbohnen und Erbsen mit verschiedenen Böden von Leitbetrieben aus Nordrhein-Westfalen durchgeführt, bei denen ein Verdacht der Betriebsleiter auf Leguminosenmüdigkeit bestand.

Tab. 1:Übersicht Versuchsböden

Boden	Adresse	Bodenart	BZ	Vorfrucht	letzte Körnerleguminose	*
Borken	46325 Borken	S	36	Rote Beete	Erbsen (2013)	*
Werther	33824 Werther	Sl/uL/L	68	Lupine	Lupine (2015)	**
Wiesengut Schlag 6	53773 Hennef	ssL/IU	60	Sommerweizen ZWF Ölrettich/Senf	Ackerbohne (2012)	***
Wiesengut Schlag 13	53773 Hennef	ssL/IU	60	Sommerweizen ZWF Ölrettich/Senf	Ackerbohne (2005)	***

* Totalausfall in Erbsen, Vermutung Schaderreger; ** Lupinentotalausfall, kontinuierlicher Ertragsrückgang AB; *** kontinuierlicher Ertragsrückgang AB

Material & Methoden

Die Überprüfung der einzelnen Böden auf Leguminosenmüdigkeit wurde in Anlehnung an die Differentialdiagnose von Fuchs et al. (2014) durchgeführt. Abweichend wurde der Boden anstatt durch Gamma-Strahlung durch Erhitzen sterilisiert. Zusätzlich wurde

eine weitere, nicht sterilisierte Kompostvariante untersucht. Eine Kontrolle blieb unbehandelt.

Sterilisierte Variante

Der Boden wurde in 2 Liter Aluschalen in einem Trockenschrank über 24 Stunden bei 105°C sterilisiert. Um eine temperaturbedingte Veränderung der Nährstoffgehalte und deren Einfluss auf das Pflanzenwachstum berücksichtigen zu können, wurden die sterilisierten Varianten nochmals auf Nitrat- und Ammoniumgehalt untersucht.

Kompostvariante

Grünschnittkompost (25 g) wurde mit 1kg Boden gemischt. Dies entspricht einer Flächenverteilung von 30t FM ha⁻¹, eingearbeitet in die oberen 10 cm des Bodens. Der Rottegrad des Kompostes lag bei vier, der pH-Wert bei 8,3 und das C/N Verhältnis bei 36. Der TS-Gehalt betrug 63,28 %, die Nährstoffgehalte 9,18 kg Stickstoff (N), 4,36 kg Phosphor (P₂O₅), 8,72 kg Kalium (K₂O) und 8,06 kg Magnesium (MgO) je Tonne Frischmasse.

Sterilisierter Kompost

Um die Nährstoffgabe und die potentielle suppressive Wirkung des Kompostes differenzieren zu können, wurde der Kompost ebenfalls durch Erhitzen (24 h bei 105°C) sterilisiert.

Aktivkohle

Aktivkohle bindet potentiell phytotoxische Stoffe, um diese Wirkung zu überprüfen wurden 10g Aktivkohle mit 1kg Boden gemischt. Die Dosierung erfolgte nach Hilber et al. (2009). Die Aktivkohle (CW20) stammte von der Firma Silcarbon und hatte eine Körnung zwischen 0,3 und 0,7mm.

Je Gefäß wurden vier Ackerbohnen bzw. fünf Erbsen gesät und jede Variante in vier Wiederholungen angelegt. Die daraus resultierenden 160 Gefäße wurden vollständig randomisiert auf Pflanztischen aufgestellt und im Verlauf der Versuchsphase drei Mal zufällig umgestellt.

Die Sortenwahl erfolgte nach potentieller Anfälligkeit gegenüber Fußkrankheiten. Als Ackerbohnen-sorten wurde *Fanfare* verwendet, mit einer Anfälligkeit gegenüber Fußkrankheiten von 4,3 (Mittel 2013) und 3,1 (Mittel 2014). Als Erbsen-sorten wurde *Respect* gesät, mit einer Anfälligkeit gegenüber Fußkrankheiten von 5,0. Die Keimfähigkeit der Ackerbohnen betrug 95 %, die der Erbsen 91 %.

Die Aussaat erfolgte am 05. April 2016. Der Versuchszeitraum betrug insgesamt zwei Monate. Dokumentiert wurden das Auflaufen, die BBCH-Stadien und das Längenwachstum (Ergebnisse nicht dargestellt). Ein Teil der Pflanzen wurde Anfang Mai geerntet. Nach der Ernte erfolgten eine Bonitur (Ergebnisse nicht dargestellt) sowie eine Trockenmassebestimmung. Nach einem weiteren Monat wurden die restlichen Pflanzen geerntet und bonitiert.

Ergebnisse

Bei den Ackerbohnen war die Auflauftrate von sterilisierter Variante und sterilisierter Kompostvariante am höchsten. Am 26. April 2016 waren alle keimfähigen Samen dieser Varianten bereits aufgelaufen. Die Auflauftrate der Aktivkohle lag, mit 98%, im oberen Bereich. Die unbehandelte Variante sowie die Kompostvariante befanden sich im Bereich zwischen 90 % und 95 %. Signifikante Unterschiede wurden nicht festgestellt.

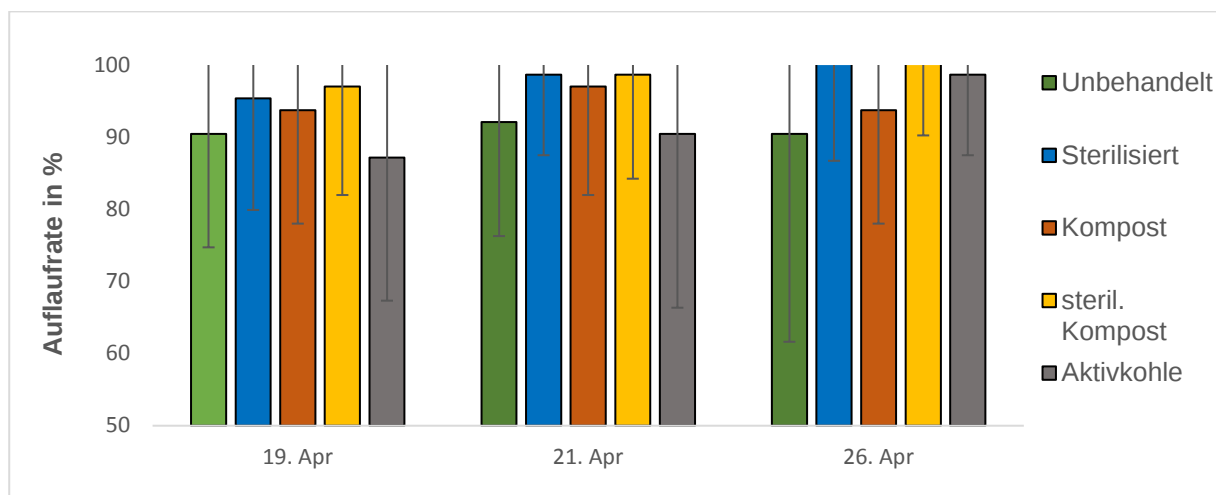


Abb. 1: Einfluss der Behandlung auf die Auflauftrate von Ackerbohnen zu drei verschiedenen Zeitpunkten (MW $\pm$ SD, n = 16)

Am 21. April 2016 waren in der sterilisierten Variante bereits 98 % aller keimfähigen Erbsensamen aufgelaufen. In der unbehandelten Variante lag die Auflauftrate bei 87 %, die übrigen Varianten lagen mit 81% bis 84% unter dem Niveau der unbehandelten Kontrolle.

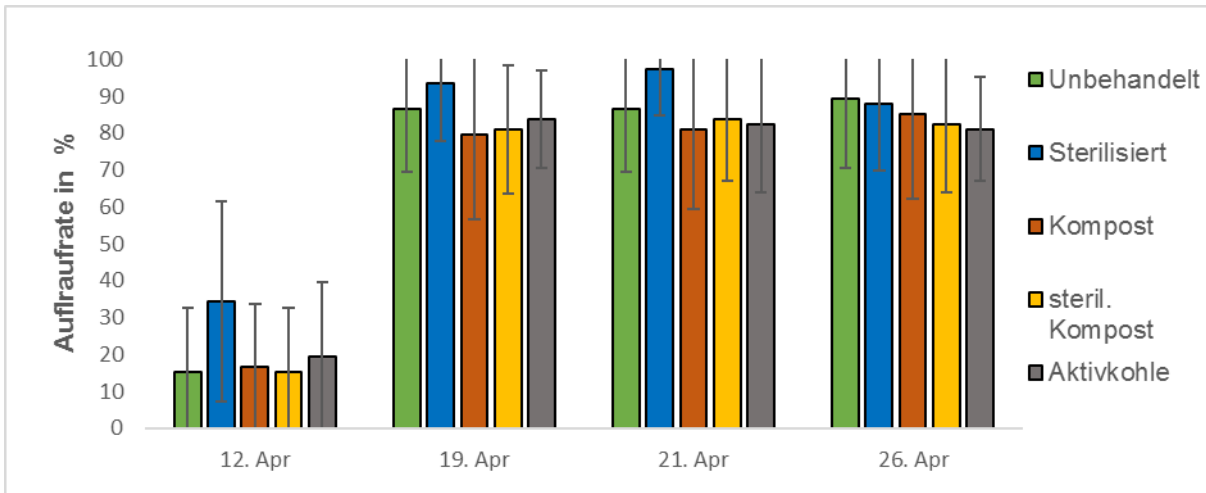


Abb. 2: Einfluss der Behandlung auf die Aufblaufrate von Erbsen zu drei verschiedenen Zeitpunkten (MW $\pm$ SD, n = 16)

BBCH-Stadium in Abhängigkeit von der Behandlung

Die sterilisierten Varianten waren sowohl bei Ackerbohnen als auch bei Erbsen stets weiter entwickelt als die anderen Varianten. Zu allen Zeitpunkten waren die Pflanzen in der Variante mit Aktivkohlebehandlung am langsamsten in ihrer Entwicklung.

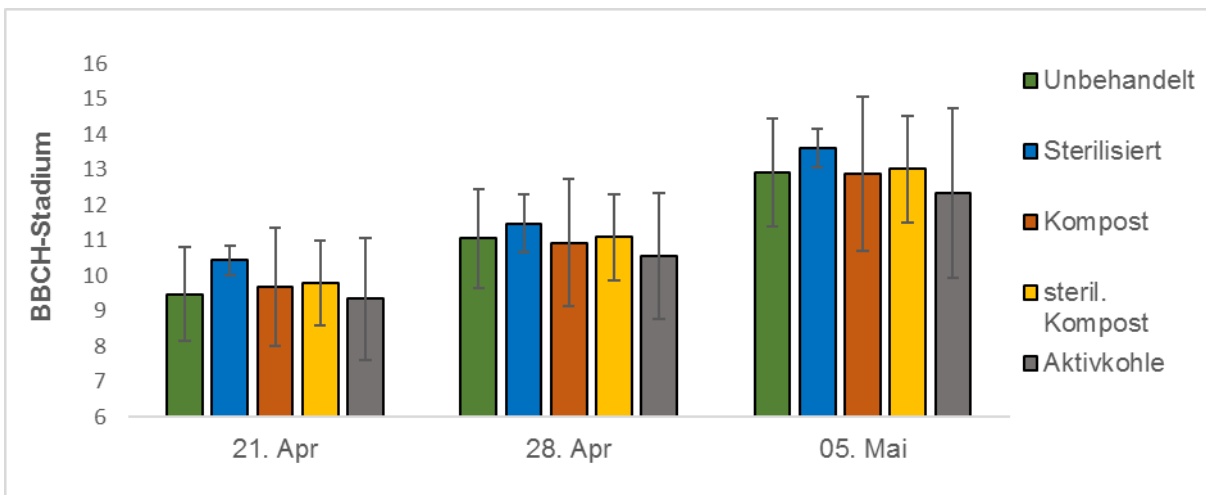


Abb. 3: Einfluss der Behandlungen auf das BBCH Stadium von Ackerbohnen zu drei verschiedenen Zeitpunkten (MW $\pm$ SD, n = 16)

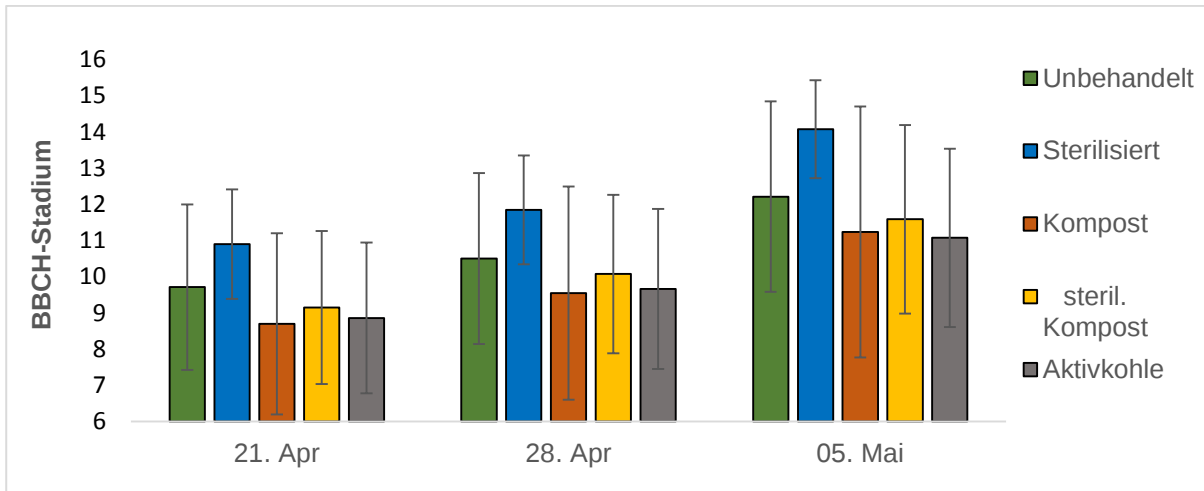


Abb. 4: Einfluss der Behandlungen auf das BBCH Stadium von Erbsen zu drei verschiedenen Zeitpunkten (MW $\pm$ SD, n = 16)

Zum ersten Erntetermin war die Trockenmasse der Aktivkohlevariante bei Ackerbohnen (Abb. 5) und Erbsen (Abb. 6) jeweils signifikant niedriger als in den übrigen Varianten. Wurzel- und Sprosstrockenmasse waren zum zweiten Termin in der sterilisierten Variante signifikant höher als die der übrigen Varianten.

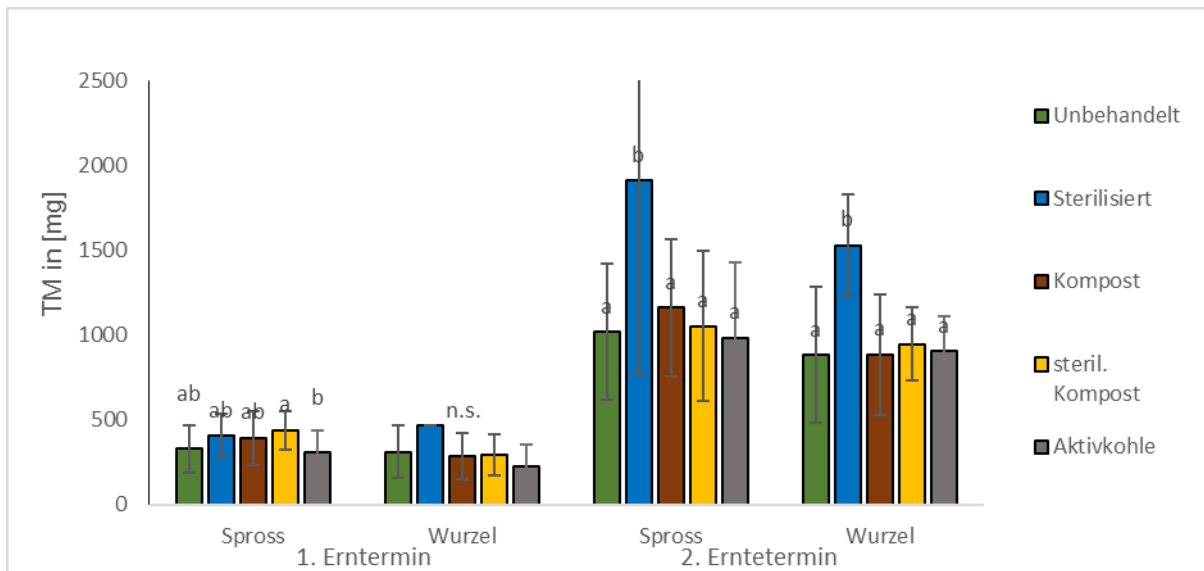


Abb. 5: Einfluss der Behandlungen auf die Spross- und Wurzel-Trockenmasse [mg TM] von Ackerbohnen (MW $\pm$ SD, n = 16). Werte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant; Tukey-Test, $\alpha=0.05$

Ein ähnliches Bild zeigte sich bei der zweiten Ernte bei Erbsen, auch hier war die Wurzel- und Sprosstrockenmasse zum zweiten Termin in der sterilisierten Variante signifikant am höchsten.

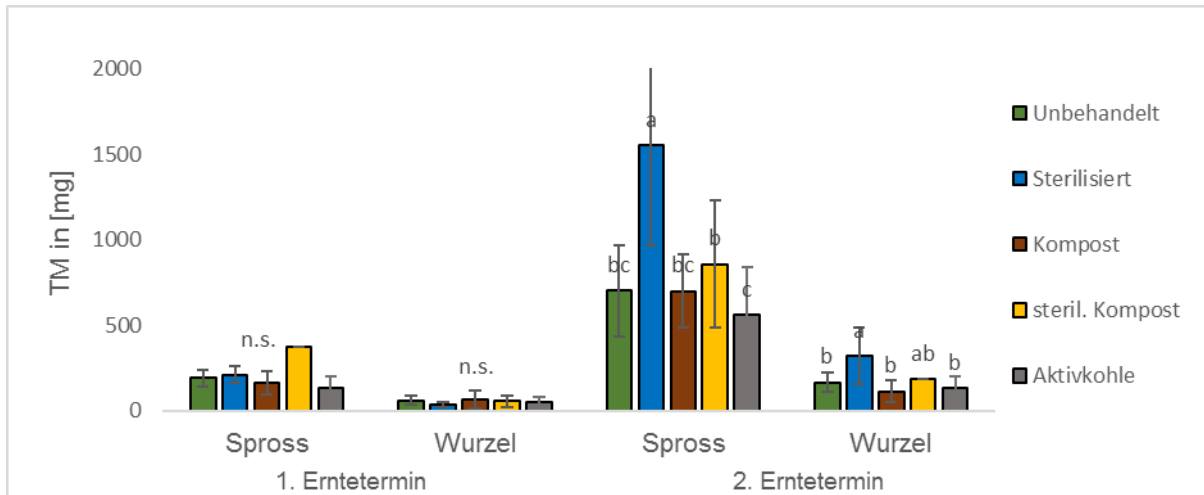


Abb. 6: Einfluss der Behandlungen auf die Spross- und Wurzeltrockenmasse [mg TM] von Erbsen (MW $\pm$ SD, n = 16). Werte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant; Tukey-Test, $\alpha=0.05$

Sprosstrockenmasse – Auswertung nach Standorten

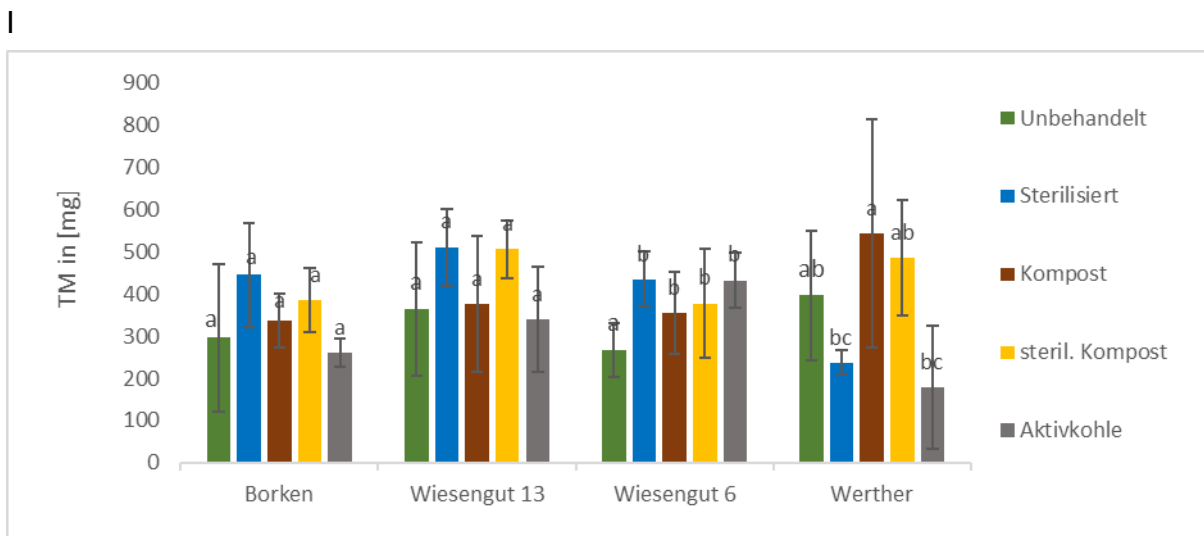


Abb. 7: Einfluss der Behandlungen auf die Sprosstrockenmasse [mg TM] von Ackerbohnen auf den verschiedenen Böden; erster Erntetermin; (MW $\pm$ SD, n = 4); Werte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant; Tukey-Test, $\alpha=0.05$

Die Ackerbohnen zeigten auf dem Boden vom Standort Wiesengut, Schlag 6 (Abb. 7) eine signifikant geringere Sprossmasse in der unbehandelten Variante gegenüber allen anderen Varianten. Auf dem Standort Werther hatten die Ackerbohnen der Kompostvariante eine signifikant höhere Trockenmasse im Vergleich zur sterilisierte und zur Aktivkohlevariante. Am Standort Borken und Wiesengut 13 zeigten sich keine signifikanten Unterschiede.

Die Trockenmasse der Erbsen waren zum zweiten Erntetermin auf allen Standorten in der sterilisierten Variante signifikant am höchsten (Abb. 8). Auf dem Wiesengut, Schlag 6 unterschied sich die sterilisierte Variante nicht signifikant von der Variante mit sterilisiertem Kompost und der unbehandelten Kontrolle.

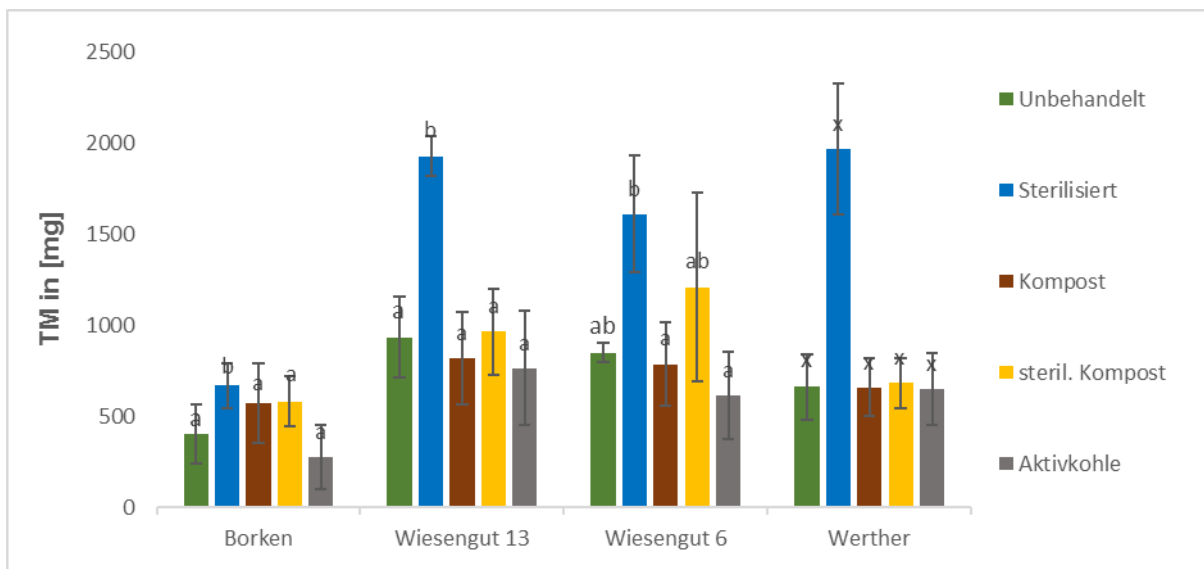


Abb. 8: Einfluss der Behandlungen auf die Sprosstrockenmasse [mg TM] von Erbsen auf den verschiedenen Böden; zweiter Erntetermin; (MW SD, n= 4); Werte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant; Tukey-Test, $\alpha=0.05$

Zusammenfassung

Ziel dieser Abschlussarbeit war es, landwirtschaftliche Flächen von ökologisch wirtschaftenden Betrieben in Nordrhein-Westfalen auf Leguminosenmüdigkeit zu überprüfen. Dazu wurde ein Gefäßversuch angelegt, in dem Ackerbohnen und Erbsen auf behandelten Bodenproben der Schläge wuchsen, durch die unterschiedliche Behandlung der Böden konnte die Ursachen für die Leguminosenmüdigkeit eingrenzt werden.

In beiden Zeigerkulturen waren über alle Standorte die meisten Wachstumsparameter in der sterilisierten Variante am höchsten, was einen Hinweis darauf gibt, das biotische Schaderreger für die Leguminosenmüdigkeit verantwortlich sein könnten, da diese durch das Sterilisieren abgetötet wurden (Fuchs et al 2014).

Erbsen zeigten sich empfindlicher und zeichneten die Unterschiede in den Wachstumsparametern deutlicher als die Ackerbohnen.

Eine suppressive Wirkung des Komposts wie bei Böhm et al. (2014) beschrieben konnte im vorliegenden Versuch nicht festgestellt werden.

Die im Bericht zitierte Literatur ist beim Autor auf Anfrage erhältlich.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Sortenprüfungen Kartoffeln 2016****Einleitung**

In diesem Jahr wurden zwei Kartoffelsortenversuche auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben durchgeführt. Seit nunmehr über 18 Jahren führt die Landwirtschaftskammer Öko-Kartoffelsortenversuche durch. Anfänglich wurden ca. 9 Sorten jährlich geprüft, später bis zu 50 Sorten, während derzeit 31 Sorten in den Versuchen stehen.

Material & Methoden

Auf zwei Standorten: Willich-Anrath (Kreis Viersen (VIE), sandiger Lehm, 70 BP) und Rheda-Wiedenbrück (Kreis Gütersloh (GT), Sand, 22 BP) 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) 2015

Sorte	Züchter	Zu- lassung	Reife- gruppe*	Koch- typ**	VIE***	GT	Sorte	Züchter	Zu- lassung	Reife- gruppe*	Koch- typ**	VIE***	GT
Glorietta	Europlant	EU 2012	sf	f	X	X	Almonda ² (früher Belanova)	Solana	EU 2013	mf	f	X	X
Solo	Bavaria	EU 2012	sf	f	X	X	Bernina	Europlant	EU 2012	mf	f	X	
Suzan	Lange	EU 2010	sf	f	X		Ditta ¹	Europlant	1991	mf	f	X	X
Liliana	Europlant	EU 2011	sf	vf	X		Montana	Europlant	2013	mf	f		X
Paroli	Norika	2015	sf	vf		X	Ramona	Europlant	2013	mf	f	X	X
Stefanie	Lange	2009	sf	vf		X	Regina ²	Europlant	EU 2009	mf	f	X	X
Goldmarie ²	Norika	2013	f	f	X	X	Belmonda	Solana	2010	mf	vf	X	
Isabelia	Europlant	EU 2011	f	f	X	X	Birgit	Norika	2009	mf	vf	X	
Monique	Europlant	EU 2013	f	f	X	X	Cumbica	Europlant	2010	mf	vf		X
Nixe	Norika	2015	f	vf	X		Damaris	Lange	2011	mf	vf	X	
Ranomi	Weuthen	EU 2015	f	vf	X		Lilly	Solana	2011	mf	vf		X
Sunshine	Solana	EU 2013	f	vf		X	Madeira	Europlant	EU 2012	mf	vf		X
Wega ¹	Norika	2010	f	vf	X	X	Otola	Europlant	EU 2014	mf	vf	X	X
Allians ¹	Europlant	EU 2003	mf	f	X	X	Wendy	Norika	2011	mf	vf		X
Annalena	Europlant	2012	mf	f	X	X	Loreen	Lange	2015	mf	vf	X	X
							Alberta	Semagri	EU 2009	mf-ms	m	X	X
¹ Verechnungssorten; ² Vergleichssorten							** 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. 2: Standortdaten der Öko-Kartoffelsortenversuche NRW 2016**

Standorte	Viersen (VIE)	Gütersloh (GT)
Kreis	Anrath	Rheda-Wiedenbrück
Versuch	LSV	LSV
Anlage / Wdh.	Block / 4	Block / 4
Bodenart	sL	S
AZ	70	22
Bodenuntersuchung	04.05.2016	04.01.2016
N _{min} kg/ha 0-90 cm	288	235*
pH	5,5	6,2
P ₂ O ₅ mg/100g Boden	18	15
K ₂ O mg/100g Boden	11	15
Mg mg/100g Boden	7	5
Vorfrucht	Kleegrass	Sommergerste
Vorvorfrucht	Kleegrass	Mais
vorgekeimt	ja	ja
Pflanzung	19.04.2016	21.04.2016
Reihenabstand	0,75 x 0,33	0,75 x 0,33
Beregnung	ja	nein
Düngung	Jauche	Stallmist
Zeiternte	06.07.2016	01.07.2016
Abschlegeln	25.07.2016	
Ernte	08.09.2016	11.09.2016
		*10.05.2016

Ergebnisse**Jahresverlauf 2016**

Ende März / Anfang April begannen die Pflanzungen. Wer bis dahin nicht gepflanzt hatte war durch wechselhaftes Wetter zu einer Pause gezwungen. Die Bestände entwickelten sich je nach Vorkeimung oder keimstimuliert sehr unterschiedlich. Nasskaltes Wetter mit vielen Schauern ließen nur Arbeiten auf Sand zu. Erst Anfang Mai wurde es warm. Durch diesen zögerlichen Vegetationsverlauf hatte man lange mit dem Unkraut zu kämpfen. Kälteeinbruch zu Pfingsten und starke Niederschläge im Ende Mai / Anfang Juni führten weiterhin dazu, dass die Bestände je nach Region stark unterschieden. Bereits ab 01. Juni war Krautfäulewetter angesagt und ISIP gab die ersten Warnungen raus. Die Krautfäule war dieses Jahr schnell und stark sowohl am Blatt als auch am Stängel. Ende Juni brachen dann bereits die ersten Bestände zusammen. Mitte Juli war bei den meisten Beständen das Laub weg, sodass bereits Ende Juli die ersten Rodungen erfolgten. Dabei waren viele Untergrößen, Wachstumsrisse und losschalige Kartoffeln zu verzeichnen. Wer bis September wiederum seine Kartoffeln nicht aus der Erde hatte, bekam aufgrund der warmen und trocke-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

nen Witterung von August bis September ernsthafte Schwierigkeiten beim Roden. Auf schwereren Böden musste teilweise beregnet werden, um die Kluten einzudämmen. Die den Betrieben des Benchmarkings waren folgende Auffälligkeiten bei den Knollenbonituren zu beobachten: mehr Untergrößen, niedrige Stärkegehalte ($\emptyset$ 10,7 %), vermehrt Rhizoctonia, vermehrt Drycore und Drahtwurm v.a. bei den Sorten Anabelle, Augusta und Charlotte, weniger bei Liliana & Ditta, Zwiewuchs, Wachstumsrisse und deformierte Knollen bis 25 %.

Zeiternten (Tab. 3)

Aufgrund der Erfahrungen aus dem BÖLN-Projekt 2009-2012 am Standort Gütersloh wurde auch in diesem Jahr wieder 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 sollen ca. 70 Tage nach dem Legen erfolgen, da dies der Zeitpunkt der ersten Krautfäuleinfektionen in NRW zu sein scheint. Dies klappte aufgrund der nassen Witterung in Viersen zum ersten Mal nicht, so dass zunächst zumindest abgeschlegelt wurde und die Kartoffeln erst 78 Tage (06.07.2016) nach Legen als Zeiternte beerntet wurden. Am Standort Viersen hatten zu diesem Zeitpunkt die Sorten Glorietta (133 %), Solo (120 %), Suzan (155 %), Liliana (162 %), Isabelia (116 %), Ranomi (182 %), Wega (137 %), Almonda (143 %), Regina (133 %), Damaris (139 %), Otolia (153 %), Loreen (144 %) und Alberta (161 %) deutlich überdurchschnittliche Markterträge erzielt. Dies bezieht sich auf das Mittel der Standardsorten (Wega, Allians, Ditta), die zu diesem Zeitpunkt 189 dt/ha Marktertrag im Mittel hatten. Deutlich unterdurchschnittliche Markterträge wiesen die Sorten Goldmarie (91 %), Nixe (85 %), Annalena (88 %), Berninia (90 %), Ditta (66 %), Ramona (66 %) und Belmonda (94 %) auf. Diese Sorten waren 2016 eher langsam in der Ertragsbildung. Etwas Übergrößen hatten zur Zeiternte nur die Sorten Suzan und Liliana. Mehr Untergrößen wiesen v.a. die Sorten Isabelia, Allians, Regina und Nixe auf. In Gütersloh lag das Mittel der Standardsorten (Wega, Allians und Ditta) zur Zeiternte (01.07.2016, 71 Tage nach Pflanzung) mit 154 dt/ha sehr niedrig. Daher lagen fast alle anderen Sorten darüber. Das Gesamtmittel des Marktertrages an dem Standort lag zur Zeiternte bei 186 dt/ha. Deutlich unterdurchschnittlich waren nur die Sorten: Wega (77 %), Ramona (63 %), Cumbica (81 %), Madeira (93 %) und Wendy (56 %). Die Mittelwerte über die Jahre zeigen, welche Sorten eher schneller und welche eher langsamer in ihrer Ertragsbildung sind.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

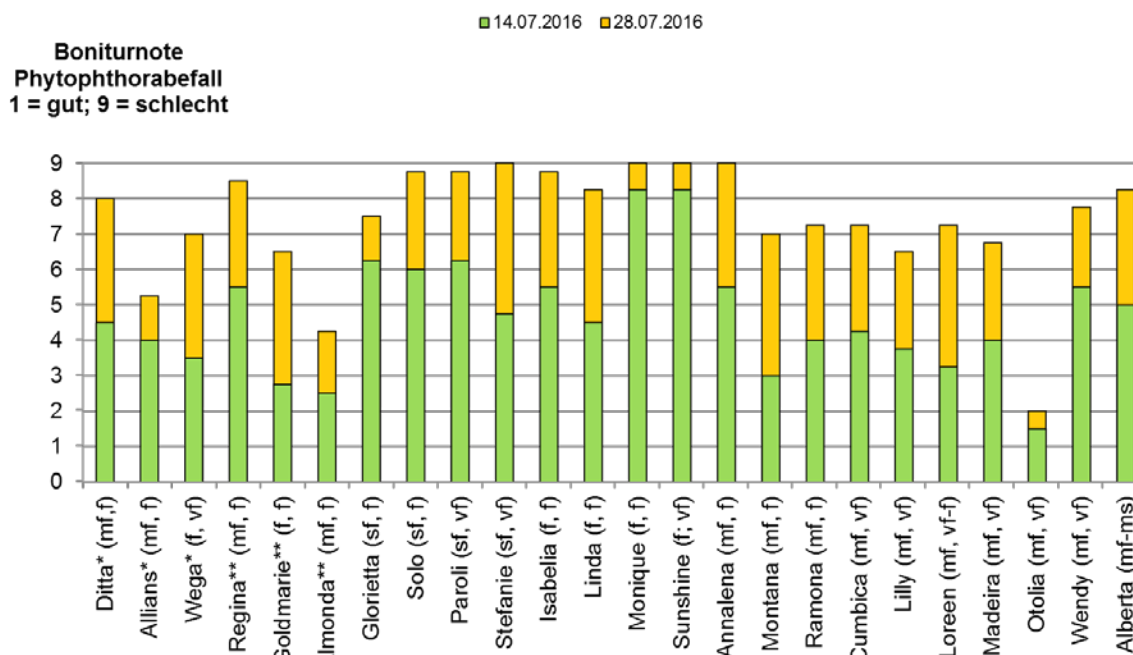
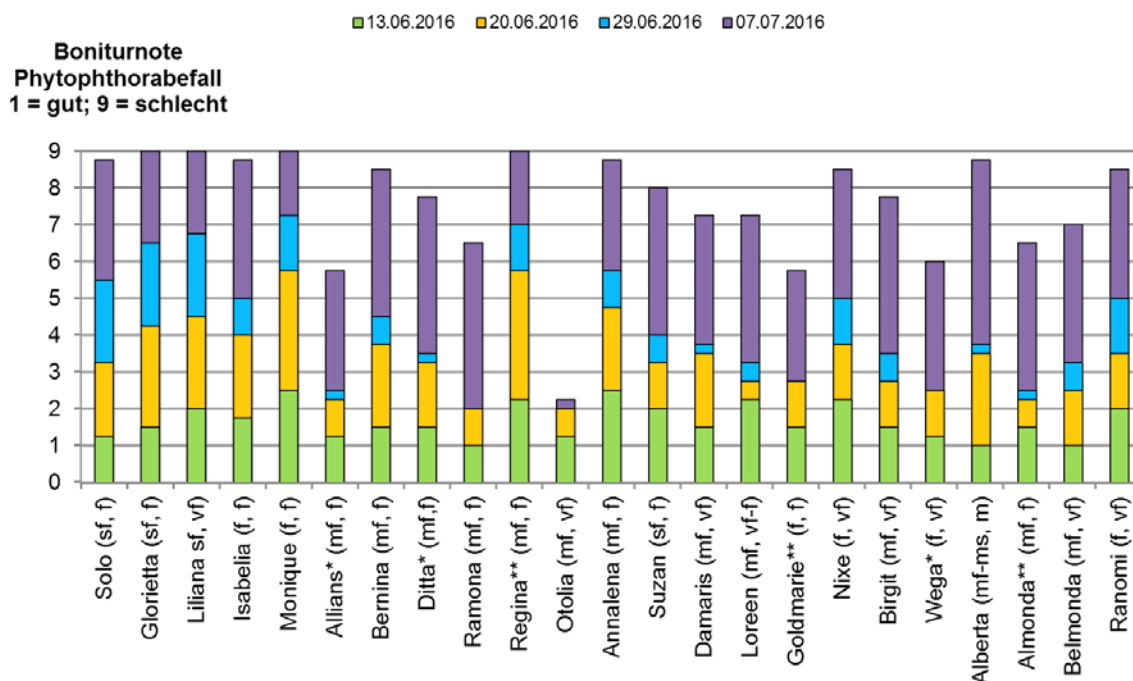


Abb. 1: Krautfäulebefallsbonituren an den Standorten Viersen (oben) und Gütersloh (unten) in 2016

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Krautfäule

Die Krautfäule trat in diesem Jahr recht früh und stark auf (Abb. 1, 2 und 3). In Viersen mussten bereits am 13.06.16 erste erhöhte Werte z.B. bei den Sorten Monique, Regina, Annalena, Loreen und Nixe festgestellt werden. Bis 20.06.16 lagen einige Sorten schon bei Boniturnote >5 , bis 29.06.16 bei Boniturnote ≥ 7 (Monique, Regina). Bis 07.07.16 waren dann fast alle Sorten praktisch komplett befallen bzw. das Laub abgestorben. Ausnahme hier war nur die Sorte Otolia, die zu diesem Zeitpunkt immer noch schön grün war mit einer Boniturnote von 2,25. Die Sorten Allians, Ramona, Goldmarie, Wega und Almonda hielten bis Ende Juni durch (Note 2,5 bis 2,75) und lagen am 07.07.16 noch bei mittleren Boniturnoten von 5,75 bis 6,5. In Gütersloh kam die Krautfäule ab 05. Juli 2016. Bis 14.07.16 war ein Großteil der Sorten schon mittel bis stark befallen (Boniturnoten > 5). Monique und Sunshine waren mit Boniturnoten von 8 praktisch abgestorben. Am besten und längsten grün im Laub war auch an diesem Standort die Sorte Otolia mit Boniturnote von 1,5 (14.07.16). Darauf folgten Almonda (2,5), Goldmarie (2,75), Montana (3,0), Loreen (3,25), Wega (3,5), Lilly (3,75) und Allians, Ramona und Madeira (je 4,0). Am 28.07.2016 waren nur noch die Sorten Otolia (2,0), Almonda (4,25) und Allians (5,25) nennenswert stabil.



Abb. 2: In Gütersloh kam die Krautfäule Anfang Juli (oben Ende Juni 2016, unten 05.07.2016, Fotos: Bernd Vollmer).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN



Abb 2: Die Krautfäule trat in 2016 früh und stark auf, sowohl am Blatt, als auch am Stängel und führte am Versuchsstandort Willich-Anrath (VIE) zu deutlicher Ertragsreduktion ; Otolia (rechts unten): eine neue (EU 2014) mittelfrüh, vorwiegend festkochende Sorte von Europlant ist interessant, da sie offenbar eine Krautfäule-Resistenz mitbringt. Daher war sie am längsten grün im Laub auf beiden Standorten, sehr schnell in der Ertragsbildung und erzielte die höchsten Enderträge.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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 bedingt durch die Krautfäule unterdurchschnittlich aus. Im Mittel der Standardsorten Wega, Allians und Ditta wurde ein Rohertrag von nur 286 dt/ha in Viersen erreicht. Das waren 315 dt/ha weniger als im Jahr 2015 (-52 %). In Gütersloh erreichten die Standardsorten ein Mittel von 418 dt/ha, das waren 222 dt/ha weniger als in 2015 (-29 %). Die Untergrößen lagen im Mittel mit 6,9 % (VIE) und 6,0 % (GT) etwas höher als in den Vorjahren. Übergrößen gab es weniger in 2016 (0,3 % VIE; 3,3 % GT) als in 2015. Die Stärkegehalte waren mit 10,1 % (VIE) und 12,0 % (GT) an den Standorten ähnlich wie die Jahre zuvor.

Die Roherträge der Kartoffelsorten lagen zwischen 136 dt/ha (Sorte Bernina in VIE) und 559 dt/ha (Sorte Otolia in GT) bei der Endernte. Über 100 % Marktertrag erzielten die Sorten an den Standorten VIE/GT Paroli (-/127 %), Ranomi (103/- %), Wega (110/105 %), Allians (122/113 %), Almonda (110/125 %), Montana (-/111 %), Loreen (104/114 %) und Otolia (189/141 %). Deutlich unter dem Durchschnitt lagen an den Standorten VIE/GT fast alle sehr frühen Sorten: Glorietta (80/81 %), Solo (80/86 %), Liliana (87/- %) und Stefanie (-/80 %), die in diesem gemischten Versuch möglicherweise unterbewertet werden. Bei den frühen und mittelfrühen lagen die Sorten Goldmarie (85/89 %), Isabelia (45/76 %), Monique (66/72 %), Nixe (61/- %), Sunshine (-/86 %), Bernina (48/- %), Ditta (68/82 %), Regina (50/79 %), Belmonda (74/- %), Birgit (74/- %), Cumbica (-/84 %), Damaris (82/- %) und Wendy (-/83 %) im Marktertrag unter dem Durchschnitt. Einige Sorten lagen nur an einem der beiden Standorte deutlich unter dem Durchschnitt (Annalena 62/101 %, Ramona 77/97 % und Alberta 98/73 %).

Knollenbonituren (Tab. 5)

Bei den Knollenqualitäten fiel am Standort Viersen v.a. der Befall mit Drycore auf. Insbesondere die Sorten Liliana (34 %), Monique (29 %), Otolia (26 %), Birgit (29 %) und Ranomi (77 %) waren betroffen. Außerdem trat noch Drahtwurm (Monique 22 %, Birgit 24 % und Ranomi 63 %) sowie Schorf (Monique, Damaris, Loreen, Goldmarie, Wega, Alberta, Almonda) & Rhizoctonia (Solo, Glorietta, Allians, Bernina, Suzan, Ni-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

xe) auf. Die Stärke des Befalls war allerdings nicht so hoch, die Indices liegen zwischen Note 1 bis 3,26 (von 9). Beim Schorf wurde nicht zwischen Kartoffelschorf, Colletotricum und Silberschorf unterschieden, da gerade letztere beide Krankheiten nur sehr schwer (unter dem Mikroskop) auseinanderzuhalten sind.

In Gütersloh wurde in diesem Jahr v.a. Silberschorf (von 0 % Isabelia bis 45 % Monique) und Colletotrichum (3 % Ramona bis 45 % Stefanie) bonitiert. Auch Drahtwurm lag erhöht zwischen 0 % (Wega) bis 32 % (Monique). Der Rhizoctonia-Index erreicht Werte bis 3,14 (Solo). Relativ gesunde Knollen konnten bei den Sorten Glorietta, Isabelia, Sunshine und Otolia erzeugt werden. Eisenflecken trat am Standort Gütersloh in diesem Jahr praktisch nicht auf außer bei der Sorte Alberta (54 %).

Speisewertprüfung (Tab. 6)

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 & 2. Testessen 2016 folgende Sorten vorne platziert: Allians (1,7/1,9), Birgit (1,9), Nix (2,2), Otolia (2,3), Bernina (2,3) und Loreen (2,4).

Beschreibung der neueren Sorten

sehr frühe Sorten

Glorietta (Züchter: Europlant, EU-Zulassung seit 2014): Glorietta ist als eine sehr frühe, festkochende, langovale und tiefgelbfleischig Salatsorte seit zwei Jahren im Sortiment. Sie sei vom Typ der Sorte Andrea ähnlich aber mit etwa 10 % mehr Ertrag und 1 % mehr Stärke sowie kräftiger im Geschmack eher wie Alexandra. Ertraglich liegt sie allerdings - wie alle sehr frühen Sorten - nur bei 87 %, wobei diese versuchstechnisch bedingt sicherlich unterschätzt sind. Die Stärkegehalte sind mit 10,5 % im Mittel. Über- und Untergrößen sind gering. Geschmacklich steigt sie bei uns mit der Note 2,8 ein und liegt damit ähnlich wie Alexandra und Andrea. Für eine sehr frühe Sorte sei Glorietta keimruhig und bis ins Frühjahr lagerbar. Vorkeimung ist daher angebracht. Sie soll geringe Anfälligkeiten gegen Eisenflecken und Schorf haben. Sie

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

zeigte erhöhte Rhizoctinia-Indices auf beiden Standorten in beiden Jahren. Drycore und Drahtwurm waren teilweise etwas höher. In 2016 war in Gütersloh etwas Silberschorf zu verzeichnen. Glorietta war als frühe Sorte bei der Krautfäule 2016 auch früh dabei, bei den Zeiternten (162 %) ist aber zu erkennen, dass sie aber früh den Ertrag macht. Glorietta ist hochanfällig für Y-Virus. Sie ist für die Abpackung gedacht. **Solo** (Züchter: Bavaria-Saat, EU-Zulassung seit 2013): Solo ist eine sehr frühe, festkochende Sorte mit ovaler-langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Bei mittlerem bis hohen Knollenansatz soll sie auf einen hohen Ertrag bei gleichmäßiger Sortierung kommen. Mit nur 85 % Relativertrag konnte sie das im Mittel der beiden Jahre unserer Prüfung jedoch nicht zeigen. Sie neigt etwas zu Übergrößen. Solo soll eine Krautfäuleresistenz haben, was in 2016 nicht zu erkennen war. Vielmehr lag sie bei ähnlichen Werten wie die anderen sehr frühen Sorten. Bei den Rhizoctonia-Indices lag sie im mittlern bis schlechteren Bereich. Etwas Drahtwurm war zu verzeichnen. In 2016 kam zudem ein höherer Colletotrichum-Wert (39 % Befall) hinzu. Im Geschmackstest liegt Solo bei einer mittleren Note von 3,0. Solo sei gut geeignet für eine frühe Rodung (Zeiternten liegen bei 135 %), wird schnell schalenfest und ist gut waschbar.

Suzan (Züchter: Lange, EU-Zulassung): Suzan ist eine sehr frühe, festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler bis langovaler Knollenform. Auch im vierten Prüfjahr kam sie in Viersen nur auf einen unterdurchschnittlichen Marktertrag von 85 % und vielen Übergrößen (34,8 %). In der Ertragsbildung ist sie von den sehr frühen Sorten nicht die allerschnellste (Mittel 125 %). Sie wies sehr hohe Colletotrichum-Befallswerte von 48 % (2013), sehr hohe Rhizoctonia-Befallswerte 85 % (2014), Drycore-, Drahtwurm- und Rhizoctina-Werte (2015) und einen höheren Rhizoctonia-Index (2016) auf. Für Y-Virus ist sie mittel anfällig. Geschmacklich liegt sie mit 3,1 eher im Mittelfeld. Laut Züchterangaben soll sie eine gute Wasch- und Packeignung besitzen.

Liliana (Züchter: Europlant, EU-Zulassung 2013): Liliana ist eine sehr frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und rundovaler Knollenform. Sie steht neu bei uns im Sortiment. Bei sehr hohem Ertrag in mittelgroßer Packsortierung soll sie für die Abpackung geeignet sein. Bei uns startet sie mit 87 % Relativertrag und einer sehr schnellen Ertragsbildung (162 % bei der Zeiternte). Auf mittleren bis bessere Böden soll sie früh hohe Markwarenerträge machen und zügig schalenfest sein. Weiterhin werden ihr mittlere Krautfäuleanfälligkeit, geringe Eisenfleckigkeit und

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

mittlere Schorfanfälligkeit zugeschrieben. Die Krautfäuleanfälligkeit ist in 2016 hoch gewesen. Bei Drycore und Drahtwurm war sie in 2016 etwas auffälliger. Im Geschmack startet Liliana bei uns mit einer hervorragenden Note von 2,6.

Paroli (Züchter Norika, Zulassung NEU?): Paroli ist eine sehr frühe vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Sie steht zum ersten Mal bei uns im Sortiment in Gütersloh, soll hoch im Ertrag sein, einen guten Geschmack haben und eine gering bis mittel Krautfäuleanfälligkeit besitzen. Bei der Ernte kam sie auf erfreuliche 127 % relativer Marktertrag. Dabei ist sie sehr schnell in der Ertragsbildung; die Zeiternte lag bei 238 %. Die Krautfäuleanfälligkeit lag aber ebenso hoch wie bei den anderen sehr frühen Sorten. Als Norika-Sorte scheint sie aber eine gute Knollengesundheit mitzubringen: weitere Krankheiten werden vom Züchter mit gering (z.B. Rhizoctonia, und Schorf) oder sogar sehr gering eingestuft (Eisenflecken). Etwas Drahtwurm (24 %) und Colletotrichum (27 %) waren in 2016 zu verzeichnen. Die Geschmackstests stehen noch aus.

Stefanie (Züchter Lange, Zulassung seit 2009): Stefanie ist eine sehr frühe, vorwiegend 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. Im Mittel der Jahre kommt sie bei uns nur auf 81 % relativen Marktertrag. Übergrößen lagen bei moderaten 15,3 %. Stefanie ist ebenfalls sehr schnell in der Ertragsbildung (178 % bei der Zeiternte). Sie soll sehr gut im Geschmack sein, was sie aber trotz guter Stärkewerte (11,4 %) im Mittel nicht zeigen konnte (Note 3,2). Sie hat eine mittlere bis hohe Krautfäuleanfälligkeit, wie die anderen sehr frühen Sorten. Beim Drahtwurmbefall fällt sie 2013 und 2016 negativ auf. Zudem waren die Colletotricum-Werte in 2016 mit 45 % deutlich höher. Eisenfleckigkeit konnte nicht festgestellt werden. Für Y-Virus ist sie mittel anfällig. Sie könnte für die Direktvermarktung oder Abpackung geeignet sein.

frühe Sorten

Goldmarie (Züchter: Norika, Zulassung seit 2013, Vergleichssorte): Goldmarie ist eine frühe, festkochende Sorte mit tiefgelber Fleischfarbe und langovaler Knollenform. Sie soll ertragreich sein und sich mit hervorragenden Speisewerten präsentieren. Im Mittel von drei Prüfljahren kommt sie auf einen relativen Marktertrag von 86 % bei guter Sortierung. Sie ist eher langsam in der Ertragsbildung und wies zu den Zeiternten im Mittel der Standorte und Jahre nur 84 % relativen Marktertrag auf.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Durch die langsame Jugendentwicklung und ihre Keimruhe muss sie unbedingt vor-gekeimt werden, ist aber andererseits gut lagerbar. Im Geschmack kommt sie auf eine guter Note von 2,8. Positiv fiel Goldmarie bei der Krautfäule 2014 auf, sie scheint weniger anfällig und blieb länger stabil. In 2015 konnte sie das nicht so zeigen, da lag sie eher im schlechteren Mittelfeld. In 2016 wiederum war sie sehr gut, hielt sich in Viersen lange bei Boniturnote 3 und lag in Gütersloh auch bis Mitte Juli bei Note 3. Die Rhizoctonia-Befallswerte lagen mit 92 % in 2014 sehr hoch, auch in 2015 war diese Sorte bei Rhizoctonia und Drycore auffällig und in 2016 schlechter bei Drahtwurm, Colletotricum und Schorf, ansonsten weist sie keine Eisenfleckigkeit 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. Bei der Zeiternte ist sie nicht die schnellste und kommt im Mittel auf einen Wert von 110 % relativen Marktertrag. Beim Endertrag liegt sie aber weiterhin unter dem Durchschnitt (78 %). Die Sortierung ist aber i.d.R. sehr schön gleichmäßig: 2015 wenig Übergrößen, wo fast alle andere Sorten „aus dem Ruder“, in 2016 allerdings etwas mehr Untergrößen (bis 32 %). Positiv fiel diese Sorte mit weniger Krautfäulebefall in 2014 auf, das konnte in 2016 leider nicht bestätigt werden. Isabelia scheint recht knollengesund zu sein, allerdings wies sie in 2014 etwas Rhizoctonia (48 %) mit stärkerer Intensität auf (Index 1,4) und etwas Eisenflecken (8 %). 2015 war sie mit die beste Sorte hinsichtlich der Knollenmängel. In 2016 gab es etwas mehr Drycore (23 %) und Schorf. Im Geschmack liegt sie mit Note 3,0 im Mittelfeld. Bei gleichmäßiger Sortierung ist sie für die Abpackung und Schälung geeignet.

Monique (Züchter: Europlant, EU-Zulassung 2010): Monique ist eine frühe, festkochende Sorte mit gelber-tiefgelber Fleischfarbe und langovaler Knollenform. Bei uns steht diese Sorte erstmalig in der Prüfung. Folgende Züchterangaben sind zu nennen: Bei mittlerem bis hohen Marktertrag und guter Sortierung wird sie als Cilena-Nachfolge ins Gespräch gebracht. Bei uns startet sie in diesem Extremjahr allerdings nur mit 69 % relativen Marktertrag. Bei der Zeiternte liegt sie höher (91 %), ist dabei in Viersen sehr langsam (60 %) und in Gütersloh schneller (121 %). Die Stärkegehalte könnten allerdings etwas gering ausfallen, in 2016 lagen sie mit 8,8 % unter dem Durchschnitt. Auch eine etwas höhere Krautfäuleanfälligkeit muss im Auge behalten werden. In 2016 zeigte sie das leider deutlich, als mit schlechteste Sorte auf beiden

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Standorten. Die Knollenbonituren zeigten etwas Rhizoctonia, mehr Drycore (bis 29 %), Drahtwurm (bis 32 %), Silberschorf (bis 45 %) und höhere Schorfwerte. Im Geschmackstest startet sie mit einer mittleren Note von 3,1. Sie wäre für die Direktvermarktung geeignet.

Nixe (Züchter: Norika, Zulassung ?): Nixe ist eine frühe vorwiegend festkochende bis mehligke Sorte mit gelber Fleischfarbe und (lang)ovaler Knollenform. Auch diese Sorte ist neu bei uns in der Prüfung. Sie soll einen sehr guten Geschmack haben und wäre daher für die Direktvermarktung geeignet. Das konnte sie in 2016 auch mit einer Note von 2,2 bestätigen. Der Ertrag soll hoch sein, allerdings mit hoher Knollenzahl, die gefüllt werden müssten. In 2016 schaffte Nixe unter den Extrembedingungen allerdings nur 61 % relativen Marktertrag, da sie offenbar auch sehr langsam in der Ertragsbildung ist (85 % zur Zeiternte). Leider ist diese Sorte etwas höher in der Krautfäuleanfälligkeit, was tendenziell viele mehligere Sorten aufweisen, wobei sie in 2016 im Mittelfeld dabei war. Bei den Knollenbonituren fiel sie v.a. mit einem hohen Rhizoctonia-Index in Viersen auf (3,26) sowie etwas Drycore/Drahtwurm und etwas Schorf. Sie wäre für die Direktvermarktung geeignet.

Ranomie (Züchter: Weuthen / Agrico, E.,eloord, Zulassung ?): Ranomie ist eine frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und langovaler Knollenform. Sie soll gut im Geschmack sein und daher ist sie bei uns neu ins Sortiment gekommen. Und so startet sie auch mit einer sehr guten Geschmacksnote von 2,6. Vom Züchter wird sie als robuste Allzweckkartoffel mit guter Speisequalität, ähnlich Marabel beschrieben. Weiterhin erbringt sie hohe bis sehr hohe Erträge bei sehr regelmäßiger, mittelfallender Sortierung. Der relative Marktertrag lag zur Endernte bei mittleren 103 %, dabei ist sie sehr schnell in der Ertragsbildung (182 % zur Zeiternte). Die Sortierung war gut bei 12,0 % Übergrößen. Niedrige Stärkegehalte sind aber möglich, 2016 lagen diese bei 9,4 %. Sie weist wenig Innenfehler auf. Die Krautfäuleanfälligkeit liegt im mittleren Bereich. Drycore (bis 77 %) und Drahtwurm (63 %) lagen in 2016 leider sehr hoch. Ansonsten könnte sie für die Abpackung und Direktvermarktung interessant sein.

Sunshine (Züchter: Solana, EU-Zulassung 2013): Sunshine ist eine frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und langovaler Knollenform. Sie steht neu bei uns im Sortiment. Laut Züchterangaben soll sie einen hohen Ertrag haben bei recht guter Sortierung. In 2016 startet sie mit 86 % relativen Marktertrag bei gleichmäßiger Sortierung, dabei ist sie sehr schnell in der Ertragsbildung (178 % bei

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

der Zeiternte). Sie wäre daher für den Speisefrühermarkt in der Premium-Abpackung geeignet. Bei den Krankheiten ist sie überwiegend mittel anfällig, kann einer Krautfäule aber möglicherweise früh davonwachsen. In Gütersloh war sie aber leider mit einer der anfälligsten Sorten. Die Knollenbonituren ergaben keine Auffälligkeiten. Speisewertprüfungen stehen noch aus.

Wega (Züchter Norika, Zulassung seit 2010, Standardverrechnungssorte): Wega ist eine frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. Sie ist in der Ertragsbildung mittelschnell (113 % Zeiternte) und erzielte aber im Mittel der Jahre gute 105 % relativen Marktertrag zur Endernte, allerdings mit etwas mehr Übergrößen (14,7 %). Die Stärkegehalte liegen eher niedrig bei im Mittel 9,7 %. Die Krautfäulestabilität ist sehr gut. In 2016 war Wega unter den stabilsten Sorten lange bei Boniturnote 2,5 in Viersen, bei 3,5 in Gütersloh Mitte Juli. Wega ist recht knollengesund, fällt aber immer wieder mit erhöhten Rhizoctonia- und Schorf & Silberschorf-Befallswerten auf. Sie kommt beim Speisetest auf eine sehr gute Note von 2,6. Sie eignet sich für die Direktvermarktung und zum Schälen.

mittelfrühe Sorten

Allians (Züchter/Vertreiber Europlant, Zulassung EU, Standardverrechnungssorte): Allians ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Seit vielen Jahren wird sie bei uns auf beiden Standorten geprüft und läuft als Standardsorte zur Verrechnung mit. Sie kommt im Mittel der letzten drei Jahre auf 107 % relativen Marktertrag, obwohl sie in der Ertragsbildung langsam ist (87 % zur Zeiternte). Sie ist außergewöhnlich tolerant gegen Krautfäule. In Jahren mit Krautfäule schneidet sie daher zur Endernte deutlich besser ab. Auch in 2016 zeigte sie das sehr schön: In Viersen lag sie bis Ende Juni bei Boniturnote 2,5, in Gütersloh bis Mitte Juli bei 4,0 und war damit ganz vorne dabei. In der Sortierung ist sie sehr gleichmäßig (7,7 % Untergrößen, 6,0 % Übergrößen). Mit Rhizoctonia und v.a. Silberschorf fällt sie immer mal negativ auf. Geschmacklich ist sie mit Note 2,6 als sehr gut einzustufen. Sie ist sowohl für die Direktvermarktung als auch für die Abpackung geeignet.

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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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 2015 konnte sie sich weiter verbessern und kommt im Mittel auf gute 111 % Relativertrag zu Endernte bei etwas mehr Übergrößen (bis zu 41,3 %). Allerdings hat das Bundessortenamt sie bei der Krautfäule etwas höher mit Boniturnote 6 eingestuft. In 2016 fiel sie in Viersen deutlich ab (62 % relativer Marktertrag), vermutlich aufgrund der höheren Krautfäuleanfälligkeit, wo sie auch bei der Zeiternte nur 88 % erreichte. Bei den Knollenbonituren fällt sie immer mal wieder bei Drycore, Drahtwurm, Rhizoctonia, Silberschorf, Colletotricum und Schorf negativ auf. Geschmacklich liegt sie mit Note 2,9 im guten Mittelfeld. Sie wäre für die Direktvermarktung und Abpackung interessant.

Almonda (früher Bellanova) (Züchter Solana, EU-Zulassung, Vergleichssorte): 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. Auch in 2015 war sie untern den besten. 2016 war sie wieder vorne dabei, lange stabil bei Boniturnote 2,5 bis Ende Juni in Viersen und bis Mitte Juli in Gütersloh. Ertraglich kommt sie auf gute 113 % Relativertrag zur Endernte. Sie kann zu Übergrößen neigen bedingt durch geringeren Ansatz. Die ihr nachgesagte schnelle Jugendentwicklung zeigte sie bei uns ebenso und kommt im Mittel bei den Zeiternten auf gute 130 % Relativertrag. Zudem war sie sehr knollengesund. In 2015 gab es allerdings etwas mehr Colletotrichum (36 %) und Drycore (35 %), 2016 etwas Silberschorf (26 %). Im Geschmack liegt sie im guten Mittelfeld (Note 3,0), trotz guter Stärkegehalte (12,6 %). 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.

Bernina (Züchter: Europlant, Zulassung EU seit 2013): Bernina ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit tiefgelber Fleischfarbe und langovaler Knollenform. Sie soll eine sehr hohe Ertragskraft mit eher großfallender Sortierung besitzen. Das zeigte sich im ersten Prüfljahr mit 108 % Endertrag bei 51,3 % Übergrößen, im zweiten Jahr 2016 fiel sie deutlich ab auf 48 %. Zur Zeiternte kam diese Sorte nur auf im Mittel 85 % Relativertrag. Die Krautfäuleanfälligkeit liegt im mittleren Bereich. Schorf- und Eisenanfälligkeit seien gering. Bernina war bei uns im ersten Jahr recht knollengesund, im zweiten Jahr trat etwas Rhizoctonia auf. Mit einer Note von 2,3 trotz geringer

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Stärkewerte (8,7 %) scheint sie sehr gut zu schmecken. Als mittel keimruhige Sorte ist sie gut lagerbar. Sie wird für die Abpackung empfohlen, könnte aber bei gutem Geschmack auch etwas für die Direktvermarktung sein.

Ditta (Züchter/Vertreiber Europlant, Zulassung seit 1991, Standardverrechnungssorte): Ditta ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie wird als alte Sorte im Vergleich weiterhin mitgeprüft und ist auf dem Markt immer noch aktuell. In den letzten drei Jahren erreicht sie 89 % relativen Marktertrag. Sie ist in der Ertragsbildung eher langsam (Zeiternte 87 %) und nicht sehr krautfäuletolerant (mittel). In der Sortierung ist sie recht gleichmäßig (5,8 % Untergrößen, 7,7 % Übergrößen). Ditta ist relativ knollengesund, hat hin und wieder etwas höhere Rhizoctonia- und Drycorewerte sowie Colletotrichum oder Schorf. Im Geschmack kommt sie auf eine Note von 3,2 im Mittel der letzten Jahre, kann aber auch besser sein. Sie eignet sich sowohl für die Direktvermarktung als auch für die Abpackung.

Montana (Züchter Europlant, Zulassung seit 2013): Montana ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit gelber bis tiefgelber Fleischfarbe sowie ovaler Knollenform. Diese Lagersorte ist keimruhig und bis zum ersten Anschluss vermarktbare. Sie soll bei hohem Ertrag einen sehr hohen Marktwarenanteil haben. Im ersten Jahr ist das bei uns noch nicht zu erkennen: Sie kam in Gütersloh auf 97 % Relativertrag zur Endernte mit 25,2 % Übergrößen. Im zweiten Jahr 2016 war sie besser: 111 % bei guter Sortierung. Zur Zeiternte war sie recht schnell (Mittel: 180 %). Der Stärkegehalt könnte allerdings sehr niedrig liegen, mit 10,8 % ist dieser aber im Rahmen. Die Krautfäuleanfälligkeit liegt im mittleren Bereich, war in Gütersloh in 2016 sogar deutlich besser mit Boniturnote 3,0 bis Mitte Juli. Eisenflecken- und Schorfanfälligkeiten seien gering. Sie fiel im ersten Jahr mit höheren Silberschorf- (58 %) und Rhizoctoniawerten (2,68 Index), im zweiten Jahr mit etwas höheren Colletotrichum- und Silberschorfwerten negativ auf. Bei den Speisetests steigt Montana mit einer mittleren Note von 3,0 ein.

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 liegt im Mittel dreier Jahre bei mittleren 100 % Relativertrag zur Endernte. Zur Zeiternte er-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

reichte sie im Mittel 97 %, wobei sie nur einmal in Gütersloh schnell war, ansonsten eher eine langsame Ertragsbildung aufweist. Auffällig war ihre gute Krautfäulestabilität in 2014, sie blieb lange grün. Auch in 2016 zeigte sie sich in Viersen lange stabil bei Boniturnote 2,0 bis Ende Juni, in Gütersloh lag sie bei 4,0 Mitte Juli. Ramona fällt regelmäßig negativ auf bei Rhizoctonia, Drahtwurm, Schorf und Silberschorf. Sie soll aromatisch schmecken, konnte das in 2014 leider noch nicht zeigen, verbesserte sich aber auf eine mittlere Note von 3,4. Mit guter Sortierung (7,6 Untergrößen, 4,5 % Übergrößen) wäre sie auch für die Abpackung interessant.

Regina (Züchter Europlant, EU-Zulassung, Vergleichssorte): 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 und 2015 auch gut zum Ertrag bringen und kam im Mittel auf 103 % Relativertrag zur Endernte bei sehr guter, gleichmäßiger Sortierung (3,6 % Untergrößen, 7,8 % Übergrößen). Abzuwarten bleibt, ob das auch in Krautfäulejahren klappt. In 2016 fiel Regina leider deutlich ab auf teilweise nur 50 % relativen Marktertrags zur Endernte (VIE). Denn bei den Zeiternten ist sie eher langsam (95 %), war allerdings in 2016 besser. Gegen Krautfäule soll sie nur eine mittlere Anfälligkeit haben, das sich in 2016 mit mittel bis schlechteren Boniturnoten zeigte. Allerdings ist sie für Y-Virus hoch anfällig. Mit Drycore, Rhizoctonia, Drahtwurm, Silberschorf und Colletotrichum hat sie in den einzelnen Jahren hier und da zu kämpfen. Im Speisetest schneidet sie sehr gut ab (Note 2,4). Konventionell wird sie als Babykartoffel verwendet. Ansonsten wäre sie bei weiteren Ablageabständen auch für die Abpackung geeignet und auch für die Direktvermarktung.

Belmonda (Züchter: Solana, Zulassung seit 2010): Belmonda ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und rundovaler Knollenform. Belmonda kommt im Mittel der letzten drei Prüffahre auf einen mittleren Ertrag (90 %) mit mehr Übergrößen (18,5 %). Bei der Ertragsbildung ist sie langsam (97 %) und weniger Krautfäulestabil, wobei sie in 2016 sich in Viersen mit 3,25 Boniturnote Ende Juni nicht allzu schlecht schlug. 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. 2015 und 2016 war sie recht knollengesund. Zu beachten ist auch die höhere Anfälligkeit bei Y-Virus (Note 8). Im Speisewertest schnitt sie mit Note 2,6 sehr gut ab. Daher wäre sie für die Direktvermarktung geeignet.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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 mittel, sie erreichte in drei Jahren im Mittel in Viersen 99 % relativer Marktertrag zur Zeiternte. Die Endernte lag dann bei 98 %. Bei der Krautfäulestabilität fiel sie in 2014 positiv auf. In 2016 lag sie im guten Mittelfeld bei Boniturnote 3,5 Ende Juni. Die Knollengesundheit hatte immer wieder Mängel bei Rhizoctonia, Drycore, Drahtwurm und Schorf. Birgit ist gut lagerfähig und lange keimruhig (gut vorkeimen). Im Geschmack kommt sie bisher auf eine Note von 3,1. Sie könnte für die Direktvermarktung geeignet sein, außerdem sei sie aufgrund geringer Rohverfärbung und Kochdunklung für Halbfertigprodukte geeignet.

Cumbica (Züchter Europlant, Zulassung seit 2010): 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, wird deshalb in Gütersloh geprüft, Georgina eher für schwerere Standorte geeignet. Cumbica erzielte in drei Jahren mittlere 99 % relativen Marktertrag zur Endernte durch eine schnelle frühe Entwicklung (151 % Zeiternte, in 2016 deutlich weniger). Bei der Krautfäule schneidet sie eher mittelgut ab. Übergrößen im Mittel von 29 % schmälern das Ergebnis. Etwas Drycore und Drahtwurm waren 2013 zu verzeichnen. In 2015 und 2016 lagen erhöhte Silberschorf- und Colletotrichumwerte vor. Mit guten Stärkegehalten (12,2 %) kam sie auf einen mittleren Geschmack (Note 2,9). Mit einer glatten Schale, guter Optik und Robustheit ist sie laut Züchter für die Abpackung zu empfehlen. Sie ist auch für die Langzeitlagerung gedacht.

Damaris (Züchter: Lange, Zulassung ?): Damaris ist eine mittelfrühe vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Sie steht zum ersten Mal bei uns in der Prüfung. Als mittelfrühe Sorte soll Damaris sehr schnell sein, schneller als Loreen. Bei uns war sie genauso schnell (139 % zur Zeiternte). Sie macht viel Kraut und ist darunter schon fertig, sodass möglicherweise geschlegelt werden müsste. Der Ertrag soll hoch sein bei mittelgroß fallende Knollen und geringen Innenfehlern. Zur Endernte lag Damaris in Viersen nur bei 82 % relativem Marktertrag mit etwas mehr Untergrößen (9,9 %) und geringeren Stärkegehalten (9,2 %). Bei der Krautfäule schlug sie sich im guten mittleren Bereich und lag noch bei Boniturnote 3,5 Ende Juni. Sie war recht knollengesund. Bei der Verkostung steigt sie mit einer mittleren Note von 2,9 ein. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Lilly (Züchter Solana, Zulassung seit 2011): Lilly ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und runder Knollenform. Sie soll mehr ins mehlig-neigen und ist auch für leichte Böden geeignet. Sie soll einen hohen Ertrag erbringen bei etwas mehr Über- und Untergrößen. Bei uns konnte sie mit 102 % einen mittleren Marktertrag zur Endernte im Mittel realisieren. Dabei hatte sie eine gleichmäßige Sortierung (5,8 % Untergrößen, 5,5 % Übergrößen). Die Jugendentwicklung ist sehr schnell (173 % zur Zeiternte). Bei der Krautfäule ist sie vom BSA mit 5 (mittel) eingestuft und zeigte sich nicht so gut an beiden Standorten. Immerhin lag sie 2016 Mitte Juli noch bei Boniturnote 3,75 in Gütersloh. Sie fällt immer wieder mit höheren Befallswerten bei Rhizoctonia, Drycore, Drahtwurm, Colletotrichum und Silberschorf auf. Geschmacklich liegt sie im Mittelfeld (Note 3,0). Y-Visus ist sie mittel anfällig. Sie wäre für die Abpackung geeignet.

Madeira (Züchter Europlant, Zulassung 2012): Madeira ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit gelber (hellgelber) Fleischfarbe und ovaler Knollenform. In Niedersachsen in der Heide war sie bei einem Testessen sehr gut. Bei uns steht sie zum ersten Mal in der Prüfung. Ergebnisse aus den Testessen liegen daher noch nicht vor. Die Stärkegehalte waren allerdings gut (12,8 %). Die Erträge sollen hoch bei wenig Ansatz sein, der im Ökolandbau gut gefüllt werden könnte, da sie zügig in der Jugendentwicklung sein soll. Zur Zeiternte lag sie bei uns in 2016 allerdings nur bei 93 % relativer Marktertrags wie auch zur Endernte (93 %) bei etwas mehr Untergrößen (9,2 %). Bei der Krautfäule schneidet sie eher mittelmäßig ab. Madeira hatte einen höheren Rhizoctonia-Index, ansonsten präsentiert sie sich recht knollengesund. Y-Virus ist sie mittel anfällig. Die Schorfneigung ist als sehr gering eingestuft. Sie könnte Verwendung bei der Abpackung finden.

Otolia (Züchter Europlant, Zulassung EU 2014): Otolia ist eine mittelfrühe vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und runder Knollenform. Die Erträge sollen im mittleren Bereich bei sehr guter Sortierung liegen. Im ersten Prüfungsjahr kam sie bei uns auf gute 112 % relativen Marktertrag zur Endernte - leider mit sehr vielen Übergrößen von bis zu 46,7 %. Auch im zweiten Jahr war sie überragend mit bis zu 189 % Relativertrag in Viersen. Bei der Zeiternte war sie sehr schnell (Mittel 172 %). Otolia soll eine Krautfäuleresistenz besitzen, was sie in 2015 noch nicht zeigen konnte, aber in 2016 deutlich ausspielte. Hier war sie am längsten grün und lag in Viersen vor dem Abschlegeln immer noch bei Boniturnote 2,0 wie auch in Gütersloh Ende Juli bei Note 2,0! Bei den Knollenbonituren waren Silberschorf und Colle-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

totrichum im mittleren Bereich und etwas Drycore (bis 26 %) zu verzeichnen, sonst scheint Otolia recht knollengesund zu sein. Geschmacklich liegt sie bei uns bei einer sehr guten Note von 2,4 bei hohen Stärkegehalten (13,4 %). Mit guter Keimruhe ist sie bis ins Frühjahr lagerbar. Sie wäre für die Abpackung oder Direktvermarktung geeignet.

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 in den ersten Prüffahren auch zeigen konnte. In 2016 fiel sie allerdings ab und kommt nun im Mittel auf 89 % relativen Marktertrag zur Endernte bei immer noch guter Sortierung (7,6 % Untergrößen, 4,0 % Übergrößen). Sie ist allerdings nicht ganz so schnell (96 % relativer Marktertrag zu den Zeiternten), v.a. in 2016 war sie zu langsam. Da sie sehr keimruhig ist, kann sie sehr gut gelagert werden, muss aber unbedingt vorgekeimt werden. Sie scheint bis auf etwas Drahtwurmbefall recht knollengesund zu sein. In 2015 und 2016 mussten aber deutlich erhöhte Silberschorfwerte (33-54 %) festgestellt werden. Im Geschmack liegt sie mit Note 3,0 im Mittelfeld. Mit leicht genetzter Schale und flachen Augen ist sie für Schälbetriebe interessant.

Loreen (Züchter Lange, Zulassung ?): Loreen ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende bis festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Sie ist ebenfalls neu bei uns im Sortiment. Laut Züchterangaben soll sie sehr gut schmecken und wäre für die Direktvermarktung geeignet. Das bestätigt sich mit einer sehr guten Note von 2,4 im Speisetest. Der Ertrag ist mit 6 erst einmal nicht so hoch und leider scheint diese Sorte zunächst ein höheres Krautfäulerisiko mitzubringen. Sie ist aber interessant, da sie geschmacklich ähnlich der Sorte Caprice sein soll, aber etwas früher in der Ertragsbildung. Die Erträge liegen auf dem Niveau wie Nicola. Im ersten Jahr kam sie daher auf erfreuliche 109 % relativen Marktertrags zur Endernte (Tendenz zu Übergrößen), durch zügige Ertragsbildung (137 % zur Zeiternte). Bei der Krautfäule schlug sie sich nicht schlecht mit Boniturnote von 3,25 Ende Juni in Viersen und ebenfalls 3,25 Mitte Juli in Gütersloh. Diese Sorte hat eine geringe Neigung zu Losschaligkeit und Schorf, etwas Blattrollvirus & Alternaria sind beobachtet worden. Bei uns traten v.a. Drahtwurm (bis 23 %) und ein erhöhter Schof-Index auf.

Alberta (Züchter Semagri, Zulassung ?): Alberta ist eine mittelfrühe bis mittelspäte mehligke Sorte mit langovaler Knollenform und hellgelber Fleischfarbe. Sie soll sehr hohe Erträge erbringen. Bei uns kam sie in zwei Prüffahren bisher nur auf 92 % rela-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

tiven Marktertrag zur Endernte mit teilweise sehr vielen Übergrößen (bis zu 66,3 % in 2015). Bei der Zeiternte zeigt sie sich sehr schnell (166 %). Diese Sorte soll eine Krautfäuleresistenz haben, was in 2016 leider nicht wirklich zu erkennen war, sie lag eher im mittleren Bereich. Diese Sorte fiel 2015 mit höheren Colletotrichum- (36 %) und Drycorewerten (43 %) und in 2016 mit höheren Rhizoctonia-Indices und Colletotrichum (27 %) negativ auf. Bei der Speisewertprüfung liegt sie bei uns bei einer mittleren Note von 2,8. Sie eignet sich sowohl als Speisekartoffel (z.B. Direktvermarktung) als auch als Verarbeitungskartoffel (v.a. Pommes frites).

Anbauempfehlungen (Tab. 7)

Im sehr frühen Segment sind altbewährte Sorten wie Annabelle oder Anuschka zu empfehlen. Von den neuern Sorten sind Glorietta (langoval, tiefgelb, schnelle Ertragsbildung, gute Geschmack), Liliana (schnelle Ertragsbildung, gute Geschmack) und Paroli (schnelle Ertragsbildung, hohe Endertrag, gering Rhizoctonia anfällig, gute Geschmack) interessant.

Bei den frühen Sorten empfehlen wir bekannte Sorten wie Belana, Campina, Linda, Musica, Princess, Queen Anne, Vitabella und Wega. Von den neueren Sorten sind die folgende interessant für einen Testanbau: Goldmarie (sehr gute Geschmack, langoval, tiefgelb, Direktvermarktung) und Ranomi (schnelle Ertragsbildung, guter Endertrag, gute Geschmack, gering Rhizoctonia anfällig).

Im mittelfrühen Segment sind Allians, Annalena, Almonda (früher Bellanova), Belmonda, Caprice, Ditta, El Mundo, Lilly, Salute, Soraya und Torenia bewährt. Von den neueren Sorten könnten folgende ausprobiert werden: Bernina (langoval, tiefgelb, guter Geschmack, Direktvermarktung), Loreen (schnelle Ertragsbildung, guter Endertrag, gering Rhizoctonia anfällig, gute Geschmack), Otolia (sehr schnelle Ertragsbildung, hohe Endertrag, krautfäulestabil / Resistenz, gering Rhizoctonia anfällig, gute Geschmack), Ramona (rotschalig, festkochend, tiefgelb, schnelle & hohe Ertrag, Direktvermarktung & Abpackung), Regina (langoval, tiefgelb, gleichmäßige Sortierung, gute Geschmack, Direktvermarktung & Abpackung).

	Zulassung	Züchter*	Reifezeit	Kocheigenschaft	Knollenform	Fleischfarbe	Keimfreudigkeit	Ertragsbildung**	Rhizoctonia	Krautfäule	Eisenflecken	Schorf	Rel. Marktertrag % Zeiternte	Rel. Marktertrag % Endente	Stärkegehalt	Übergrößen	Untergrößen	Geschmack	Verwendung	Lagereignung	
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	-	
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	
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	+	
Queen Anne	2012	D	f	vf	lgov	g	2	s	g	g-m	g	g	h	h	m	g	m	0	D, Ab	+	
Wega	2010	B	f	vf	ov	tg	4	m	g	g-m	g	g-m	h	m	g	h	g	0	D, Schäl	0/+	kein Y-Virus
Augusta	EU	A	f	m	ov	g	m			m	g	g			m			+	D	0	
Gunda	1999	A	f	m	ov	hg	4		4	4	3	3		m	g-m	g	g-m	+	D	0	
Allians	EU	A	mf	f	lgov	tg	g	l	g	g	g	h		h	n-m	m-h	g-m	+	D, Ab	+	Y-Virus
Annalena	2012	A	mf	f	lgov	g	2	s	m-h	6	-	m	h	g-m	m	m	g	+	D, Ab	+	kein Y-Virus
Almonda (früher Bellanova)	EU	D	mf	f	ov	g	g	m	g-m	g	g	g	h	h	m	g	g	0	Ab, Schäl	+	g-m Y-Virus
Ditta	1991	A	mf	f	lgov	g	4	l	3	5	4	4		m	n-m	g	g	+	D, Ab	+	Y-Virus
Linda	2010	H	mf	f	lgov	tg	2-3	m	m-h	4-5	3	4	g	g	m	m	g	+	D	+	Y-Virus
Torenia	2012	A	mf	f	lgov	tg	2	m	m	m	g	g	h	h	m	g	g	+	Ab	+	
Belmonda	2010	D	mf	vf	ov	g	2	m	g	m	g	m	m	g	m	m-h	g	+	D	+	Y-Virus
Caprice	2010	C	mf	vf	ov	g	2	l	m	g	g-m	g	g	g	m	g-m	g	+	D	+	
El Mundo	EU	E	mf	vf	lgov	g	g	s	m	g	m	m-h	h	h	m	h	g	0	Ab	+	
Laura (rotschalig)	1998	A	mf	vf	ov	tg	3		4	5	4	4		m	n-m	m	g	+	D	+	
Lilly	2011	D	mf	vf	ov	g	4	s	m-h	m-h	g	g-m	h	m	m	g	g	0	Ab	+	
Salute	2010	B	mf	vf	ov	g	4	m	g	m	g	g	h	m	m-h	h	g	+	D, HF	+	
Soraya	2008	B	mf	vf	ov	g	3	s	3	4	3	3		h	g	h	g	+	Ab, Schäl	+	Y-Virus
neuere Sorten																					
Glorietta	EU 14	A	sf	f	lgov	tg	m	s	m	m	g	g	162	87	g	g	g	+	D, Ab	0/+	Y-Virus
Liliana	EU 13	A	sf	vf	ov	g	m	s	m	m-h	g	m	162	87	g-m	g	g	+	Ab	0	kein Y-Virus
Paroli	2015	B	sf	vf																	

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 2014-2016

Sorte	Reife- gruppe *	Koch- typ**	Viersen (VIE***)						Gütersloh (GT)						Mittelwerte	
			23.06.2014 (75 d)		30.06.2015 (71 d)		06.07.2016 (78 d)		23.06.2014 (71 d)		27.06.2015 (70 d)		01.07.2016 (71d)			
			dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%
Glorietta	sf	f			358	124	251	133			291	243	230	150	282	162
Solo	sf	f			234	81	227	120			285	238	158	103	226	135
Suzan	sf	f	207	121	287	100	293	155							262	125
Liliana	sf	vf					306	162							306	162
Paroli	sf	vf											366	238	366	238
Stefanie	sf	vf							205	124,0	298	248	250	163	251	178
Goldmarie	f	f	64	37	207	72	172	91	95	57	150	125	183	119	145	84
Isabelia	f	f	224	131	233	81	220	116	191	115			164	107	206	110
Linda	f	f											118	77	118	77
Monique	f	f					114	60					186	121	150	91
Nixe	f	vf					160	85							160	85
Ranomi	f	vf					345	182							345	182
Sunshine	f	vf											274	178	274	178
Wega ¹	f	vf	205	119	321	111	258	137			148	124	112	73	209	113
Allians ¹	mf	f	109	63	250	87	183	97	117	71	119	99	161	105	157	87
Annalena	mf	f			313	109	166	88			359	299	249	162	271	164
Almonda (früher E	mf	f			349	121	271	143	99	60	247	206	180	117	229	130
Bernina	mf	f			232	80	171	90							201	85
Ditta1	mf	f	98	57	292	102	126	66	162	98	92	77	188	122	160	87
Montana	mf	f									294	245	176	114	235	180
Ramona	mf	f	107	62	250	87	125	66			246	205	97	63	165	97
Regina	mf	f			198	69	146	133	82	50	144	120	156	101	145	95
Belmonda	mf	vf	182	106	259	90	179	94							207	97
Birgit	mf	vf	195	114	219	76	200	106							205	99
Cumbica	mf	vf							180	109	316	263	124	81	207	151
Damaris	mf	vf					263	139							263	139
Lilly	mf	vf	262	153					231	140	312	260	212	138	254	173
Madeira	mf	vf											143	93	143	93
Otolia	mf	vf			339	118	289	153			336	280	214	139	295	172
Wendy	mf	vf							130	78	185	154	85	56	133	96
Loreen	mf	vf-f					273	144					198	129	236	137
Alberta	mf-ms	m			316	110	304	161			282	235	243	159	287	166
Mittel der Verrechnungssorten ¹			171	100	288	100	189	100	165	100	120	100	154	100	181	100

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Erträge, Sortierung und Stärkegehalte der Öko-Kartoffeln an den Standorten VIE und GT in den Sortenversuchen 2014-2016

Sorte	Reife- gruppe*	Koch- typ**	Rohrertrag dt/ha							Marktertrag rel.							Untergrößen %							Übergrößen %							Stärke %							
			VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT		VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT		VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT		VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT		VIE	GT	VIE	GT				
			2014	2014	2015	2015	2016	2016	Mittel	2014	2014	2015	2015	2016	2016	Mittel	2014	2014	2015	2015	2016	2016	Mittel	2014	2014	2015	2015	2016	2016	Mittel	2014	2014	2015	2015	2016	2016	Mittel	
Glorietta	sf	f			610	551	227	340	432			103	86	80	81	87			1,6	4,1	5,8	7,0	4,6			33,9	7,9	0	0,8	10,7			9,4	10,7	10,4	11,5	10,5	
Solo	sf	f			502	553	222	352	407			85	88	80	86	85			0,9	3,1	4,2	4,3	3,1			31,2	14,8	0,4	5,3	12,9			9,2	12,7	8,9	11,9	10,7	
Suzan	sf	f	236		500		248		328	77		85		92		85	4,6		0,4		0,4		1,8	15,2		64,7		24,4		34,8	9,7		10,9		9,2		9,9	
Liliana	sf	vf					244		244					87		87					5,3		5,3				0			0,0				9,7		9,7		
Paroli	sf	vf						507	507						127	127						1,5	1,5						16,2	16,2					9,8		9,8	
Stefanie	sf	vf		-		508			321	415		-		81		80	81		-		2,1		2	2,3		-		23,8		6,9	15,3		-		12,3		10,5	11,4
Goldmarie	f	f	255	-	508	629	239	372	401	71	-	85	100	86	89	86	18,3	-	1,9	2,9	4,0	6,2	6,7	2,4	-	34,4	17,7	0,0	1,3	11,2	9,2	-	10,2	12,0	10,1	13,5	11,0	
Isabelia	f	f	333	-	540			178	343	349	99	-	91		45	76	78	12,9	-	1,8		32,4	13,1	15,1	1,2	-	15,7		0,0	0,8	4,4	9,9	-	10,7		9,4	12,4	10,6
Monique	f	f					189	314	251					66	72	69					6,2	10,1	8,1					1,4	0,4	0,9				8,4	9,2	8,8		
Nixe	f	vf					171		171					61		61					5,4		5,4				0,0		0,0				10,2		10,2			
Ranomi	f	vf					278		278					103		103					0,5		0,5				12,0		12,0				9,4		9,4			
Sunshine	f	vf						352	352					86	86							3,7	3,7					0,3	0,3					9,9		9,9		
Wega1	f	vf	344		587	623	314	443	462	111		100	100	110	105	105	4,6		0,4	1,8	6,7	6,8	4,1	7,1		35,1	27,8	1,0	2,4	14,7	9,4		8,5	10,4	9,9	10,2	9,7	
Allians1	mf	f	330	-	620	665	345	472	486	94	-	103	101	122	113	107	16,3	-	3,0	7,4	5,7	6,0	7,7	3,6	-	19,5	3,0	0,0	3,8	6,0	10,4	-	10,7	11,3	10,2	13,5	11,2	
Annalena	mf	f	**	**	718	694	177	412	500	**	**	122	110	62	101	99	**	**	0,4	3,4	6,5	3,5	3,5	**	**	41,3	12,8	0,0	2,7	14,2	**	**	10,2	10,4	9,9	11,2	10,4	
Almonda (früher Bellanova)	mf	f		-	633	694	324	504	539		-	108	111	110	125	113		-	0,5	2,2	9,4	2,8	3,7		-	42,4	16,1	0,4	9,1	17,0		-	10,4	13,6	12,4	14,0	12,6	
Bernina	mf	f			637		136		386			108		48		78			0,7		5,2		3,0			51,3		2,5		26,9			8,9		8,4		8,7	
Ditta1	mf	f	315	-	595	633	199	340	417	100	-	97	99	68	82	89	6,7	-	4,6	4,2	8,2	5,3	5,8	4,3	-	23,7	6,7	0,0	3,7	7,7	10,7	-	11,6	13,3	10,1	12,2	11,6	
Montana	mf	f				625		450	537				97		111	104				5,3		2,7	4,0				25,2		6,5	15,9			10,7		10,9	10,8		
Ramona	mf	f	441		534	655	234	413	455	135		90	99	77	97	100	10,0		1,5	7,6	11,5	7,4	7,6	0,8		16,5	4,6	0,0	0,8	4,5	10,4		10,7	12,4	11,9	11,8	11,4	
Regina	mf	f		-	547	688	147	339	430		-	92	106	50	79	82		-	2,3	5,6	8,9	8,3	6,3		-	17,7	6,5	0,0	1,6	6,5		-	10,4	12,2	8,4	11,3	10,6	
Loreen	mf	vf-f				292	457	374				104	114	109						5,0	1,8	3,4				1,8	19,9	10,9					10,4	11,9	11,2			
Belmonda	mf	vf	333		536		232		367	105		92		74		90	6,9		0,2		14,4		7,2	6,7		48,9		0,0		18,5	13,1		10,2		10,9		11,4	
Birgit	mf	vf	367		610		237		404	116		104		74		98	6,9		0,4		16,5		7,9	9,8		60,9		0,0		23,6	10,9		10,7		11,9		11,2	
Cumbica	mf	vf		-		721		345	533		-		115		84	99		-		2,2		4,8	3,5		-	68,1	12,8		6,2	29,0		-		12,2		12,2		
Damaris	mf	vf				243		243				82		82						9,9		9,9				0,0		0,0					9,2		9,2			
Lilly	mf	vf	303	-		730		407	480	93	-		115		99	102	9,7	-		3,3		4,3	5,8	3,4	-		10,1		2,9	5,5	8,2	-		11,5		10,2	10,0	
Madeira	mf	vf					402	402						93	93						9,2	9,2					1,0	1,0						12,8		12,8		
Otolia	mf	vf			672	679	514	559	606			115	110	189	141	139			0,3	1,2	1,6	0,9	1,0			46,7	19,3	7,9	21,5	23,9			10,2	13,4	14,3	15,5	13,4	
Wendy	mf	vf		-		608		366	487		-		95		83	89		-		4,0		11,2	7,6		-		7,5		0,4	4,0		-		11,2		11,3	11,3	
Alberta	mf-ms	m			598	585	264	296	436			102	95	98	73	92			0,1	1,1	0,8	2,6	1,2			66,3	21,4	5,1	4,5	24,3			12,4	14,6	11,4	13,9	13,1	
Standardmittel ¹			326	-	601	640	286	418	454	100	-	100	100	100	100	100	9,7	-	2,7	4,5	6,9	6,0	6,0	4,4	-	26,1	12,5	0,3	3,3	9,3	10,4	-	10,3	11,7	10,1	12,0	10,9	

¹ Verrechnungssorten vor 2015: Allians; Ditta, Agila; 2016: Allians, Ditta, Wega

* 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 an den Standorten VIE und GT in 2016

Sorte	Reife- gruppe*	Koch- typ**	Rizoctonia def. Knollen %	Rhizoc- tonia Index	Rhizoc- tonia Index	Drycore %	Drycore %	Draht- wurm %	Draht- wurm %	Drycore/ Drahtwurm Index	Colleto- trichum %	Silber- schorf %	Schorf Index	Schorf Index
			GT***	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	GT	VIE	GT
Glorietta	sf	f	1	2,26	3,10	16	4	4	14	1,32	15	21	1,12	1,00
Solo	sf	f	8	2,24	3,14	13	8	5	20	1,26	39	21	1,18	1,00
Suzan	sf	f	-	2,62	-	6	-	3	-	1,12	-	-	1,10	-
Liliana	sf	vf	-	1,70	-	34	-	17	-	1,78	-	-	1,20	-
Paroli	sf	vf	0	-	1,10	-	1	-	24	-	27	9	-	1,00
Stefanie	sf	vf	6	-	1,20	-	2	-	28	-	45	15	-	1,00
Goldmarie	f	f	2	1,00	1,20	13	8	0	24	1,26	30	16	1,90	1,04
Isabelia	f	f	2	1,18	1,04	23	2	13	14	1,46	8	0	1,22	1,00
Monique	f	f	1	1,28	1,00	29	1	22	32	1,58	20	45	1,64	1,00
Nixe	f	vf	-	3,26	-	13	-	11	-	1,26	-	-	1,26	-
Ranomi	f	vf	-	1,20	-	77	-	63	-	3,34	-	-	1,18	-
Sunshine	f	vf	0	-	1,00	-	0	-	16	-	12	3	-	1,00
Wega ¹	f	vf	0	1,50	1,36	7	3	3	0	1,14	27	21	1,50	1,00
Allians ¹	mf	f	0	2,96	1,06	17	2	9	11	1,34	15	36	1,20	1,00
Annalena	mf	f	0	1,38	1,40	9	8	1	16	1,20	25	14	1,28	1,00
Almonda (früher Bellanova)	mf	f	3	1,20	1,18	7	4	3	16	1,14	19	26	1,84	1,00
Bernina	mf	f	-	2,94	-	12	-	8	-	1,24	-	-	1,30	-
Ditta ¹	mf	f	5	2,60	2,06	8	2	9	10	1,16	33	9	1,42	1,00
Montana	mf	f	3	-	1,78	-	7	-	17	-	24	24	-	1,00
Ramona	mf	f	2	1,52	1,96	9	5	7	26	1,20	3	12	1,32	1,00
Regina	mf	f	0	1,84	1,22	16	13	9	22	1,38	17	27	1,12	1,00
Belmonda	mf	vf	-	1,16	-	6	-	2	-	1,12	-	-	1,10	-
Birgit	mf	vf	-	1,04	-	29	-	24	-	1,72	-	-	1,36	-
Cumbica	mf	vf	0	-	1,00	-	0	-	17	-	37	20	-	1,00
Damaris	mf	vf	-	1,20	-	12	-	12	-	1,24	-	-	1,72	-
Lilly	mf	vf	1	-	1,90	-	6	-	17	-	26	18	-	1,00
Madeira	mf	vf	1	-	2,20	-	8	-	9	-	16	13	-	1,00
Otolia	mf	vf	2	1,00	1,06	26	5	10	9	1,52	12	3	1,50	1,00
Wendy	mf	vf	0	-	1,00	-	0	-	15	-	33	21	-	1,00
Loreen	mf	vf-f	2	1,10	1,18	18	1	4	23	1,38	18	9	1,56	1,00
Alberta	mf-ms	m	3	1,18	1,34	0	1	0	6	1,00	27	9	1,84	1,00

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

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

***VIE = Viersen, GT = Gütersloh

¹ Verrechnungssorten vor 2015: Allians; Ditta, Agila; 2016: Allians, Ditta, Wega

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Noten (1-5) der einzelnen Sorten von den Standorten VIE und GT in den Speisewertprüfungen der Ernten 2013-2016

Speisewertprüfung - Noten (1-5)					Standort	VIE	VIE	GT	VIE	GT	VIE	VIE	VIE	GT	VIE	VIE	GT	VIE	VIE	GT	VIE	VIE	GT	VIE	VIE	GT	VIE	VIE		
					Jahr	Nov 13	Nov 13	Dez 13	Jan 14	Jan 14	Jan 14	Nov 14	Dez 14	Dez 14	Jan 15	Feb 15	Feb 15	Okt 15	Nov 15	Sep 15	Jan 16	Jan 16	Jan 16	Jan 16	Nov 16	Nov 16				
Sorten LSV	Züchter/ Vertreiber	Zu- lassung	Reife- gruppe	Koch- typ		Ernte 2013						Ernte 2014						Ernte 2015						Ernte 2016			Gesamt- note			
Alexandra	Europlant	EU	sf	f		2,0					2,7	2,8						4,0											2,9	
Andrea	Europlant	EU	sf	f		2,6		3,5		2,4		1,2		3,1	2,2	2,8	2,2		2,4	2,6		3,1	2,6						2,6	
Glorietta	Norika	EU 2014	sf	f															3,1			2,6	2,5	3,2					2,8	
Preciosa	Europlant	2011	sf	f				1,0	2,9	3,8																			2,6	
Solo	Bavaria	EU 2013	sf	f															3,4	2,6		3,7	2,1	3,1					3,0	
Suzan	Lange	EU	sf	f		3,8						2,9					3,3		3,2			2,1		3,2					3,1	
Liliana	Europlant		sf	vf																					2,6				2,6	
Stefanie	Lange	2009	sf	vf				3,0	3,8	3,5				3,6		3,4			2,1				3,1						3,2	
Agila	Norika	2006	f	f			2,7			3,2		2,1		2,5		2,3	2,6												2,6	
Fidelia	Norika	2011	f	f		2,8						3,5					3,3												3,2	
Goldmarie	Norika	2013	f	f								2,5		2,8	3,3	2,9	4,0		2,5	2,3		3,1	2,4	2,6					2,8	
Isabella	Europlant	EU	f	f		3,2						2,8		2,9		3,0	3,1		2,9			2,6		3,2					3,0	
Linda	Ellenberg	2010	f	f				3,0																					3,0	
Monique	Europlant		f	f																					3,1				3,1	
Venezia	Europlant	2009	f	f		3,1						3,1					2,2												2,8	
Vitabella	KWS	EU	f	f		3,4					3,4																		3,4	
Axenia	Lange	2012	f	vf										3,4		2,5													2,9	
Cardinia	Europlant	2011	f	vf		4,2		3,5		2,9		2,1		3,2		2,0	2,7												3,0	
Christel	Lange	EU	f	vf		3,8		4,0		3,8		3,8		2,9		3,2	4,3	3,8		2,0	3,3		2,8						3,4	
Nixe	Norika		f	vf																				2,2					2,2	
Queen Anne	Solana	2012	f	vf		2,7		2,0		2,2	3,2	4,2		3,6	3,3	3,9	3,2	3,9		2,7	2,1		2,4						3,0	
Ranomi	Weuten		f	vf																				2,6					2,6	
Wega	Norika	2010	f	vf			2,9				2,7	3,4					2,2	2,5		2,3	1,8		3,1	2,5					2,6	
Allians	Europlant	EU	mf	f		1,7	3,2	2,0	2,8	3,4	2,5		3,2	2,5	2,9	2,3		2,8			2,6		2,9	1,9	1,7				2,6	
Annalena	Europlant	2012	mf	f			2,4	2,0		2,8	2,8		3,4	3,0		3,8			3,2			2,7	2,8		2,9				2,9	
Almonda (früher Bellanova)	Solana	EU	mf	f				3,0	2,9	2,6				3,6		3,3			2,8			3,3	3,0		2,5				3,0	
Bernina	Europlant	EU 2012	mf	f															2,4			2,1			2,3				2,3	
Ditta	Europlant	1991	mf	f		2,5	2,8	3,0	3,9	3,7	3,1		4,2	2,7		3,2		3,9			3,6	2,4	3,1					3,2		
Mariska	Weuten	EU	mf	f			3,2	1,0		3,3	2,0			2,3		2,8													2,4	
Megusta	Bavaria Saat	2010	mf	f			3,1	2,0		3,2																			2,8	
Montana	Europlant	2013	mf	f																									3,0	
Ramona	Europlant	2013	mf	f									4,2	3,7	3,3	3,1			3,3			3,6	3,2		2,6				3,4	
Regina	Europlant	EU	mf	f				1,5	1,8	2,8				3,5		2,1		2,9			1,7		2,7		3,0				2,4	
Torenia	Europlant	2012	mf	f			3,0	1,5		2,9			3,1	2,9	2,2	2,9			2,5			2,8	3,2						2,7	
Valery	Europlant	EU	mf	f				4,5	2,7	3,2																			3,5	
Belmonda	Solana	2010	mf	vf			2,4						2,8					2,9			2,2			2,8					2,6	
Birgit	Europlant	2013	mf	vf									3,3		3,2			3,2			3,9				1,9				3,1	
Caprice	Lange	2010	mf	vf			2,1	1,5		3,5	2,7		2,3	2,1	3,0	3,5		2,2			1,9		2,4						2,5	
Cumbica	Europlant	2010	mf	vf				2,5	3,3	3,4				2,9		3,0							2,3						2,9	
Damaris	Lange		mf	vf																						2,9				2,9
El Mundo	KWS	EU	mf	f				2,0	4,3	4,2			4,0	3,3	3,1	3,5		3,4			3,1		2,9						3,4	
Georgina	Europlant	EU	mf	vf			3,4						2,8																3,1	
Lilly	Solana	2011	mf	vf				4,0	2,7	2,7			3,5	2,6	2,7	3,0						2,8							3,0	
Mariola	Europlant	2010	mf	vf				3,5	2,6	3,4				3,0		2,3													3,0	
Otolia	Europlant	EU 2014	mf	vf														2,8			2,6		2,0		2,3				2,4	
Salute	Norika	2010	mf	vf			3,3	1,5		3,3	2,7		2,7	2,8		2,0		2,4			2,6		2,8						2,6	
Wendy	Norika	2011	mf	vf				3,0	3,3	2,4				3,2		3,0							3,0						3,0	
Loreen	Lange		mf	vf-f																					2,4				2,4	
Alberta	Semagri		mf-ms	m														2,2			3,1		2,6		3,4				2,8	
sonstige Sorten																														
Nicola															2,6														2,6	
Bamberger Hörnchen															2,0														2,0	
Mittel des jeweiligen Testessens						3,0	2,9	2,5	3,1	3,2	2,8	2,9	3,3	3,0	2,8	2,9	3,1	2,9	3,0	2,4	2,6	2,9	2,7	2,8	2,6				2,9	

*GT = Gütersloh/Rheda Wiedenbrück VIE = Viersen/Willich-Anrath

Zuwachs von Kartoffeln bei Krautfäulebefall 2016

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 zwei im Ökolandbau gängige Sorten gewählt: Campina (f, f, krautfäulestabiler) und Princess (f, f, krautfäuleanfälliger). 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 20.04.2016 in 75 cm Dämmen und 37 cm Pflanzabstand in den Dämmen gepflanzt. Vorfrucht war Klee gras (Camen 90 Mischung). Die Pflege der Dämme erfolgte durch Striegel (Unkrautregulierung, Bodenlockerung am 10.05., 17.05. und 20.05.16) und dem Grimme-Häufelgerät (Dammaufbau am 13.05., 18.05., 20.05. und 10.06.16). In 2016 wurde nicht beregnet. Gegen den Kartoffelkäfer wurde mit 2,5 l Neem Azal TS am 10.06.16 und mit 5 l/ha Novodor am 28.06.16 behandelt. Die Beerntung/Rodung der Kartoffeln erfolgte als Zeiternten mit jeweils einer Reihe in 4 Wiederholungen am 27.06.2016, 11.07.2016, 20.07.2016 und 01.08.2016. Die Endernte wurde am 18.08.2016 durchgeführt. Die $N_{\min}$ -Werte im Frühjahr lagen bei 32 kg/ha in 0-90 cm.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Bodenuntersuchung 10.03.2016**

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
6,6	15	21	9	8	6	4	18

Ergebnisse**Ertrag der Kartoffeln**

Die marktfähigen Erträge >35 mm der Kartoffeln erreichten in der ersten Zeiternte am 27.06.16 Werte zwischen 51,6 dt/ha (Princess) und 65,8 dt/ha (Campina; Abb. 1). Diese Erträge steigerten sich bis zur 3. Zeiternte auf 70,9 dt/ha (Princess) bis 86,7 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 traten vermehrt in der ersten Zeiternte am 27.06.2016 auf. Die durchschnittliche Erntemenge von Untergrößen war in beiden Sorten ähnlich. Übergrößen traten nur bei dem Erntetermin am 01.08. auf (Princess: 0,51 dt/ha; Campina: 2,31 dt/ha).

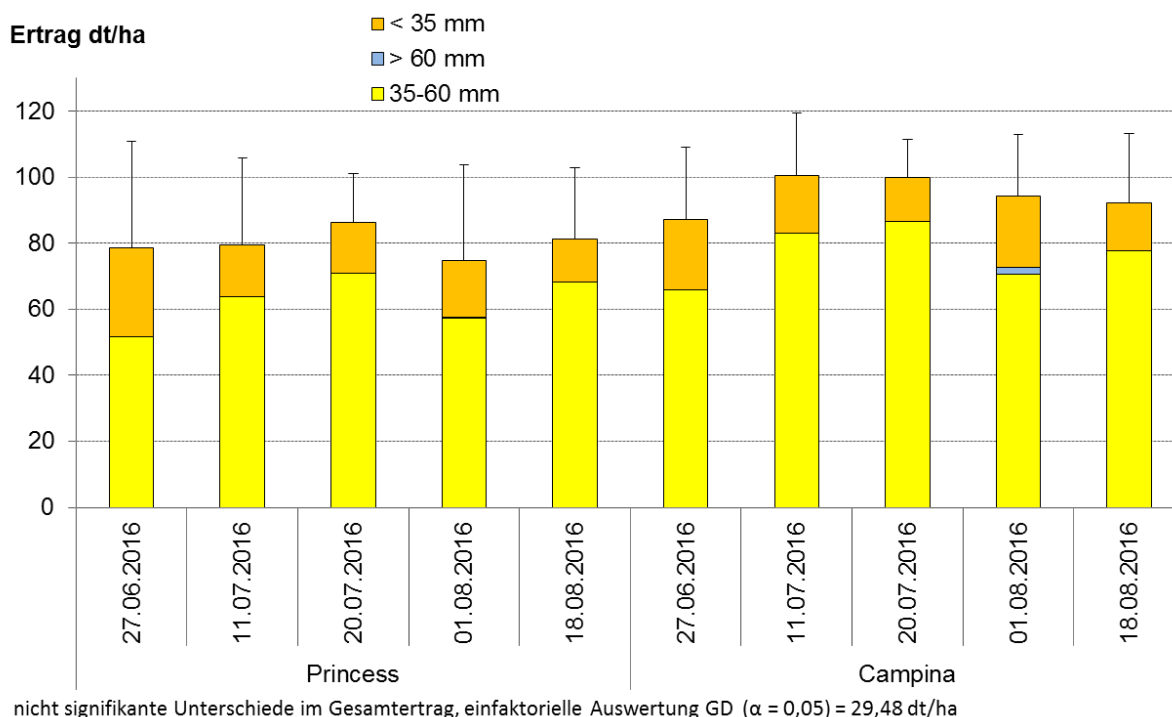
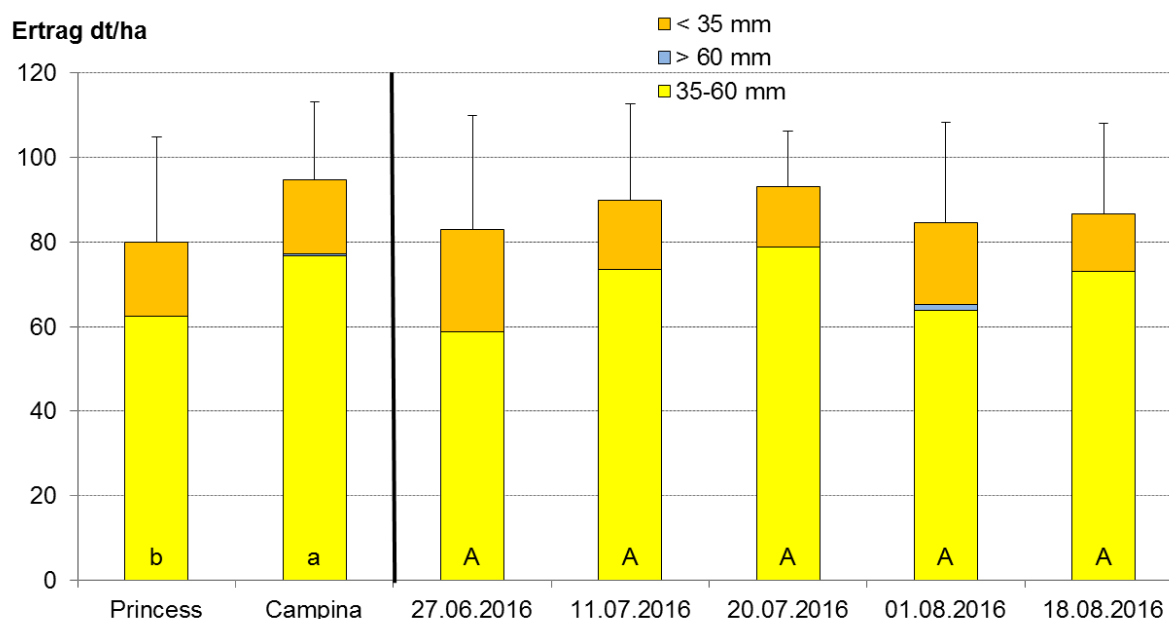


Abb. 1: Ertrag und Sortierung der verschiedenen Kartoffelsorten zu den Zeiternten und der Endernte 2016

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Gesamtertrag
 zweifaktorielle Auswertung: Sorte GD ($\alpha = 0,05$) = 13,18 dt/ha; Datum GD ($\alpha = 0,05$) = 20,85 dt/ha

Abb. 2: Ertrag und Sortierung der Kartoffeln im Mittel der Faktorstufen 2016 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung wieder)

Im Mittel über die Faktorstufen lagen die Erträge der Sorte Campina über denen der Sorte Princess (Abb.2). Die Erntetermine unterschieden sich im Gesamtertrag (Rohrertrag) nicht signifikant voneinander. Höchste Erträge wurden am 20.07.2016 erzielt.

Markterlöse

Mit den ermittelten Mehrerträgen (> 35 mm) aus der 2. Zeiternte (11.07.16) bis zur Endernte im Vergleich zur 1. Zeiternte (27.06.16) hatten die Sorten unterschiedliche Mehrerlöse erzielt (Abb. 3). Dabei wurden AMI-Preise der jeweiligen Kalenderwoche in Höhe von 92 €/dt, 90 €/dt, 88 €/dt und 69 €/dt für die 2., 3., 4. Zeiternte und die Endernte unterstellt (AMI 2016). Die zweite und v.a. die dritte Zeiternte brachte höhere Mehrerlöse als die Endernte.

Im Mittel der Faktorstufen zeigten die Sorten Campina höhere Mehrerlöse als die Sorte Princess, da der Ertragszuwachs von der ersten Zeiternte zu den weiteren Zeiternten höher war (Abb. 4). Im Zeitverlauf wurden im Mittel bis zu 1.878 €/ha (27.07.2016, Campina) Mehrerlös erzielt, wenn die Kartoffeln später als zum unterstellten Krautfäulebeginn geerntet wurden.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

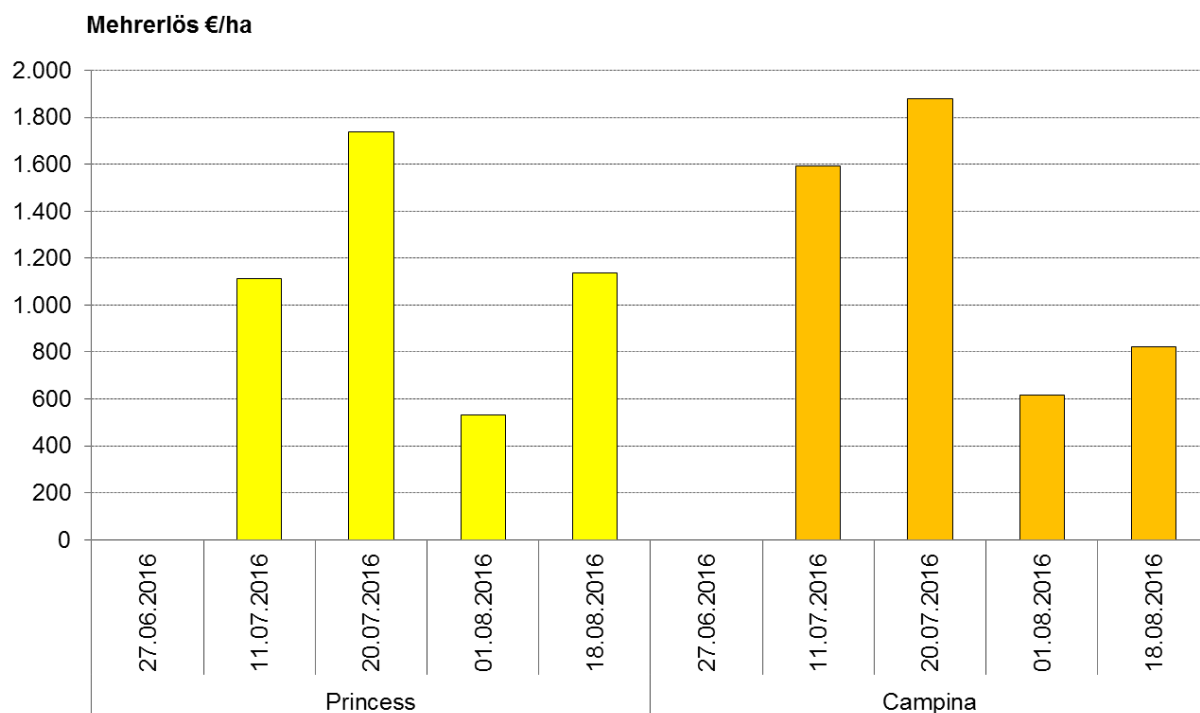


Abb. 3: Mehrerlöse des Marktertrages (ohne Untergrößen) gegenüber der 1. Zeiternte 27.06.16 der Kartoffelsorten im Versuch in den einzelnen Varianten

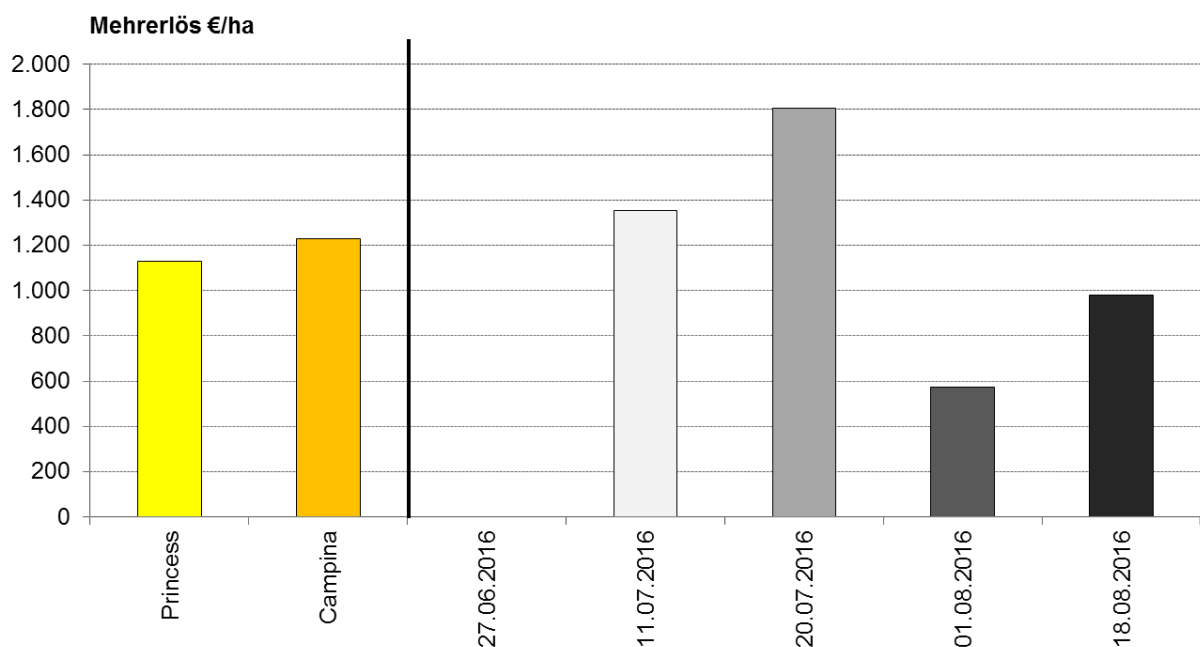


Abb. 4: Mehrerlöse des Marktertrages (ohne Untergrößen) gegenüber der 1. Zeiternte 27.06.16 der Kartoffelsorten im Mittel der Faktorstufen/in den einzelnen Varianten

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Stärkegehalte

Die Annahme, dass bei früheren Zeiternten möglicherweise die Stärkegehalte zu gering seien, konnte auch in 2016 widerlegt werden. Zu den Zeiternten waren normale Stärkegehalte gegeben. Bei beiden Sorten sank der Stärkegehalt bis zum Enderntetermin von über 10 % auf 8,5 % (Princess) bzw. 9,4 % (Campina) ab (Tab. 1).

Tab. 1: Stärkegehalte % der Sorten an den Zeiternte- & Endernteterminen 2016

Sorte/Datum	27.06.2016	11.07.2016	20.07.2016	01.08.2016	18.08.2016
Princess	11,1	9,2	9,4	8,5	8,5
Campina	10,9	9,9	10,7	9,7	9,4

Losschaligkeit

Die Annahme, dass bei früheren Zeiternten möglicherweise die Knollen noch nicht ausreichend schalenfest sind, trifft mittels des Parameters Losschaligkeit in 2016 zu. Erst ab dem 01.08.16 setzte eine gewisse Schalenfestigkeit bei allen Sorten ein (Tab. 2).

Tab. 2: Losschaligkeit (Boniturnote 9 = losschalig, Boniturnote 1 = schalenfest) der Sorten an den Zeiternte- & Endernteterminen 2015

Sorte/Datum	27.06.2016	11.07.2016	20.07.2016	01.08.2016	18.08.2016
Princess	-	5,0	-	3,0	1,0
Campina	-	5,0	-	4,0	2,0

Fazit

In vier Versuchsjahren konnte ein lohnender Ertragszuwachs nach Krautfäulebefall (2014, 2016) bzw. simulierten Krautfäulebefall (2013, 2015) ermittelt werden. Die Stärkegehalte lagen auch bei den frühen Zeiternten auf gutem Niveau. Die Schalenfestigkeit ist zu den frühen Terminen nicht gegeben. Somit ist die Vermarktung schwierig.

Literatur

Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH, AMI (2016): Marktwoche – Kartoffeln. Bericht Nr. Ausgabe 27/2016 vom 07.07.2016 bis Ausgabe 33/2016 vom 18.08.2016.

Auswirkung von Zwischenfrüchten und Kompost auf den Rhizoctoniabefall bei Kartoffeln 2016

Einleitung / Fragestellung

Es gibt Hinweise darauf, dass Kompost den Rhizoctonia-Befall der Kartoffeln reduzieren kann, wenn er z.B. direkt ins Pflanzloch gegeben wird (Thelen-Jüngling & Luyten-Naujoks, 2012), wobei das nicht immer gegeben (Paffrath 2009). Außerdem können Zwischenfrüchte Rhizoctonia-Flecken reduzieren (Berendonk 2010). Beides soll in einem Versuch kombiniert werden, indem verschiedene Kompostvarianten oberflächlich ausgebracht (da das Ablegen in das Pflanzloch noch nicht praxisreif ist, Prototyp von Grimme in der Testphase) und verschiedene Zwischenfrüchte geprüft werden. Inwieweit lassen sich die Erkenntnis in die Praxis umsetzen und haben Kompost und Zwischen-früchte einen Effekt auf den Ertrag und den Rhizoctonia-Befall der zu vermarktenden Knollen?

Material und Methoden

Der Versuch soll als randomisierte, zweifaktorielle Spaltanlage mit vier Wiederholungen angelegt werden. Folgende Varianten sind geplant:

1. Faktor Kompost (Spalten):

1. mit Kompost im Herbst,
2. mit Kompost im Frühjahr,
3. ohne Kompost

2. Faktor Zwischenfrüchte:

1	ÖR	Örrettich		4	GR	Grünroggen		7	BF	Biofumigation
2	TS	TerraLifeSolanum		5	WW	Winterwicke		8	K	Brache/Kontrolle
3	GS	Gelbsenf		6	WR	Wickroggen				

Die meisten Zwischenfrüchte waren nicht Winterhart, so dass sie abfroren und keine Beerntung der oberirdischen Masse erfolgen konnte.

Kartoffelsorte: Agila

Parameter

Nmin-Gehalt, Auflauftermin, Ertrag, Qualität (Sortierung, Stärke, Knollenbonitur: v.a. Drycore, Rhizoctonia)

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

Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler durchgeführt. Da der Versuch nicht auf eine Parzelle passte, wurden zwei Parzellen ausgewählt: P19 mit Vorfrucht Klee gras (zweijährig, Camena 90) und P20 mit Vorfrucht Luzernekleegrass (dreijährig). Leider waren auch die Aufwüchse unterschiedlich: P20 wurde gemulcht und untergepflügt im Juni 2015, P19 geschnitten und für den Kompost abgefahren. Daher ergaben sich auch Unterschiede bei den N_{min}-Werten: Am 11.09.2015 lagen unter Luzerne bis zu 33 kg N_{min}-N/ha in 0-60 cm Tiefe vor, auf der Parzelle 19 nur bis max. 14 kg N_{min}-N/ha (Abb. 1).

Die Zwischenfruchtvarianten wurden dann am 03.09.2015 nach dem Grubbern (zweimal bei P20, mit EuM-Grubber) und Kreiseln eingesät. Im Frühjahr erfolgte die Bodenbearbeitung mit einer Beetfräse und einer Spatenmaschine im April, um die Parzellen nicht zu verschieben. Die Kartoffeln wurden am 22.04.2016 in 75 cm Dämmen und 37 cm Pflanzabstand in den Dämmen gepflanzt. Die Pflege der Dämme erfolgte durch Striegel (Unkrautregulierung, Bodenlockerung am 10.05., 17.05. und 20.05.16) und dem Grimme-Häufelgerät (Dammaufbau am 13.05., 18.05., 20.05. und 10.06.16). Gegen den Kartoffelkäfer wurde mit 2,5 l Neem Azal TS am 10.06.16 und mit 5 l/ha Novodor am 28.06.16 behandelt. Gegen das Unkraut Franzosenkraut

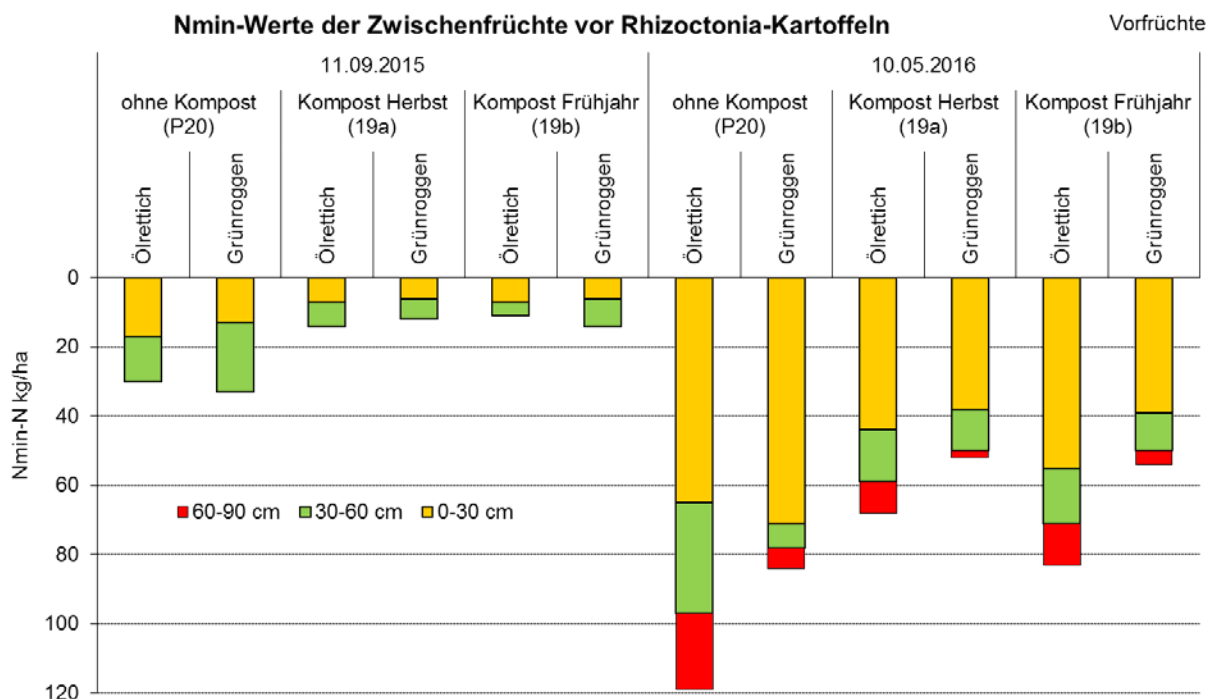


Abb. 1: Nmin-Werte kurz nach Ansaat der Zwischenfrüchte und kurz nach Pflanzung der Kartoffeln 2015/16

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

musste mehrfach geflämmt werden: 09.08., 24.08. und 05.09.2016. In 2016 wurde in der Saison nicht geregnet allerdings musste aufgrund der Trockenheit zur Erleichterung der Ernte 25 mm am 19.09.2016 geregnet werden. Die Kartoffeln wurden am 21.09.2016 gerodet.

Die N_{min}-Werte im Frühjahr lagen bei 32 kg/ha in 0-90 cm.

Bodenuntersuchung 10.05.2016

Parzelle	Variante	pH	mg/100 g Boden		
			P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg
20	Ölrettich	6,3	10	14	7
20	Grünroggen	6,4	11	14	7
19 a	Ölrettich	6,2	8	13	10
19 a	Grünroggen	6,1	7	14	9
19 b	Ölrettich	6,4	9	19	7
19 b	Grünroggen	6,2	8	12	7

Ergebnisse**Ertrag der Kartoffeln**

Der Ertrag der Kartoffeln nach den verschiedenen Zwischenfrüchten schwankte zwischen 136 dt/ha und 216 dt/ha und unterschied sich auch signifikant voneinander (Abb. 2).

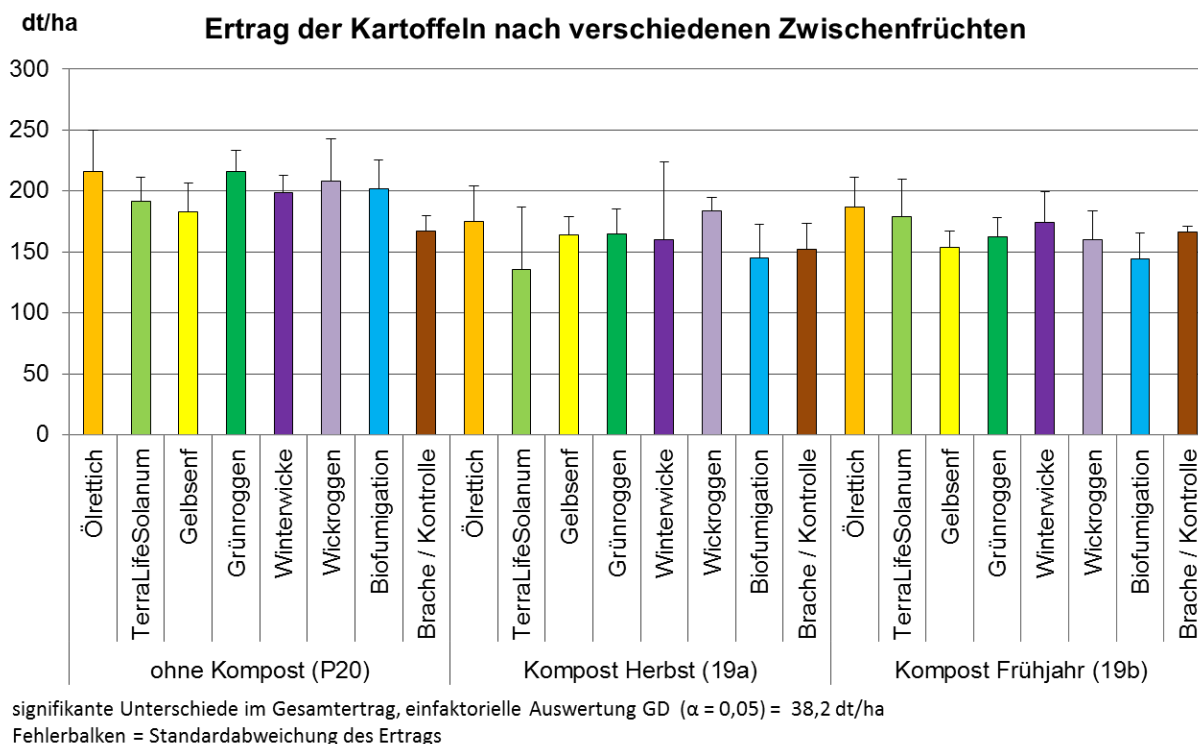


Abb. 2: Ertrag der Kartoffeln nach den verschiedenen Zwischenfrüchten 2016

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

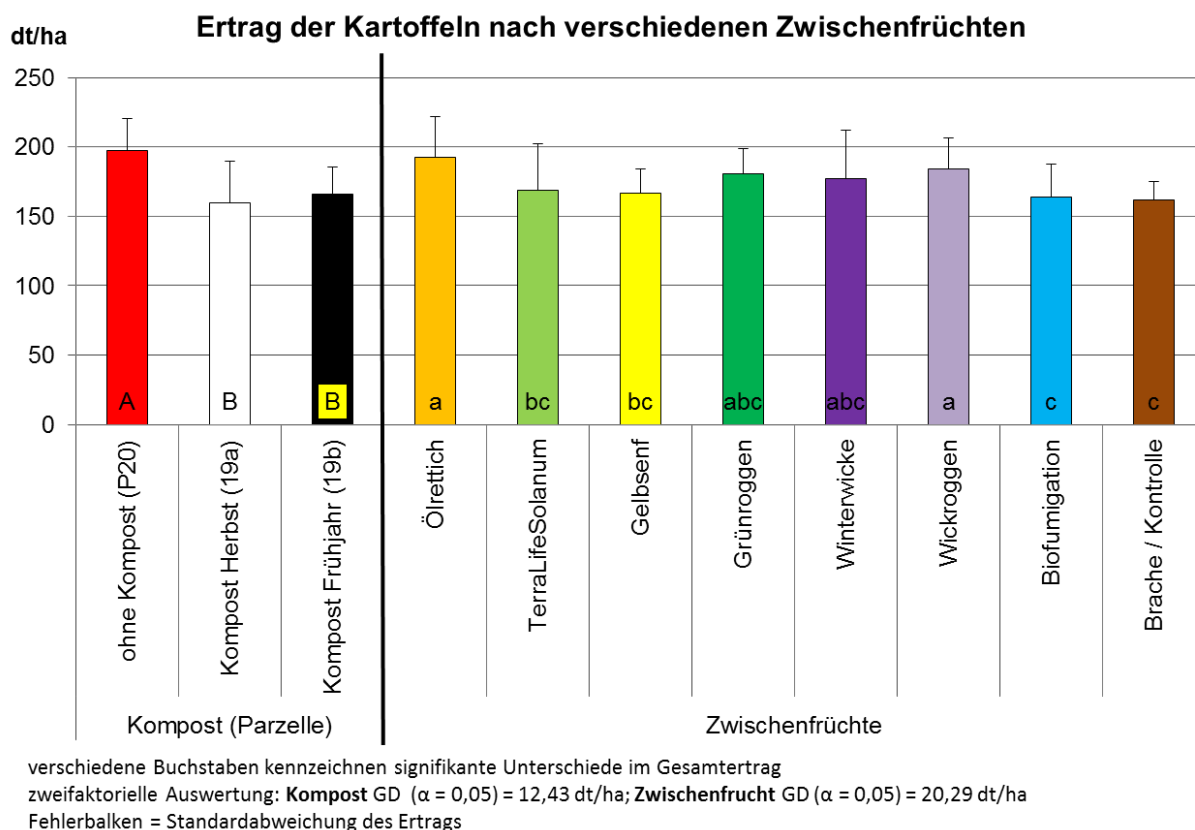


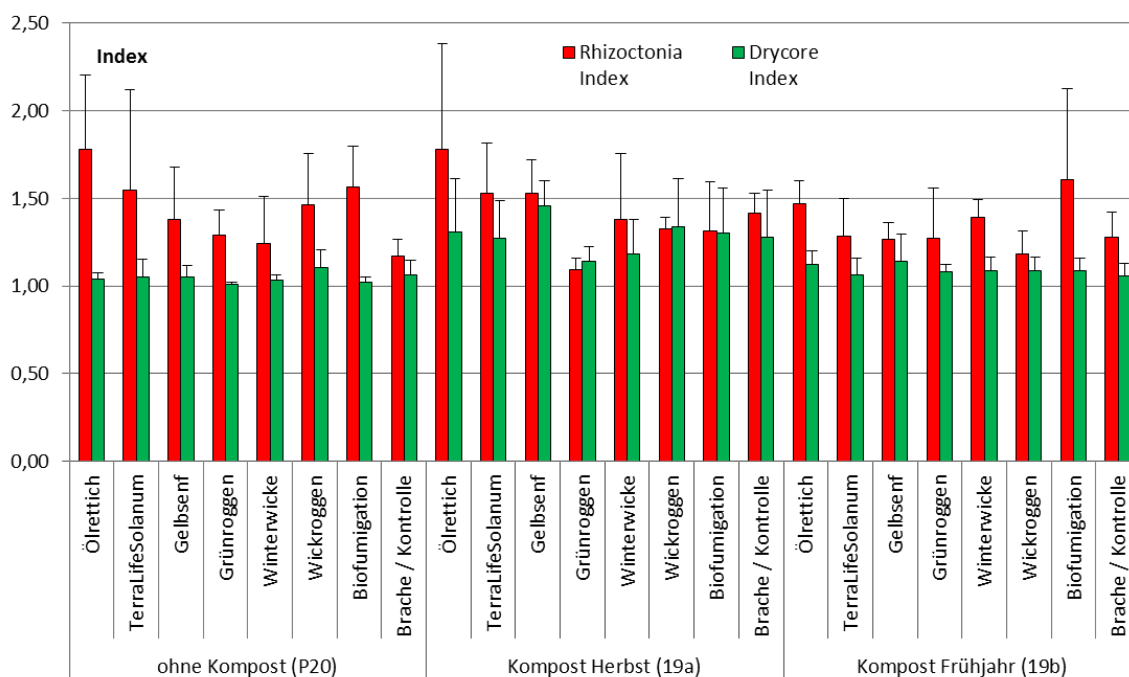
Abb. 3: Ertrag der Kartoffeln im Mittel der Faktorstufen 2016

Bei zweifaktorieller Auswertung zeigte sich, dass die Varianten ohne Kompost (P20) den höchsten Ertrag erbrachte (Abb. 3). Allerdings ist das wohl auf die Vorfrucht Luzerne und den Verbleib des Mulchmaterials auf der Fläche zurückzuführen. Die Kartoffelerträge waren nach den Zwischenfruchtvarianten Ölrettich oder Wickroggen am höchsten.

Rhizoctonia- & Drycore-Indices

Der Rhizoctonia-Index unterschied sich zwischen den Varianten bei einfaktorieller Auswertung aufgrund stärkerer Schwankungen nicht voneinander. Der Drycore-Index war signifikant verschieden (Abb. 4). Im Mittel der Faktorstufen kann man die Unterschiede besser erkennen (Abb. 5): So war der Faktor Kompost (bzw. Vorfrucht auf der Parzelle) für den Rhizoctonia-Index offenbar nicht entscheidend, für den Drycore-Index schon: Luzerne-Vorfrucht (P20) und Kompost im Frühjahr (P19b) reduzierten den Drycorebefall. Die Zwischenfrucht wiederum hatte keinen Einfluss auf den Drycore-Index. Der Rhizoctonia-Index war nach Grünroggen signifikant reduziert.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

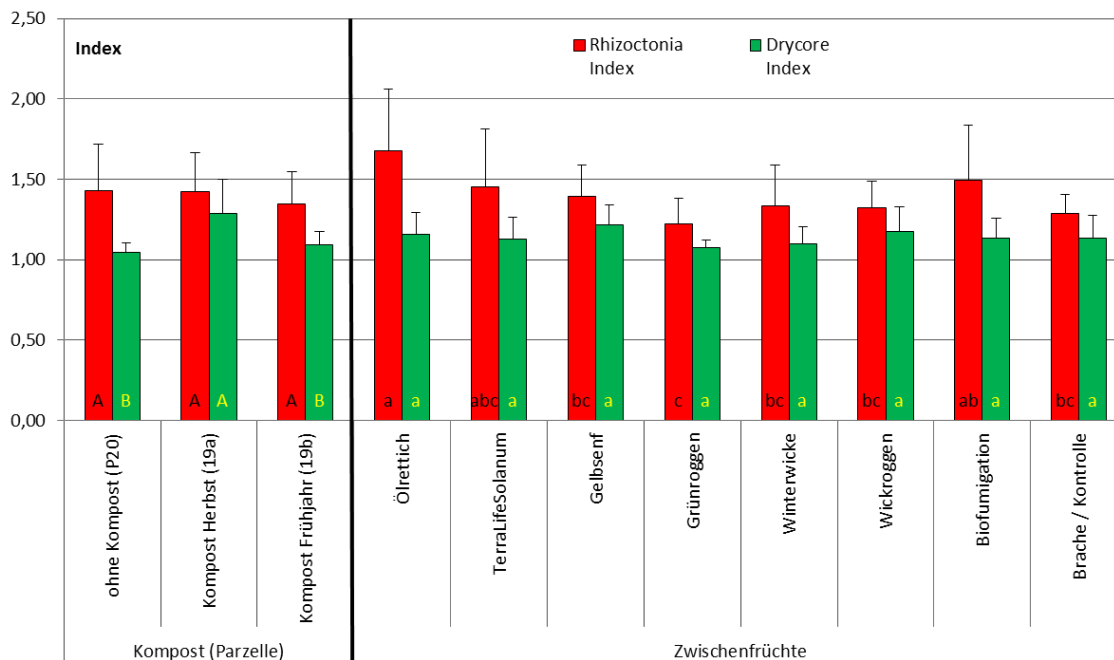


keine signifikante Unterschiede im Rhizoctonia Index, einfaktorielle Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 0,41

signifikante Unterschiede im Drycore Index, einfaktorielle Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 0,21

Fehlerbalken = Standardabweichung der Indices

Abb. 3: Rhizoctonia- & Drycore-Indices der Kartoffeln nach verschiedenen Zwischenfrüchten 2016



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Gesamtertrag

zweifaktorielle Auswertung Rhizoctonia Index: **Kompost** GD ($\alpha = 0,05$) = 0,15; **Zwischenfrucht** GD ($\alpha = 0,05$) = 0,24

zweifaktorielle Auswertung Drycore Index: **Kompost** GD ($\alpha = 0,05$) = 0,07; **Zwischenfrucht** GD ($\alpha = 0,05$) = 0,12

Fehlerbalken = Standardabweichung der Indices

Abb. 5: Rhizoctonia- & Drycore-Indices der Kartoffeln im Mittel der Faktorstufen 2016

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Fazit

Kompost und Zwischenfrüchte haben unterschiedliche Wirkungen auf Rhizoctonia-Pusteln oder den tiefergehenden Drycorebefall. Der Versuch wird in kleinerem Rahmen weitergeführt um einheitliche Vorfrüchte sicherzustellen. #

Hausarbeit Charlotte???

Literatur

Berendonk, Dr. C. (2010): Einfluss von Vorfrucht, Zwischenfruchtanbau, organischer Düngung und Bodenbearbeitung in einer intensiven Hackfruchtfruchtfolge mit Kartoffeln. https://www.landwirtschaftskammer.de/riswick/pdf/zwischenfruchtanbau_in_einer_intensiven_fruchtfolge_mit_kartoffeln.pdf

Thelen-Jüngling, M. & Luyten-Naujoks, K. (2012): Kompost unterdrückt Wurzeltötterkrankheit an Kartoffeln. H&K aktuell 01/2012, S. 10: (BGK e.V.) http://www.kompost.de/uploads/media/Kompost_unterdrueckt_01_12.pdf

Paffrath, A. (2009): Einsatz von Komposten im Kartoffelbau zur Reduzierung von pflanzgutübertragbaren Krankheiten. Leitbetriebsberichte 2009. http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/Service/Projekte_Versuche/09_Kompost_Ka_09.pdf

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Sortenprüfung von grünem Eichblattsalat

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Die längste Feldhaltbarkeit wiesen die Sorten Kisheri und Pleasance auf. Die Sorte DIP 10 387 bildete die größten Köpfe und zeigte zum Ende der Untersuchung leichten Mehltaubefall in einer Feldwiederholung. Die Sorten Avenir, Piro, Qualif und Veredes erreichten vor dem Schossen keine 400 g Kopfgewicht. Die Sorten Piro und Veredes wurden dabei zusätzlich von Falschem Mehltau befallen.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Im Herbst 2016 wurden im Versuchszentrum Gartenbau der Landwirtschaftskammer NRW in Köln Auweiler sieben grüne Eichblattsalat-Sorten geprüft:

Tab. 1: Grüne Eichblatt Sorten, Herkunft und Resistenzen

Sorte	Herkunft	Resistenzen		
öko/cu		<i>Bremia lactucae</i> (Bl)	<i>Nasonovia ribisnigri</i> (Nr)	Lettuce mosaic virus (LMV)
Avenir	Enza	Bl 16-32	x	x
DIP 10 387	Hazera	Bl 16-32	x	-
Kisheri (83-88)	Rijk Zwaan	Bl 16-32	x	x
Piro	Bingenheimer	-	-	-
Pleasance	Bejo(Agrisemen)	Bl 16-32	x	x
Qualif	Hazera	Bl 16-32	x	-
Veredes	Hild	Bl 16, 17, 19, 21, 23	x	x

Ergebnisse im Detail

Die erste Ernte erfolgte bei ausreichender Kopffüllung nach 34 bzw. 38 Tagen. Aufgrund des vergleichsweise geringen Gewichts wurden die Sorten je nach Zuwachs zu späteren Terminen erneut geerntet. Die Sorten Avenir, Piro, Qualif und Veredes erreichten vor dem schießen kein Kopfgewicht von 400 g.

Die Salate in den Versuchspartzen zeigten insgesamt einen homogenen Wuchs. Über die gesamte Versuchsdauer wurde nur sehr geringfügiger Aussen- und Innenbrand festgestellt. Die Seitentriebe waren bis auf wenige Ausnahmen noch im Knospenstadium.

Die Sorten mit der besten Gesundheit und der längsten Feldhaltbarkeit waren Kisheri (Rijk Zwaan) und Pleasance (Bejo). Die Sorte DIP 10 387 (Hazera) wies ebenfalls eine gute Feldhaltbarkeit auf, zeigte aber in einer von vier Wiederholungen leichten Mehltaubefall.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Tab.2 : Bonituren im Feld und am Erntegut

							Kopf- größe	Kopf- form	Farbe	Kopf- füllung	Kopf- unter- seite	Salat- fäule	Blatt- krau- sung	Seiten- triebe	Gesamt wert	
		Mittlere Kopfgewichte (g): S = Schossen, FM = Falscher Mehltau				1 =	zu klein	hoch wachsen d	sehr hellgrün	sehr schlecht	sehr offen	sehr stark	sehr grob	keine	sehr schlecht	
Sorte	Her- kunft	19.09 .2016	23.09 .2016	30.09 .2016	05.10 .2016	9 =	groß	flach wachsen d	sehr dunkelgr ün	sehr gut	sehr geschlo ssen	sehr gut	sehr fein	sehr viele	sehr gut	Bemerkungen
Kulturdaue r	(Tage)	34	38	45	50											
Avenir	Enza	276	374		S		7,5	5,3	5	7,5	6,3	6	3,8	2,3	6	hohe Schossneigung
DIP 10 387	Hazera		328	416	FM		7,8	5,5	5,3	6,3	7,3	3	4,5	5	7	größter Kopf, Kopffüllung erst spät, geringer Falscher Mehltaubefall in nur einer von vier Parzellen
Kisheri	Rijk Zwaan		323		487		7,5	6	5,5	5,8	6,5	4	5,3	4,8	8	langsamste Entwicklung, gute Gesundheit, geringe Schossneigung
Piro	Bingenhe imer	284			FM, S		6,5	5,3	3,3	8,3	3,3	5,8	5,8	3,5	5	hohe Schossneigung, helleres grün, mittlerer Befall mit Falschem Mehltau
Pleasance	Bejo	283		345	428		7	4,8	4,8	7,5	6,3	5,8	3,5	3,5	8	gute Gesundheit, geringe Schossneigung
Qualif	Hazera	285		314	S		6,8	7	4,3	7,5	6	6,5	4,5	7,5	5	sehr dichter Kopf
Veredes	Hild		317		FM, S		7,3	4,3	5	6,3	4,5	3	4,8	6,3	4	hohe Schossneigung, starker Falscher Mehltaubefall

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Kultur- und Versuchshinweise

Versuchsanlage:	Randomisierte Blockanlage mit vierfacher Wiederholung
Parzellengröße:	1,50 x 6 m = 9 m ² (63 Pflanzen/Parzelle)
Boden:	sandiger Lehm
Vorkultur:	Grünroggen, Eissalat
Aussaat:	28.07.2016, 4er EPT
Pflanzung:	16.08.2016 Abstand: 37,5 x 30 cm; 8,9 Pflanzen/Brutto-m ² ; 3 Reihen je 1,50 m Beet; 6,7 Pflanzen/Netto-m ²
Düngung:	auf 150 N Sollwert (100 % Ausnutzung) mit BioUniversal abzüglich 30 kg Mineralisierung
Bodenanalyse (24.02.2016):	pH 6,5 , P ₂ O ₅ 25 mg/100g, K ₂ O 22 mg/100g, Mg 9 mg/100g, Humus 2,3%

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Abb. 1: Geputzte Salate zu zwei Terminen



DIP 10 387 (Hazera), 23.09.2016



DIP 10 387 (Hazera), 30.09.2016



Kisheri (Rijk Zwaan), 23.09.2016



Kisheri (Rijk Zwaan), 04.10.2016



Pleasance (Bejo), 19.09.2016



Pleasance (Bejo), 04.10.2016

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Sortenprüfung von rotem Eichblattsalat

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Die roten Eichblattsorten AS 68-142 (Bejo), Exotine (Hazera) und Macaï (Rijk Zwaan) zeichneten sich im Versuch durch eine gute Gesundheit aus. Die Sorte Navara (Hild) wuchs sehr langsam und zeigte ebenso wie die Sorten Crepine (Hazera) und Mathix (Enza) einen frühen Falschen Mehltaubefall. Pasha (Bingenheimer) entwickelte sich schnell und wurde später als die anderen Sorten von Falschem Mehltau befallen.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Im Herbst 2016 wurden im Versuchszentrum Gartenbau der Landwirtschaftskammer NRW in Köln Auweiler sieben rote Eichblattsalat-Sorten geprüft:

Tab. 1: Rote Eichblatt Sorten, Herkunft und Resistenzen

Sorte	Herkunft	Resistenzen		
öko/cu		<i>Bremia lactucae</i> (Bl)	<i>Nasonovia ribisnigri</i> (Nr)	Lettuce mosaic virus (LMV)
AS 68-142	Bejo(Agrisemen)	Bl 16-32	x	x
Crepine (DIPA11773)	Hazera	Bl 16-31	x	-
Exotine	Hazera	Bl 16-32	x	x
Macaï	Rijk Zwaan	Bl 16-32	x	x
Mathix	Enza	Bl 16-32	x	x
Navara	Hild	Bl 16-26, 28, 32	x	x
Pasha	Bingenheimer	-	-	-

Ergebnisse im Detail

Die erste Ernte erfolgte bei ausreichender Kopffüllung nach 38 bzw. 41 Tagen. Aufgrund des vergleichsweise geringen Gewichts wurden die Sorten je nach Zuwachs zu späteren Terminen erneut geerntet. Die Sorten AS 68-142 (Bejo), Exotine (Hazera) und Macaï (Rijk Zwaan) zeigten eine gute Gesundheit. Nur die Sorten Macaï und Exotine erreichten bis zum Ende des Versuchs knapp ein Kopfgewicht von 300 g.

Die Sorten Navara, Crepine und Mathix wurden bereits sehr früh von Falschem Mehltau befallen. Die Bingenheimer Sorte Pasha wurde im Vergleich 9 bzw. 12 Tage später befallen und schosste gemeinsam mit Mathix. Pasha zeigte eine schnelle Entwicklung und war als einzige Sorte eher braun-rot.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Die Salate in den Versuchspartzen zeigten insgesamt einen homogenen Wuchs. Über die gesamte Versuchsdauer wurde nur sehr geringfügiger Aussen- und Innenbrand festgestellt. Die Seitentriebe waren bis auf wenige Ausnahmen noch im Knospenstadium.

Kultur- und Versuchshinweise

Versuchsanlage:	Randomisierte Blockanlage mit vierfacher Wiederholung
Parzellengröße:	1,50 x 6 m = 9 m ² (63 Pflanzen/Parzelle)
Boden:	sandiger Lehm
Vorkultur:	Grünroggen, Sommerwicke
Aussaat:	28.07.2016, 4er EPT
Pflanzung:	16.08.2016 Abstand: 37,5 x 30 cm; 8,9 Pflanzen/Brutto-m ² ; 3 Reihen je 1,50 m Beet; 6,7 Pflanzen/Netto-m ²
Düngung:	auf 150 N Sollwert (100 % Ausnutzung) mit BioUniversal abzüglich 30 kg Mineralisierung
Bodenanalyse (24.02.2016):	pH 6,6, P ₂ O ₅ 45mg/100g, K ₂ O 34mg/100g, Mg 9mg/100g, Humus 2,2%

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Tab.2 : Bonituren im Feld und am Erntegut

						Kopf- größe	Kopf- form	Farbe	Kopf- füllung	Kopf- unter- seite	Salat- fäule	Blatt- krau- sung	Seiten- triebe	Gesamt wert	
		Mittlere Kopfgewichte (g): S = Schossen, FM = Falscher Mehltau			1 =	zu klein	hoch wachsend	sehr schwach	sehr schlecht	sehr offen	sehr stark	sehr grob	keine	sehr schlecht	
Sorte	Her- kunft	23.09 .2016	26.09 .2016	05.10 .2016	9 =	groß	flach wachsend	sehr intensiv	sehr gut	sehr ge- schlossen	sehr gut	sehr fein	sehr viele	sehr gut	Bemerkungen
Kulturdauer	(Tage)	38	41	50											
AS 68-142	Bejo		193	282		5,5	4,5	8,0	6,3	6,8	6,8	5,0	1,0	8	gute Gesundheit
Crepine	Hazera	207, FM				6,5	5,3	7,8	6,8	5,5	5,8	3,3	3,0	5	sehr starker und früher Befall mit falschem Mehltau
Exotine	Hazera		228	297		6,8	4,8	7,8	6,0	5,5	6,3	6,0	1,0	8	gute Gesundheit
Macaï	Rijk Zwaan		262	299		7,0	5,3	8,0	6,3	6,8	6,5	4,8	1,5	8	gute Gesundheit
Mathix	Enza		244, FM	S		6,5	4,5	8,0	6,8	5,0	6,0	5,8	1,0	5	starker Befall mit falschem Mehltau, früher Schossbeginn
Navara	Hild	140, FM				4,0	5,0	8,0	6,0	5,8	5,8	5,0	1,5	4	sehr langsame Entwicklung, von Beginn an kleinster Kopf, früh Falscher Mehltaubefall
Pasha	Bingen heimer	265		S, FM		7,8	2,3	5,0	6,8	5,5	5,5	5,5	3,5	5	starker Befall mit falschem Mehltau, früher Schossbeginn, braun-rot

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Abb. 1: Geputzte Salate zu zwei Terminen

	
AS 68-142 (Bejo), 26.09.2016	AS 68-142 (Bejo), 04.10.2016
	
Exotine (Hazera), 26.09.2016	Exotine (Hazera), 04.10.2016
	
Macaï (Rijk Zwaan), 26.09.2016	Macaï (Rijk Zwaan), 04.10.2016

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Rote Bete Sortenversuch

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Es wurden 2016 neun Rote Bete Sorten im Versuchszentrum Gartenbau der Landwirtschaftskammer NRW in Köln Auweiler geprüft. Mit Ausnahme der Sorte Boldor (gelb, ca. 150 dt/ha) und Tondo di Chioggia (pink/weiß, 350 dt/ha) wurden nur geringe Ertragsunterschiede bei einem mittleren Ertrag von 266 dt/ha festgestellt. Die Sorte mit dem höchsten °Brix-Wert war Rhonda F1. Die Sorten Subeto F1, Boro F1 und Tondo di Chioggia wiesen die geringsten °Brix-Werte auf.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Vergleich der für den Ökologischen Anbau verfügbaren Sorten.

Ergebnisse im Detail

Tab. 1: Rote Bete Sorten, Herkunft und Ertrag

Nr.	Sorte	Herkunft	Farbe	marktfähiger Ertrag	
				Stk/m²	dt/ha
1	Boro F1	Bejo Öko	rot	34	282
2	Subeto F1	Bejo CU	rot	33	283
3	Rhonda F1	Bejo Öko	rot	32	242
4	Pablo F1	Bejo CU	rot	27	256
5	Detroit	Hild Öko	rot	27	261
6	Robuschka	Bingenheimer Öko	rot	27	284
7	Boldor	Bejo CU	gelb	17	157
8	Avalanche	Bejo CU	weiß	34	275
9	Tondo di Chioggia	GV CU	pink/weiß	29	353

Die Sämaschine wurde für jede Sorte individuell eingestellt. Trotzdem war der Feldaufgang sehr uneinheitlich (Abb. 1). Deswegen wurde eine Keimprobe mit 20 Korn je Sorte durchgeführt, um zu untersuchen, ob die beobachtete Abweichung auf dem Feld von der gewünschten Sästärke an der Sätechnik oder dem Saatgut lag. Im Keimtest keimten aus einem Korn oft zwei bis drei Pflanzen, dies erklärte die hohen Abweichungen der Sästärke nach oben, da eine doppelte Belegung der Säscheibe nur selten beobachtet wurde. Demgegenüber wurden aber auch

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Lücken in der Belegung der Säscheibe festgestellt. Dies ist ein Grund dafür, dass der Feldaufgang im Vergleich zur berechneten Bestandesdichte geringer war.

Die gelbe Sorte Boldor hatte den geringsten Ertrag. Die Sorten Avalanche (weiß), Tondo di Chioggia (pink/weiß), Boro F1, Robuschka und Subeto F1 erzielten signifikant höhere Erträge. Der Ertrag der Sorten Pablo F1, Detroit und Rhonda F1 lag zwischen dem der beiden anderen Gruppen. Der überwiegende Teil der Rüben hatte einen Durchmesser von 4 bis 8 cm. Die Sorte Tondo di Chioggia bildete auch dickere Rüben.

Die Sorten Pablo F1 und Boldor fielen durch eine geringe Blattmasse auf. Die Sorte Pablo F1 wurde ebenso wie Boro F1 und Rhonda F1 stark von Cercospora befallen. Der Befall mit Echtem Mehltau war bei den Sorten Detroit und Rhonda F1 besonders stark. Einen besonders feinen Wurzelansatz wiesen die Sorten Pablo F1, Boro F1, Rhonda F1 und Subeto F1 auf. Pablo F1 und Rhonda F1 hatten gleichzeitig auch eine rauere Schale als die anderen Sorten. Die Intensität der Innenfarbe war bei allen Sorten hoch.

Rhonda F1 erzielte die höchsten °Brix-Werte. Die geringsten °Brix-Werte hatten die Sorten Subeto F1, Boro F1 und Tondo di Chioggia.

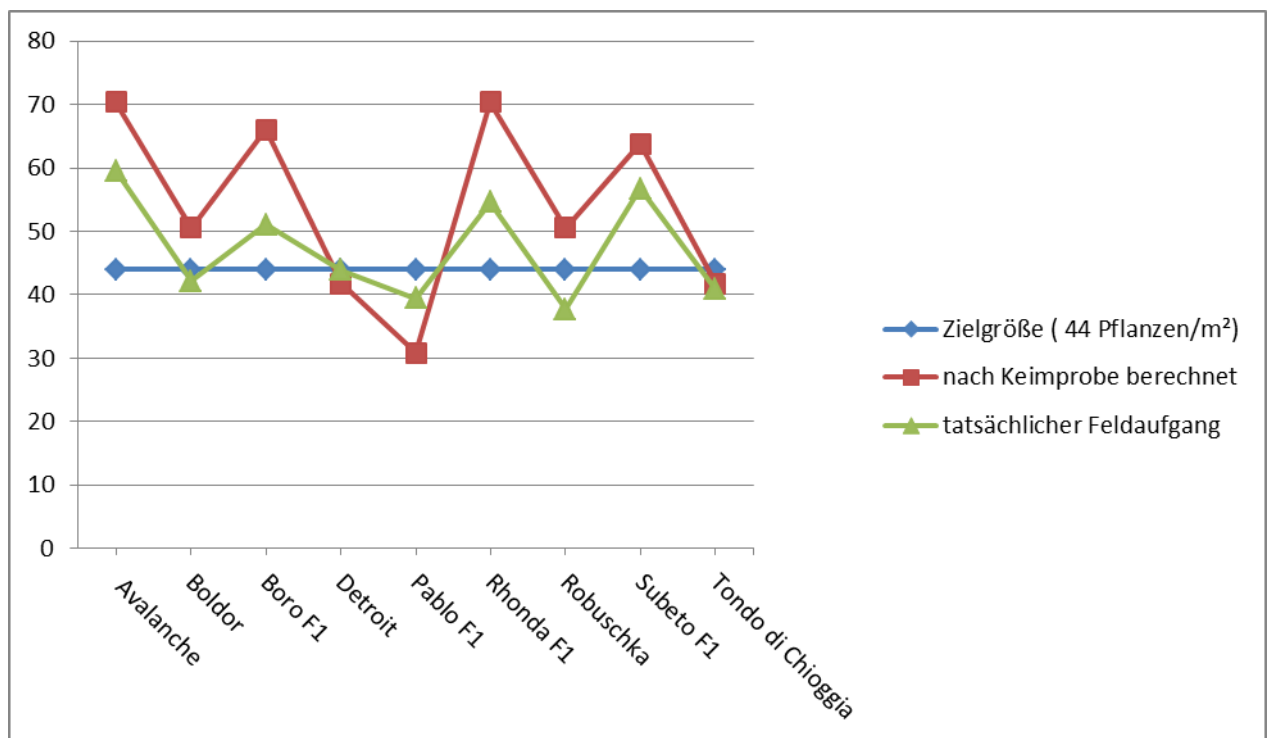


Abbildung 1: Angestrebte Zielgröße von 44 Sästellen/m² im Vergleich zum Feldaufgang (am 19.07.2016 auf 3 m je Parzelle gezählt) und anhand einer Keimprobe von 20 Korn je Sorte berechnete Bestandesdichte.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

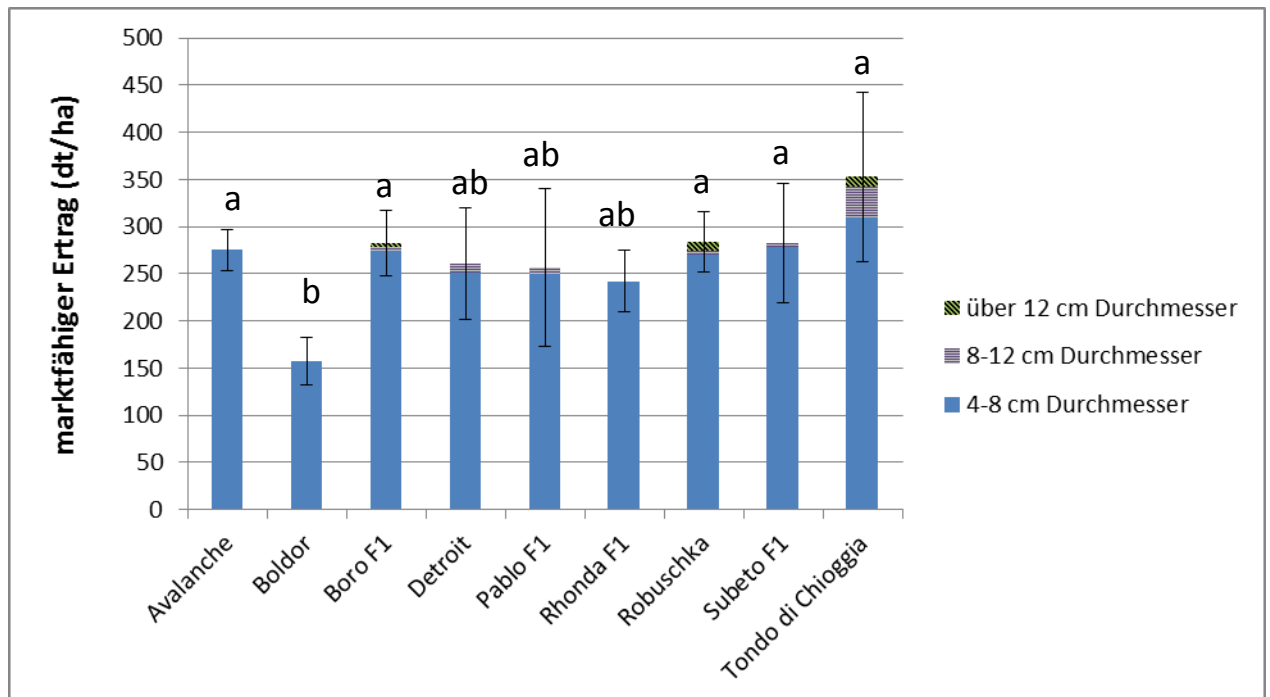


Abbildung 2: Marktfähiger Ertrag der neun Rote Bete Sorten in Abhängigkeit vom Rübindurchmesser. Fehlerbalken stellen die Standardabweichung dar. Verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede. Varianzanalyse mit Tukey-Test ($\alpha = 0,05$).

Tab. 2: Bonituren im Feld und am Erntegut

Bonitur-note	Blatt-masse	Cercosp ora	Echter Mehltau	Wurzel-ansatz	weiße Ringe	Schale	Rüben-form	Einheit-lichkeit Form	°Brix-Wert	
1	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr grob	fehlend	sehr rau	rund	sehr gering		
5	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	tropfenförmig	mittel		
9	sehr stark	sehr stark	sehr stark	sehr fein	sehr stark	sehr glatt	zylindrisch	sehr stark		
Avalanche	6	3	3	5	1	7	5	6	10,8	ab
Boldor	4	2	5	5	1	7	3	6	10,8	ab
Boro F1	5	6	4	7	1	7	6	6	9,6	cd
Detroit	6	5	7	6	4	5	4	6	10,7	ab
Pablo F1	3	6	4	8	2	4	4	7	10,3	bc
Rhonda F1	5	7	6	7	4	4	2	7	11,5	a
Robuschka	6	4	5	5	3	6	5	6	10,3	bc
Subeto F1	5	4	5	7	3	7	4	6	9,2	d
Tondo di Chioggia	6	3	3	6	1	7	3	7	9,8	cd

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW



Abbildung 2: Von vorne nach hinten: Tondo di Chioggia, Avalanche, Boldor, Robuschka, Detroit, Pablo F1, Rhonda F1, Subeto F1 und Boro F1.

Kultur- und Versuchshinweise

Versuchsanlage: Randomisierte Blockanlage mit fünffacher Wiederholung
Parzellengröße: 1,5 x 7 m = 10,5 m² (Pflanzen/Parzelle)
Boden: sandiger Lehm
Vorkultur: Rübensellerie 2015, Grünroggen
Aussaart: 06.07.2016 mit Accord Mini-Air, Abstand: 37,5 cm x 6 cm, ca. 44 Korn/Brutto-m², 3 Reihen je 1,50 Beet; ca. 33 Korn/Netto-m²
Düngung: Grunddüngung 2/3 vor Beetbereitung am 09.06.2016; Kopfdüngung 1/3 am 02.08.2016, Aufdüngung auf 180 Kg N/ha (100% Ausnutzung)
Bodenanalyse vom 04.02.16 pH 6,6, P₂O₅ 27 mg/100g, K₂O 20 mg/100g, Mg 11 mg/100g, Humus 2,2%
Ernte: 05.10.2016, für die Auswertung wurden je Parzelle 3 Reihen auf 3 m Länge geerntet (entspricht 3,75 m²), Fehlstellen größer 25 cm wurden gemessen und abgerechnet

Bemerkungen

Es wurden Verdichtungen auf großen Teilen der Fläche festgestellt. Schon relativ früh in der Entwicklung traten Cercospora und Echter Mehltau auf. Der °Brix-Wert wurde in vier Wiederholungen untersucht, alle anderen Werte in fünf Wiederholungen.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Sortenversuch Knollensellerie

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Es wurden 2016 zehn Knollensellerie Sorten im Versuchszentrum Gartenbau der Landwirtschaftskammer NRW in Köln Auweiler geprüft. Der über alle Sorten gemittelte Ertrag betrug 379 dt/ha. Keine der untersuchten Sorten wies große Hohlstellen auf. Die Sorten Ibis (Bingenheimer), Markiz F1 (Hild) und SAT 325 (Bingenheimer) benötigten aufgrund der geringen Wurzelmenge und des tiefen Wurzelansatzes einen geringen Putzaufwand. Demgegenüber hatten die Sorten Balena F1 (Bejo), Monarch (Hild) und President F1 (Rijk Zwaan) einen höheren Wurzelansatz.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Welche Knollensellerie-Sorten sind für den ökologischen Anbau am besten geeignet?

Tab. 1: Knollensellerie Sorten und Herkunft

Sorte	Herkunft	Saatgut
1.Markiz F1	Hild	CU
2.Rex	Hild	CU
3.Monarch	Hild	Öko
4.Ibis	Bingenheimer	Öko
5.SAT 325	Bingenheimer	Öko
6.Diamant	Bejo	Öko
7.Brilliant	Bejo	CU
8.Balena F1	Bejo	Öko
9.President F1	Rijk Zwaan	CU
10.Cisco F1	Rijk Zwaan	CU

Ergebnisse im Detail

Im Mittel wurde im Versuch ein Ertrag von 379 dt/ha erzielt. Die Ertragsunterschiede zwischen den Sorten waren nicht signifikant. Der Großteil der Knollen erzielte einen Durchmesser größer 12 cm.

Die Sorten Ibis (Bingenheimer), Markiz F1 (Hild) und SAT 325 (Bingenheimer) fielen durch eine vergleichsweise geringe Blatt- und Wurzelmasse auf. Einen hohen Wurzelansatz hatten die Sorten Balena F1 (Bejo), Monarch (Hild) und President F1 (Rijk Zwaan).

Besonders wenig Eisenfleckigkeit wurde an den Sorten Balena F1, Brilliant, Diamant (Bejo), Markiz F1 und Monarch (Hild) festgestellt.

Es wurden keine schwammigen Knollen und nur wenige kleine hohle Stellen beobachtet.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Der Septoriabefall trat nesterweise auf. Oft war in einer Wiederholung ein starker Befall einer Sorte zu verzeichnen, während er in den anderen Wiederholungen nur gering bis mittel ausgeprägt war. Der in Tabelle 2 angegebene Mittelwert ist daher nur ein schwacher Hinweis auf die Anfälligkeit einer Sorte.

Im Vergleich zum Versuchsjahr 2015 erzielten die Sorten Balena F1 und Brilliant von Bejo in 2016 einen höheren marktfähigen Ertrag. Die Sorten Markiz F1 und Rex F1 von Hild brachten dagegen weniger Ertrag als 2015. Der Ertrag der anderen Sorten war auf einem ähnlichen Niveau oder die Sorten wurden nicht in beiden Jahren getestet.

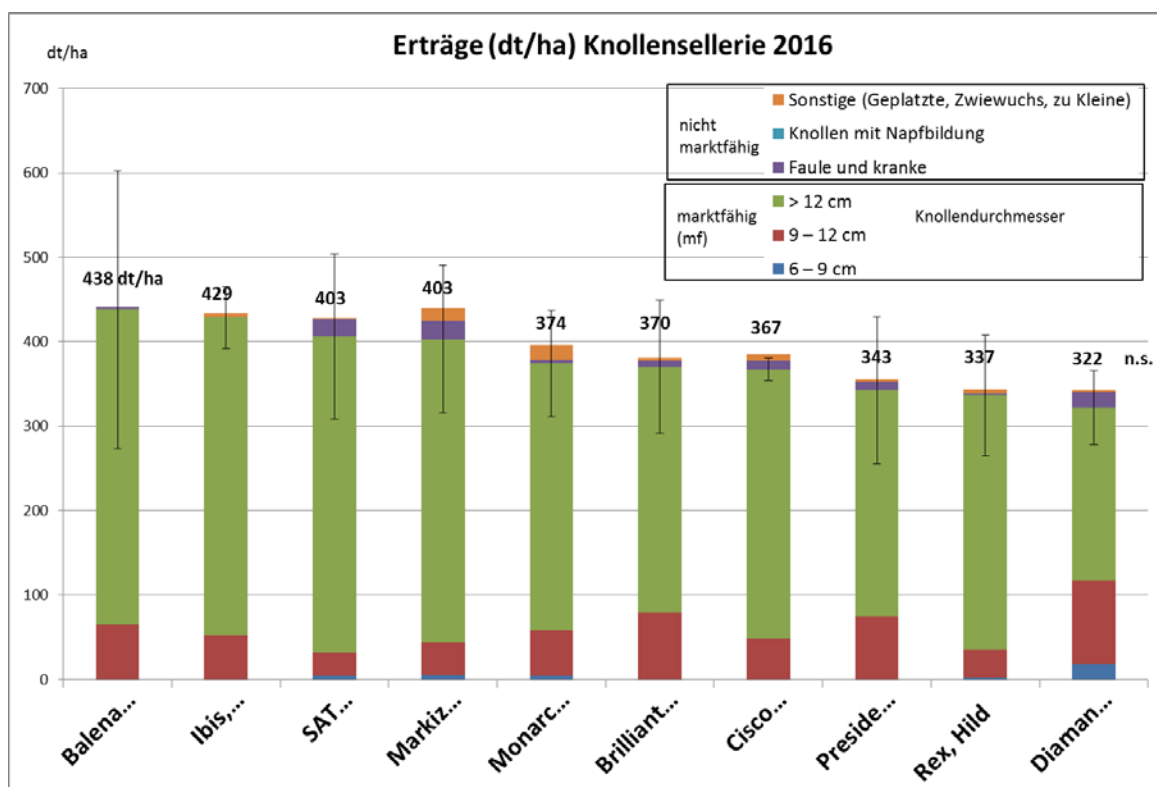


Abb. 1: Ertrag der zehn Knollensellerie Sorten. Fehlerbalken stellen die Standardabweichung des marktfähigen Ertrags dar. Keine signifikanten Unterschiede.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Tab. 2: Bonituren im Feld und am Erntegut

Boniturnote	Blattmasse	Wurzel- menge	Höhe des Wurzel- ansatzes	Außen- farbe	Glattheit	Eisen- fleckigkeit	Septoria- befall
1	sehr gering	sehr gering	sehr tief	sehr hell	fehlend	fehlend	sehr gering
5	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel
9	sehr groß	sehr groß	sehr hoch	sehr dunkel	sehr stark	sehr stark	sehr stark
Balena F1	5	5	6	4	4	3	4
Brilliant	5	5	4	5	4	3	5
Cisco F1	5	5	4	5	5	4	5
Diamant	5	5	3	5	5	3	6
Ibis	4	4	4	5	6	5	4
Markiz F1	4	4	4	4	6	2	5
Monarch	5	5	5	4	5	3	3
President F1	6	6	5	6	5	4	5
Rex	6	6	4	4	5	4	6
SAT 325	3	3	3	5	5	5	4

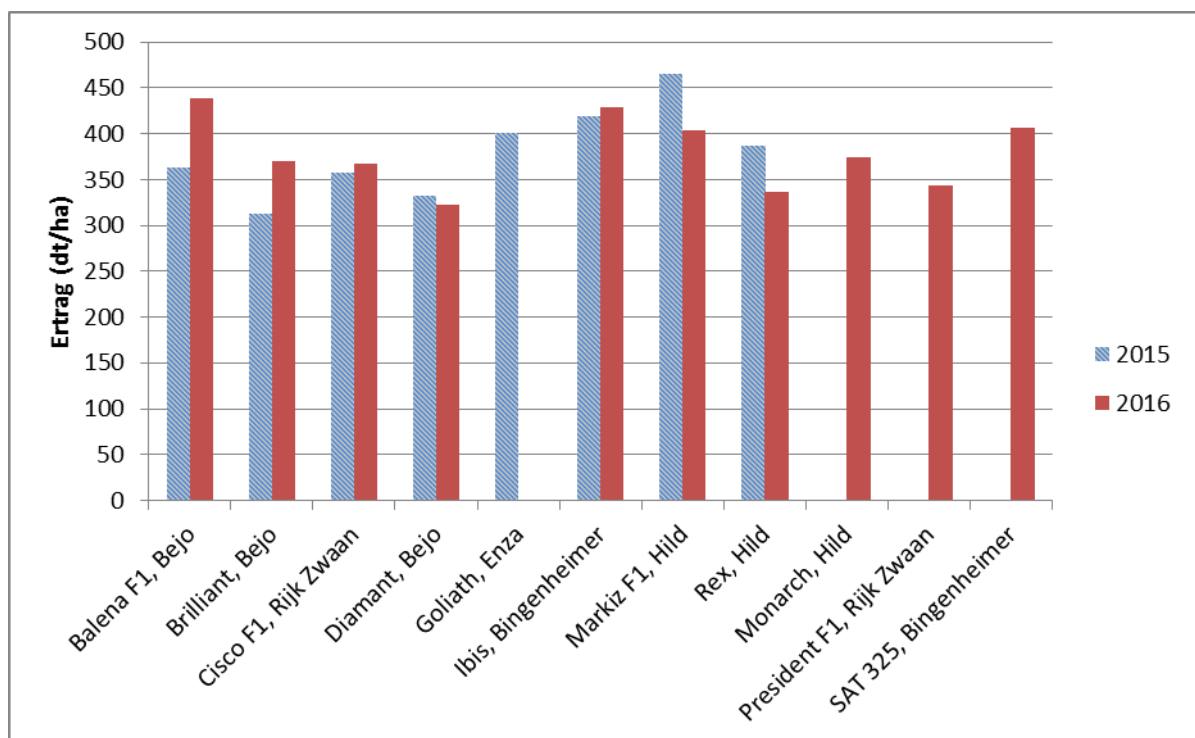


Abb. 1: Markfähiger Ertrag von verschiedenen Knollensellerie Sorten. Der Ertrag aus 2016 ist dem Ertrag aus dem Versuch des Vorjahrs gegenübergestellt.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Kultur- und Versuchshinweise

Versuchsanlage:	Randomisierte Blockanlage mit vierfacher Wiederholung
Parzellengröße:	1,5 m x 8 m = 12 m ² , 40 Pflanzen/Parzelle
Pflanzabstand:	75 cm x 40 cm = 3,33 Pflanzen/m ²
Boden:	sandiger Lehm
Vorkultur:	Phacelia, Grünroggen Umbruch 12.05.2016
Aussaat:	30.03.16, 4er EPT
Pflanzung:	27.05.2016
Bodenanalyse vom 24.02.16	pH 6,8, P ₂ O ₅ 33, K ₂ O 18, Mg 7, Humus 2,1%
Düngung	Düngung auf 180 N Sollwert (100 % Ausnutzung) abzüglich 50 kg Mineralisierung; 2/3 vor Pflanzung: 77 kg N/ha am 27.05.2016; 1/3: 38,5 kg N/ha am 23.07.16
N _{min} - Untersuchung vom 08.09.2016	35 kg N/ha in 0-30 cm, 28 kg N/ha in 30-60 cm
Ernte:	11.10.2016

Abb. 2: Gewaschene Sellerieknollen am 18.10.2016, Fotos Claudia Lehmann



Balena F1 (Bejo)



Markiz F1 (Hild)



Brilliant (Bejo)



Monarch (Hild)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW



Cisco F1 (Rijk Zwaan)



President F1 (Rijk Zwaan)



Diamant (Bejo)



Rex (Hild)



Ibis (Bingenheimer)



SAT 325 (Bingenheimer)

Zweites Versuchsjahr: Anbauverfahren von Slicer-Gurken

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Die Anbauverfahren Bodenkultur und Aufleitung von Slicer-Gurken wurden 2016 erneut im Versuchszentrum Gartenbau der Landwirtschaftskammer NRW in Köln Auweiler geprüft. Die zwei Anbauverfahren wurden im Freiland und im Folientunnel hinsichtlich Ertrag und Arbeitsaufwand untersucht. Der Gesamt-Ertrag bei Aufleitung war sowohl im Folientunnel als auch im Freiland deutlich höher als bei Bodenkultur. Die Arbeitszeit für Kulturarbeiten war in der Bodenkultur sehr gering, während für die Aufleitung in etwa so viel Zeit wie für die Ernte aufgewendet wurde. Die Früchte aus geschütztem Anbau wiesen eine glattere einheitlichere Schale auf.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Im Freiland und im Folientunnel wurden die Anbauverfahren Bodenkultur und Aufleitung von Slicer-Gurken verglichen. Dabei wurde der Ertrag marktfähiger Ware in Bezug zum Arbeitsaufwand für Kulturarbeiten und Erntearbeiten gesetzt.

Der Versuch ist Teil des Projekts „Alternative Frischgemüsekulturen für den ökologischen Gemüsebau durch den Einsatz von Folientunneln mit Schwerpunkt auf dem Winterhalbjahr“, das im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft gefördert wird. Vorgestellt werden die Ergebnisse des zweiten Versuchsjahrs im Vergleich zu denen des Vorjahres.

Ergebnisse im Detail

Die Ernte der Landgurken erfolgte von Kalenderwoche 30 bis 38 mit einem Ernte-Intervall von drei Tagen je Woche. Das Ertragsniveau der aufgeleiteten Gurken im Folientunnel war mit 14,6 kg/m² mehr als doppelt so hoch wie im Vorjahr (Abb. 1). Auch der Ertrag der aufgeleiteten Gurken im Freiland lag etwa 2 kg/m² höher als im vergangenen Jahr. Beide Varianten mit Bodenkultur erzielten mit etwa 3,5 kg/m² signifikant geringere Erträge als die aufgeleiteten Varianten.

In diesem Versuchsjahr waren die Gurken im Folientunnel sehr wüchsig. In Bodenkultur kam es daher aufgrund des dichten Bestandes vermehrt zu Fäulnis und ungleichmäßig ausgefärbten Früchten. Dieser Umstand zeigte sich auch im signifikant höheren Anteil nicht marktfähiger Ware in dieser Variante. Anders als im Vorjahr gab es dagegen keinen erhöhten Ausschuss durch Wind im Freiland. Der Befall mit Falschem Mehltau trat im Freiland sehr früh auf. Der Bestand konnte in der aufgeleiteten Variante schneller abtrocknen und hatte damit einen Vorteil, der sich im Vergleich zur Bodenkultur auch in einem signifikant höheren Ertrag niederschlug.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Versuchsbegleitend wurde auch die Arbeitszeit erfasst, die für die Ernte und Pflegearbeiten aufgewendet wurde (Abb. 2). Bei den Pflegearbeiten wurde in den aufgeleiteten Varianten die für das Anbinden („clippen“) und in der Bodenkultur die für das Legen der Ranken benötigte Zeit festgehalten. Der Arbeitszeitbedarf entsprach dem vergangenen Versuchsjahr.

Die Qualität der Früchte unterschied sich zwischen den Varianten. Die Früchte aus aufgeleiteten Varianten zeichneten sich im Vergleich zu Bodenkultur durch eine einheitliche Ausfärbung aus. Im geschützten Anbau war die Fruchtschale zarter und weniger bestachelt als im Freiland.

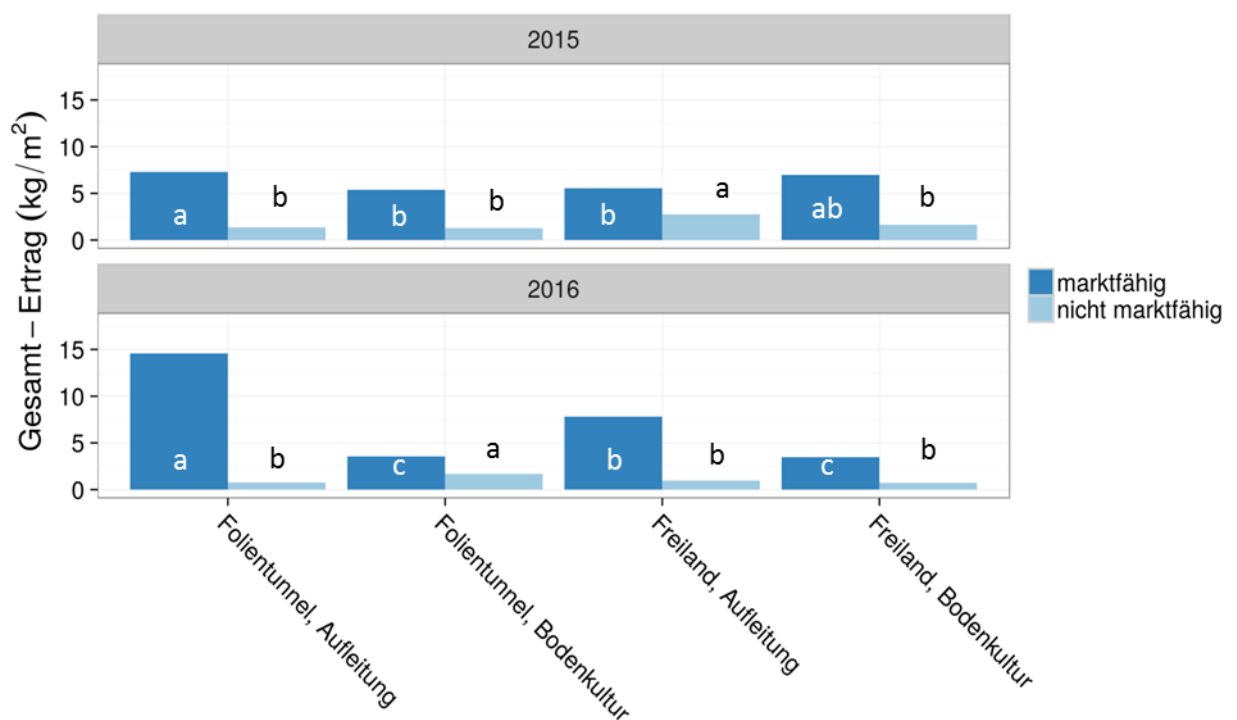


Abb. 1: Gesamt-Ertrag der Slicer-Gurken in Abhängigkeit vom Kulturverfahren. Verschiedene Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede innerhalb eines Jahres (Tukey-Test, $\alpha=0,05$).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

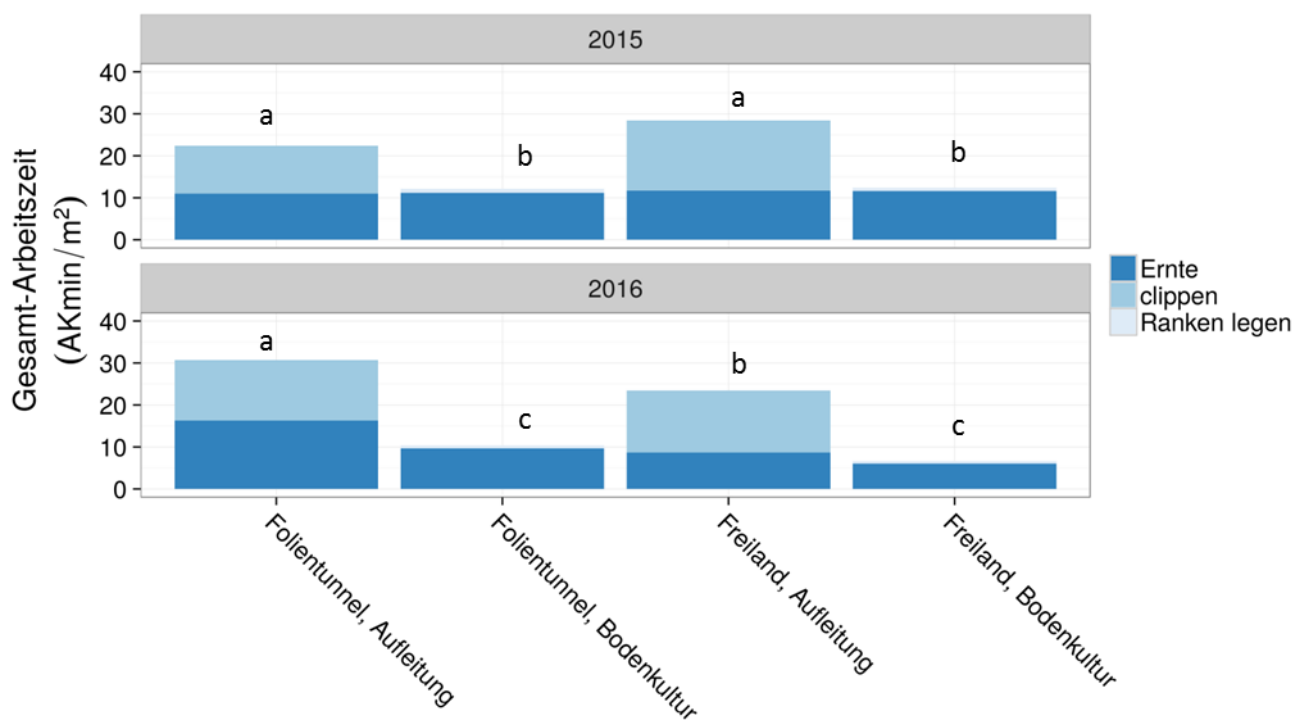


Abb. 2: Arbeitsaufwand in Abhängigkeit vom Kulturverfahren. Verschiedene Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede innerhalb eines Jahres (Nemenyi-Test, $\alpha=0,05$).

Kultur- und Versuchshinweise

Versuchsanlage: Randomisierte Blockanlage mit vierfacher Wiederholung
 Parzellengröße: 2,6 x 6 m = 15,6 m² (38 Töpfe/Parzelle)
 Boden: sandiger Lehm
 Vorkultur: Erdbeeren, Lauenauer Aktivhumus (Freiland), Tomaten (Folientunnel)
 Sorte: Corinto F1, Enza Zaden, Resistenzen: Px: Podosphaera xanthii (Echter Mehltau); CMV: Cucumber Mosaic Virus (Gurkenmosaikvirus); CVYV: Cucumber Vein Yellowing Virus (ipomovirus)
 Aussaat: 07.06.2016, 5er EPT, 3 Samen je Topf, auf 2 vereinzelt am 08.07.2016
 Pflanzung: 16.06.2016
 Abstand: 1,30 x 0,33 m, 2,3 Töpfe/ m² (= ca. 5 Pflanzen/m²)
 Düngung: Grunddüngung: Aufdüngung auf 120 kg N/ha mit je 50 % BioUniversal und Hornspänen
 wöchentlich 15 kg N/ha mit Vinasse und 17 kg K₂O/ha mit Kalisulfat
 Bewässerung: Mulchfolie mit Tropfschlauchbewässerung
 Tunnel: pH: 7,0; P₂O₅: 20 mg/100g; K₂O: 15 mg/100g; Mg: 17 mg/100g
 Freiland: pH: 6,6; P₂O₅: 15 mg/100g; K₂O: 14 mg/100g; Mg: 12 mg/100g

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW



Abb. 3: Bestand im Freiland (links) und im Folientunnel (rechts) am 11.08.2016

Bemerkungen

Aussaat und Pflanzung der Gurken erfolgte in 2016 später als im vergangenen Jahr. Wegen anhaltender Nässe konnte zunächst nicht gepflanzt werden. Da die Pflanzen bereits sehr überständig waren wurde neu ausgesät.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Spinatsorten für den Herbstanbau

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Herbst 2016 wurden im Versuchszentrum Gartenbau der Landwirtschaftskammer NRW in Köln Auweiler neun Spinatsorten auf ihre Anbaueignung geprüft. Im Mittel wurde ein Ertrag von 2,2 kg/m² erzielt, Sortenunterschiede waren dabei nicht signifikant. Die Nitratgehalte lagen unterhalb des Grenzwerts für Frischware. Den geringsten Ernteaufwand wiesen die Sorten Scorpius (Hild) und Wildebeest (Rijk Zwaan) auf. Scorpius hatte eine sehr aufrechte Blattstellung und einen sehr kompakten Wuchs, was sich im Versuch im geringsten Ertrag widerspiegelte. Im Versuch wurde kein Falscher Mehltau festgestellt.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Geeignete Spinatsorten für den Frischmarkt im Herbst wurden im Versuchszentrum Gartenbau der Landwirtschaftskammer NRW in Köln Auweiler auf ihre Anbaueignung im ökologischen Gemüsebau geprüft.

Tab. 1: Sorten, Herkunft und Resistenzen

	Sorte öko/cu	Herkunft	Resistenzen: Peronospora farinosa (Pfs)
1	Butterflay	Bingenheimer	-
2	Verdil	Bingenheimer	-
3	Palco	Hild	Rasse 1-5, 8, 9, 11, 12, 14, 15
4	Scorpius	Hild	Rasse 1-14
5	Meerkat	Rijk Zwaan	Rasse 1-15
6	Wildebeest	Rijk Zwaan	Rasse 1-15
7	SV 3319VC	Seminis	Rasse 1-14, 16
8	SV 1778VC	Seminis	Rasse 1-13, 15
9	KSV-SPI-RH-RAL	Bingenheimer	-

Ergebnisse im Detail

Über den gesamten Versuchszeitraum wurde kein Befall mit Falschem Mehltau festgestellt. Der Ertrag der Sorten unterschied sich nicht signifikant und betrug im Mittel bei 2,2 kg/m².

Die Sorten Palco (Hild), SV3319VC (Seminis), Butterflay (Bingenheimer) und KSV-SPI-RH-RAL (Bingenheimer) wiesen in absteigender Reihenfolge die höchsten Nitratwerte auf. Je Sorte wurde nur eine Mischprobe untersucht. Insgesamt liegen die Werte deutlich unter dem für frischen Spinat einzuhaltenden Grenzwert von 3500 mg/kg.

Die Sorten Scorpius (Hild) und Wildebeest (Rijk Zwaan) ließen sich leicht ernten, da auch die unteren Blätter marktfähig waren. Demgegenüber war der Ernteaufwand der Sorten SV 3319VC (Seminis), SV 1778VC (Seminis), Palco (Hild) und KSV-SPI-RH-RAL (Bingenheimer) sehr hoch. Die übrigen Sorten benötigten eine mittlere bis hohe Putzarbeit.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Scorpius (Hild), Wildebeest (Rijk Zwaan) und Meerkat (Rijk Zwaan) hatten im Vergleich zu den anderen Sorten sehr dicke Blätter. Scorpius (Hild) unterschied sich durch seine sehr aufrechte Blattstellung und die tief dunkelgrüne Blattfärbung von den anderen Sorten und erreichte mit 1,7 kg/m² auch den geringsten Ertrag.

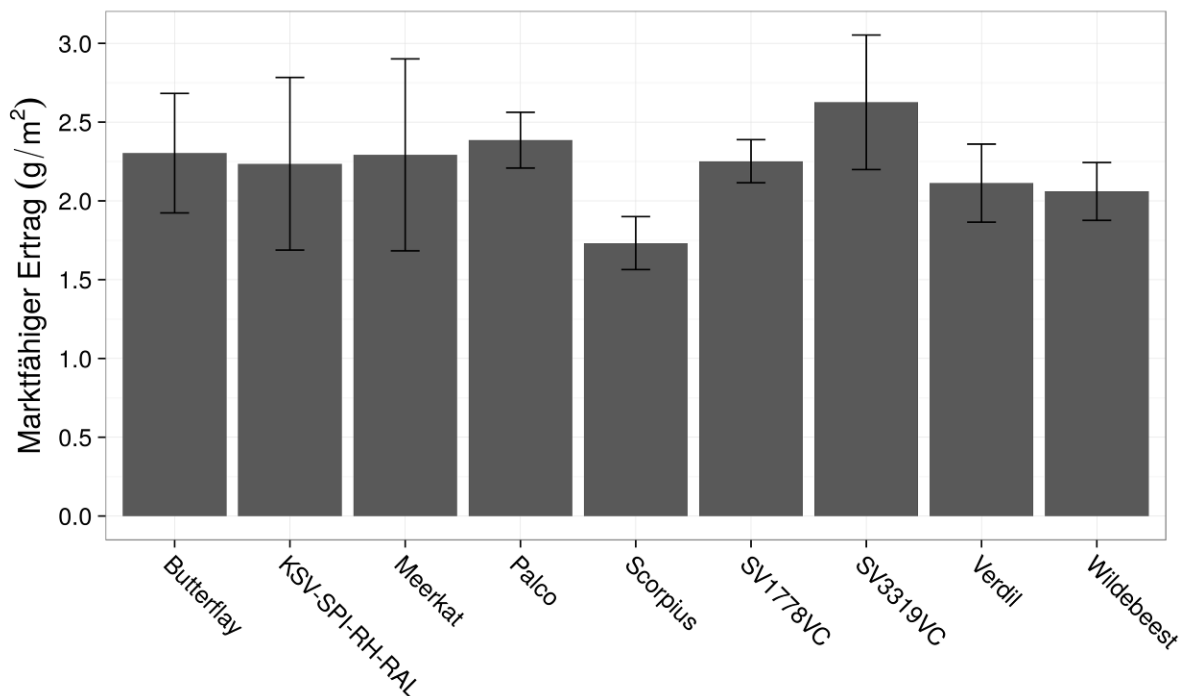


Abb. 1: Markfähiger Ertrag der neun Spinat Sorten. Fehlerbalken stellen die Standardabweichung dar. Keine signifikanten Unterschiede. Varianzanalyse mit Tukey-Test ($\alpha = 0,05$).

Tab. 2: Bonituren im Feld und am Erntegut

Boniturnote	Blatt- stellung	Blatt- farbe	Blatt- dicke	Blatt- form	Ernte- aufwand			
1	halbaufrecht	hellgrün	sehr dünn	spitz	sehr leicht zu ernten			
5	aufrecht	grün	mittel	oval	mittel			
9	sehr aufrecht	dunkelgrün	sehr dick	rund	sehr hoher Aufwand	Bestandes- höhe (cm)	Ertrag (kg/m²)	Nitrat (mg/kg)
Butterflay	4	5	6	3	7	24	2,3	2286
KSV-SPI-RH-RAL	5	5	4	1	8	26	2,2	2163
Meerkat	6	6	7	5	6	24	2,3	1365
Palco	4	5	5	2	8	27	2,4	2956
Scorpius	7	9	9	2	2	21	1,7	1568
SV1778VC	4	7	6	4	8	27	2,3	1532
SV3319VC	5	6	5	6	8	25	2,6	2566
Verdil	4	5	5	2	6	33	2,1	846
Wildebeest	5	7	8	8	3	19	2,1	1481

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Kultur- und Versuchshinweise

Versuchsanlage:	Randomisierte Blockanlage mit vierfacher Wiederholung
Parzellengröße:	1,50 x 5,1 m = 7,65 m ² (ca. 1500 Pflanzen/Parzelle)
Boden:	sandiger Lehm
Vorkultur:	Stangensellerie 2015, Grünroggen, Sommerwicke Saat: 14.04.2016, Umbruch und Einarbeitung: 25.07.2016
Aussaat:	11.08.2016, Abstand: 30 cm x 1,35 cm; 250 Korn/Brutto-m ² , 4 Reihen je 1,50 m Beet; 295 Korn/Netto-m ²
Düngung:	140 N Sollwert (100 % Ausnutzung) abzüglich 50 kg Mineralisierung und N aus Sommerwicke, 225 kg/ha K als Kaliumsulfat
Bodenanalyse vom 24.02.2016	pH , 6,4; P ₂ O ₅ 19mg/100g (C3), K ₂ O 9mg/100g (B2), Mg 6mg/100g (C1), Humus 2,1%
Nmin-	81 kg N/ha in 0-30 cm
Untersuchung vom 08.09.2016	
Ernte:	20.09.2016, für die Auswertung wurden je 4 Reihen auf 4 m Länge geerntet (entspricht 4,8 m ²).

Tab. 3: Sorten zum Zeitpunkt der Ernte



Butterfly (Bingenheimer)



Verdill (Bingenheimer)



KSV-SPI-RH-RAL
(Bingenheimer)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW



Palco (Hild)



Scorpius (Hild)



Meerkat (Rijk Zwaan)



Wildebeest (Rijk Zwaan)



SV 3319VC (Seminis)



SV 1778VC (Seminis)

Bemerkungen

Die Bingenheimer Sorten Verdil und KSV-SPI-RH-RAL wurden nicht zum idealen Termin geerntet. Beide Sorten hatten zum Zeitpunkt der Ernte bereits erste Blüten gebildet.

KSV-SPI-RH-RAL wurde nur in drei Wiederholungen angebaut.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Tastversuch von zwei Süßkartoffelsorten im Freiland

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Die Süßkartoffel-Sorten Erato White und Erato Orange der Firma Volmary wurden im Freiland im Köln-Auweiler angebaut. Die bewurzelten Stecklinge wurden auf Dämmen mit Mulchfolie und Tropfschläuchen kultiviert. Die Mulchfolie erschwerte die Ernte und bot ideale Bedingungen für Schnecken. Die Sorte Erato White (weißfleischig) erreichte einen mittleren marktfähigen Ertrag von 2,6 kg/m², während die Sorte Erato Orange (orangefleischig) nur 1,1 kg/m² erzielte. Die meisten Knollen wurden in der Gewichtsklasse von 150-300 g geerntet.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Seit einigen Jahren werden vermehrt Süßkartoffeln in Deutschland angebaut. Im Versuchszentrum Gartenbau der Landwirtschaftskammer NRW in Köln-Auweiler wurden zum Kennenlernen der Kultur zwei Sorten (Erato White und Erato Orange von Volmary) im Freiland auf Kartoffeldämmen mit Mulchfolie und Tropfschläuchen angebaut. In diesem Jahr erfolgte die Kultur ohne Randomisierung und Wiederholungen.

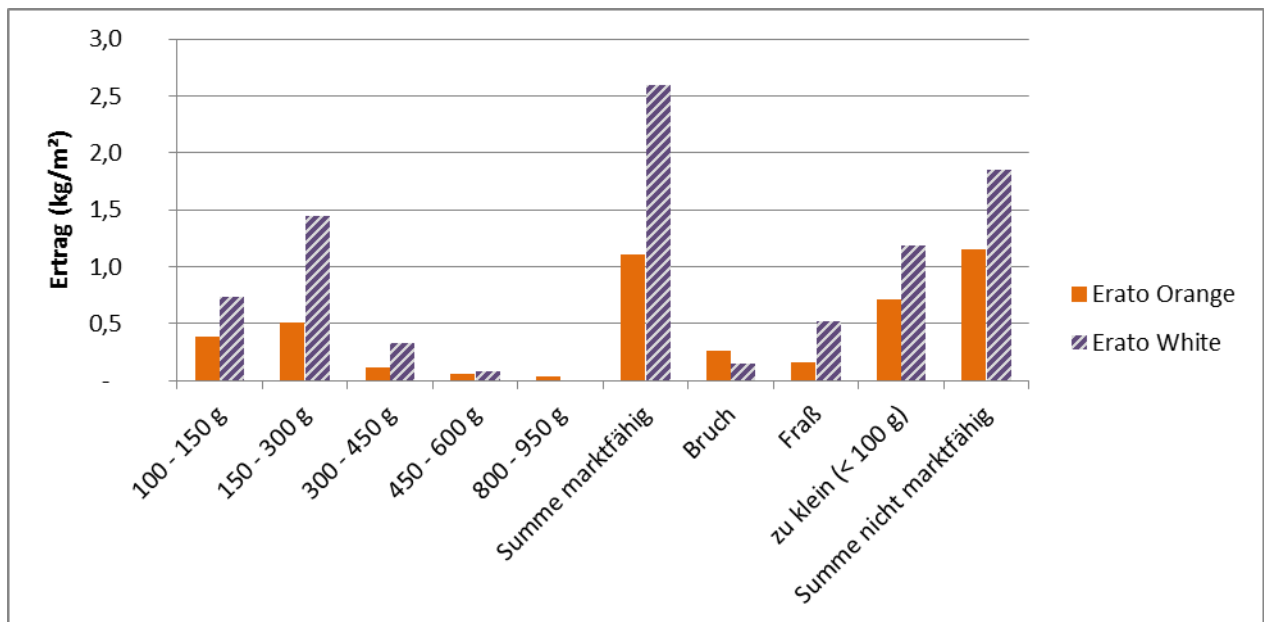
Ergebnisse im Detail

Insgesamt schwankte der Ertrag innerhalb der Reihen sehr stark. Erst acht Wochen nach der Pflanzung wurde auf einer Hälfte der Fläche ein Folientunnel aufgestellt. Der Einfluss des Tunnels war vernachlässigbar und wird nicht dargestellt. Der höhere Anteil an durch Fraß nicht marktfähigen Knollen bei Erato White lag an der direkten Nähe zu einer Fläche mit hohem Mäusebesatz. Die zuoberst im Damm liegenden Knollen beider Sorten wurden sowohl durch Schnecken als auch von Mäusen stark beschädigt.

Die Sorte Erato Orange bildete stark wuchernde, weit auslaufende Ranken, während die Blattmasse der Sorte Erato White kompakter war.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Abb. 1: Ertrag der Süßkartoffelsorten Erato Orange und Erato White



Kulturhinweise

Pflanzabstand:	75 cm x 40 cm = 3,33 Pflanzen/m²
Boden:	sandiger Lehm
Sorten:	Erato White, Erato Orange (Volmary)
Vorkultur:	Slicer-Gurken
Anlieferung:	02.06.2016, Steckling in 84er Platte
Topfen:	02.06.2016, 9er Töpfe
Pflanzung:	10.06.2016 in Dämme
Ernte	06.10.2016, Kulturdauer von 118 Tagen
Tunnel:	ab KW 31
Bewässerung:	Tropfschlauch
Düngung:	auf 80 kg N/ha Sollwert (100 % Ausnutzung) mit Bio Universal 6%
Bodenanalyse vom 18.03.2016	pH: 6,6; P ₂ O ₅ : 15mg/100g; K ₂ O: 14mg/100g; Mg: 12mg/100g, Humus 2,3%

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW



Abb. 2: Weißfleischige Sorte Erato White (links) und orangefleischige Sorte Erato Orange (rechts)



Abb. 3: Für die Ernte wurde zunächst das Laub entfernt.

Bemerkungen

Zum Zeitpunkt der Anlieferung der Stecklinge war der Boden für Vorbereitung der Dämme zu nass. Daher wurden die Stecklinge zunächst getopft und nicht sofort gepflanzt.

Vorfruchtwirkung von Zwischenfrüchten auf Porree und nachfolgenden Kartoffeln 2016

Einleitung

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

Material und Methoden

Zwischenfrüchte:

Als Versuchsvarianten wurden folgende Zwischenfrüchte 2015/16 (Parzelle 16) angebaut:

1. Zottelwicke/Winterwicke, Sorte Hungvillosa in Reinsaat mit 150 K/m²
2. Wintererbse/Futtererbse, Sorte EFB 33 in Reinsaat mit 80 K/m²
3. Wintererbse/Futtererbse, Sorte Arkta in Reinsaat mit 80 K/m²
4. EFB 33 – Zottelwicke – Gemenge (50 % : 50 % der jeweiligen Reinsaatstärke: 40 + 75 K/m²)
5. Arkta – Zottelwicke – Gemenge (50 % : 50 % der jeweiligen Reinsaatstärke: 40 + 75 K/m²)
6. Brache

Im Anschluss wurde Porree gepflanzt in den Varianten ohne Düngung oder mit 50 kg N/ha ausgebracht als Haarmehlpellets.

Aus dem Vorjahr konnten als weitere Frucht in der Fruchtfolge Kartoffeln nach Porree (mit Düngung von 50 kg N/ha; dieser wiederum nach Zwischenfrüchten) auf einer anderen Parzelle (Bio24a) geprüft werden.

Parameter

Folgende Parameter sollten bei den Zwischenfrüchten untersucht werden: Ertrag und N-Gehalt. Beim Porree sollten Ertrag und N-Aufnahme ermittelt werden. Außerdem wurden N_{min}-Proben vor und nach dem Porree entnommen. Bei den Kartoffeln sollte ebenfalls der N_{min}-Gehalt vor Pflanzung und nach der Ernte ermittelt sowie der Ertrag der Kartoffeln erhoben werden.

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

Der Versuch wurde 2016 im Versuchszentrum Gartenbau in Köln-Auweiler durchgeführt (sandiger Schluff, AZ 70). Die Zwischenfrüchte wurden am 30.09.2015 jeweils gesät (Parzelle 16; Vorfrucht Hafer, gegrubbert, gekreiselt) und am 16.06.2015 eingearbeitet (Probeschnitt 14.06.2016) mittels mulchen (20.06.2016). Zum Porree würde anschließend gepflügt und gekreiselt inkl. der Dünung der Varianten mit +50kg N/ha Haarmehlpellets (23.06.2016). Die Pflanzung des Porrees Sorte Belton erfolgte am 24.06.2016. Zur Unkrautreduzierung wurde am 04.07.2016 gehackt und gestriegelt, am 18.07.2016 mit der Hacke und dem Flachhäufler gearbeitet. Am 04.08.2016 musste weiteres Unkraut von Hand entfernt werden. Am 15.08.2016 und 11.09.2016 wurde der Porree jeweils angehäufelt. Eine Beregnung musste insgesamt dreimal mit 30 mm am 19.07.2016, 20 mm am 12.09.2016 und 25 mm am 24.09.2016 verabreicht werden. Die Probebeerntung zur Ertragsermittlung erfolgt am 29.11.2016.

Bodenuntersuchung Parzelle 16

Datum	pH	mg/100 g Boden (0-30 cm)			Humus %
		P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	
20.06.2016	6,5	10	15	8	-
22.12.2016	6,5	11	10	8	-

Die Kartoffeln standen ebenfalls auf einer Fläche des Versuchszentrums Gartenbau in Köln-Auweiler. Hier stand in 2015 der Porree. Am 12.04.2016 wurde die Fläche mit Pflug und Kreiselegge vorbereitet. Die Kartoffelsorte Wega wurde dann am 20.04.2016 nach dem zweiten kreiseln in 75 cm Dämmen und 37 cm Pflanzabstand in den Dämmen gepflanzt. Die Pflege der Dämme erfolgte durch Striegel (Unkrautregulierung, Bodenlockerung am 10.05., 17.05. und 20.05.16) und dem Grimme-Häufelgerät (Damm-aufbau am 13.05., 18.05., 20.05. und 10.06.16). Gegen den Kartoffelkäfer wurde mit 2,5 l Neem Azal TS am 10.06.16 und mit 5 l/ha Novodor am 28.06.16 behandelt. Am 08.08.2016 wurde geschlegelt und am 09.08.2016 gegen Franzosenkraut, Melde, Gänsefuß Gänse distel geblämt. Die Probebeerntung erfolgte am 29.08.2016.

Bodenuntersuchung Parzelle 24a

Datum	pH	mg/100 g Boden (0-30 cm)			Humus %
		P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	
30.04.2015	6,7	19	12	7	1,4
04.05.2016	6,5	17	10	7	-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ergebnisse

N_{min}-Werte

Nach den verschiedenen Zwischenfrüchten lagen zur Porree-Pflanzung im Juni 2016 auf der Parzelle 16 N_{min}-Werte zwischen 41 kg N_{min}-N/ha (nach Zottelwicke) und 63 kg N_{min}-N/ha (nach Brache) vor (Abb. 1). Im Dezember nach der Porree-Ernte lagen in den Varianten mit Düngung von 50 kg N/ha teilweise sehr hohe N_{min}-Werte vor (bis 97 kg N_{min}-N/ha nach Zottelwicke + Düngung).

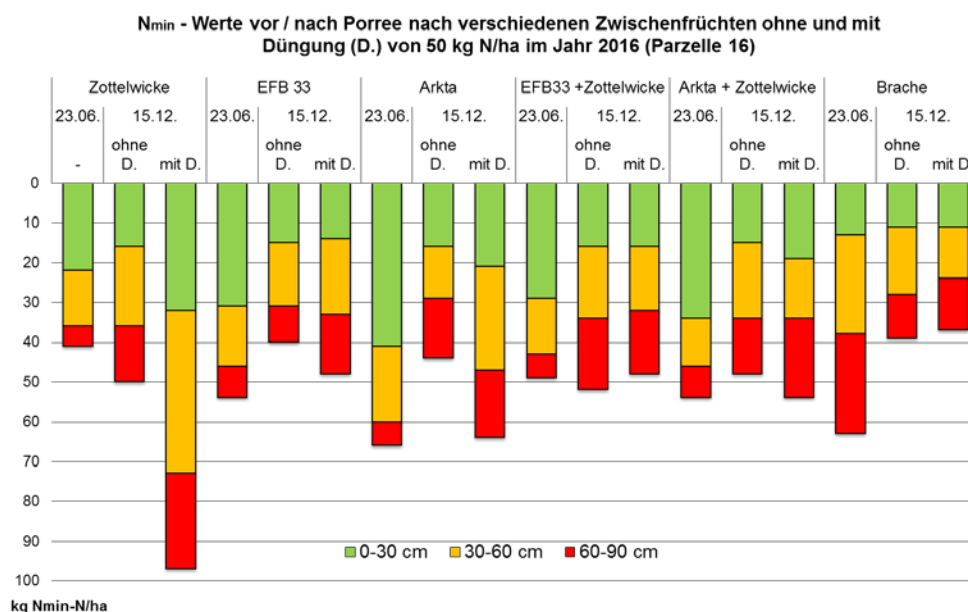


Abb. 1: N_{min}-Werte vor Porree / nach den Zwischenfrüchten (Juni 2016) und nach Porree (Dez 2016) auf der Parzelle 16

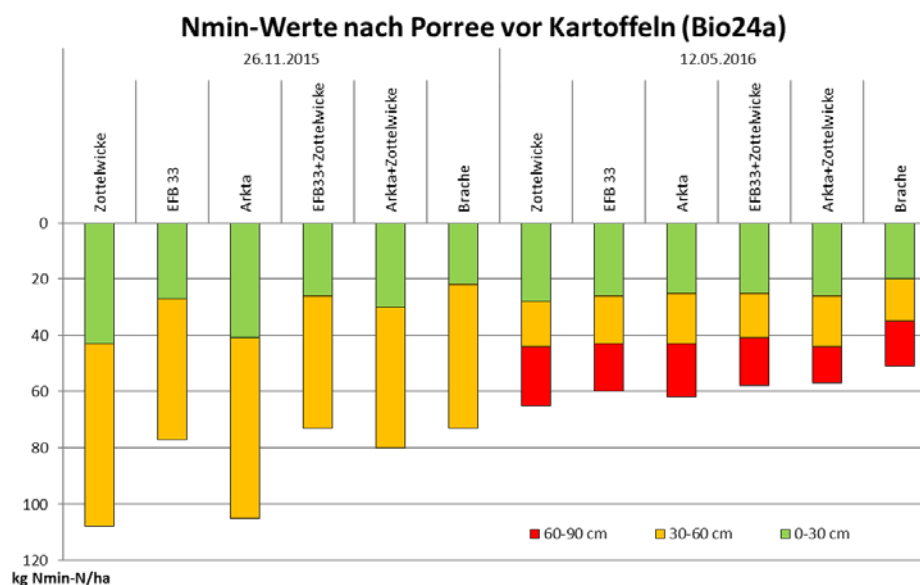


Abb. 2: N_{min}-Werte nach Porree (Nov. 2015) und vor Kartoffeln (Mai 2016) auf der Parzelle Bio24a

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Auf der Parzelle Bio24 lagen nach Porree bis zu 109 bzw. 106 kg N_{min}-N/ha in den Varianten mit vorheriger Zwischenfrucht Zottelwicke bzw. Wintererbse Arkta in einer Bodentiefe von 0-60 cm vor (Abb. 2). Aus 30-60 cm fand offenbar eine Verlagerung bis Mai 2016 in die Tiefenschicht 60-90 cm statt. Leider fehlen die Werte für diese Tiefenstufe vor Winter.

Zwischenfrüchte

Die höchsten Erträge bei den Zwischenfrüchten erzielten die EFB33 in Reinsaat mit 75,0 dt TM/ha (Abb. 3). Die Reinsaat Arkta lag dahinter (74,3 dt TM/ha), die Zottelwicke in Reinsaat kam auf 54,5 dt TM/ha. Im Gemenge wurden zwischen 57,5 dt TM/ha (Arkta+Zottelwicke) und 58,6 dt TM/ha (EFB33+Zottelwicke) geerntet. Allerdings unterschieden sich aber die Erträge der Zwischenfrüchte nicht signifikant voneinander. Höchste N-Mengen im Aufwuchs wies die Reinsaat EFB33 mit 215 kg N/ha auf. Die anderen Varianten lagen zwischen 88 kg N/ha (Arkta + Zottelwicke) und 210 kg N/ha (Arkta + Zottelwicke).

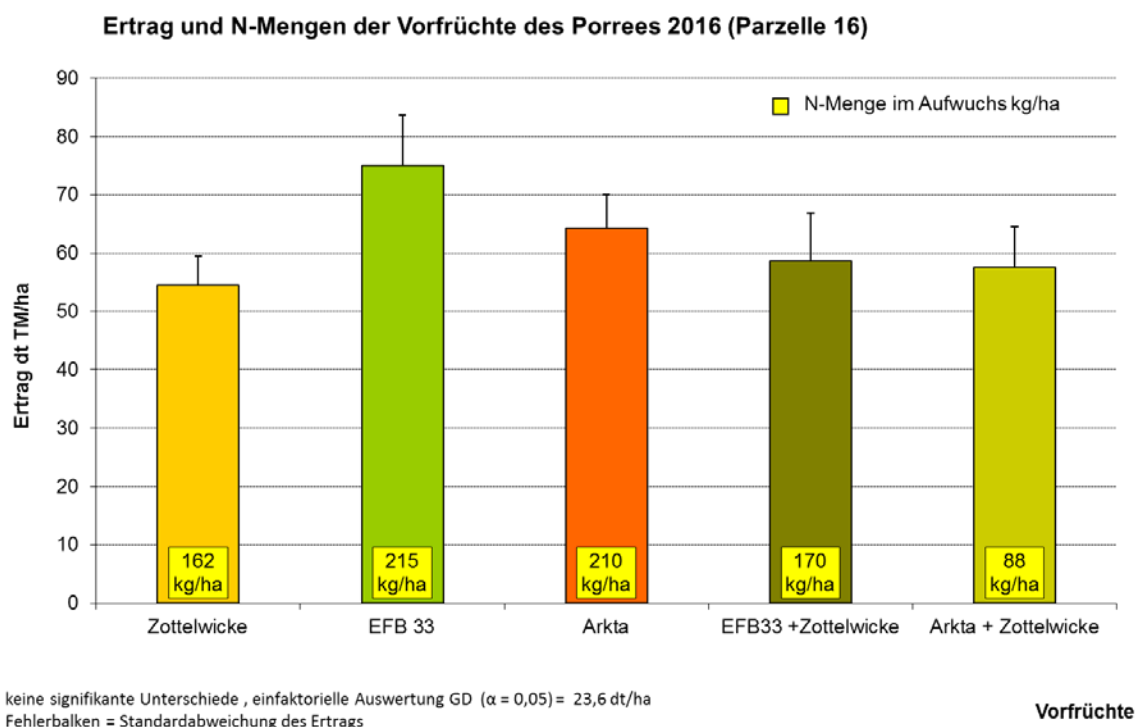


Abb. 3: Ertrag und N-Menge der Zwischenfrüchte vor Porree 2016

Ertrag Porree nach Zwischenfrüchten

Der Porree zeigt nach den verschiedenen Zwischenfrüchten mit/ohne Düngung von 50 kgN/ha signifikante Unterschiede im Ertrag (Abb. 4). Im Mittel wurden 179,3 dt FM/ha geerntet bei 5,8 erntbaren Porreestangen pro m².

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

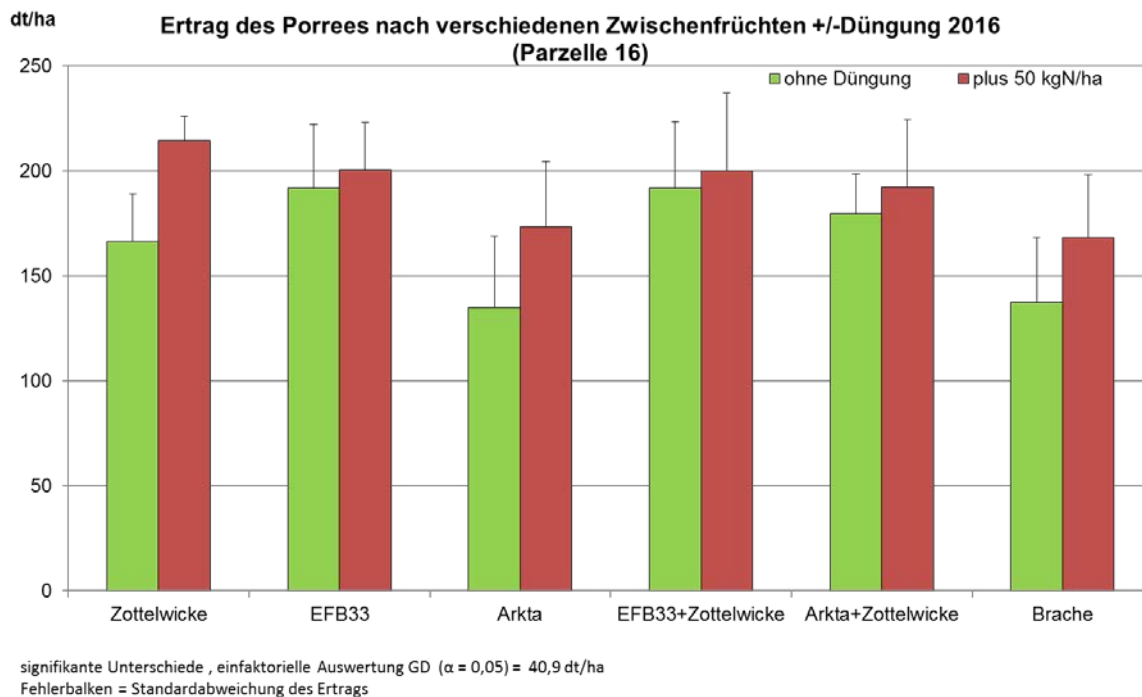
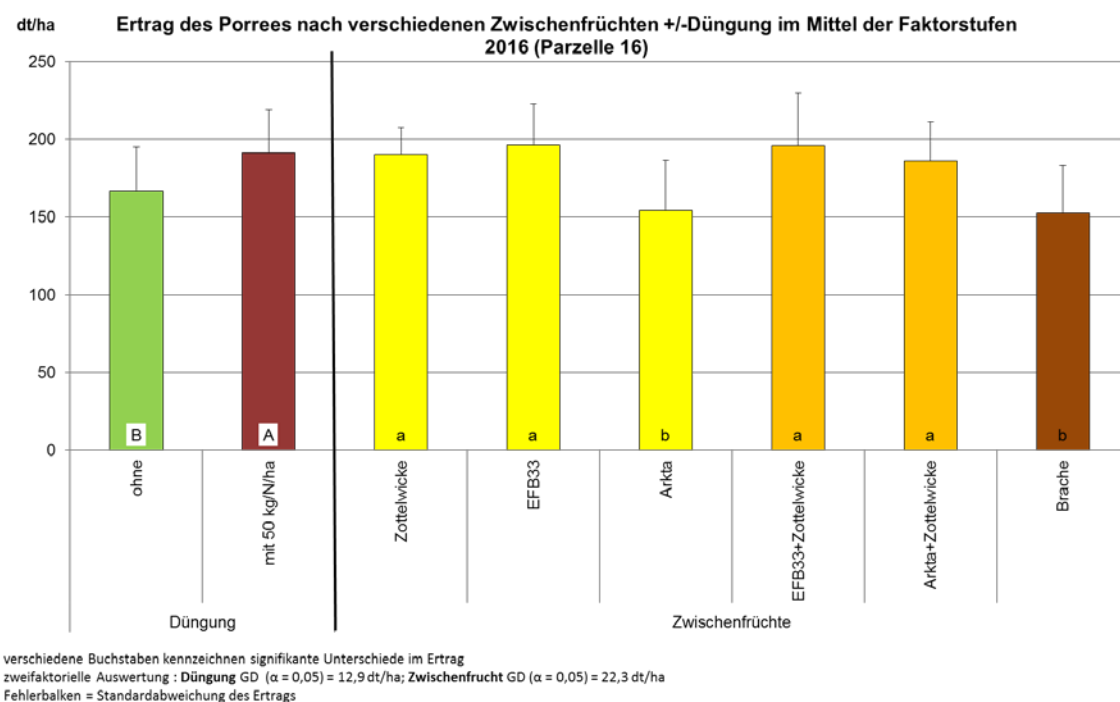


Abb. 4: Ertrag des Porrees nach den Zwischenfrüchten +/- Düngung 2016

Im Mittel der Faktorstufen wurden mit Düngung von 50 kgN/ha in Form von Haarmehlpellets signifikant höhere Ertrag des Porrees erzielt (Abb. 5). Die Variante Arkta Reinsaat und Brache lagen signifikant im Ertrag des Porrees unter den anderen Zwischenfrüchten.



VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 5: Ertrag des Porrees nach den Zwischenfrüchten +/- Düngung im Mittel der Faktorstufen **2016**

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

N-Ertrag bzw. N-Entzug des Porree nach Zwischenfrüchten

Der N-Ertrag im Porree lag zwischen 38,2 kgN/ha (Zottelwicke, ohne Düngung) und 59,1 kg N/ha (Zottelwicke, mit Düngung; Abb. 6). Außer im Gemenge Arkta+Zottelwicke hatte jeweils die Variante mit Düngung mehr Stickstoff in den Porreestangen.

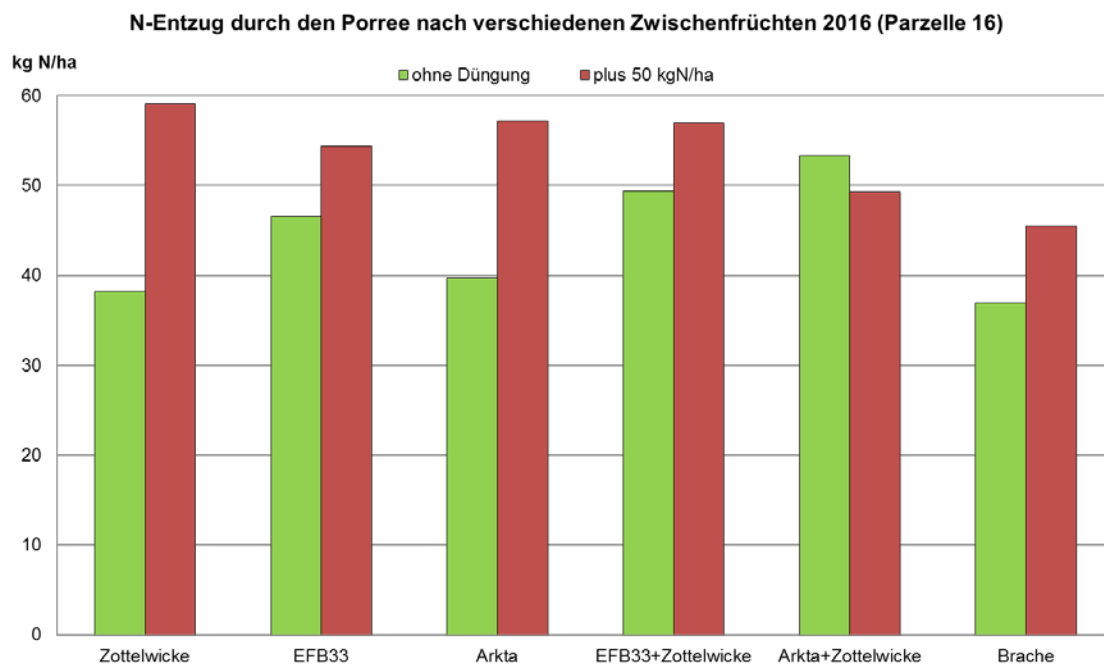


Abb. 6: N-Entzug durch Porree nach den Zwischenfrüchten +/- Düngung 2016

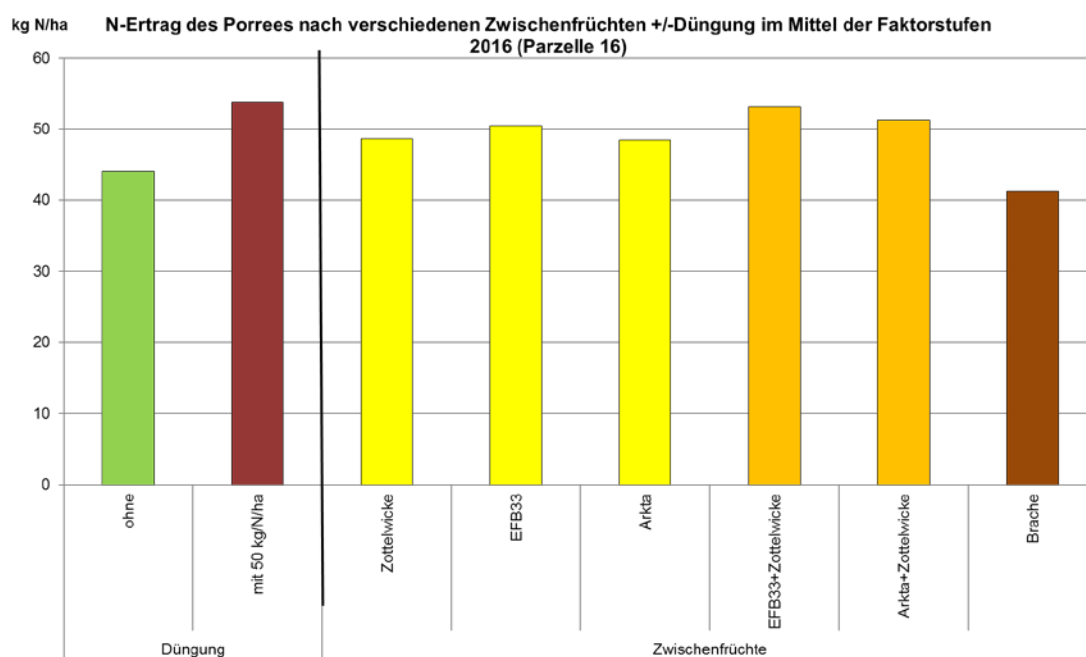


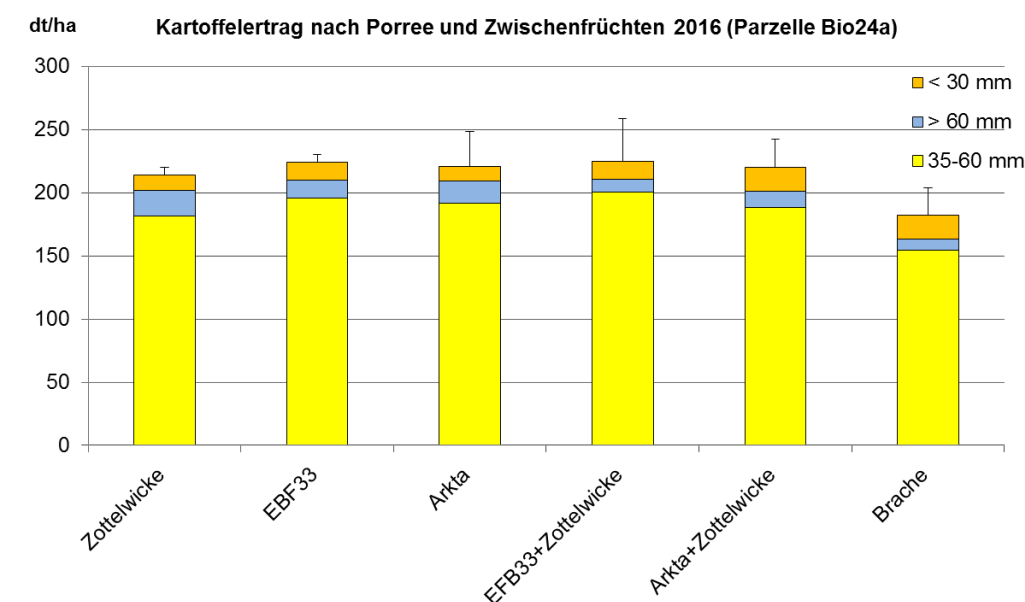
Abb. 7: N-Entzug durch Porree nach den Zwischenfrüchten +/- Düngung 2016 im Mittel der Faktorstufen

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Im Mittel der Faktorstufen bestätigte sich das: Mit Düngung von 50 kg N/ha in Form von Haarmehlpellets wurden höhere N-Mengen im Porree ermittelt (Abb. 7). Die beiden Gemenge EFB33 oder Arkta mit Zottelwicke wiesen höhere N-Mengen im Porree auf als die anderen Zwischenfruchtvarianten.

Ertrag der Kartoffeln nach Porree und Zwischenfrüchten

Der Ertrag der Kartoffeln nach Porree und Zwischenfrüchten auf der Parzelle 24a lag nach den verschiedenen Zwischenfruchtvarianten statistisch gesehen gleich auf (keine signifikanten Unterschiede; Abb. 4). Dies lag sicher auch daran, dass alle Varianten zu Porree in 2015 gedüngt wurden. In der Tendenz scheint die Brache etwas niedriger zu liegen.



keine signifikante Unterschiede im Gesamtertrag, einfaktorielle Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 32,9 dt/ha
Fehlerbalken = Standardabweichung des Gesamtertrags (Rohrertrag)

Fazit

Winterwicken und Wintererbsen hinterlassen viel Stickstoff für starkzehrende nachfolgende Kulturen, da sie hohe Biomasse bilden und leicht abbaubar sind. Höchste N-Mengen stellten die Zottelwicke (2015) aber auch die Wintererbse EFB 33 (2016) zur Verfügung. Bei guter Nachlieferung aus dem Boden konnten allerdings keine Unterschiede im Ertrag des Porrees festgestellt werden bzw. sind alle Varianten in der Lage gleiche Mengen Stickstoff für den Porree zu liefern. Mit einer N-Düngung ist der Porree noch besser versorgt. Die Nachfruchtwirkung der Zwischenfrüchte auf die zweite darauf folgende Frucht Kartoffeln konnte zunächst keine Unterschiede beim Kartoffelertrag aufzeigen. Auch hier zunächst die Aussage: Zottelwicke und Wintererbse sowie deren Gemenge können gleich hohe Kartoffelerträge im zweiten Folgejahr erbringen. Der Versuch wird weitergeführt.

Regulierung der Kohlhernie an Kohlrabi durch Applikation verschiedener basisch wirkender Stoffe

Einleitung

Kohlhernie ist im Ökologischen Landbau eine der wichtigsten Krankheiten im Kohlanbau, welche präventiv durch eine weite Fruchtfolgegestaltung eingedämmt werden kann. Bei weiten Fruchtfolgen ist die Gefahr einer großflächigen, ertragsgefährdenden Ausbreitung gering (HALLMANN, et al., 2009). Sobald die Anbauintensität von *Kreuzblütlern* steigt und die empfohlenen Anbauabstände von mindestens 4 Jahren nicht mehr eingehalten werden, muss mit einer Ausbreitung gerechnet werden. Ist ein Schlag befallen, kann die Verseuchung über mehrere Jahrzehnte anhalten (GEORGE & EGHBAL, 2003).

In Versuchen mit im Ökologischen Landbau nicht zugelassenen, schnell wirksamen Branntkalk konnte WEBER (1990) zeigen, dass durch eine deutliche Erhöhung des pH-Wertes in den neutralen bis schwach alkalischen Bereich den Befall mit Kohlhernie deutlich bis fast vollständig reduziert werden konnte.

Im Leitbetriebeprojekt werden aktuell nach EG-Öko-Basisverordnung zugelassene Mittel auf ihre pH-Wirkung und damit auf ihre Fähigkeit zur Reduzierung des Kohlherniebefalls unter ökologischen Anbaubedingungen im Vergleich zu Branntkalk als Referenz getestet.

Hypothesen

- Die Regulierung der Kohlhernie an Kohlrabi ist im Ökologischen Landbau durch Applikation basisch wirkender Stoffe möglich.
- Branntkalk, Holzasche und CiniCal wirken durch den hohen Anteil Calciumoxid schnell pH-Wert erhöhend, während Kohlensäurer Kalk und Carbokalk langsamer wirken.
- Kompost hat nur eine geringe pH-Wirksamkeit, wirkt sich aber positiv auf das Bodengefüge aus und kann somit auch einem Befall mit *P. brassicae* vorbeugen.

Material und Methoden

Feldversuch

Standort

Der Versuchsstandort Lammertzhof liegt auf 40 m über dem Meeresspiegel nördlich von Büttgen (51°20,6' N 6°60,1' E). Die Jahresdurchschnittstemperatur am Standort beträgt 10,1 °C, während der Jahresniederschlag bei 800 mm liegt. Die Bodenart ist sandiger Lehm/Löß/Lehm (sL, uL, L) mit einem Bodenschätzwert von 76 Bodenpunkten. Seit 2013 war die Fruchtfolge: Luzerne/Rotklee – Rosenkohl – Sommerweizen – Blumenkohl – Luzerne/Rotklee.

Während des Wachstums der Kohlrabi lag die mittlere Tagestemperatur bei 16,5 °C, der Niederschlag bei insgesamt 211 mm. Die höchsten Niederschläge traten im Juni auf.

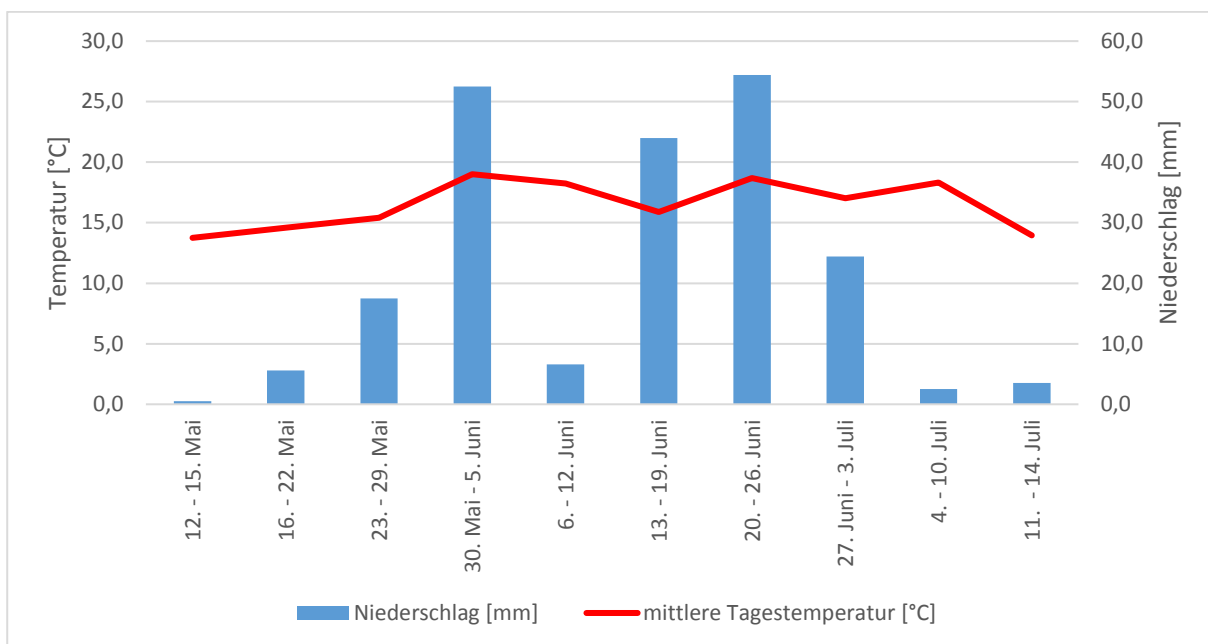


Abb. 1: Witterungsverlauf 2016 während der Vegetationszeit im Feldversuch auf dem Versuchsstandort Lammertzhof bei Büttgen. Werte sind wöchentlich zusammengefasst. Die Temperatur ist als mittlere Tagestemperatur angegeben. Niederschlag [mm], Temperatur [°C]

Versuchsaufbau

Im Feldversuch wurde die Wirkung der pH-Wert-Änderung auf das Wachstum von Kohlrabi (*Korist BV*) und den Befall der Kohlrabiwurzeln mit *P. brassicae* getestet. Der Feldversuch wurde als einfaktorielle Blockanlage mit sieben Varianten (1. Kompost, 2. CiniCal, 3. Holzasche, 4. Kohlensaurer Kalk, 5. Carbokalk, 6. Branntkalk, 7. Kontrolle) und vier Wiederholungen durchgeführt. Die Maße des Versuchs waren 35 m x 14m = 490 m². Die Parzellengröße war 2 m x 8 m = 16 m². Zwischen den Blöcken wurde jeweils ein 1 m breiter Weg gelassen um Verschleppungseinflüsse zu vermeiden. In jeder Parzelle wurden drei Reihen Kohlrabi als Jungpflanzen mit Erdpresstöpfen gesetzt. Der Reihenabstand betrug 50 cm. Die Pflanzung geschah mit einer Pflanzmaschine mit Handeinlage. Es wurden 5,625 Kohlrabi m⁻² gepflanzt. Um die Kohlrabi vor Schädlingen, wie der Kohlflye, der Kohldrehherzgallmücke oder Kaninchen zu schützen, wurde das Versuchsfeld mit Netzen abgedeckt.

Tab. 1: Verwendete Dünger und ihre Aufwandmengen im Feldversuch.

Kontrolle	-
Kompost	106 t ha ⁻¹
CiniCal	6,9 t ha ⁻¹
Holzasche	9,3 t ha ⁻¹
Kohlensaurer Kalk	4,7 t ha ⁻¹
Carbokalk	10 t ha ⁻¹
Branntkalk	3,3 t ha ⁻¹

Versuchsvarianten

Variante 1 - **Kompost** stellt einen organischen Dünger dar, der die Bildung von Ton-Humuskomplexen unterstützt. Durch eine verbesserte Bodenstruktur drainiert der Boden besser und es entsteht weniger Staunässe.

Variante 2 - **CiniCal**. Es handelt sich um einen neuen Kalk-Dünger bestehend aus 70 % Holzasche und 30 % Kohlensaurem-Magnesium-Kalk. Er wird mit einem Neutralisationswert von 33 % CaO bewertet. In der Aschefraktion liegt reines Calciumoxid (CaO) vor, dieses wirkt mit Wasser sofort basisch. Durch den Anteil an kohlensaurem Magnesiumkalk wirkt CiniCal auch langfristig.

Variante 3 - **Holzasche** entsteht bei der Verbrennung von holziger Biomasse in Heizkraftwerken. Die für den Versuch verwendete Holzasche ist Rostasche aus dem Holzheizkraftwerk der Stadtwerke Ludwigsburg.

Variante 4 - **Kohlensaurer Kalk** ist ein unveränderter Kalk, der aus Kalkstein, Dolomit oder Kreide durch Aufmahlung gewonnen wird. Der Kalk liegt in Form von Calciumkarbonat (CaCO_3) und in einem geringen Anteil als Magnesiumkarbonat (MgCO_3) vor. Kohlensaurer Kalk wird im Regelfall zur Erhaltungskalkung eingesetzt, da er langsam und andauernd wirkt. Neutralisationswert zwischen 42 und 53 %.

Variante 5 - **Carbokalk** wird bei der Zuckerproduktion während der Reinigung des Zuckerrübenrohsaftes gewonnen. Durch Zugabe von gelöschtem Kalk (Ca(OH)_2) und Kohlenstoffdioxid (CO_2) zum Zuckerrübenrohsaft fällt Calciumcarbonat (CaCO_3) aus. Übrig bleibt zunächst flüssiger Carbokalk. In diesem sind noch gelöschter Kalk und sonstige Calciumsalze enthalten. Erst nach der Abpressung der Flüssigkeit liegt ein streufähiger Carbokalk vor. Allgemein wird Carbokalk mit einem Neutralisationswert zwischen 30 und 32 % angegeben.

Variante 6 - **Branntkalk** hat von allen Varianten die höchste Neutralisationswirkung. Er wird aus gebranntem Kalkstein gewonnen. Durch das Erhitzen des Gesteins wird Calciumcarbonat (CaCO_3) zu Calciumoxid (CaO), das heißt Kohlenstoffdioxid (CO_2) wird freigesetzt. Calciumoxid reagiert mit Wasser zu einer starken Lauge, welche Säuren neutralisiert und den Boden-pH-Wert anhebt.

Variante 7 - Die **Kontrollvariante** wurde nicht gedüngt.

Versuchsdurchführung

Am 16. Februar 2016 wurde zunächst mittels „Leica GPS System 900“ der für den Feldversuch benötigte Bereich des Schlags „Vor´m Hof“ auf dem Lammerzhof eingemessen. Am selben Tag wurden Bodenmischproben aus 0 – 10 cm und aus 10 - 30 cm Tiefe von je acht Einstichen pro Parzelle zur pH-Wert Bestimmung entnommen. Außerdem wurden drei Mischproben zur N_{min} -Analyse aus den Tiefen 0-30 cm, 30-60 cm und 60-90 cm entnommen. Es folgte zunächst am 5. April 2016, nach vorheriger Grundbodenbearbeitung durch Wendepflug und Beetfräse, die Ausbringung der langsam wirkenden Varianten Kompost, Carbokalk und Kohlensaurer Kalk.

Tab. 2: Zeitlicher Ablauf der Arbeiten im Feldversuch auf dem Versuchsstandort Lammertzhof 2016

16.02.	Bodenentnahme für Gefäßversuch, Mischproben bis 30 cm (8 Einstiche pro Parzelle), Mischproben 0-30 cm, 30-60 cm, 60-90 cm
05.04.	Ausbringung: Kompost, Carbokalk, Kohlensaurer Kalk
08.05.	Ausbringung: CiniCal, Branntkalk, Holzasche
12.05.	Mischproben bis 30 cm (8 Einstiche pro Parzelle), Pflanzung der Kohlrabi
23.05.	Manuelle Unkrautkontrolle
11.06.	Unkrautkontrolle, Hacken (mechanisch), Schuffeln
14.07	Mischproben bis 30 cm (8 Einstiche pro Parzelle), Ernte der Kohlrabi

Am 08.05.16, wurden die potentiell schneller wirkenden Varianten CiniCal, Branntkalk und Holzasche ausgebracht. Nach jeder Ausbringung wurden alle Beete flach (< 10 cm), mit einer Beetfräse bearbeitet. Vier Tage später wurde Kohlrabi der Sorte Korist (BV) gepflanzt. Am selben Tag wurden Bodenproben aus 0-30 cm von je 8 Einstichen pro Parzelle zur pH-Wert Bestimmung entnommen. Während des Wachstums der Kohlrabi wurde zwei Mal manuell Unkraut entfernt und einmal maschinell gehackt. Geerntet wurde am 14.07.16. Die Ernte erfolgte manuell. Wieder wurden Mischbodenproben aus 0-30 cm von je acht Einstichen pro Parzelle zur pH-Wert Bestimmung entnommen.

Tab. 3: Erstelte Boniturskala zur Bewertung des Kohlherniebefalls an den Wurzeln der Kohlrabi

Boniturnote	Beschreibung	maximaler Durchmesser der Gallen [mm]
0	<i>kein Befall</i>	0
1	<i>gerade eben erkennbarer Befall</i>	< 5
2	<i>deutlich erkennbarer Befall</i>	> 5 < 10
3	<i>mittlerer Befall</i>	>10 < 15
4	<i>starker Befall</i>	> 15 < 20
5	<i>sehr starker Befall</i>	> 20

Bonitur

Um den Kohlherniebefall an den Kohlrabi zu bestimmen, wurde eine sechs-gliedrige Boniturskala erstellt (Tab. 3), von 0 (kein Befall) bis 5 (sehr starker Befall).

Frischmasse von Sprossknollen und Wurzeln

Die Frischmasse (g) wurde anhand des Einzelgewichtes der Sprossknollen gemessen. Die Anzahl der gewogenen Sprossknollen pro Parzelle wurde bestimmt. Es wurden die mittlere Frischmasse aller Sprossknollen, die mittlere Frischmasse der mit Wurzel geernteten Sprossknollen sowie die mittlere Frischmasse der ohne Wurzel geernteten Sprossknollen der jeweiligen Parzelle ermittelt. Um die Wurzelfrischmasse (g) zu messen, wurde die Wurzel unterhalb der Sprossknolle mit einer Gartenschere abgetrennt und einzeln gewogen.

Gefäßversuch

Versuchsaufbau

Der einfaktorielle Gefäßversuch mit sechs Varianten (1. Carbokalk, 2. CiniCal, 3. Kohlensäurer Kalk, 4. Branntkalk, 5. Kompost, 6. Holzasche) und sechs Wiederholungen wurde auf dem Versuchsbetrieb für Organischen Landbau Wiesengut in Hennef mit derselben Düngerdosierung wie im Feldversuch durchgeführt.

Versuchsdurchführung

Für die Befüllung der Gefäße wurde Boden vom Schlag des Feldversuchs verwendet und durch Sieben homogen aufbereitet, so dass Pflanzenmaterial und grobe Kluten sowie Steine entfernt waren. In jedes der 36 Gefäße wurden 3500 g Boden, gemischt mit der jeweiligen Menge der 6 verschiedenen basisch wirkenden Stoffe gefüllt. Die Wassersättigung wurde über die gesamte Laufzeit des Versuches bei 50 % gehalten. Die Lagerungsdichte des Bodens lag bei $1,25 \text{ g cm}^{-3}$. Die Probenentnahme zur Bestimmung des pH-Wertes erfolgte zu acht Terminen mit einem Laborlöffel aus drei Tiefen des Gefäßes (oben, mittig, unten).

Ergebnisse

Feldversuch

Ergebnisse der Wurzelbonitur

Die Wurzelbonitur zeigte, dass in der Kontrollvariante (Boniturnote 2,8) ein höherer Befall mit *P. brassicae* vorlag als in den anderen Varianten. Die Variante Holzasche (Boniturnote 2,1) hatte den geringsten Befall. Signifikante Unterschiede wurden jedoch nicht gefunden.

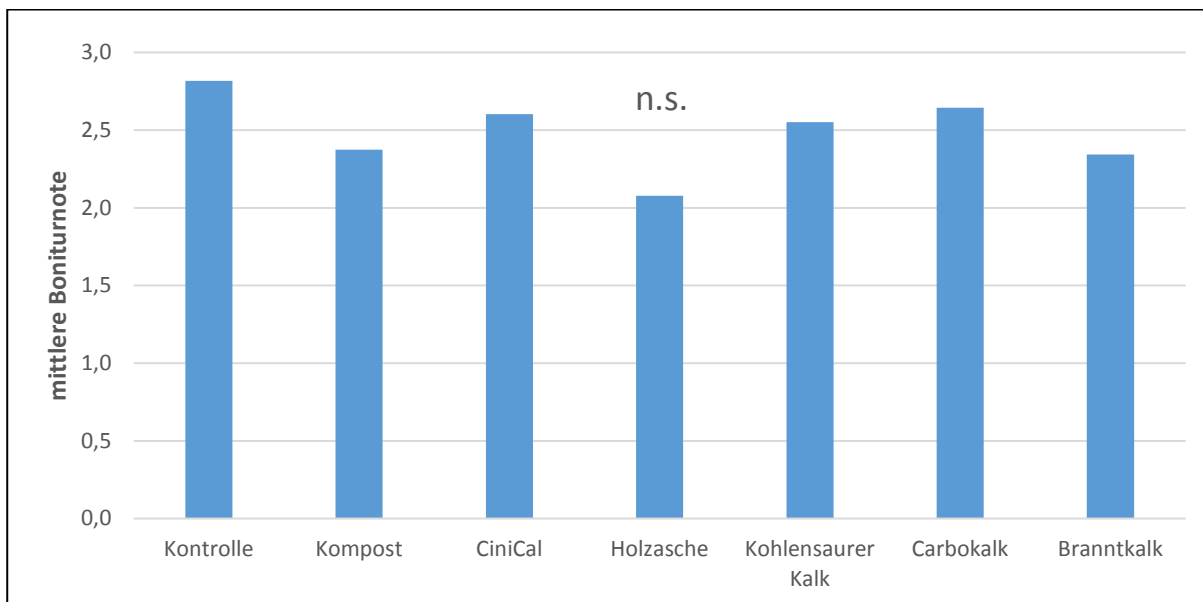


Abb. 2: Ergebnisse der Bonitur auf Kohlhernie nach der Ernte am 14.07.2016 (Tuckey-Test, $\alpha = 0,05$).

Fast alle Pflanzen waren mit *P. brassicae* infiziert, nur ganz vereinzelt traten gesunde Pflanzen auf. Dies deutet darauf hin, dass im Boden des Feldversuches eine hohe Erregerzahl vorlag. Diese Annahme kann mit Blick auf die Fruchtfolge unterstützt werden, da auf dem betroffenen Schlag zuvor Kohl und Rotklee standen und in großem Maße Hederich als kreuzblütiges Unkraut auftrat. Alle genannten Arten sind potentielle Wirte von *P. brassicae* und trugen wahrscheinlich zur Populationsentwicklung bei.

Mittlere Sprossknollengewichte

Die mittleren Sprossknollengewichte (Abb. 3) zeigen Unterschiede zwischen den getesteten Varianten. In der Kontrollvariante blieben die Sprossknollen sehr klein, was sich in den Ergebnissen der mittleren Sprossknollengewichte niederschlägt. Obwohl die Boniturwerte für die Variante Holzasche (2,1) am niedrigsten waren, konnte sich im Mittel pro Sprossknolle nur eine Frischmasse von 124 g bilden. Die Branntkalk-Variante erzielte das größte Sprossknollengewicht (222 g), gefolgt von Carbokalk und Kompost.

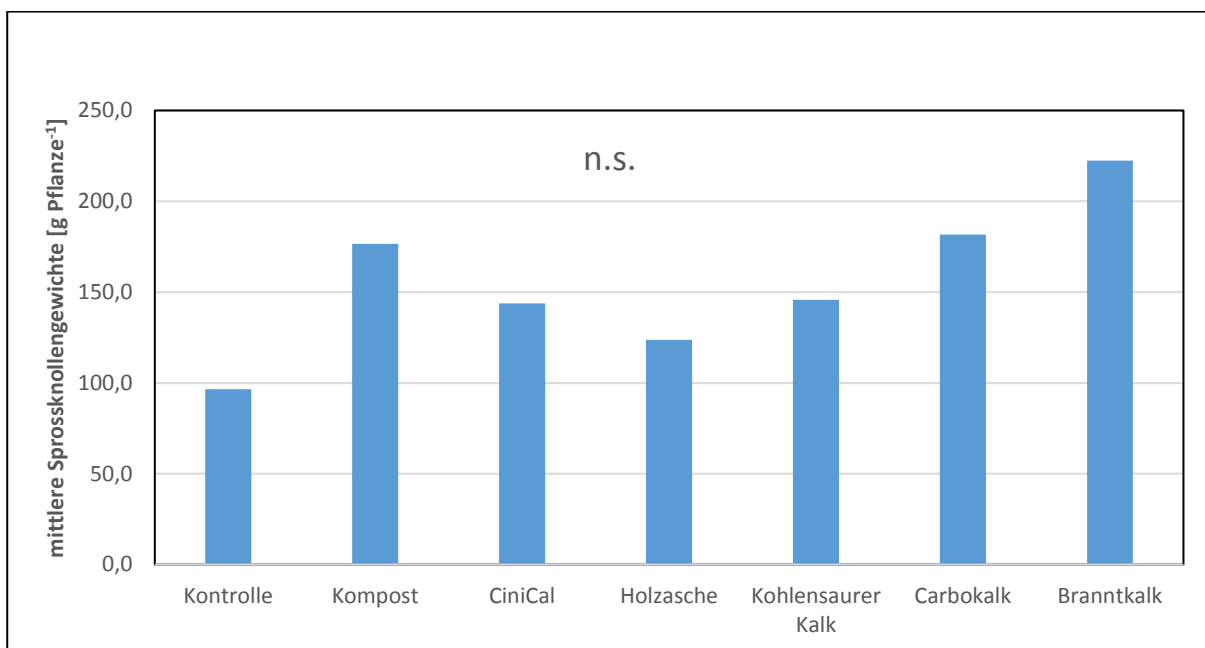


Abb. 3: Einfluss der Dünger auf die mittleren Knollengewichte der Kohlrabi [g Pflanze⁻¹] nach der Ernte am 14.07.2016 (Tuckey-Test, $\alpha = 0,05$).

pH-Werte des Oberbodens (0-30 cm)

Die in Abb. 4 aufgeführten Daten zeigen die pH-Wert-Entwicklung der sieben Varianten des Feldversuchs. Alle pH-Werte der gedüngten Parzellen konnten erhöht werden. Vor allem die pH-Wert-Wirksamkeit von Carbokalk und Branntkalk ist deutlich. Zu Termin 2 war der pH-Wert in der Variante Carbokalk signifikant höher als die Kontrolle.

Der pH-Wert im Feldversuch konnte jedoch in keiner Variante auf Werte > 7 gesteigert werden. Es ist möglich, dass durch die hohen Niederschläge im Juni 2016 (154,5 mm) pH-wirksame Ionen aus dem Oberboden in tiefere Bodenschichten verlagert wurden.

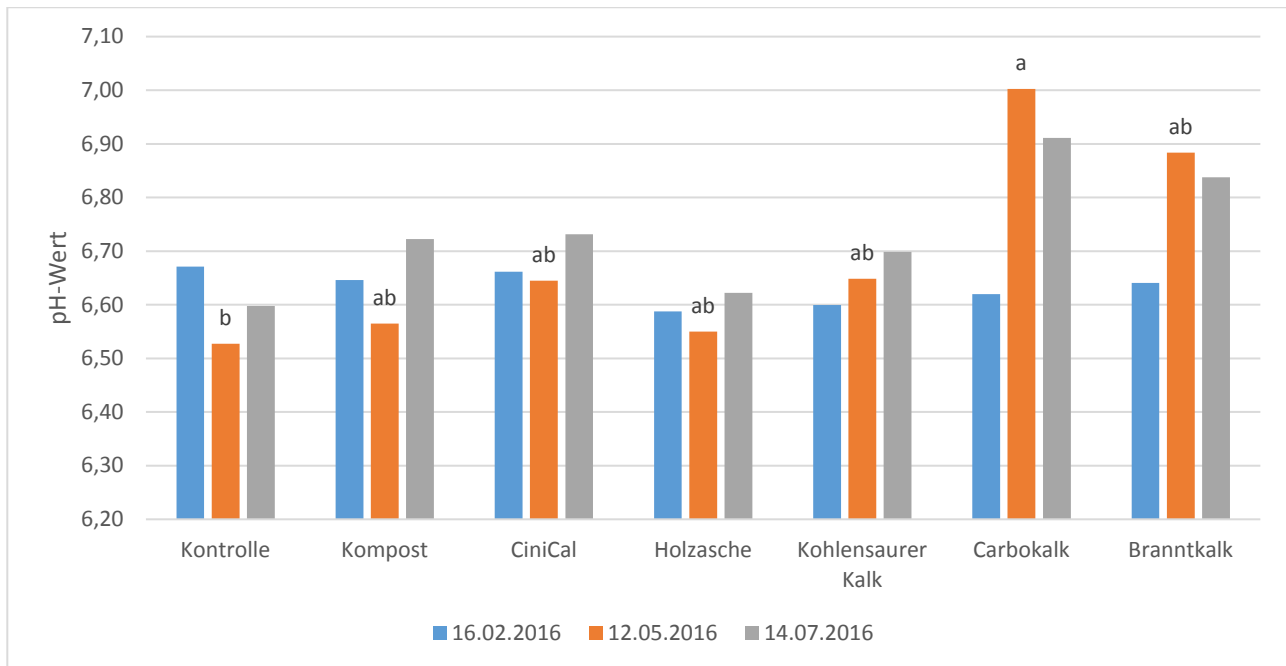


Abb. 4: Mittlere pH-Werte der jeweiligen Varianten des Feldversuchs. Messtermine: 16.02.16, 12.05.16 und 14.07.16. Termine mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant (Tuckey-Test, $\alpha = 0,05$)

Gefäßversuch

pH-Wert Entwicklung

Alle im Gefäßversuch getesteten Varianten wirkten basisch. Die Messreihe (Tab. 4) hat die Annahme, dass Holzasche und Branntkalk schnell basisch wirksam werden bestätigt. Kompost hatte wie vermutet nur eine geringe pH-Wirkung. Auffällig ist, dass die pH-Werte schon bei der ersten Messung fast ihr Maximum erreichten. Nur bei der Varianten CiniCal, Kohlensäurer Kalk und Kompost änderte sich der pH-Wert über die Zeit marginal.

**Tab. 4: Einfluss der Dünger auf die mittleren pH-Werte der einzelnen Mess-
termine (03.06. – 11.07.2016).** Werte einer Variante mit unterschiedlichen
Buchstaben unterscheiden sich signifikant (Tuckey-Test, $\alpha = 0,05$).

	Carbokalk	CiniCal	Kohlensaurer Kalk	Brantkalk	Holzasche	Kompost
T 0: 01.06.16			6,63			
T 1: 03.06.16	7,72 b	6,89 cd	7,16 cd	7,99 a	7,20 abc	6,77 f
T 2: 06.06.16	7,48 e	6,79 e	7,13 de	8,07 a	7,10 bc	6,73 f
T 3: 09.06.16	7,62 e	6,86 de	7,04 e	7,89 a	7,14 abc	6,88 de
T 4: 13.06.16	7,75 a	7,04 ab	7,32 ab	8,09 a	7,07 c	6,86 e
T 5: 20.06.16	7,66 c	7,03 ab	7,24 bc	7,89 a	7,32 a	6,98 ab
T 6: 27.06.16	7,69 cb	6,98 bc	7,33 ab	7,84 a	7,31 ab	7,00 a
T 7: 04.07.16	7,71 b	7,04 ab	7,35 ab	7,86 a	7,26 abc	6,94 ab
T 8: 11.07.16	7,71 b	7,09 a	7,36 a	7,78 a	7,24 abc	6,90 cd

Zusammenfassung

Carbokalk, als im Ökologischen Landbau zugelassener Dünger, konnte sowohl im Gefäßversuch als und im Freiland den pH-Wert signifikant erhöhen. Seine Wirkung war mit der von Brantkalk vergleichbar und im Feldversuch diesem sogar tendenziell überlegen. Allerdings blieb eine signifikante Reduzierung der Kohlhernie durch Brantkalk und Carbokalk im Felde aus. Tendenziell waren jedoch die Sprossknollengewichte in der Brantkalkvariante am höchsten, gefolgt von Carbokalk und Kompost.

Die folgenden Untersuchungen sollten sich auf die Wirksamkeit von Carbokalk konzentrieren, da sich mit diesem eine Möglichkeit für den Ökologischen Landbau bieten könnte, ergänzend zur Fruchtfolgegestaltung, die Kohlhernie mit direkten Maßnahmen wirkungsvoll zu reduzieren.

Die im Bericht zitierte Literatur ist beim Autor auf Anfrage erhältlich.

Fruchtfolgeversuch unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus 2016

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 2016 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):

Triticale/Winterackerbohnen (6)
Kartoffeln (7)
Winterroggen + US Klee gras (8)
Klee gras (9)
Porree (früh) (10)

2. Faktor: Düngung

D0 (ohne Düngung)

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)

Parameter

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

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

Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler durchgeführt. Die Daten zu den 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, Mö, AB, Po, K; FF2: Triticale/AB, K, WR, KG, Po (früh)			
Bodenbearbeitung:	Pflug, Kreiselegge zur Hauptfrucht			
Druschfrüchte	Winterroggen	Sommerweizen	Ackerbohne	Triticale/Ackerbohne
Aussaattermin:	13.10.2015	13.04.2016	24.03.2016	13.10.2015
Saatstärke:	400 K/m ²	400 K/m ²	42 K/m ²	Triticale: 200 K/m ² / AB: 22,5 K/m ²
Saattiefe:	2-3 cm	2-3 cm	8 cm	2-3 cm
Reihenabstand:	12,5 cm	12,5 cm	33 cm	12,5 cm
Sorte:	Conduct	Sonett	Divine	Triticale: Cosinus/AB: Hiverna
Technik:	Amazone Drillmaschine	Hege	Kleine: pneumatisches Einzelkornsägerät	Amazone Drillmaschine
Untersaat:	40 kg/ha Camena Rotklee-Gras am 09.05.2016 gesät	keine	keine	keine
Düngung:	keine	keine	keine	keine
Pflege:	striegeln	striegeln	hacken, grubbern	keine
Pflanzenschutz:	kein	kein	kein	kein
Beregnung:	nach Bedarf	nach Bedarf	nach Bedarf	nach Bedarf
Ernte:	20.07.2016	08.08.2016	01.08.2016	20.07.2016
Untersuchungsparameter:	N _{min} -Gehalte, Grundnährstoffe, Humus, Ertrag, Nährstoffe in Pflanze, Pflanzengesundheit			

Kartoffeln	
Pflanztermin:	22.04.2016
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:	11.05.2016 (nur FF2): Kompost 6,6 t/ha, 70 % TM)
Pflege:	striegeln, häufeln, schlegeln, flammen
Untersaat:	Ölrettich 50 kg/ ha von Hand eingestreut (nur FF2) am 04.07.2016
Pflanzenschutz:	NeemAzal, SluXX-Schneckenkorn, Novodor gegen Kartoffelkäfer kein Kupfer
Beregnung:	zur Rodeerleichterung (25mm)
Ernte:	21.09.2016
Untersuchungsparameter:	N _{min} -Gehalte, Grundnährstoffe, Humus, Ertrag, Nährstoffe in Pflanze Qualität (Sortierung, Stärke, Nitrat, Knollenbonitur), Pflanzengesundheit (Krautfäule)
sonstiges:	

Gemüse	Möhren	Porree	Porree (früh)
Zwischenfrucht		25.05.2016 Wicken mulchen	
Bodenbearbeitung/ Saatbettbereitung:	13./14.05.2016 Pflug, Kreiselegge 17.05.2016 fräsen 18.05.2015 Dämme häufeln	07.06.2016 Pflug, Kreiselegge	02.05.2016 Grubber, Fräse, Pflug, Kreiselegge
Düngung:	D0: 0 bzw. D1: 180 kg K ₂ O/ha	D0: 0 bzw. D1: 120 kg K ₂ O/ha D0: 0 bzw. D1: 120 kg N/ha	D0: 0 bzw. D1: 120 kg K ₂ O/ha D0: 0 bzw. D1: 120 kg N/ha
Saat-/Pflanztermin:	30.06.2016	08.06.2016	04.05.2016
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/ha	3,6 Pflanzen/m ² bzw. 36.036 Pflanzen/ha
Sorte:	Miami	Belton F1	Krypton
Technik:	Mini-Air Einzelkornsägerät	Pflanzmaschine Accord 2-reihig	Pflanzmaschine Accord 2-reihig
Pflege:	handschuffeln, häufeln	hacken, handschuffeln	hacken, handschuffeln
Pflanzenschutz:	kein	kein	kein
Beregnung:	110 mm, 6 Gaben Juli-September	40 mm, 2 Gaben im September	35 mm, 2 Gaben Mai und September
Ernte:	21.10.2016	03.11.2016	06.09.2016
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 (Tab. 1). Auch der pH-Wert ist in FF1 höher als in FF2. In FF1 waren etwas höhere Werte bei der Möhren oder Porree zu verzeichnen. In der Fruchtfolge 2 waren kaum Unterschiede bezüglich dieser drei Nährstoffe zu erkennen. In der Düngungsvariante (D1) stand tendenziell etwas mehr Phosphor, Kalium und Magnesium zur Verfügung als in D0. Der pH-Wert war mit Düngung und ohne Düngung gleich hoch.

Tab. 1: Werte der Standard-Bodenuntersuchung und Werte zur Bodenfruchtbarkeit in den Varianten am 01.03.2016 in 0-30 cm Bodentiefe

Fruchtfolge	Düngung	Frucht	pH-Wert	P2O5*	K2O*	MgO*
FF1	D0	Sommerweizen	6,5	10	8	11
		Möhren	6,9	12	10	10
		Ackerbohnen	6,4	9	7	9
		Porree	6,6	12	11	10
		Kartoffeln	6,4	7	5	8
	D1	Sommerweizen	6,6	13	11	11
		Möhren	7,0	14	12	11
		Ackerbohnen	6,5	11	11	11
		Porree	6,5	15	17	11
		Kartoffeln	6,3	7	8	10
FF2	D0	Triticale/Winterackerbohnen	6,2	9	9	10
		Kartoffeln	6,3	9	11	9
		Winterroggen	6,2	8	7	9
		Klee gras	6,3	7	7	9
		Porree (früh)	6,3	7	8	9
	D1	Triticale/Winterackerbohnen	6,2	10	11	9
		Kartoffeln	6,2	9	11	10
		Winterroggen	6,3	10	9	9
		Klee gras	6,3	8	8	9
		Porree (früh)	6,3	8	9	9
Mittel	FF1		6,6	11,0	10,0	10,2
	FF2		6,3	8,5	9,0	9,2
	D0		6,4	9,0	8,3	9,4
	D1		6,4	10,5	10,7	10,0

*mg/100 g Boden

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

N_{min}-Werte

Höchste N_{min}-Werte im Frühjahr 2016 lagen mit ca. 42 kg N_{min}-N/ha in Fruchtfolge 1 vor Ackerbohne nach Möhren in der Variante ohne Düngung vor (Abb. 1). Vor Klee nach Winterroggen waren in Fruchtfolge 2 sehr geringe N_{min}-Werte zu finden.

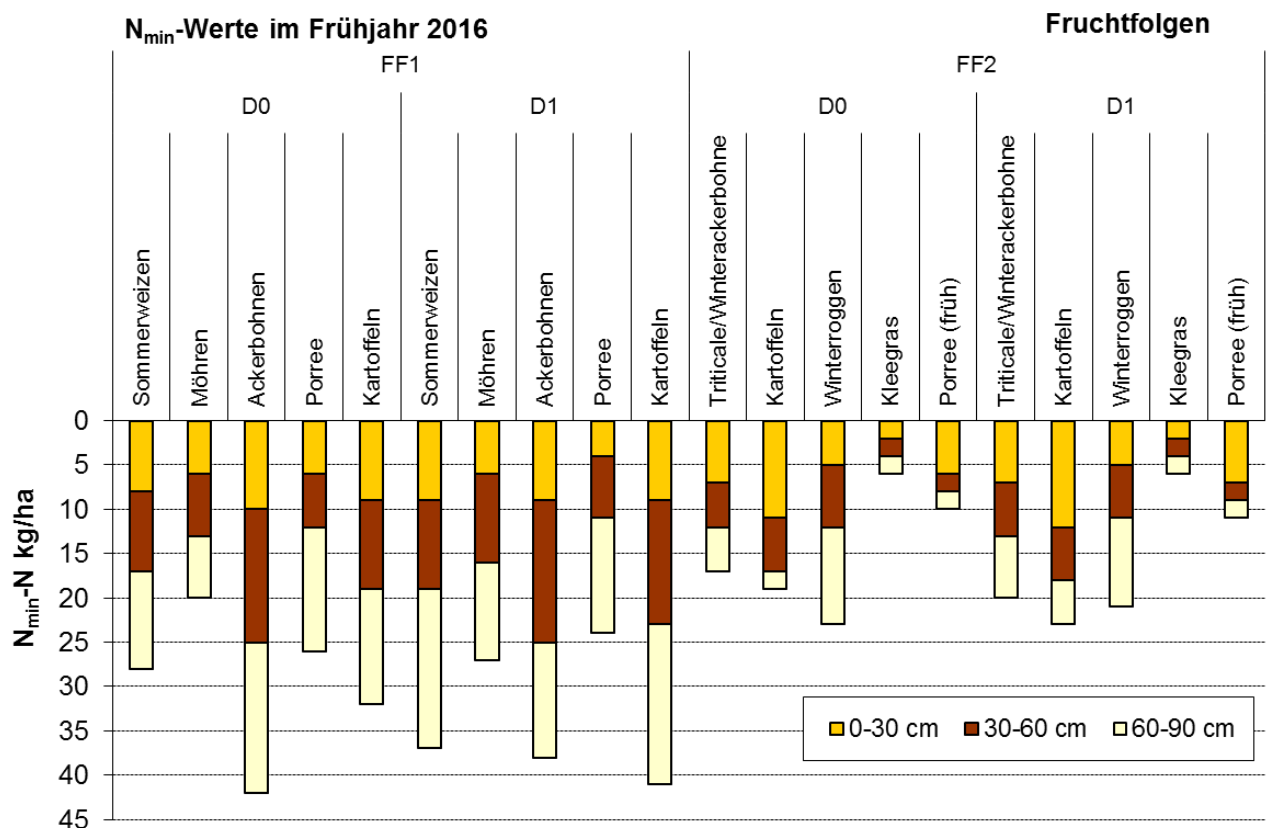


Abb. 1: N_{min}-Gehalt im Boden am 01.03.2016 in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (D0, D1)

Im Herbst/Winter 2016 waren die höchsten N_{min}-Werte nach Porree (früh) in Fruchtfolge 2 v.a. bei D1 zu finden (Abb. 2). Aber auch bei D0 lagen hier nach Porree (früh) höhere N_{min}-Werte vor. Vermutlich wirkt hier der Kleegrasumbruch nach. In der Fruchtfolge 1 lagen nach Ackerbohnen in beiden Düngungsstufen höhere N_{min}-Werte vor und bei D1 auch nach Porree.

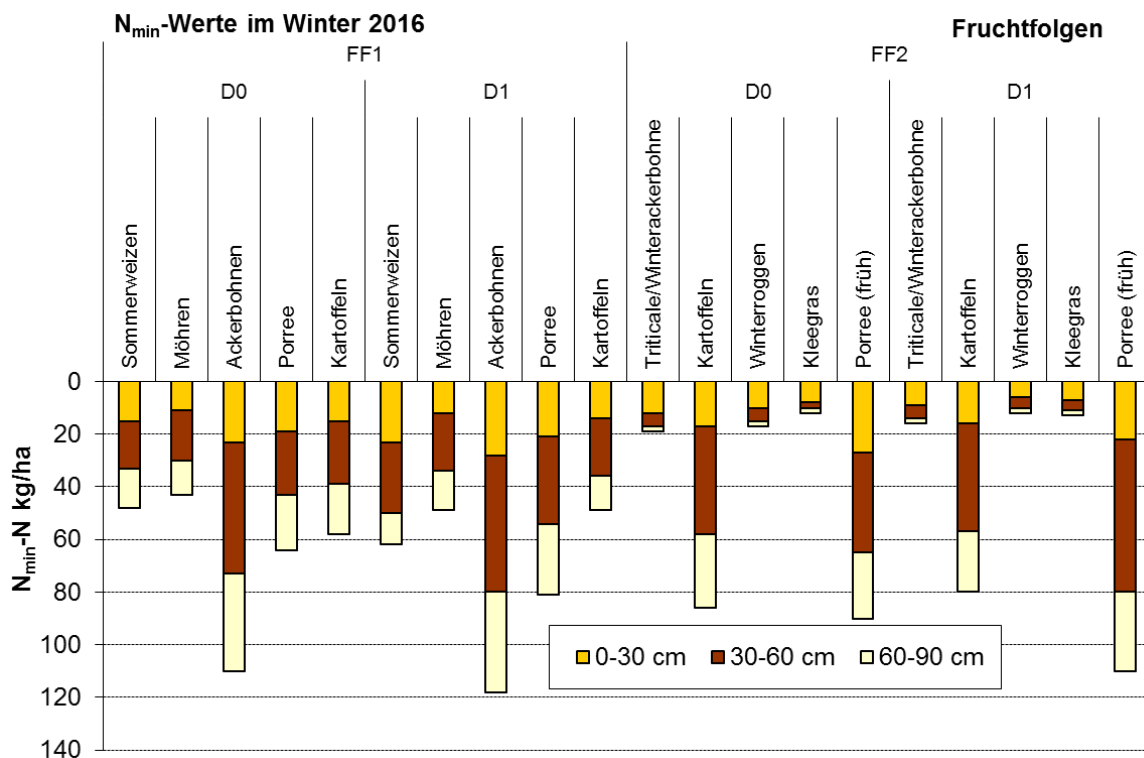
VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 2: N_{min}-Gehalt im Boden am 30.11.2016 in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (D0, D1)

Erträge

Bei den Druschfrüchten waren die Erträge der Kulturen Sommerweizen, Winterackerbohne/Triticale/Gemengen, Ackerbohne und Winterroggen bei mittlerem Ertragsniveau in 2016 nicht sehr unterschiedlich zwischen den Varianten (Abb. 3). Das Gemenge in Fruchtfolge 2 war gegenüber dem Sommerweizen aus Fruchtfolge 1 ertraglich etwas besser. Die Düngungsstufen wirkten sich etwas bei Sommerweizen (FF1) und Winterackerbohne/Triticale/Gemenge (FF2) aus. Die Ackerbohnen in Fruchtfolge 1 hatten in 2016 grundsätzlich einen schlechten Ertrag (vermutet werden Nano-Viren). Die Kartoffeln erzielten in 2016 auch wieder nur sehr geringe Erträge zwischen ca. 112 bis 156 dt/ha (Abb. 4). In der Tendenz waren die Kartoffeln in der Fruchtfolge 2 höher im Ertrag sowie jeweils in der gedüngten Variante in beiden Fruchtfolgen. Die Gemüse Porree und Porree (früh) erzielt zumeist höhere Erträge bei direkt gedüngter Variante. Die Möhre erzielten die höchsten Erträge ohne Unterschiede in den Düngungsvarianten.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

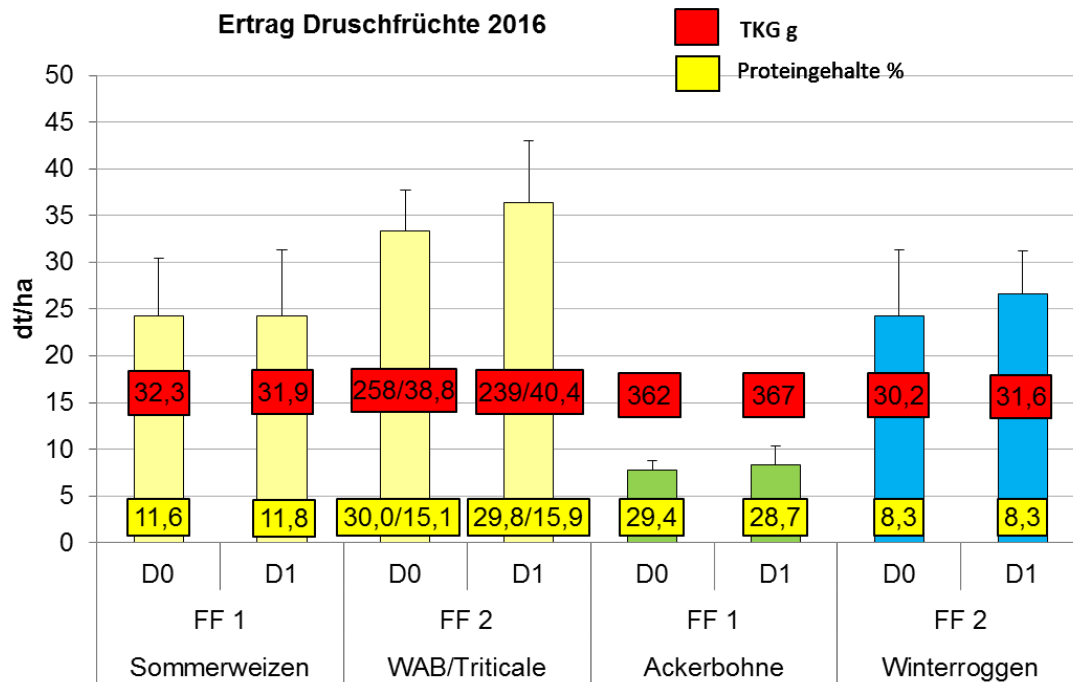


Abb. 3: Ertrag, Proteingehalte und Tausendkornmasse der Druschfrüchte in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (D0, D1) in 2016 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

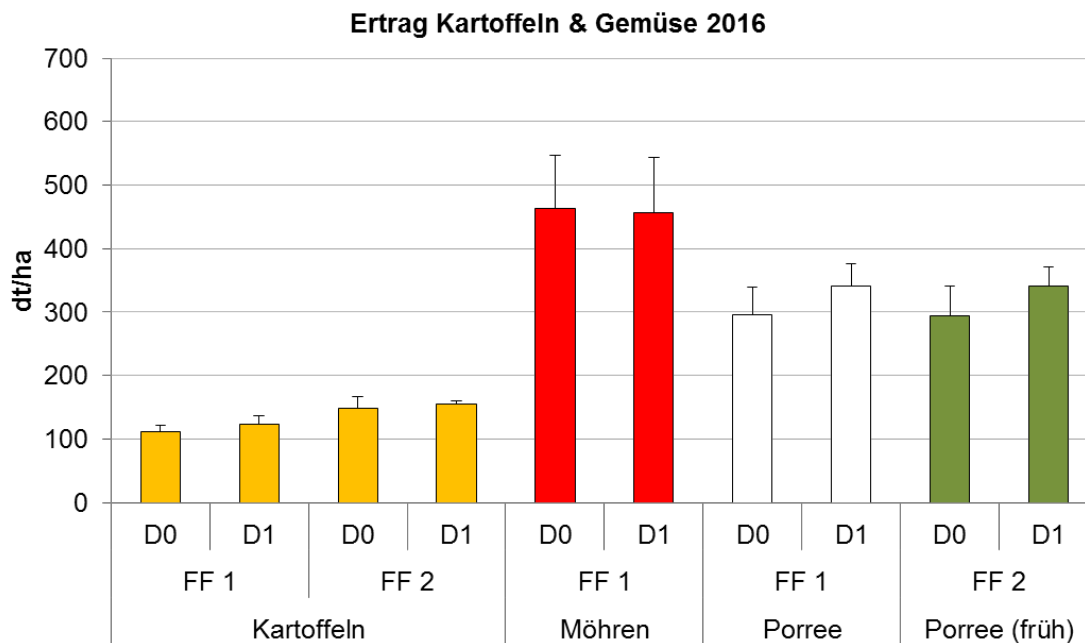


Abb. 4: Ertrag der Kartoffeln und des Gemüses in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (D0, D1) in 2016 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

Fazit

Seit dem Jahr 2013 wurden einige Veränderungen an der Fruchtfolge vorgenommen. Weißkohl ist durch Porree oder Sellerie, später Porree (früh) 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 in 2016 zum ersten Mal erfolgt. Darüber hinaus sind mehr Zwischenfrüchte und Winterungen geplant. Kartoffeln hinterlassen teilweise sehr hohe N_{min} -Mengen, hier soll eine Untersaat mit Ölrettich abhelfen, die oberflächlich ausgestreut leider noch keine gute Unkrautunterdrückungswirkung aufwies. Der Sommerweizen in FF 2 wurde durch ein Gemenge hier Winterackerbohne/Triticale ausgewechselt. 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. Geplant ist die Auswertung über 20 Jahre nach der Ernte 2017 und eine Neuausrichtung des Versuchs ab dem Jahr 2018.

Klee-grasnutzung 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 in NRW 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 Stickstoff-fixierungsleistung 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.

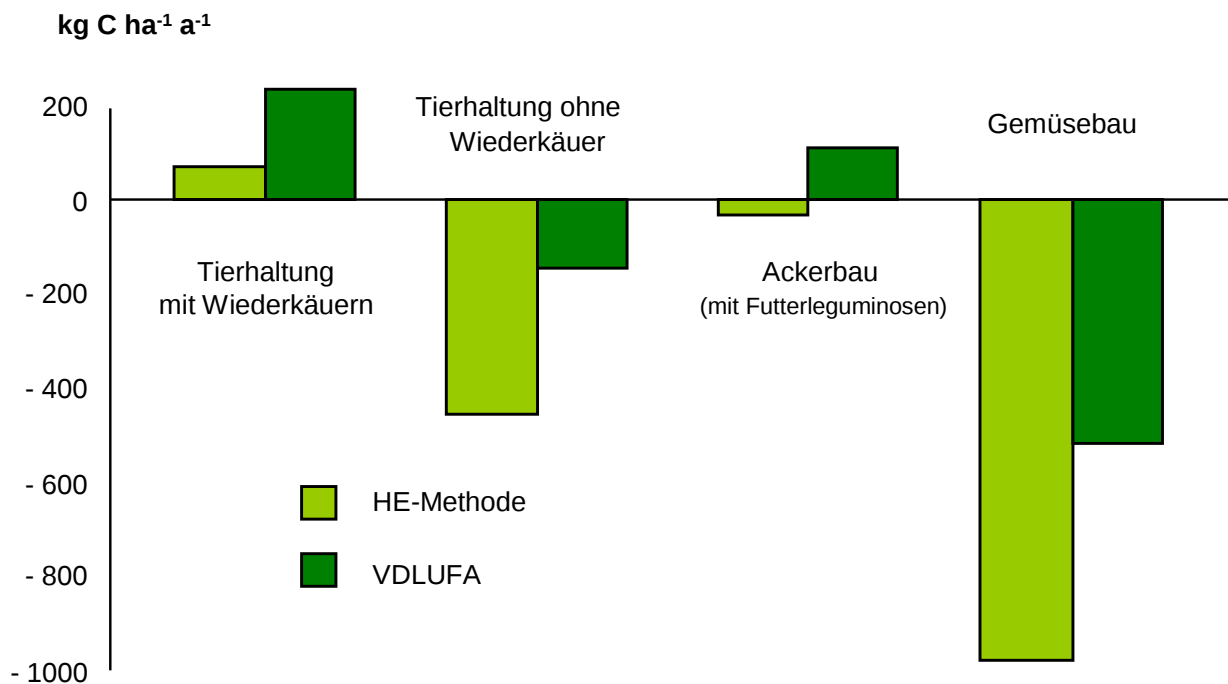


Abb. 1: Bilanzsalden von vier ökologisch wirtschaftenden Betrieben nach der HE-Methode und nach VDLUFA (Umrechnung HE-Methode: 1 HE entspricht 1 t Humus mit 50 kg N und 580 kg C) (Stumm et al. 2011).

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).

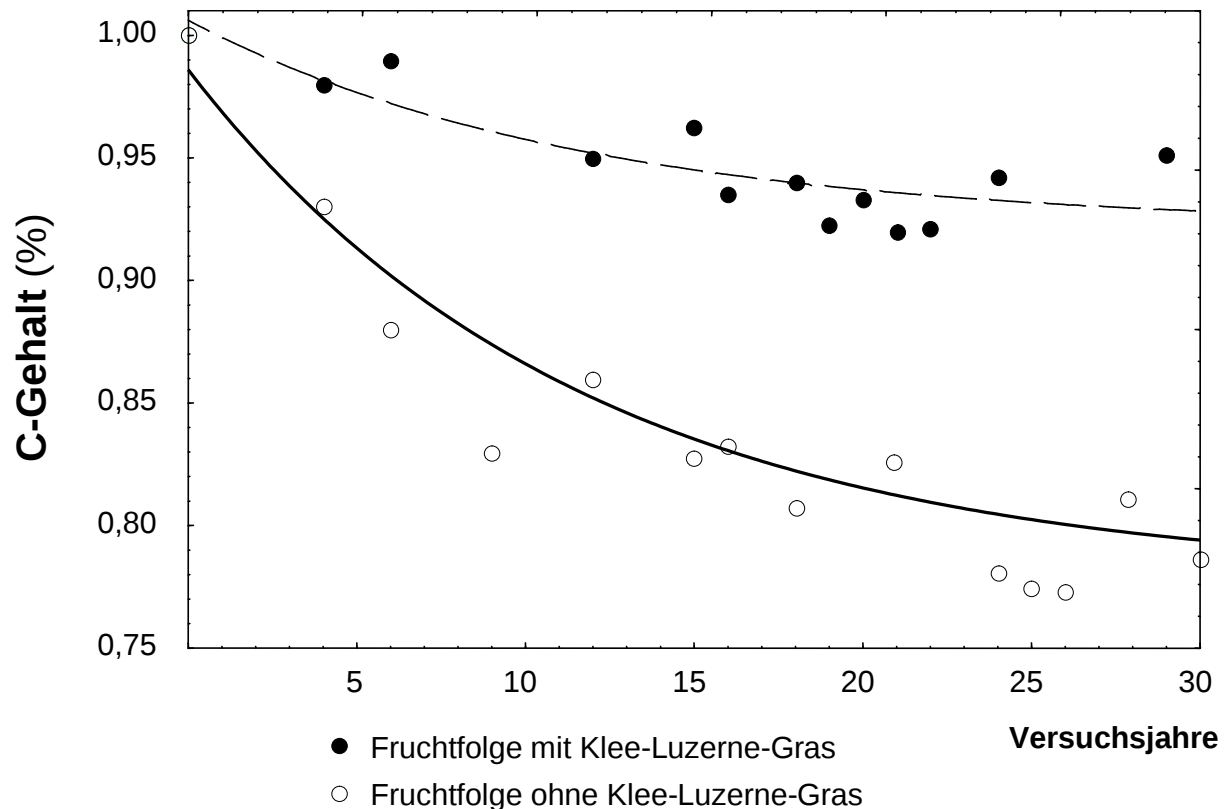


Abb. 2: Einfluss von Klee-Luzerne-Gras auf die Corg-Gehalte, Dauerfeldversuch auf sandigem Lehm (Hülsbergen 2003).

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 Futterverkauf 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.

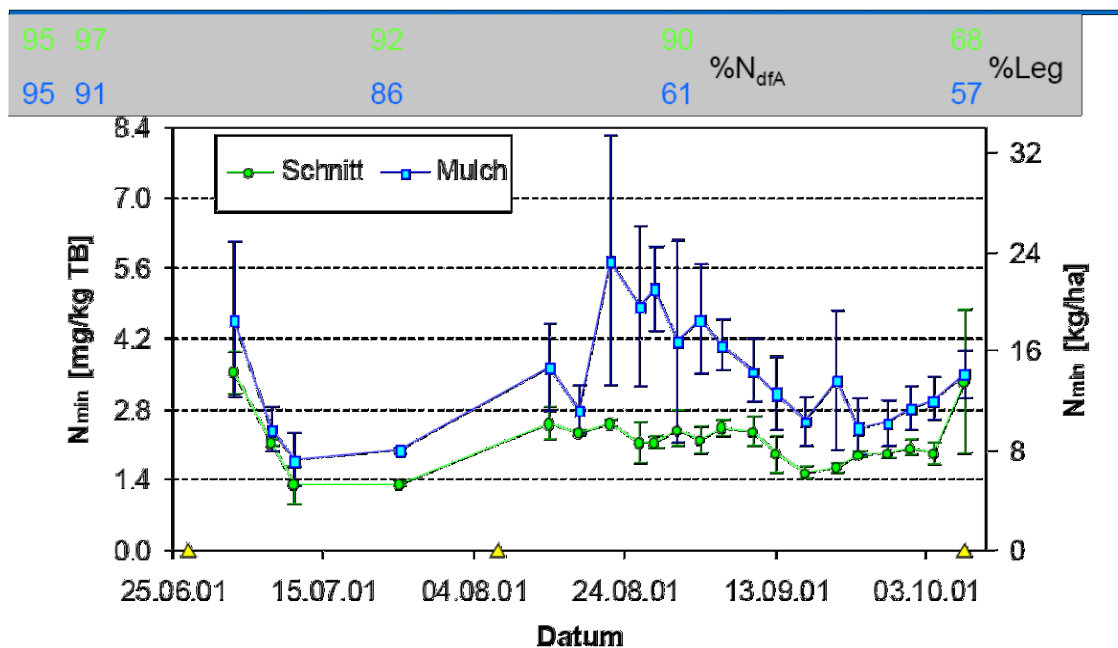


Abb. 3: Einfluss unterschiedlicher Nutzungsarten von Futterleguminosen auf den Gehalt an mineralisch gelöstem Stickstoff im Boden und damit auf den Anteil des symbiotisch fixierten Stickstoffs an der Gesamtstickstoffaufnahme (nach Heuwinkel 2012).

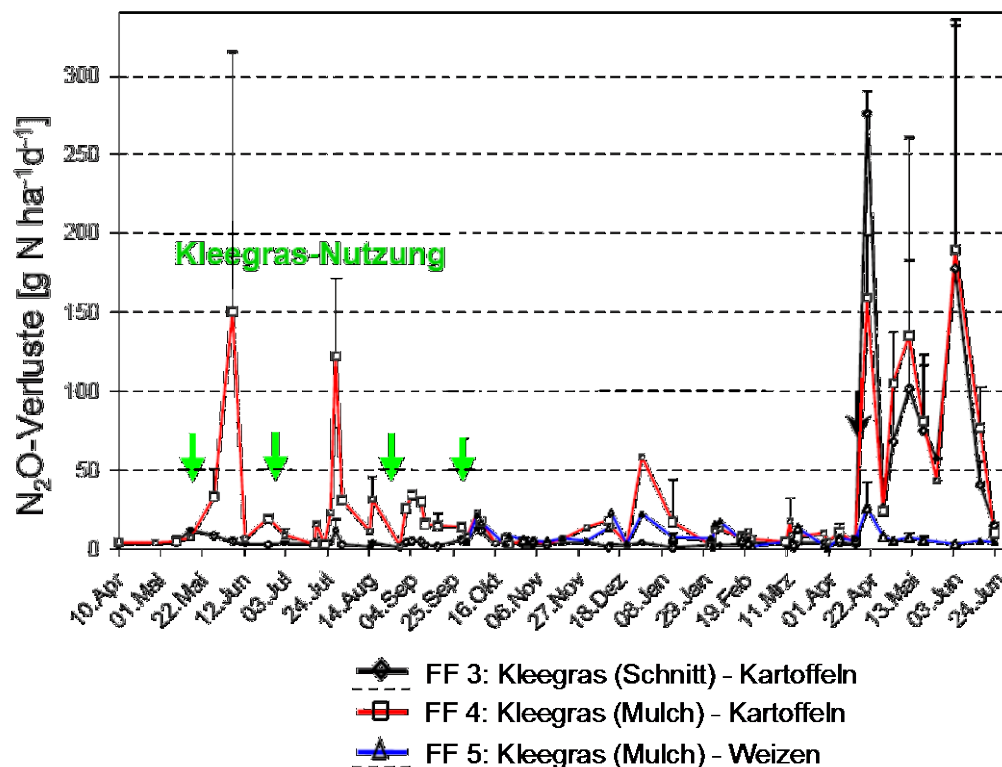


Abb. 4: N₂O-Emission in Abhängigkeit von der Klee gras-Nutzung, Dauerversuch in Viehhausen von 2003 bis 2004 (Heuwinkel, 2005)

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.

Anhand zweier Kulturen (Blumenkohl, Brokkoli) wurde im Versuchsjahr 2016 auf unterschiedlichen Standorten in NRW die Düngewirkung von Klee gras und organischen Handelsdüngern wie Haarmehlpellet und Kartoffelfruchtwasser verglichen. Um eine Anwendbarkeit unter Praxisbedingungen zu prüfen, ist die Grundversorgung über selbsterzeugte Dünger (Klee gras) erfolgt. Die zusätzliche Aufdüngung wurde durch zugekaufte organische Handelsdünger erzielt.

Material und Methoden

In den Feldversuchen mit Blumenkohl (*Brassica oleracea* L. var. *Botrytis* L.) und Brokkoli (*Brasica oleracea* L. var. *Italica* Plenck) wurden die Auswirkungen verschiedener Düngervarianten auf den Ertrag verglichen. Außerdem wurde durch Chlorophyllmessungen die Stickstoffaufnahme der Pflanze in den Spross und durch Bodenproben die N-Mineralisation und N-Auswaschung im Boden untersucht. Die Versuche wurden an zwei unterschiedlichen Standorten in NRW durchgeführt.

Finkes Hof

Das Versuchsfeld befand sich im Münsterland, Kreis Borken 50 m über NN. Der Betrieb wirtschaftet seit 1988 nach Bioland-Richtlinien. Auf der Versuchsfläche (Bodenart IS – L, 18 bis 45 Bodenpunkte) wurde als Vorfrucht Weizen angebaut mit Zwischenfrucht Lupine. Die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt 10,2°C mit einem Jahresniederschlag von 760 mm. In der Versuchsperiode von Mai bis August folgte nach einem relativ trockenen und warmen Mai ein feuchter Juni, der durch Extremniederschläge mit Tagesmaxima von über 70 mm am 01.06.2016 und 23.06.2016 geprägt war.

Die Dünger wurden am 10.05.2016 per Hand ausgebracht. Nach der Ausbringung der Dünger wurden diese mit der Fräse eingearbeitet. Der Blumenkohl (Sorte Tarifa)

wurde am 11.05.2016 durch den Betrieb gepflanzt, mit je vier Reihen pro Parzelle, 75 cm Reihenabstand und 60 cm Abstand in der Reihe. Zum Schutz vor Kohlfiegen wurde die Fläche nach der Pflanzung mit Vlies abgedeckt. Zur Beikrautregulierung wurde mechanisch gehackt, jedoch konnten diese Maßnahmen aufgrund der hohen Niederschläge Anfang Juni nur in den ersten Wochen durchgeführt werden. Die erste Feldwiederholung, welche am stärksten von Staunässe und damit abfaulenden Pflanzen betroffen war, wurde aus der Versuchsauswertung genommen.

Gärtnerei Ulenburg

Das Versuchsfeld befand sich im Ravensberger Hügelland im Kreis Herford 65 m über NN. Die Gärtnerei ist Gründungsmitglied des Bioland Landesverbandes NRW und wirtschaftet seit 1980 nach dessen Richtlinien. Auf der Versuchsfläche (Bodenart sL, 50 bis 60 Bodenpunkten) wurde als Vorfrucht Ackerbohne mit Untersaat Roggen angebaut. Die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt 9,4°C mit einem Jahresniederschlag von 700 mm. Auf den trockenen und heißen Start in den Mai folgten 2016 extreme Niederschläge am 01.06. sowie am 24. und 25.06. Die Dünger wurden am 17.05.2016 von Hand ausgebracht, der Brokkoli wurde am folgenden Tag durch die Gärtnerei gepflanzt. Hierbei wurden vier Reihen je Parzelle angelegt, mit einem Reihenabstand von 65 cm zwischen den Reihen und 38 cm in der Reihe. Zum Schutz vor Kohlfiegen wurde die Kultur nach der Pflanzung mit Vlies abgedeckt. Die Beikrautregulierung erfolgte mittels Hacken und Häufeln, in der mit Klee gras als Mulchauflage gedüngten Variante wurde das Unkraut per Hand entfernt.

Düngung

In den vorliegenden Versuchen wurden Haarmehlpellets, Kartoffelfruchtwasser und Klee gras in unterschiedlichen Verhältnissen in den Boden eingearbeitet. Die ausgebrachte N-Menge wurde in Absprache mit den Betriebsleitern festgelegt.

Finkes Hof

- 1) Kontrolle
- 2) 200 kg N ha⁻¹ Haarmehlpellets
- 3) 200 kg N ha⁻¹ Kartoffelfruchtwasser
- 4) 200 kg N ha⁻¹ Klee gras
- 5) 100 kg N ha⁻¹ Haarmehlpellets / 100 kg N ha⁻¹ Klee gras
- 6) 100 kg N ha⁻¹ Kartoffelfruchtwasser / 100 kg N ha⁻¹ Klee gras.

Alle Varianten wurden nach der Aufbringung in den Boden eingearbeitet.

Gärtnerbetrieb Ulenburg

- 1) Kontrolle
- 2) 150 kg N ha⁻¹ Haarmehlpellets
- 3) 150 kg N ha⁻¹ Klee gras
- 4) 75 kg N ha⁻¹ Haarmehlpellets / 75 kg N ha⁻¹ Klee gras
- 5) 150 kg N ha⁻¹ Klee gras mulch als Auflage

Bis auf Variante 5 wurden alle Varianten mit der Fräse eingearbeitet.

Tab. 1: Versuchsdesign der Feldversuche

	Finke	Ulenburg
Anlagetyp	Blockanlage in vierfacher Wiederholung	Blockanlage in dreifacher Wiederholung
Versuchsgröße	12x48=567m ²	9x40=360m ²
Parzellengröße	3x8=24m ²	3x8m=24m ²
Kernparzelle	2x6=12m ²	2x6=12m ²
Versuchsfaktoren <u>Düngevarianten</u>	(1) Kontrolle	(1) Kontrolle
	(2) HMP	(2) HMP
	(3) PPL	
	(4) KG	(3) KG
	(5) HMP+KG	(4) HMP+KG
	(6) PPL+KG	
		(5) KG-Auflage

KG: Klee gras, HMP: Haarmehlpellets, PPL: Potato Protein Liquid (Kartoffelfruchtwasser)

Ergebnisse**Blumenkohl, Standort Finkeshof**

Der Frischmasseertrag der verkaufsfähigen Köpfe war in der mit Haarmehlpellets gedüngten Variante gegenüber der Kontrollvariante und den Varianten, welche ausschließlich mit Klee gras und Kartoffelfruchtwasser gedüngt wurden, signifikant am höchsten (Abb. 5). In dieser Variante wurden Erträge von über 250 dt ha⁻¹ Frischmasse erzielt. Die Variante, die ausschließlich mit Klee gras gedüngt wurde, erreichte hingegen nur einen Frischmasseertrag von knapp über 50 dt ha⁻¹. Die Varianten, bei denen zur Klee grasdüngung zusätzlich eine Aufdüngung mit organischen Handelsdüngern (KG/HMP, KG/PPL) erfolgte, lagen mit knapp über 120 dt ha⁻¹ ebenfalls weit hinter der Haarmehlpelletsvariante.

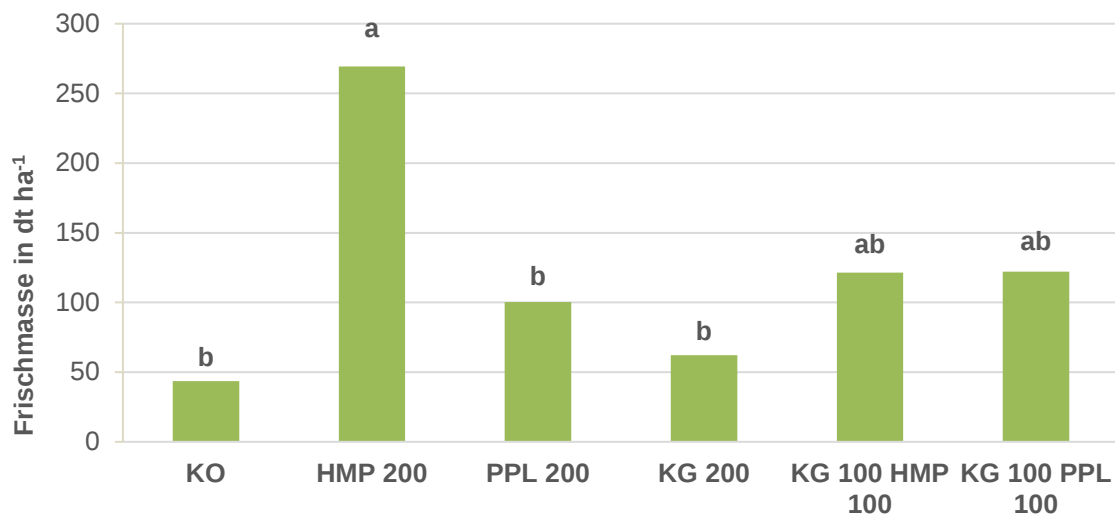


Abb. 5: Einfluss von unterschiedlichen organischen Düngern (200 kg N ha⁻¹) auf den Ertrag verkaufsfähiger Blumen auf dem Betrieb Finke bei Borken. Varianten mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant (GD $\alpha = 0,05$, Turkey-Test).

Blumenkohl wird nicht nach Gewicht vermarktet, sondern pro Stück verkauft. Für den Produzenten ist daher die Zielgröße die Vermarktungsfähigkeit der Blumen (8er, 10er). Der Anteil an verkaufsfähigen Blumen war mit über 80% in der mit Haarmehlpellets gedüngten Variante am höchsten (Abb. 6), gefolgt von den Varianten PPL (75 %) und KG mit PPL (70 %). Der Anteil an nicht verkaufsfähigen Blumen war in den Varianten Haarmehlpellets und Kartoffelfruchtwasser signifikant geringer als in der Kontrollvariante. Die geerntete Menge 8er Blumen war in der mit Haarmehlpellets gedüngten Variante signifikant höher als in der Variante, die mit Klee gras gedüngt wurde. Hier wurden keine vermarktungsfähigen 8er Blumen geerntet. Die Kontrollvariante und die mit Klee gras gedüngte Variante waren mit einem Anteil von 20 % und 40 % verkaufsfähiger Blumen wirtschaftlich unrentabel. Versuche mit Chinakohl und Kohlrabi bestätigen die vorliegenden Ergebnisse (REGNAT & POSTWEILER-SCHIFF 2008). Hier wurde in beiden Kulturen in der mit Haarmehlpellets gedüngten Variante eine Aberntequote von 90% erzielt.



Abb. 6: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger (200 kg N ha⁻¹) auf den Anteil an vermarktungsfähigen Blumen (8er, 10er, nvf = nicht vermarktungsfähig) 2016 auf dem Finkes Hof in Borken, Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant (GD α = 0,05, Turkey-Test).

Dass Klee-grasdünger ähnliche Effekte auf den Ertrag hat wie organischer Handelsdünger konnte im Versuch nicht bestätigt werden. Der Anteil an verkaufsfähigen Köpfen ist sowohl in der mit Haarmehlpellets als auch in der mit Kartoffelfruchtwasser gedüngten Variante wesentlich höher als in der Variante die mit Klee-gras gedüngt wurde, was auf das zu weite C/N-Verhältnis des Klee-grases von knapp über 24 zurückgeführt werden kann. Das weite C/N-Verhältnis war optisch im Klee-grasbestand nicht erkennbar, da sich dieser optisch durch eine vglw. junge, klee-betonte Mischung auszeichnete. In einem Brutversuch des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie wurde festgestellt, dass die Mineralisation von organischem Dünger durch das C/N-Verhältnis maßgeblich beeinflusst wird (LABER 2014). Ein geeigneter Wert für Klee-gras, das zur Düngung genutzt wird, sollte unter 20 liegen. Dies wurde in Versuchen mit Brokkoli bestätigt. Hier wurde auf zwei unterschiedlichen Standorten Klee-grasschnitt als Dünger gegenüber Hornmehl und OrgaPur getestet (ALPERS 2016). Der Klee-grasschnitt mit einem C/N-Verhältnis von 20 hat dabei einen Minderertrag von 39 % erzielt, wohingegen das Klee-gras mit einem C/N-Verhältnis von 16 beim relativen Marktertrag mit dem der Handelsdünger vergleichbar war.

N-Aufnahme in die Pflanze

Die hohen Erträge in der mit Haarmehlpellets gedüngten Variante spiegeln sich auch in der Gesamtstickstoffaufnahme in den Spross wider. Diese war in der Variante, die mit Haarmehlpellets gedüngt wurde, mit über 170 kg N ha⁻¹ höher als in allen anderen Varianten (Tab. 1). Die Chlorophyllgehalte der Sprossmasse waren auch in den Varianten, die mit Haarmehlpellets gedüngt wurden, tendenziell höher.

Tab. 1: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger auf Entwicklungsparameter von Blumenkohl im Jahr 2016 auf dem Finkes Hof in Borken (GD α = 0.05, Turkey-Test).

	KO	HMP	PPL	KG	KG/HMP	KG/PPL	GD
Dünger N ¹	–	200	200	200	100 / 100	100 / 100	–
Chlorophyll ²	56,6	59,2	55,7	53,1	59,1	57,3	ns
N-Aufnahme ³	98	177	93	77	108	98	ns
Frischmasse ⁴	43,6	269,3	100,4	62,2	121,5	122,2	5,023

¹ Dünger N (kg N ha⁻¹), ² Chlorophyllgehalt (SPAD-Unit) 19. Juli 2016, ³ Stickstoffaufnahme in den Spross (kg N ha⁻¹) & ⁴ Frischmasse verkaufsfähiger Köpfe (dt ha⁻¹) zum Zeitpunkt der Ernte (19.07.2016-11.08.2016) ns: nicht signifikant

Brokkoli, Standort Ulenburger**Ertragsbildung**

Die Ausbildung der Sprossmasse war in der Variante mit Haarmehlpellet Düngung signifikant höher als in allen anderen Varianten (Abb. 7). Ebenso erzielte diese Variante mit 73 dt ha⁻¹ den signifikant höchsten Frischmasseertrag an verkaufsfähigen Blumen. Die Variante, die mit Haarmehlpellets und Klee gras gedüngt wurde, hat einen signifikant höheren Frischmasseertrag an verkaufsfähigen Blumen als die Kontroll- sowie die Mulchvariante. Mit über 70 % den signifikant höchsten Anteil an verkaufsfähigen Blumen zeigte die mit Haarmehlpellets gedüngte Variante. Da Brokkoli ebenso wie Blumenkohl nach Stückzahl verkauft wird, ist der Anteil an verkaufsfähigen Blumen für die Wirtschaftlichkeit der Dünger von großer Bedeutung. Mit knapp 50 % liegt die Variante, die mit Haarmehlpellets und Klee grass gedüngt wurde, signifikant über der Kontroll- und Mulchvariante. Die Variante, die ausschließlich mit Klee gras gedüngt wurde, ist mit weniger als 30 % verkaufsfähigen Blumen wirtschaftlich nicht rentabel (Abb. 12). Auch in diesem Versuch war das C/N-Verhältnis des Klee grasses mit 21,3 zu weit für die Nutzung als Dünger.

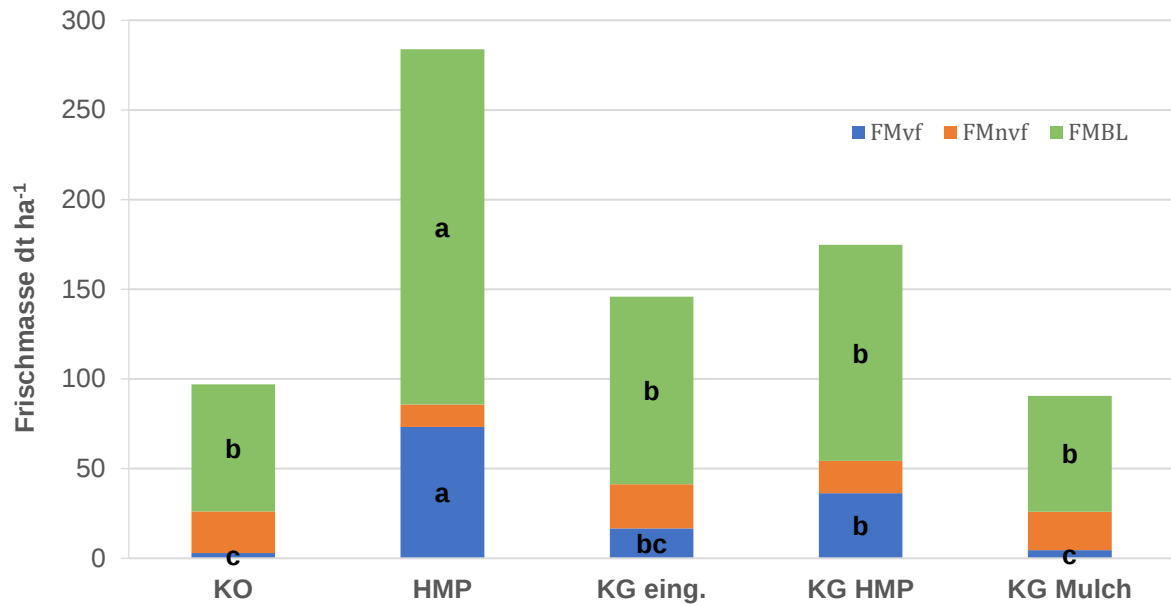


Abb. 7: Einfluss unterschiedlicher Dünger (150 kg N ha^{-1}) auf den Frischmasseertrag von Brokkoli auf dem Gärtnereibetrieb Ulenburg bei Löhne, Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant (GD $\alpha = 0,05$, Turkey-Test).

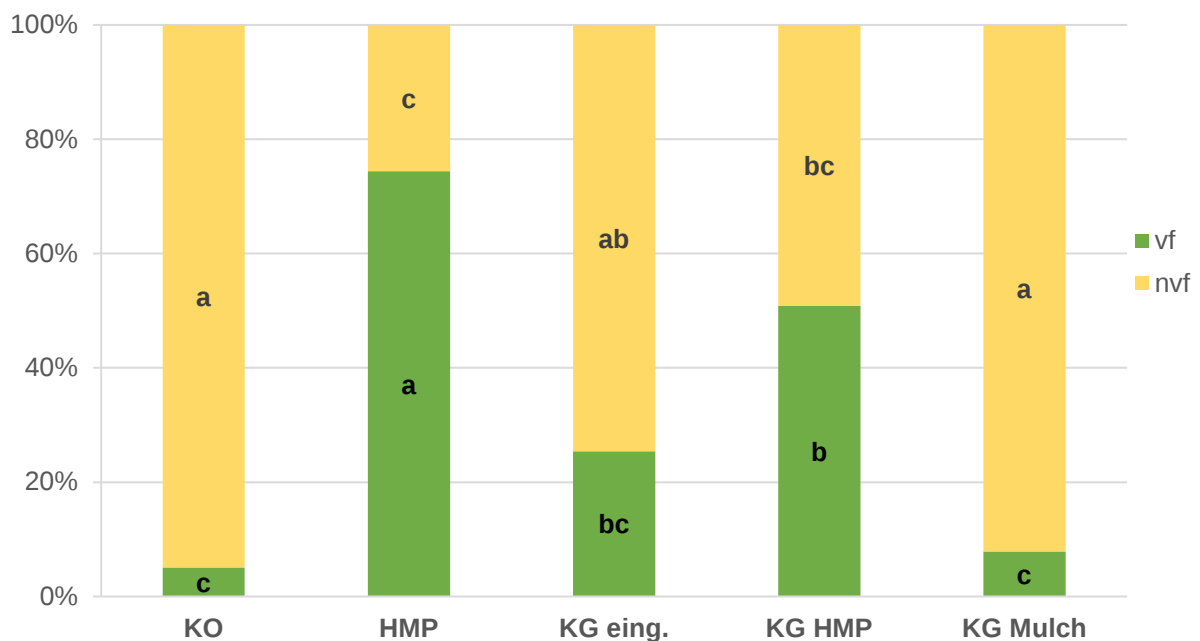


Abb. 8: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger (150 kg N ha^{-1}) auf den Anteil an vermarktungsfähigen Blumen (vf = verkaufsfähig, nvf = nicht vermarktungsfähig) auf dem Gärtnereibetrieb Ulenburg bei Löhne, Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant (GD $\alpha = 0,05$, Turkey-Test).

N-Aufnahme in die Pflanze

Die höheren Erträge, welche in der mit Haarmehlpellets gedüngten Variante erzielt wurden, lassen sich auch in der höheren Aufnahme an Stickstoff in die Pflanze beobachten. Der Chlorophyllgehalt der Blätter wurde signifikant durch die Düngung beeinflusst. Sowohl bei den Chlorophyllmessungen am 29.06.2016 als auch am 08.07.16 waren die Werte in der mit Haarmehlpellets gedüngten Variante signifikant höher als in der Kontrollvariante. Zur Messung am 08.07.2016 sind ebenfalls die Werte in der mit Haarmehlpellets und Klee gras gedüngten Variante signifikant höher als in der Kontrollvariante.

Tab. 2: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger auf die Stickstoffaufnahme und Ertragsbildung von Brokkoli auf dem Gärtnereibetrieb Ulenburg in Löhne. (GD $\alpha = 0,05$, Turkey-Test).

	KO	HMP	KG	KG / HMP	KG Mulch	GD
Dünger N ¹	–	150	150	150	150	–
Chlorophyll ²	53,8	63,3	59,3	57,4	55,6	7,83
Chlorophyll ³	50,3	60,5	56,4	58,2	54,4	6,78
N-Aufnahme ⁴	28,9	98,2	50,4	60,9	27,8	35,50
Frischmasse ⁵	2,9	73,2	16,6	36,4	4,4	21,63

¹ Dünger N (kg N ha⁻¹), ^{2,3} Chlorophyllgehalt (SPAD-Units) am 29. Juni & 8. Juli 2016, ⁴ N-Aufnahme in den Spross (kg N ha⁻¹), ⁵ Frischmasse verkaufsfähiger Köpfe zum Zeitpunkt der Ernte 8. bis 14. Juni 2016

N-Mineralisation

Die Stickstoffmineralisation in den drei Wochen nach Ausbringung der Dünger war zum 09.06.2016 in der mit Haarmehlpellets gedüngten Variante signifikant höher als in der Kontrollvariante. Statistische Unterschiede gegenüber der Klee grasvariante konnten nicht festgestellt werden. Dass Haarmehlpellets eine schnellere Mineralisationsrate aufweisen als Klee gras wurde in einem Brutversuch anhand von Luzerne und Haarmehlpellets festgestellt. Zwar mineralisieren beide Dünger anfangs in einer linearen Funktion, dennoch ist die Steigung in der mit Haarmehlpellets gedüngten Variante höher als bei Luzerne.

Vor allem die starken Niederschläge im Juni am 01.06.2016, 24.06.2016 und 25.06.2016 mit Tagesmaxima von bis zu 60 mm verursachten in allen Varianten eine Verlagerung des mineralischen Stickstoffs in tiefere Bodenschichten.

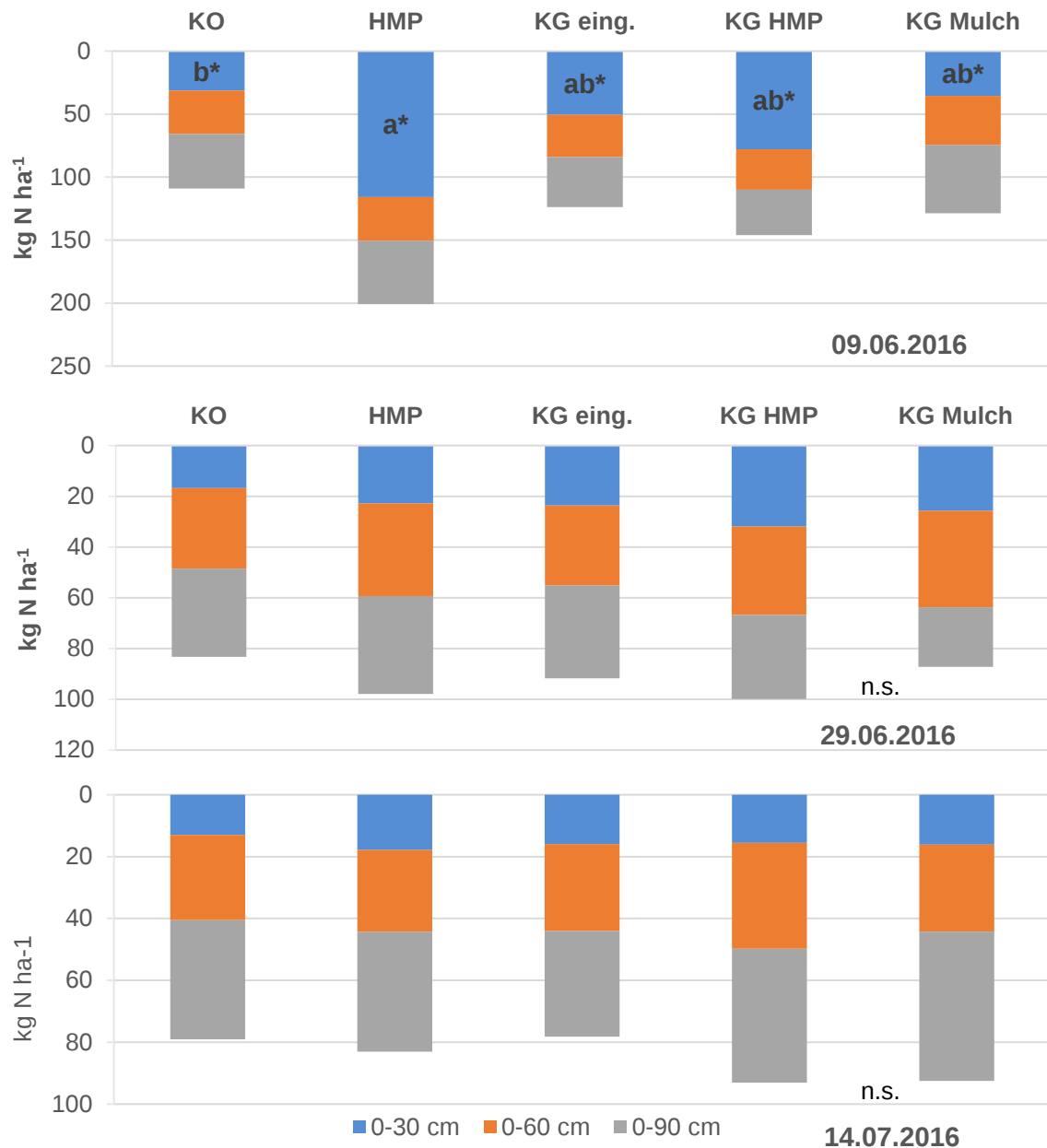


Abb. 8: Einfluss unterschiedlicher organischer Dünger auf den mineralischen Stickstoffgehalt im Boden ($\text{NO}_3\text{-N} + \text{NH}_4\text{-N}$) zu drei Probenahmeterminen auf dem Gärtnereibetrieb Ulenburg bei Löhne, Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($\text{GD } \alpha = 0,05$, Turkey-Test). Stern (*): Daten nach Transformation mit dem natürlichen Logarithmus normalverteilt, n.s.: nicht signifikant

Kostenkalkulation Klee-grastransfer

In mittleren bis guten Klee-grasbeständen kann in NRW von 50 bis 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“ 2 bis 4 €/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.

Zusammenfassung

- Die Versuche 2016 waren durch hohe Niederschlagsmengen an einzelnen Tagen geprägt.
- Auf beiden Standorten waren die Erträge in den mit Haarmehlpellets gedüngten Varianten am höchsten.
- Eine Verlagerung des mineralischen Stickstoffs in tiefere Bodenschichten konnte nach den starken Niederschlägen auf dem Gärtnereibetrieb Ulenburg festgestellt werden.
- Die niedrigen Erträge in den mit Klee gras gedüngten Varianten lassen sich auf das weite C/N-Verhältnis des Schnittguts von über 20 zurückführen.

Die im Bericht zitierte Literatur ist beim Autor auf Anfrage erhältlich.

Ausführliche Informationen zu allen Aspekten der Nutzung von Futterleguminosenspross als Dünger oder als Mulchauflage zur Unkrautkontrolle finden Sie in folgenden Artikeln:

Stumm, C. & U. Köpke (2017): Futterleguminosen im viehlosen Betrieb sinnvoll nutzen. *bioland* 4, 8-10

Stumm, C. & U. Köpke (2017): Düngung mit Sprossmasse von Futterleguminosen: Lachgasemissionen und Nitratverluste. In: Wolfrum S. et al. (Hrsg.): *Ökologischen Landbau weiterdenken: Verantwortung übernehmen, Vertrauen stärken*. Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 7. bis

10. März 2017 in Freising-Weihenstephan, Verlag Dr. Köester, 342-345

Grünland: Bestandesentwicklung, Schnittermin und Futterqualität Auswertung der letzten 18 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 die Silagequalität durch Abstimmung des Schnittermins auf die Bestandesentwicklung in den letzten 18 Jahren verbessern?
- Gibt es Hinweise auf geringere Proteingehalte, die in Zusammenhang mit Schwefelmangel stehen könnten (vergleichbar zu Klee gras: siehe Kapitel: Klee gras: Mischungswahl, Bestandesentwicklung und Schwefelmangel beeinflussen Futterqualität - Auswertung der letzten 18 Jahre)?

Datengrundlage:

766 Futteranalysen von Grünlandsilagen 1. Schnitt von Öko-Milchviehbetrieben aus Niederungs- und Mittelgebirgslagen der Jahre 1999 bis 2016.

Ergebnisse und Diskussion

Erntejahr 2016

2016 gab es witterungsbedingt beim Schnittermin, 1. Aufwuchs, 2 Schwerpunkte: um den 10. Mai und um den 26. Mai. Wo zu dieser Zeit noch nicht geerntet werden konnte, musste bis Juni, teils bis Juli, im Extrem in Norddeutschland auf feuchten Standorten sogar bis August gewartet werden.

Beim frühen Termin lagen die Rohfasergehalte noch relativ niedrig, in Niederungslagen so niedrig wie noch nie. Die meisten Gräser befanden sich noch in der vegetativen Phase. Erfreulich für Betriebe mit einem hohen Anteil an Wiesenfuchsschwanz. Diese Art war zwar schon in der Ähre, die übrigen Arten lagen dagegen in der Entwicklung noch zurück, so dass im Mittel der Rohfasergehalt am 10. Mai erst bei 22,2 % lag. Bedingt durch die milde Witterung alterten die Bestände in der nachfolgenden Zeit relativ schnell. Um den 26. Mai lagen die Rohfasergehalte schon bei 29%. Schnitte Anfang Juni lagen schon bei über 30%, sowohl in

Niederungslagen (nur 2 Silageproben aus dieser Zeit) als auch in Mittelgebirgslagen. Silagen vom Juli zeigten zwar kaum höhere Rohfasergehalte, der Aufwuchs bestand jedoch aus sehr alten Pflanzenteilen und jüngerem Durchwuchs (feuchtes, aber sehr wüchsiges Wetter). Derartige silierte Aufwüchse dürften wenig schmackhaft sein.

Zusammenfassung der letzten 18 Jahre

Der 1. Schnitt wurde in den letzten 18 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): Liegen bei Klee gras zwischen dem frühesten und spätesten Termin 10 Tage, so sind es auf Grünland in Niederungslagen 19 und im Mittelgebirge 15 Tage.

Ausnahmejahre sind eher die Regel

2016 waren die Erntebedingungen ab Ende Mai bis teils in den Juli/August schwierig. Nasssilagen oder energiearme und wenig schmackhafte Silagen beim 1. und 2. Schnitt waren die Folge. 2015 enthielt der Grünlandaufwuchs in Mittelgebirgslagen extrem niedrige Rohfasergehalte. 2013 und 2014 waren Ausnahmejahre mit spätem bzw. frühem Schnitt. Besonderheiten gab es aber auch in der Vergangenheit. Niederungs- und Mittelgebirgslagen fallen ebenfalls immer wieder unterschiedlich aus (Abb. 1 und 2). Es wird deshalb deutlich: Vor Ort muss der Landwirt die Bestände selber einschätzen.

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). 2016 war das Erntegut im Mittelgebirge proteinarm.

Hinweise auf Schwefelmangel?

Auch wenn die Proteingehalte in 2016 in Mittelgebirgslagen niedriger liegen, ein Trend zu abnehmenden Proteingehalten ist bisher mehrjährig nicht erkennbar. In den vorhergehenden 4 Jahren enthielten die Silagen sowohl in Niederungen als auch im Mittelgebirge für den jeweiligen Schnitttermin mittlere bzw. überdurchschnittlich hohe Proteingehalte. Über alle Jahre gesehen waren unter- und überdurchschnittliche

Proteingehalte etwa gleich häufig (Abb. 3 und 4). Wahrscheinlich ist, dass die Schwefelversorgung auf den meisten Grünlandstandorten aufgrund des höheren Humusgehaltes und des geringeren Ertragsniveaus noch nicht oder kaum begrenzend für die Proteinbildung ist (siehe auch Kapitel: Schwefelversorgung von Klee gras und Grünland in Öko-Milchviehbetrieben sowie Leisen, 2014).

Fazit:

- Große Unterschiede zwischen den Orten und zwischen Niederungs- und Mittelgebirgslagen zeigen, dass die Bestände vor Ort noch genauer beobachtet werden müssen. Die Reifeprüfung kann nur Anhaltspunkte geben.
- Schwefelmangel scheint die Proteinbildung auf Grünland bisher noch nicht zu begrenzen.

Literatur.

Leisen, E. (2012): Grünland: Bestandesentwicklung, Schnitttermin und Futterqualität
- Auswertung von Futteranalysen der letzten 14 Jahre. Versuchsbericht
Leitbetriebe Ökologischer Landbau 2012.

www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_versuchsbericht2012/27_Bestandesentwicklung_Schnitttermin_FB_12.pdf

Leisen, E. (2014): Schwefeldüngung zu Klee gras und Grünland in Öko-Milchviehbetrieben 2012, 2013 und 2014. Versuchsbericht Leitbetriebe Ökologischer Landbau 2014.

www.oekolandbau.nrw.de/pdf/leitbetriebe/2014-VB/33_FB_Schwefelduengung_14.pdf

Abb. 1: Schnitttermin und Rohfasergehalt im Vergleich bei Grünlandsilagen in Niederungslagen, Rohfasergehalt: in T bei 10 % Aschegehalt

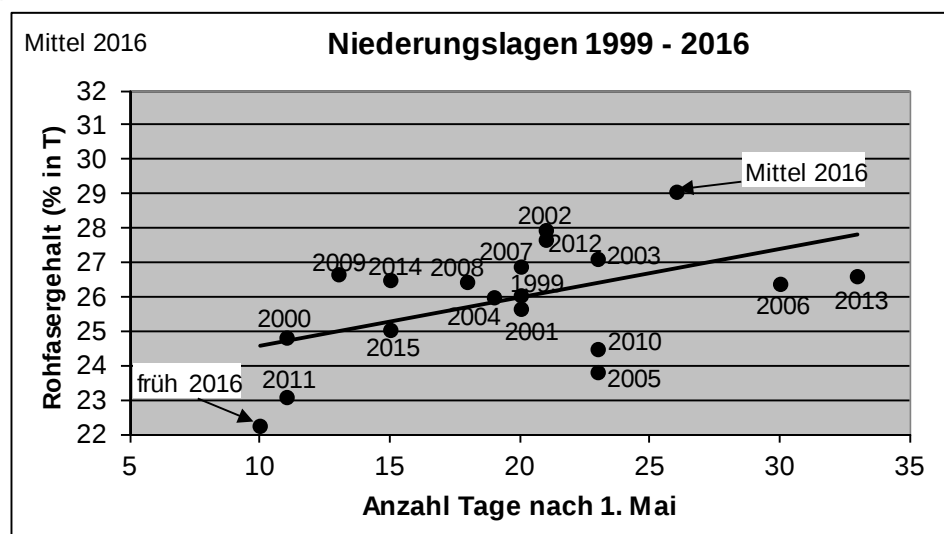


Abb. 2: Schnitttermin und Rohfasergehalt im Vergleich bei Grünlandsilagen in Mittelgebirgslagen, Rohfasergehalt: in T bei 10 % Aschegehalt

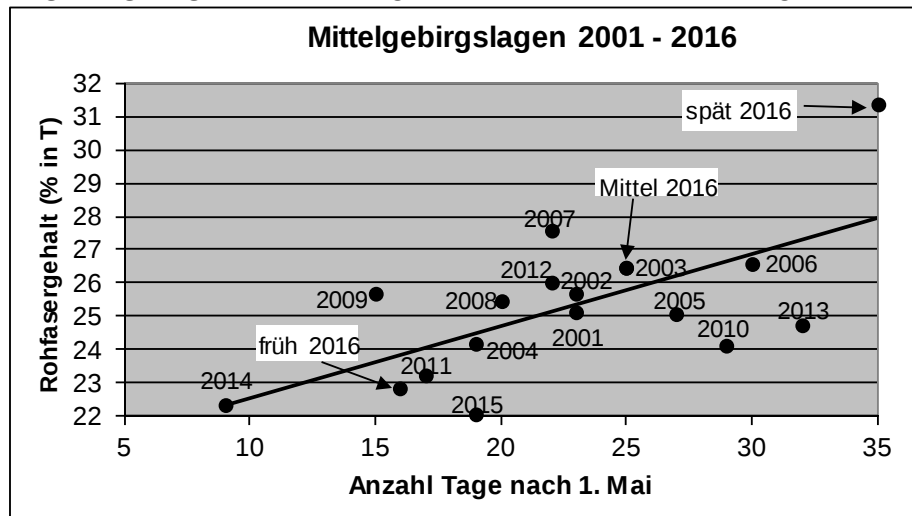


Abb. 3: Schnitttermin und Rohproteingehalt im Vergleich bei Grünlandsilagen in Niedrigslagen, Rohproteingehalt: in T bei 10 % Aschegehalt

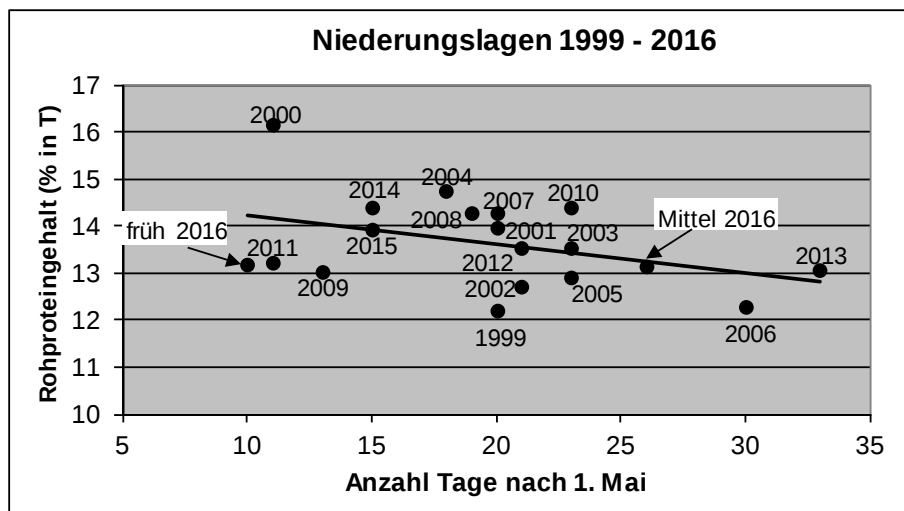
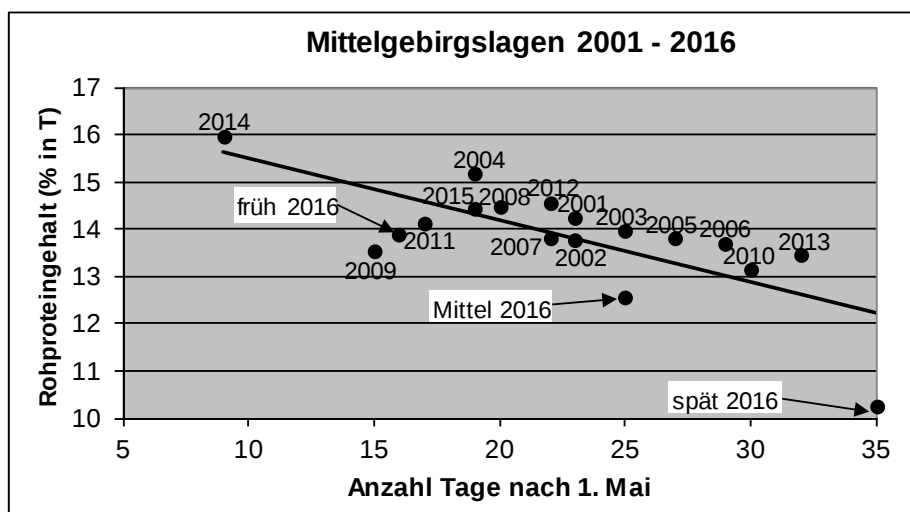


Abb. 4: Schnitttermin und Rohproteingehalt im Vergleich bei Grünlandsilagen in Mittelgebirgslagen, Rohproteingehalt: in T bei 10 % Aschegehalt



Bestandesentwicklung von Klee gras- und Luzernemischungen bei Güllegaben

Einleitung

Durch Güllegaben kann das Wachstum der Gräser gefördert werden, der Kleeanteil geht jedoch dabei zurück. Bei sehr hohem Kleeanteil im Aufwuchs wird hierdurch eine bessere Vergärung angestrebt. Bei stärkerem Rückgang des Kleeanteils können allerdings Proteingehalt und -ertrag beeinträchtigt werden.

Fragestellungen

Welchen Einfluss hat die Gülledüngung auf die Bestandeszusammensetzung von Klee grasmischungen?

Material und Methoden

Auf einem Milchviehbetrieb (sandiger Lehm, Ackerzahl 40, 25 % Klee gras in der Fruchtfolge, Vorfrucht Winterweizen, Vorvorfrucht Silomais) wurden verschiedene Klee grasmischungen angelegt und 2016 im Frühjahr und Sommer bonitiert.

Bodenversorgung (mg/100 g Boden/Gehaltsstufe): P 6/C, K 10/B, Mg 5/B, pH 6,3/C

Kalk- und Schwefelgaben: Frühjahr 2016, dabei 45 kg S/ha

Gülledüngung: 26.09.15, 16 m³/ha; 17.02.16, 20 m³/ha

Anlage: Langstreifen mit 3 – 4 Wiederholungen, **Aussaat:** 28.8.2015

Aussaatstärke: A3 + S: 35 kg/ha, sonst: 30 kg/ha

Bonituren: Ertragsanteilschätzung im April und Juli 2016

Mischungszusammensetzung

A3+S: 29% Dt Weidelgras, je 21% Welsches und Bastardweidelgras, 29% Rotklee

A7: 17% Dt Weidelgras, 33% Wiesenschwingel, 17% Lieschgras, 20% Rotklee, 13% Weißklee

A9: 17% Wiesenschwingel, 17% Lieschgras, 66% Luzerne

A9 Rkl: 17% Wiesenschwingel, 17% Lieschgras, 33% Rotklee, 33% Luzerne

A7: 50% Dt Weidelgras, 15% Welsches Weidelgras, 25% Rotklee, 10% Weißklee

Erste Ergebnisse und Diskussion

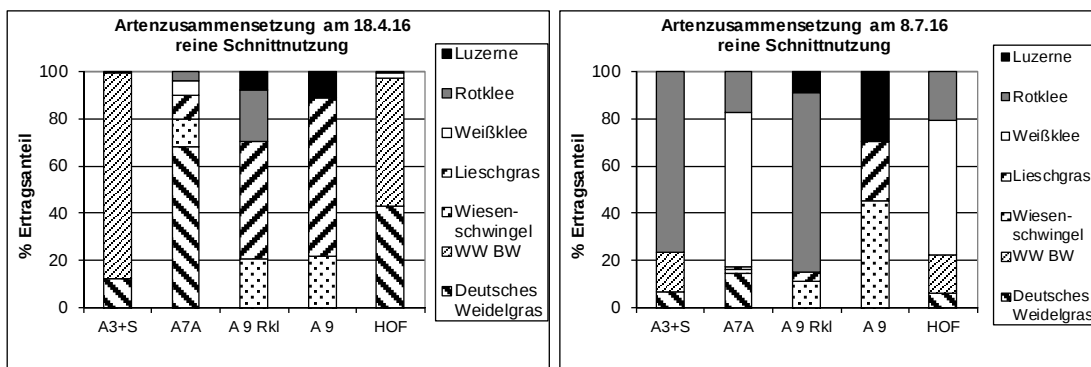
Hohe Grasanteile und fast kein Klee im 1. Aufwuchs wurden gefördert durch die Güllegaben dort, wo Weidelgräser in den Mischungen waren. Dabei dürfte schon die Herbstgabe eine starke Wirkung gehabt haben: Denn im Herbst überwiegt an sich

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

schon die Grasentwicklung. In den A9-Mischungen dominierte vor allem Lieschgras, und wo mit ausgesät, war auch 22 % Rotklee im Aufwuchs. Die grasreichen Bestände sahen hellgrün aus. Derartige Bestände enthielten in diesem Frühjahr weniger als 10 % Protein. Um den Klee zu fördern, wurde zum 2. und 3. Aufwuchs keine Gülle gegeben. Dadurch wurden Rotklee und Weißklee gefördert. Wo der Weißklee in der Mischung fehlte, blieben die Bestände aber weniger dicht. Die A9-Mischung ohne Rotklee war die ertragsschwächste Mischung, geschätzt nach der Schwaddicke betrug der Ertrag nur etwa 60 % der übrigen Mischungen.

Fazit: Die Gülldüngung förderte die Gräser im Frühlarsaufwuchs (und wohl auch schon im Herbstaufwuchs) derart, dass einige Mischungen zeitweise fast frei von Klee waren und im weiteren Vegetationsverlauf keine ganz dichten Bestände mehr bildeten, sofern Weißklee fehlte. Eine vergleichbare Wirkung hoher Stickstoffversorgung gab es bei Klee gras nach Kartoffeln (siehe Kapitel Artenzusammensetzung von Klee grasmischungen unter Schnittnutzung). Die Luzerneentwicklung blieb schwach.

BLT: Artenzusammensetzung bei Schnittnutzung



Einfluss der Ansaatmischung auf Ertrag und Qualität bei Blanksaat und Untersaat – Zusammenstellung von 26 Mischungsvergleichen der letzten 20 Jahre

Problematik:

In Beratung und Praxis werden unterschiedliche Kleegrasmischungen empfohlen und eingesetzt. Die Empfehlungen beruhen nur auf Versuchsergebnissen weniger Standorte. Speziell im ökologischen Landbau (mit 2- oder Mehrartenmischungen statt reinen Grasansaat und geringerer Nivellierung der Einflussfaktoren durch Stickstoffdüngung) können die unterschiedlichen Standort- und Anbaubedingungen die Entwicklung von Klee gras erheblich beeinflussen. Eine große Anzahl unterschiedlicher Bedingungen liefert zusammen mit bekannten Eigenschaften der einzelnen Arten Erklärungsansätze für die unterschiedliche Bestandesentwicklung in der Praxis und die Basis für gezieltere Empfehlungen: siehe weitere Kapitel in diesem Bericht sowie Versuchsbericht 2004:

www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_2004/Bericht_2004/54_Ertrag_Qualit_t_Klee gras_FB_04.pdf;

www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_2004/Bericht_2004/52_Bestandesentwicklung_Klee gras_FB_04.pdf).

Fragestellung:

Wie lassen sich Ertrag (T-Ertrag, Rohprotein ertrag) und Qualität (Proteingehalt) durch Aussaatmischung, Saattechnik (Untersaat/Blanksaat) und Nutzungsdauer (ein- oder mehrjährig) beeinflussen?

Datengrundlage

Grundlage bilden die Mischungsvergleiche im Rahmen des Projektes Öko-Leitbetriebe der letzten 20 Jahre in NRW. Zu finden sind die einzelnen Vergleiche unter www.oekolandbau.nrw.de/forschung/projekte-versuche-nrw/index.php.

Die 26 Vergleiche von Klee gras- und Luzernemischungen teilen sich auf in

- 19 mit Blanksaat und insgesamt 18 Mischungen
- 7 mit Untersaat und insgesamt 14 Mischungen incl. Luzernereinsaat

Je nach Fragestellung wurden unterschiedliche Mischungen verglichen. Diese lassen sich einteilen in:

- Mischungen mit/ohne Knaul gras
- Mischungen mit/ohne Welsches Weidel gras
- Rotkleemenge in der Ansaatmischung
- Knaulgrasmischungen mit/ohne Luzerne

2013 und 2014 wurde zusätzlich die Bestandesentwicklung von Kräutermischungen festgehalten (siehe Versuchsbericht 2013, S. 210).

Ergebnisse und Diskussion

1. Trockenmasse- und Rohproteinерträge im 1. Hauptnutzungsjahr nach Blanksaat

In den nachfolgenden Tabellen sind Trockenmasse-Erträge und Rohproteinерträge zusammengefasst:

- Kleeegrasmischungen ohne Knautgras und ohne Welsches Weidelgras (=100) erzielten im Vergleich zu den übrigen Mischungen, je nach Jahr, etwas höhere oder auch niedrigere Trockenmasse-Erträge (Tab.1), die Rohproteinерträge (Tab.2) lagen in fast allen Vergleichen deutlich höher.
- Niedrigere Erträge bei den Luzernegrasmischungen (Bollheim, Fläche 2) stehen im Zusammenhang mit höherem Unkrautdruck auf der hofnahen Fläche.
- Die Mischung mit einem hohen Kräuteranteil (in den Niederlanden häufiger angesäte Mischung) lag im Trockenmasse-Ertrag im 3 – 4-jährigen Mittel bei 94 - 95 %, beim Rohprotein-Ertrag zwischen 72 – 90%.

Legende für nachfolgende Tabelle:

¹⁾ A3 + W: 17% RKL, 12% WKL, 30% DW, 21% WW, 21% BW ²⁾ Klee gras: 29% RKL, 71 % WW

³⁾ A3 + S: 29% RKL, 30% DW, 21% WW, 21% BW ⁴⁾ Klee gras: 45 % RKL, 5 % WKL, 20 % DW, 30 % WW

⁵⁾ A7: 20% RKL, 13% WKL, 17% DW, 33% WSC, 17% LG ⁶⁾ Klee gras: 20% Rkl, 13 % WKL, 66 % DW

⁷⁾ Klee gras: 29 % Rkl, 71 % DW; ⁸⁾ Klee gras: 40 % Rkl, 13 % WKL, 34 % DW, 7% WSC, 6 % LG

⁹⁾ Luzernegras: 12 % Luz, 18 % Rkl, 8 %Wkl, 2 % Gelbklee, 7 % DW, 29 % WSC, 15 % LG, 9 %KG

¹⁰⁾ Luzernegras: 4 %Luz, 5 %Rkl, 3 %Schwedenklee, 5 %Wkl, 4 %Bokharaklee, 4 %Alexandrinerklee, 22 %DW, 5 %WSC, 9 % LG, 10 % KG, 10 % Rohrschwengel, 2 % Wiesenrispe, 16,5 % Kräuter ¹¹⁾ Luzernegras: 66 % Luz, 34 % Rohrschwengel

¹²⁾ Luzernegras: 66 % Luz, 17 % WSC, 17 % LG ¹³⁾ reine Luzerne ¹⁴⁾ Luzernegras: 66 % Luz, 17 % KG, 17 % Glatthafer ¹⁵⁾

Luzernegras: 66 % Luz, 34 % KG ¹⁶⁾ Klee gras: 20 % Rkl, 13%Wkl, 29 % DW, 16 % WSC, 14 % LG, 8 %KG

¹⁷⁾ Klee gras: 45 % Rkl, 10%Wkl, 5 % DW, 5 % WW, 10 % WSC, 10 % LG, 5 %KG, 10 % Rotschwengel

¹⁸⁾ Kräuterweide: 4%Rkl, 2%Schwedenklee, 3%Wkl, 2%Gelbklee, 2%Hornklee, 3 % Esparsette, 25%DW, 10%WSC, 15%LG, 7%KG, 11 % Festulolium, 5 % Wiesenrispe, 5%Rotschwengel, 6% 6 Kräuter.

Luz: Luzerne, RKL: Rotklee, WKL: Weißklee, DW: Deutsches Weidelgras, WW: Welsches Weidelgras, BW:

Bastardweidelgras, WSC: Wiesenschwengel, LG: Lieschgras, KG: Knautgras

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Trockenmasse-Erträge nach Blanksaat im 1. Hauptnutzungsjahr**

Bodenart/ Betrieb	Mittlere Jahres- ertrag (dt T/ha)	Kleegras ohne Knaulgras				Kleegras mit Knaulgras		
		mit		ohne		mit	ohne	
		Welsches Weidelgras				Luzerne		
		A3+W ¹⁾	WW+R Kl ²⁾ oder A3+S ³⁾	WW+ DW+ RKL+ WKL ⁴⁾	A7 ⁵⁾ /A 5 + Rkl+W kl ⁶⁾	7)8)	9)10)11) 12) 13) 14) 15)	16)17)18)
		Rotkleemenge (kg/ha) in Ansaatmischung						
		6	10	15,8	6	10,5-12	0-6	1,2-13
T-Ertrag relativ (Kleegras ohne Welsches Weidelgras = 100)								
uL/Wiesengut, 4 Schnitte								
1997	90	102 ²⁾			100 ⁷⁾		90 ¹⁶⁾	
1998	98	102 ²⁾			100 ⁷⁾		77 ¹⁶⁾	
SL/Minden, 1997, 4 Schnitte								
	139	103		106	100 ⁵⁾		104 ¹⁶⁾	
IS/Holtwick, 1997, 4 Schnitte								
	134	102		109	100 ⁵⁾		105 ¹⁶⁾	
tL/Altenheerse, 2004								
4 Schnitte	106	97	101 ³⁾		100 ⁶⁾			
3 Schnitte	106	104	107 ³⁾		100 ⁶⁾			
S/Batenhorst, 2004								
5 Schnitte	71	96	76 ³⁾		100 ⁶⁾		101 ⁹⁾	
4 Schnitte	75	100	84 ³⁾		100 ⁶⁾		101 ⁹⁾	
3 Schnitte	65	102	109 ³⁾		100 ⁶⁾		111 ⁹⁾	
S/Batenhorst, Mittel 2012 – 2016, 4-5 Schnitte								
	115 (71-146)	98 (81-112)	95 ³⁾ (81-108)		100 ⁵⁾		95 ¹⁰⁾ (75-99)	
sL/Minden, Mittel 2012 – 2015, 4-5 Schnitte								
	125 (93-158)	98 (89-109)	102 ³⁾ (85-111)			100 ⁸⁾	94 ¹⁰⁾ (90-100)	
L/Franckenhausen, 2016, 4 Schnitte								
	137		110 ³⁾		99-101 ⁵⁾		82 ¹¹⁾ -88 ¹²⁾	
L/Bollheim, 2016, 4 Schnitte								
Fläche 1	115		93 ³⁾		100 ⁵⁾		83 ¹³⁾ -86 ¹¹⁾¹⁴⁾	
Fläche 2	113		101 ³⁾		99-101 ⁵⁾		55 ¹¹⁾¹⁵⁾	
L/Warstein, 2016, 4 Schnitte								
	82	93	97 ³⁾		97-103 ⁵⁾		81 ¹¹⁾ -88 ¹²⁾	

1)2) 3) 4) 5)6) 7) 8) 9) 10) 11) 12) 13) 14) 15) 16) 17) 18) Erklärungen siehe 2. Seite des Kapitels

Tab. 2: Rohprotein-Erträge nach Blanksaat im 1. Hauptnutzungsjahr

Bodenart/ Betrieb	Mittlerer Jahres- ertrag (kg RP/ha)	Kleegras ohne Knaulgras					Kleegras mit Knaulgras	
		mit		ohne			mit	ohne
		Welsches Weidelgras					Luzerne	
		WW+RKL 2) A3+ W ¹⁾	WW+ DW+ RKL+ WKL ⁴⁾ oder A3+S ³⁾	A7 ⁵⁾ / A5 + Rkl+Wkl 6) 7)8)	9)10)11) 12) 13) 14) 15) 16)17) 18)			
		Rotkleemenge (kg/ha) in Ansaatmischung						
		6	10	15,8	6	10,5-12	0-6	1,2-13
Rohproteinertrag relativ (Kleegras ohne Welsches Weidelgras=100)								
uL/Wiesengut, 4 Schnitte								
1997	2438		82 ²⁾			100 ⁷⁾		83 ¹⁶⁾
1998	2625		90 ²⁾			100 ⁷⁾		93 ¹⁶⁾
SL/Minden, 1997, 4 Schnitte								
	2469	82		72	100 ⁵⁾			95 ¹⁶⁾
IS/Holtwick, 1997, 4 Schnitte								
	2300	93		103	100 ⁵⁾			105 ¹⁶⁾
tL/Altenheerse, 2004								
4 Schnitte	2013	85	90 ³⁾		100 ⁶⁾			
3 Schnitte	1644	94	100 ³⁾		100 ⁶⁾			
S/Batenhorst, 2004								
5 Schnitte	1656	90	68 ³⁾		100 ⁶⁾		92 ⁹⁾	
4 Schnitte	1525	96	76 ³⁾		100 ⁶⁾		104 ⁹⁾	
3 Schnitte	1250	86	97 ³⁾		100 ⁶⁾		102 ⁹⁾	
S/Batenhorst, Mittel 2012 – 2016, 4-5 Schnitte								
	1847 (1079-2219)	95 (81-102)	98 ³⁾ (88-116)		100 ⁵⁾		90 ¹⁰⁾ (88-97)	
sL/Minden, Mittel 2012 – 2015, 4-5 Schnitte								
	2168 (2120-2204)	78 (67-85)	88 ³⁾ (76-97)			100 ⁸⁾	72 ¹⁰⁾ (60-83)	
L/Franckenhausen, 2016, 4 Schnitte								
	2535		91 ³⁾		96-104 ⁵⁾		97 ¹¹⁾ -109 ¹²⁾	
L/Bollheim, 2016, 4 Schnitte								
Fläche 1	1847		84 ³⁾		100 ⁵⁾		93 ¹³⁾ -97 ¹¹⁾¹⁴⁾	82 ¹⁷⁾
Fläche 2	1817		72 ³⁾		98-102 ⁵⁾		46-52 ¹¹⁾¹⁵⁾	56 ¹⁸⁾
L/Warstein, 2016, 4 Schnitte								
	1495	92	95 ³⁾		94-109 ⁵⁾		88 ¹¹⁾ -96 ¹²⁾	

1)2) 3) 4) 5)6) 7) 8) 9) 10) 11) 12) 13) 14) 15) 16) 17) 18) Erklärungen siehe 2. Seite des Kapitels

2. Trockenmasse- und Rohproteinерträge bei mehrjähriger Nutzung nach Blanksaat

Im Vergleich zu Mischungen ohne Knaulgras und ohne Welsches Weidelgras (=100) ergaben sich bei den übrigen Mischungen je nach Jahr

- etwas höhere oder niedrigere Trockenmasse -Erträge (Tab.3)
- fast durchweg deutlich niedrigere Rohprotein -Erträge (Tab.4)

Tab. 3: Trockenmasse-Erträge nach Blanksaat bei mehrjähriger Nutzung

Bodenart/ Betrieb	mittlerer Jahres- ertrag (dt T/ha)	Kleegras ohne Knaulgras					Kleegras mit Knaul- gras
		mit		ohne			
		Welsches Weidelgras					
				WW+ DW+ RKL+ WKL ³⁾	A7 ⁴⁾ oder A5 + Rkl+Wkl ⁵⁾	6)	7) 8)
		A3+W ¹⁾	A3+S ²⁾				
		Rotkleemenge (kg/ha) in Ansaatmischung					
		6	10	15,8	6	10	6
		Trockenmasse- Ertrag relativ (Kleegras ohne Welsches Weidelgras = 100)					
IS/Holtwick 1997-1999, 4 Schnitte							
2-j. Nutzung	107	104		106	100 ⁴⁾		102 ⁷⁾
..3-j. Nutzung	113	101		103	100 ⁴⁾		100 ⁷⁾
SL/Minden 1997-1999, 4 Schnitte							
2-j. Nutzung	116	103		105	100 ⁴⁾		101 ⁷⁾
..3-j. Nutzung	123	100		102	100 ⁴⁾		98 ⁷⁾
S/Batenhorst 2004-2005, 1 Fläche bei 2 Jahren Nutzung							
5 Schnitte	84	101	87		100 ⁵⁾		102 ⁸⁾
4 Schnitte	88	106	97		100 ⁵⁾		104 ⁸⁾
...3 Schnitte	80	107	114		100 ⁵⁾		123 ⁸⁾
S/Batenhorst ⁹⁾ 2012-2016, 3 Flächen jeweils mit 2 Jahren Nutzung, 4-5 Schnitte							
	104 (77-138)	94 (84-111)	99 (86-117)		100 ⁴⁾		
SL/Minden 2012-2016, 3 Flächen mit jeweils 2 Jahren Nutzung, 4-5 Schnitte							
	130 (113-135)	94 (94-97)	98 (93-111)			100	

¹⁾ A3 + W: 17% RKL, 12% WKL, 30% DW, 21% WW, 21% BW

²⁾ A3 + S: 29% RKL, 30% DW, 21% WW, 21% BW

³⁾ Kleegras: 45 % RKL, 5 % WKL, 20 % DW, 30 % WW

⁴⁾ A7: 20% RKL, 13% WKL, 17% DW, 33% WSC, 17% LG

⁵⁾ Kleegras: 20% Rkl, 13 % Wkl, 66 % DW

⁶⁾ A7 ähnlich: 40% RKL, 13% WKL, 34% DW, 7% WSC, 6% LG

⁷⁾ Kleegras: 20 % Rkl, 13%Wkl, 29 % DW, 16 % WSC, 14 % LG, 8 %KG

⁸⁾ Luzernegras: 12 % Luz, 18 % Rkl, 8 %Wkl, 2 % Gelbklee, 7 % DW, 29 % WSC, 15 % LG, 9 %KG

⁹⁾ Kleegras mit Kräutermischung lag bei einem Ertragsniveau von 90%

Luz: Luzerne, RKL: Rotklee, WKL: Weißklee, DW: Deutsches Weidelgras, WW: Welsches Weidelgras, BW: Bastardweidelgras, WSC: Wiesenschwingel, LG: Lieschgras, KG: Knaulgras

Tab. 4: Rohprotein-Erträge nach Blanksaat bei mehrjähriger Nutzung

Bodenart/ Betrieb	mittlerer Jahres- ertrag (kg RP/ha)	Kleegras ohne Knaulgras					Kleegras mit Knaul- gras
		mit		ohne			
		Welsches Weidelgras					7) 8)
		WW+ DW+ RKL+ A3+W ¹⁾		A7 ⁴⁾ oder A5 + Rkl+Wkl ⁵⁾		6)	
		A3+S ²⁾	WKL ³⁾				
		Rotkleemenge (kg/ha) in Ansaatmischung					
		6	10	15,8	6	10	6
		Rohprotein- Ertrag relativ (Kleegras ohne Welsches Weidelgras = 100)					
IS/Holtwick 1997-1999, 4 Schnitte							
2-j. Nutzung	2081	91		94	100 ⁴⁾		103 ⁷⁾
..3-j. Nutzung	2190	86		91	100 ⁴⁾		97 ⁷⁾
SL/Minden 1997-1999, 4 Schnitte							
2-j. Nutzung	2150	90		91	100 ⁴⁾		97 ⁷⁾
..3-j. Nutzung	2442	84		86	100 ⁴⁾		91 ⁷⁾
S/Batenhorst 2004-2005, 1 Fläche bei 2 Jahren Nutzung							
5 Schnitte	1831	86	76		100 ⁵⁾		90 ⁸⁾
4 Schnitte	1775	88	86		100 ⁵⁾		95 ⁸⁾
...3 Schnitte	1456	84	96		100 ⁵⁾		105 ⁸⁾
S/Batenhorst ⁹⁾ 2012-2016, 3 Flächen jeweils mit 2 Jahren Nutzung, 4-5 Schnitte							
	1749 (1324-2374)	93 (76-99)	97 (83-117)		100 ⁴⁾		
SL/Minden 2012-2016, 3 Flächen mit jeweils 2 Jahren Nutzung, 4-5 Schnitte							
	2337 (2122-2695)	77 (69-83)	86 (73-93)			100	

1)2) 3) 4) 5)6) 7) 8) Erklärungen siehe Tab. 3

3. Trockenmasse- und Rohproteinерträge bei 1-jähriger Nutzung nach Untersaat

Im Vergleich zu Mischungen ohne Knautgras und ohne Welsches Weidelgras (=100) ergaben sich bei den übrigen Mischungen je nach Jahr:

- etwas höhere oder niedrigere Trockenmasse -Erträge. Auf den leichten Böden in Weeze 1997 fiel das Luzernegras besonders niedrig aus (Tab.5)
- fast durchweg deutlich niedrigere Rohproteinерträge (Tab. 6)

Tab. 5: Trockenmasse-Erträge nach Untersaat bei 1-jähriger Nutzung

Bodenart/ Betrieb	mittlerer Jahres- ertrag (dt T/ha)	Kleegras					Luzernegras	
		mit			ohne		mit Gras	nur
		Welsches Weidelgras					Luzerne	
		WW+ DW+ RKL ²⁾ RKL+ oder WKI ⁴⁾			A7 ⁵⁾ oder DW + RKL+ WKI ⁶⁾ 7) 8) 9)			
		A3+W ¹⁾	A3+S ³⁾					
		Rotkleemenge (kg/ha) in Ansaatmischung						
		6	10	15,8	0 - 6	10-12		
		Trockenmasse- Ertrag relativ (Rotkleegras ohne Welsches Weidelgras = 100)						
L/Nordkirchen 1997, 3 Schnitte								
	124	104	107 ²⁾		100 ⁵⁾			
L/Mettmann 1998, 3 Schnitte								
	102	99		109	100 ⁵⁾			
uL Wiesengut 1998, 4 Schnitte								
	95		104 ²⁾			100 ⁸⁾		
S/Weeze 1997, 4 Schnitte								
	102					100 ⁹⁾	96 ^{10)/} 54 ¹¹⁾ -83 ¹²⁾	
S/Weeze 2003, 3 Schnitte								
	101				78 ⁶⁾ - 100 ⁷⁾	100 ⁹⁾	106 ¹³⁾	98
S/Weeze 2004, 3 Schnitte								
	113	95			77 ⁶⁾ - 100 ⁷⁾		)	
tL/Altenheerse 2004								
4 Schnitte	108	97	96 ³⁾		100 ⁷⁾			
3 Schnitte	111	111	118 ³⁾		100 ⁷⁾			

¹⁾ A3 + W: 17% RKL, 12% WKL, 30% DW, 21% WW, 21% BW ²⁾ Kleegras: 29% RKL, 71 % WW³⁾ A3 + S: 29% RKL, 30% DW, 21% WW, 21% BW ⁴⁾ Kleegras: 45 % RKL, 5 % WKI, 20 % DW, 30 % WW⁵⁾ A7: 20% RKL, 13% WKL, 17% DW, 33% WSC, 17% LG ⁶⁾ Kleegras: 10 % WKI, 90 % DW⁷⁾ Kleegras: 20 – 30 % Rkl, 10 – 13 % Wkl, 60 – 67 % DW ⁸⁾ Kleegras: 29 % Rkl, 71 % DW⁹⁾ Kleegras: 40 % Rkl, 20%Wkl, 40 % DW,¹⁰⁾ Luzernegras: 33 % Luz, 11,5 % Rkl, 11,5 % Wkl, 7 % DW, 17 % KG, 13 % WSC, 7 % LG¹¹⁾ Luzernegras: 27%Luz, 12%DW, 20%WSC, 6%Rotschwingel, 6%Wiesenrispe, 23%Futtertrespel, 6%Hornschotenklee¹²⁾ Luzernegras: 23 % Luz, 6 % Wkl, 19 % DW, 39 % WSC, 13 % Wiesenrispe¹³⁾ Luzernegras: 70 % Luz, 10 % Wkl, 20 % DW

Luz: Luzerne, RKL: Rotklee, WKL: Weißklee, DW: Deutsches Weidelgras, WW: Welsches Weidelgras, BW: Bastardweidelgras, WSC: Wiesenschwingel, LG: Lieschgras, KG: Knautgras

Tab. 6: Rohprotein-Erträge nach Untersaat bei 1-jähriger Nutzung

Bodenart/ Betrieb	mittlerer Jahres- ertrag (kg RP/ha)	Kleegras				Luzernegras	
		mit		ohne		mit Gras	nur
		Welsches Weidelgras				Luzerne	
		WW+ DW+ RKI ²⁾ oder WKI ⁴⁾		A7 ⁵⁾ oder DW + RKI+ WKI ⁶⁾ 7) 8) 9)			
		A3+W ¹⁾	A3+S ³⁾				
		Rotkleemenge (kg/ha) in Ansaatmischung					
		6	10	15,8	6	10- 12	
		Rohprotein- Ertrag relativ (Rotkleegras ohne Welsches Weidelgras = 100)					
L/Nordkirchen 1997, 3 Schnitte	2206	92	93 ²⁾		100 ⁵⁾		
L/Mettmann 1998, 3 Schnitte	1775	88			100 ⁵⁾		
tL/Altenheerse 2004							
4 Schnitte	2113	79	91 ³⁾		100 ⁷⁾		
3 Schnitte	1863	99	110 ³⁾		100 ⁷⁾		

1)2) 3) 5)7) Erklärungen siehe Tab. 5

4. Rohproteingehalte im 1. und 2. Hauptnutzungsjahr nach Blanksaat

Die hohen Rohproteinerträge der Mischung A7 (Mischung ohne Welsches Weidelgras) erklären sich durch die höheren Rohproteingehalte, vor allem im 1. Aufwuchs sowohl des 1. als auch 2. Hauptnutzungsjahres (Tab. 7 und 8).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 7: Rohproteingehalt von Klee gras im 1. Hauptnutzungsjahr 2012 - 2016, jeweils 4-5 Mischungsvergleiche**

Mischung	Standort	1.Schnitt	2.Schnitt	weitere Schnitte
		Rohproteingehalt (% in T) (in Klammern: Spannbreite der Rohproteingehalte)		
A3 + S¹⁾	Sandboden	11,8 (6,9-15,7)	16,2 (12,4-18,3)	19,8 (18,2-21,8)
	Lehmboden	8,4 (6,6-9,5)	15,9 (10,8-18,9)	21,5 (17,4-24,5)
A3 + W²⁾	Sandboden	11,2 (9,4-13,1)	15,5 (11,4-17,7)	19,3 (17,7-22,8)
	Lehmboden	8,1 (6,2-9,2)	17,6 (14,9-20,5)	19,6 (16,2-22,2)
A7	Sandboden ³⁾	13,8 (10,8-16,9)	15,5 (12,0-18,3)	19,3 (17,4-21,7)
	Lehmboden ⁴⁾	12,4 (10,8-13,8)	18,2 (16,3-20,7)	20,7 (17,3-22,4)
Klee gras mit Kräutermischung⁵⁾	Sandboden	12,1 (10,6-14,4)	18,7 (14,9-24,4)	19,2 (17,5-20,8)
	Lehmboden	8,8 (7,4-10,8)	13,8 (10,5-18,3)	18,2 (16,5-19,2)

¹⁾ A3 + S: 29% RKL, 30% DW, 21% WW, 21% BW; ²⁾ A3 + W: 17% RKL, 12% WKL, 30% DW, 21% WW, 21% BW³⁾ A7: 20% RKL, 13% WKL, 17% DW, 33% WSC, 17% LG; ⁴⁾ A7 ähnlich: 40% RKL, 13% WKL, 34% DW, 7% WSC, 6% LG⁵⁾ Klee gras mit Kräutern: 22,5% DW, 9% LG, 5% WSC, 10% KG, 10% RoSC, 5% RKL, 5% WKL, 5% Luz. 11 Arten: 28,5% RKL: Rotklee, WKL: Weißklee, DW: Deutsches Weidelgras, WW: Welsches Weidelgras, BW: Bastardweidelgras, WSC: Wiesenschwingel, LG: Lieschgras, KG: Knaulgras, RoSC: Rohrschwingel, Luz: Luzerne dito für Tab. 8**Tab. 8: Rohproteingehalt von Klee gras im 2. Hauptnutzungsjahr 2013 - 2016, jeweils 4 Mischungsvergleiche**

Mischung	Standort	1.Schnitt	2.Schnitt	weitere Schnitte
		Rohproteingehalt (% in T) (in Klammern: Spannbreite der Rohproteingehalte)		
A3 + S¹⁾	Sandboden	13,7 (9,5 – 17,1)	16,5 (11,2-20,6)	19,2 (16,2-22,9)
	Lehmboden	13,0 (10,4-18,4)	15,5 (13,1-18,7)	19,0 (15,0-19,7)
A3 + W²⁾	Sandboden	12,8 (11,3-13,8)	16,4 (15,4-17,7)	17,8 (16,3-19,7)
	Lehmboden	12,8 (10,4-16,9)	15,8 (13,0-19,3)	20,4 (17,4-21,9)
A7	Sandboden ³⁾	17,5 (14,1-20,1)	17,8 (15,6-22,3)	18,5 (16,9-21,6)
	Lehmboden ⁴⁾	16,3 (14,8-21,2)	19,9 (18,3-22,5)	20,0 (18,0-21,9)
Klee gras mit Kräutermischung⁵⁾	Sandboden	15,1 (12,0-20,7)	17,7 (13,7-19,3)	16,6 (15,0-17,9)
	Lehmboden	13,1 (9,5-18,9)	15,0 (13,5-16,9)	18 (15,5-21,9)

Klee gras: Mischungswahl, Bestandesentwicklung und Schwefelmangel beeinflussen Futterqualität Auswertung der letzten 18 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 Schnitttermin sehr unterschiedlich ausfallen. Hilfreich dabei ist die **Reifeprüfung** der Landwirtschaftskammer, an der sich viele Praktiker im ökologischen wie auch im konventionellen Landbau orientieren.

Vor 13 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 derzeit bei Sammelbestellungen von Saatgut, an denen etwa 60 % der Bio-Milchviehbetriebe in Norddeutschland teilnehmen, bei Klee grasssaatgut 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“, sowie Beiträge: „Neuanlage von Klee grassflächen“). **Zielsetzung dabei**: Größere Nutzungselastizität und höherer Proteinertrag.

Eine Steigerung des Proteinertrages setzt allerdings auch ausreichend Schwefeldüngung 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 18 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:

614 Futteranalysen von Kleegrassilagen 1. Schnitt von Öko-Milchviehbetrieben aus Niederungen der Jahre 1999 bis 2016.

Ergebnisse und Diskussion

Erntejahr 2016

2016 gab es witterungsbedingt beim Schnitttermin, 1. Aufwuchs, 3 Schwerpunkte: Zwischen dem 6. und 17. Mai, um den 22. Mai und Ende Mai. Beim frühen Schnitt lagen die Rohfasergehalte mit 23,4% zumindest im Durchschnitt im optimalen Bereich. Dabei gab es im Mai eine deutliche Zunahme der Rohfasergehalte, wie Tab. 1 zeigt: Bei Schnitten vor dem 10. Mai lagen die Rohfasergehalte unter 20 % (Mischungen mit viel Welschem Weidelgras sogar teils noch um 16 %), bis Anfang Juni stiegen sie auf über 26 %, abhängig allerdings auch von der Bestandeszusammensetzung: Im Münsterland bestand die A7-Mischung zu 40 % aus Klee. Der Grund für die anfangs geringen dann ansteigenden Rohfasergehalte: Ende April, Anfang Mai war es relativ kühl. Die Folge: Bei Bonituren am 9. Mai steckten bei Welschem Weidelgras die Ähren noch im Halm und waren am Niederrhein erst 15 cm lang. Bei Deutschem Weidelgras waren noch keine Ähren fühlbar. Aufgrund milder Witterung Mitte Mai stiegen die Rohfasergehalte dann schnell an. Bei Schnitten ab Ende Mai/Anfang Juni enthielten die Silagen sehr hohe Rohfasergehalte.

Die Proteingehalte lagen bei frühem und mittlerem Schnitttermin etwas unter dem langjährigen Trend (Abb.2), späte Schnitte waren sehr proteinarm.

Anmerkungen zu spätem Schnitt: Einer der Gründe für hohe Rohfaser- und niedrige Rohproteingehalte: Höhere Bröckelverluste bei ungünstigen Witterungsbedingungen.

Anmerkungen zum Einfluss der Mischung auf den Proteingehalt: Silagen ohne Welsches Weidelgras waren bei frühem Schnitt vor allem rohproteinreicher (Tab. 2) und dass bei sonst etwa vergleichbaren Werten. Bei späteren Schnittterminen (hier zu liegen zu wenig Proben für eine Differenzierung vor) ist bei Welschem Weidelgras aufgrund der frühen generativen Phase mit einer schnelleren Alterung zu rechnen als bei Mischungen, bei denen mittlere und späte Sorten des Deutschen Weidelgrases und Lieschgrases überwiegen.

Tab. 1: Rohfasergehalt im 1. Schnitt, Grünfutter 2016

Betrieb/Standort	Schnitt-termin	Mischung		
		A3+S ¹⁾	A3+W ²⁾	A7 ³⁾
		Welsches Weidelgras		
		mit	mit	ohne
REE (Köln-Aachener Bucht)	4.5.	17,9	18,9	19,5
FRN (Ostwestfalen)	9.5.	16,2	15,7	18,0
VOR (Münsterland)	22.5.	20,8	20,2	18,3
THE (Eifel)	23.5.	22,2	23,6	
KRR (Haar)	8.6.	26,9	25,3	26,5

1) Mischung aus Welschem Weidelgras, Bastardweidelgras, Rotklee

2) Mischung aus Welschem Weidelgras, Bastardweidelgras, Rotklee, Weißklee

3) Mischung aus Deutschem Weidelgras, Rotklee, Weißklee, Wiesenschwingel, Lieschgras

Tab.2: Silagen mit und ohne Welsches Weidelgras im Vergleich, 1. Schnitt 2016

Welsches Weidelgras in Mischung	Anzahl Proben	Schnitt-termin	Roh-asche	Roh-protein	Roh-faser	Zucker	RNB	MJ NEL/ kg T
			% in T					
			Mittelwert (in Klammern: Standabweichung)					
nein ¹⁾	9	13.5.	10,4 (1,3)	15,5 (2,0)	22,3 (2,4)	9,0 (4,1)	2,6 (2,5)	6,31 (0,31)
ja ²⁾	6	10.5.	10,1 (1,2)	11,8 (0,5)	22,6 (4,2)	13,5 (6,2)	-2,2 (1,8)	6,25 (0,59)

1) Mischungen aus Deutschem Weidelgras, Rotklee, Weißklee, teilweise mit Wiesenschwingel und Lieschgras

2) Welsches Weidelgras, Bastardweidelgras, Rotklee, teilweise mit Weißklee

Zusammenfassung der letzten 18 Jahre**Im Mittel von 18 Jahren 25,3 % Rohfasergehalt**

Der 1. Schnitt wurde in den letzten 18 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 Durchschnitt bei 25,3 % (Abb. 1). Der Kurvenverlauf zeigt: Beratung (über die Reifeprüfung) und Praxis ist es meist 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.

Fast jedes Jahr hat seine Besonderheiten

Die letzten 4 Jahre zeigen, dass die Bestände noch genauer beobachtet werden müssen. 2016 lag die Entwicklung Anfang Mai noch weit zurück, holte bei milder Witterung aber schnell auf. Das Jahr 2015 war von der Entwicklung weiter zurück, als es vielfach zu dieser Zeit eingeschätzt wurde. Bei genauerer Bestandesbeobachtung fiel aber auf: Manche Gräser blieben wahrscheinlich kältebedingt lange in der vegetativen Phase. So gab es bei Deutschem Weidelgras Mitte Mai meist erst wenige Ähren. 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 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 seit Februar sehr trocken. Das hat offensichtlich die Alterung vermindert. Versuchsergebnisse 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 hier starke Jahreseffekte gab (Abb. 2): 2009, 2011, 2014, 2015 und 2016 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 12 Jahren gab es dagegen derart hohe Werte nur noch 2006 und 2013 sowie 2016 bei mittlerem und spätem Schnitttermin. Die niedrigen Rohfasergehalte in 9 von 12 Jahren sind wahrscheinlich die Folge der veränderten Mischungswahl (siehe 1, Seite).

Hinweise auf Schwefelmangel

Der durch den Mischungswechsel erwartete Trend zu höheren Proteingehalten ist keinesfalls erkennbar. Nur in 4 der letzten 12 Jahre enthielten die Silagen für den jeweiligen Schnitttermin überdurchschnittlich hohe Proteingehalte. 2013 entsprach der Proteingehalt etwa dem, was beim späten Schnitttermin zu erwarten war (Abb. 2), 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. 2015 lag er für den Schnittzeitpunkt ebenfalls niedrig, mit verursacht durch eine kältebedingt schwächere Kleeentwicklung (was bei Klee gras, anders als bei Grünland, entscheidend für die Stickstoffversorgung im Frühjahr ist). Möglicherweise wirkte sich hier zusätzlich, wie auch schon vorher gehenden Jahren, Schwefelmangel aus.

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

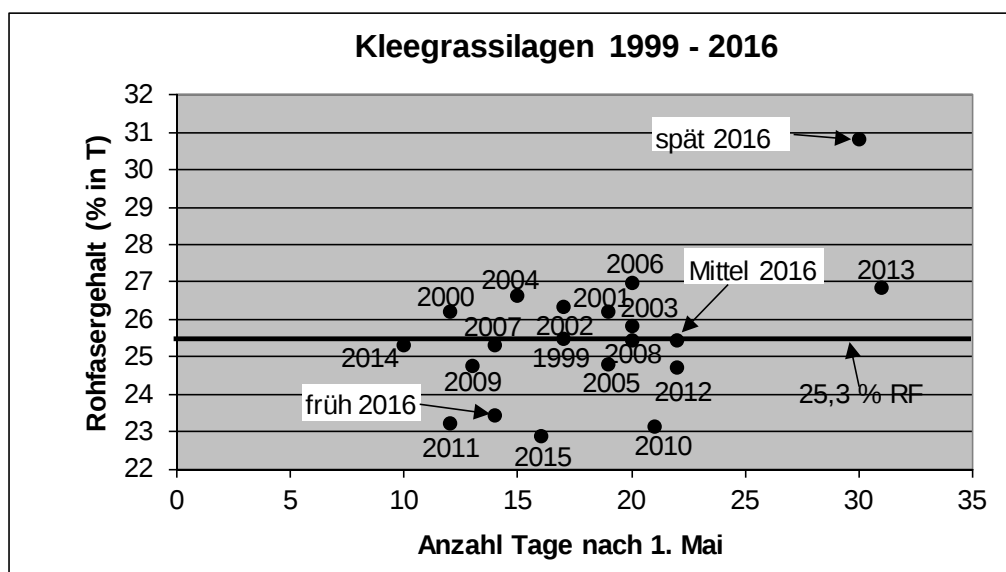
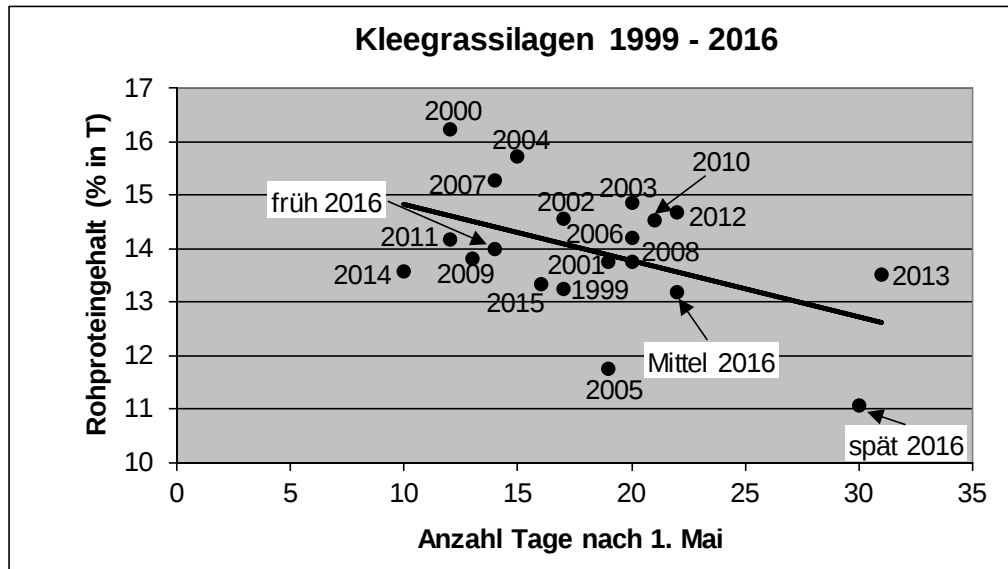


Abb. 2: Schnittermittel und Rohproteingehalt im Vergleich bei Klee-grassilagen
Rohproteingehalt: in T bei 10 % Aschegehalt



Fazit:

- Die letzten 3 Jahre waren Extreme und zeigen, dass die Bestände vor Ort noch genauer beobachtet werden müssen. Die Reifeprüfung kann nur Anhaltspunkte geben.
- Schwefelmangel scheint die Proteinbildung zu begrenzen und den Effekt des Wechsels zu kleereicheren Mischungen mehr als zu überlagern.

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.

Einfluss von tiefem Verbiss bei Kurzrasenweide auf die Flächenproduktivität und Einzelkulleistung

Einleitung

Auf Kurzrasenweiden wird die höchste Flächenproduktivität bei einer Wuchshöhe im Fressbereich zwischen 3 und 5 cm erzielt (Versuchsbericht 2014, S. 325). In Zeiten von geringem Zuwachs verbeißen die Kühe aber auch tiefer, teils unter 2 cm. Zum Vergleich: Bei Schnittnutzung sollte nicht unter 5 cm geschnitten werden. Ansonsten gehen die Reserven stärker verloren und der Nachwuchs wird beeinträchtigt.

Fragestellungen

Welchen Einfluss hat ein tiefer Verbiss auf die Flächenproduktivität von Kurzrasenweiden?

Material und Methoden

2014 bis 2016 wurde in 6 Betrieben die Flächenproduktivität und die Einzelkulleistung von Kuhweiden vor, während und nach Trockenheiten ermittelt. Festgehalten wurden in wöchentlichem Abstand: Viehbesatz, mittlere Laktationstage, Niederschlagsmenge, ermolzene Milch, Milchinhaltsstoffe (Fett-, Eiweiß-, Harnstoff- und Zellgehalt), Weidefläche, Wuchshöhe (Messung ohne Weiderest), Zufütterung (Komponenten, Menge). Bei der Berechnung der Flächenleistung, ausgedrückt in Milch pro ha und Jahr, wird die realisierte Milchleistung anteilig der Energiezufuhr aufgeteilt (Leisen et al., 2013).

Ergebnisse und Diskussion

Auswirkungen von Trockenheit 2015 auf die Jahresflächenproduktivität in 2016

2014 brachte in allen Betrieben die höchste Flächenproduktivität, 2015 war mit Ausnahme des Betriebes MÜS dagegen das Jahr mit der niedrigsten Flächenproduktivität. In den Betrieben SCZ, NEN und ZIN wurden 2015 sogar nur etwa 50 – 60 % der Flächenproduktivität von 2014 erzielt. Dabei wurde 2015 in Trockenperioden tiefer verbissen: Wuchshöhen von 3 cm und niedriger waren an allen Standorten häufiger und die mittlere Wuchshöhe lag überall unter 4 cm. 2016 lag die Flächenproduktivität dagegen meist wieder deutlich höher, auch in Betrieb SCZ mit sehr niedrigem Verbiss 2015 (mittlere Wuchshöhe 2015 2,5 cm, niedrigste

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Wuchshöhe: 1,5 cm). **Nachteilige Auswirkungen von starkem Verbiss auf die Flächenproduktivität des Folgejahres sind nicht zu erkennen.** Die Betriebe MÜS und TEN waren auch 2016 von Trockenheit betroffen.

Tabelle: Wuchshöhe und Flächenproduktivität 2014 bis 2016

Betrieb	Wuchshöhe (in cm, ohne Weidereste)					Flächen- produktivität (kg ECM/ha)
	Minimum	bis 2	>2 - 3	> 3	Mittel- wert	
	Anzahl Wochen					
2014 SCZ	3,0	0	11	22	4,4	10.254
2015	1,5	15	14	5	2,5	5.112
2016	2,0	4	9	18	3,8	9.335
2014 NEN	3,0	0	2	29	4,7	9.762
2015	2,0	1	10	18	3,6	5.699
2016	3,0	0	7	23	4,1	7.403
2014 ZIN	3,1	0	0	30	4,5	10.746
2015	2,4	0	23	12	3,2	6.390
2016	3,0	0	2	30	4,0	8.353
2014 THN	3,0	0	6	28	3,9	9.448
2015	2,5	0	15	20	3,5	7.859
2016	3,0	0	13	17	3,5	7.989
2014 BRN	2,0	5	7	18	4,9	11.385
2015	2,0	7	9	17	3,8	9.257
2016	2,0	4	6	21	4,4	10.698
2014 MÜS	3,0	0	1	28	4,2	7.549
2015	2,8	0	14	16	3,6	7.369
2016		nicht bestimmt				7.008

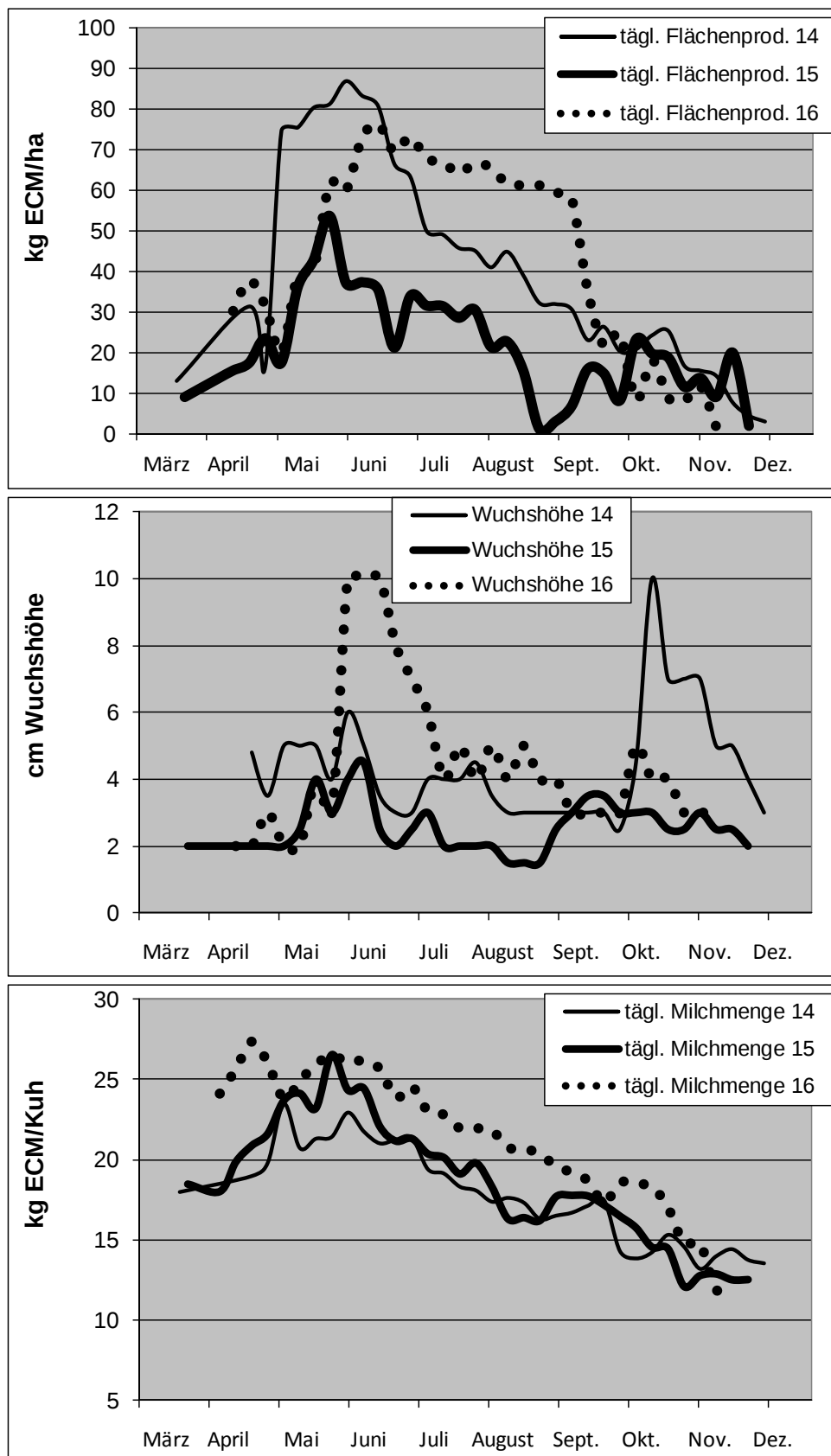
Auswirkungen von Trockenheit auf Flächenproduktivität und Einzelkuhleistung auf den nachfolgenden Zeitraum

Nachfolgend wird die Wirkung der Trockenheit auf Flächenproduktivität und Einzelkuhleistung einzelbetrieblich betrachtet. In den Abbildungen dargestellt sind die tägliche Flächenproduktivität, die Wuchshöhe und auch die Einzelkuhleistung.

Betrieb SCZ: Mittelgebirgslage, 600 m ü NN, Weideanteil in Weideperiode meist 60 – 70 %, 80 Jersey-Kühe, Weideanteil in Weideperiode meist 60 – 80 %, außer Kraftfutter erfolgt Zufütterung nur in Zeiten schwachen Wachstums, hohe Wuchshöhe im Herbst: Bei Abweiden von Schnittflächen. In diesem Betrieb gab es 2 Zeiträume mit tiefem Verbiss:

1. Zeitraum: 2015 sank die Wuchshöhe im August bis auf 1,5 cm. Einen derart tiefen Verbiss gab es auf keinem anderen Betrieb, erklärlich vielleicht dadurch, dass der Betrieb Jersey-Kühe hält und diese kleinrahmige Rasse tiefer verbeißen kann (vergleichbar Rindern, die ebenfalls tiefer verbeißen können). Die Flächenproduktivität sank auf 0, die Kühe wurden im Stall mit Grassilage zugefüttert. Nach Regen im August wurden zum Herbst wieder Wuchshöhen von um 3 cm gemessen und die Flächenproduktivität lag auf vergleichbarem Niveau wie in den anderen Jahren. Die Einzelkuhleistung ging in der Trockenheit stärker zurück, als der Laktationsverlauf erwarten lässt (saisonale Abkalbung im Frühjahr). Mit Anstieg der Wuchshöhe stieg auch wieder die Einzelkuhleistung.
2. Frühjahr 2015 und 2016: Wuchshöhen lagen bis Anfang Mai fast durchweg um 2 cm. Dies scheint den Nachwuchs aber kaum beeinträchtigt zu haben. 2015 war nach vorübergehender Kälteperiode das Wachstum ab Mai sehr gut, wie sowohl die Wuchshöhe als auch die Flächenproduktivität zeigen. Dabei scheint ein vorübergehender Anstieg der Wuchshöhe auf 10 cm und anschließender Verbiss auf 4 cm die Flächenproduktivität nicht beeinträchtigt zu haben. Der Rückgang der Einzelkuhleistung während der Weideperiode 2016 ist auf die zunehmende Laktation zurück zu führen (saisonale Frühjahrsabkalbung). Ein Einfluss der zunehmenden Wuchshöhe im Frühjahr und der zurückgehenden Wuchshöhe ab Juni ist dagegen nicht zu erkennen.

Abb. 1: Betrieb SCZ: Tägliche Flächenproduktivität, Wuchshöhe und tägliche Milchmenge 2014 -2016



Betrieb NEN: Mittelgebirgslage, 500 m ü NN, flachgründiges Grünland, Weideanteil in Weideperiode meist 60 – 70 %, 72 HF-Kühe. Trockenheiten gab es auf diesem Betrieb in allen 3 Jahren:

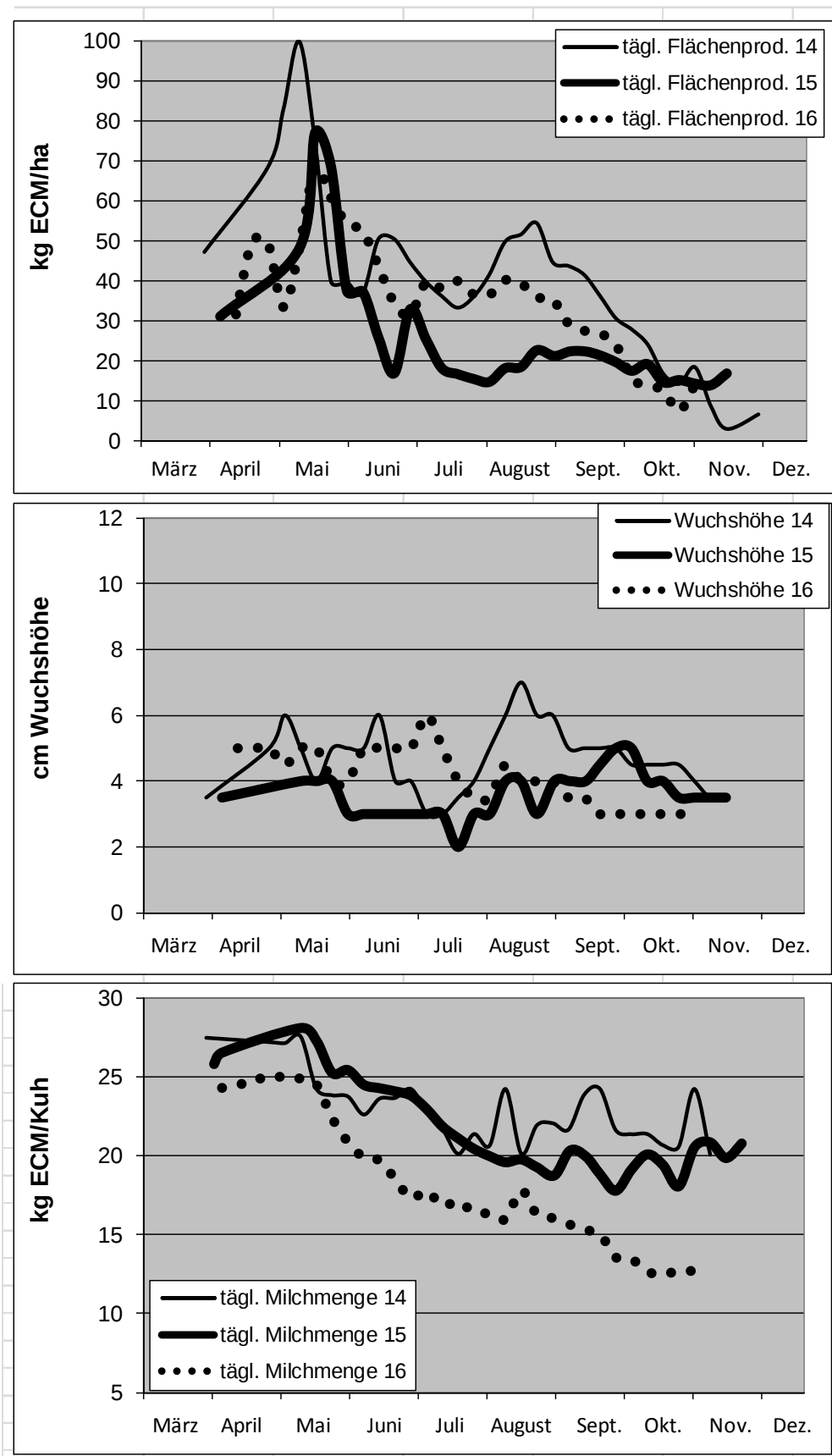
2014 gab es im Juli eine Trockenheit, die Wuchshöhe sank auf bis zu 3 cm, die Flächenproduktivität ging leicht zurück, um aber nach Niederschlägen und besserem Wachstum wieder anzusteigen. Die Einzelkuhleistung sank in der Trockenperiode und lag danach wieder etwas höher (Abkalbungen erst verstärkt ab Oktober).

2015 gab es eine langanhaltende Trockenheit mit Wuchshöhen um 3 cm. Die Flächenproduktivität nahm nach Niederschlägen im August wieder etwas zu, blieb aber unter den Werten der beiden anderen Jahre. Die Einzelkuhleistung sank entsprechend dem zunehmenden Laktationsstadium, ab Herbst mit Kalbungen etwa gleich bleibend.

2016 wirkte sich zuerst Nässe (im Juni) danach etwas Trockenheit aus, vor allem ab August. Die Wuchshöhe ging auf bis zu 3 cm zurück, die Flächenproduktivität lag niedriger als 2014. Der starke Rückgang der Einzelkuhleistung ab Mai ist auf die volle Umstellung auf Herbstabkalbung zurück zu führen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 2: Betrieb NEN: Tägliche Flächenproduktivität, Wuchshöhe und tägliche Milchmenge 2014 -2016



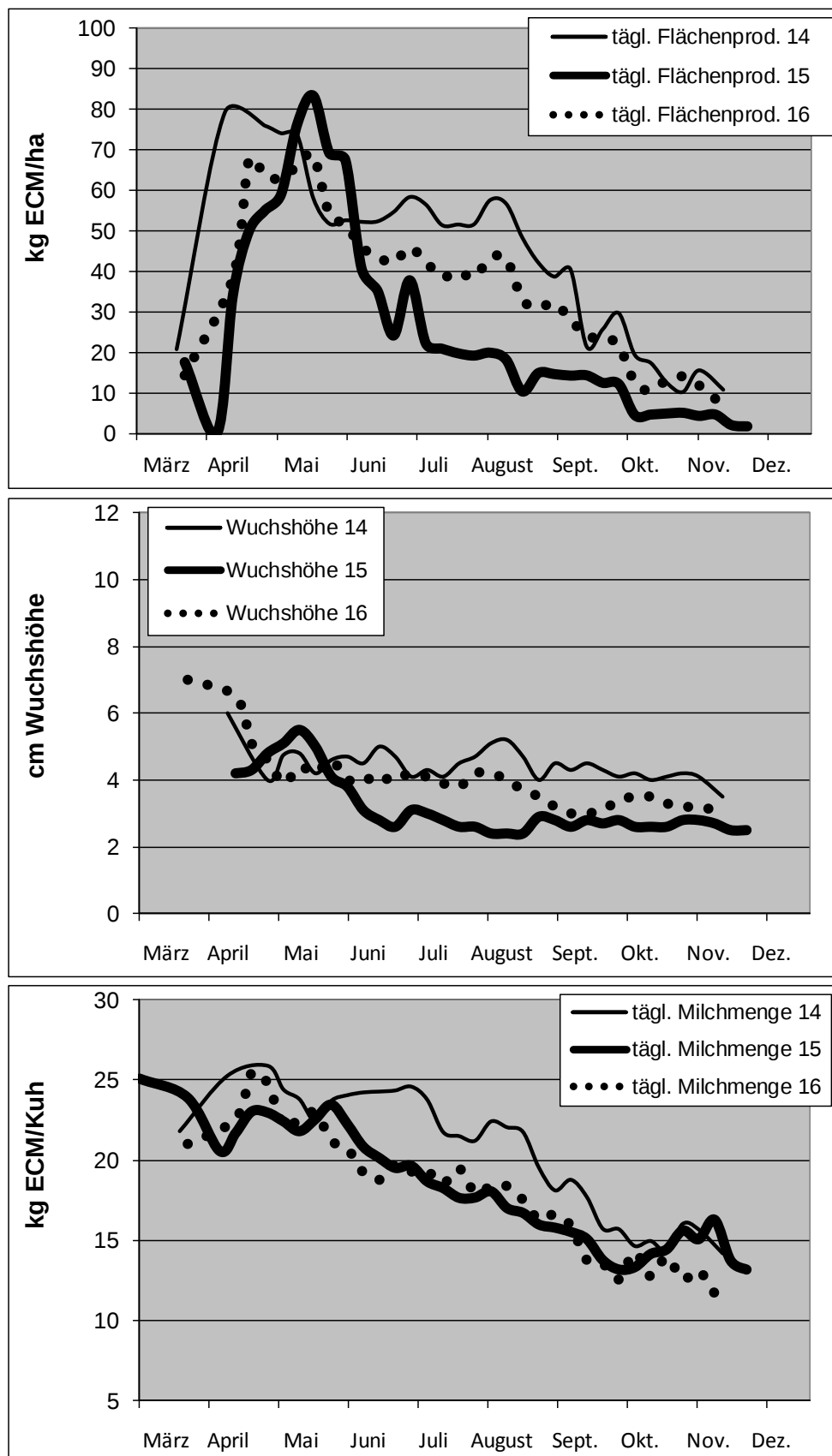
LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Betrieb ZIN: Mittelgebirgslage, 400 m ü NN, flachgründiges Grünland, Weideanteil in Weideperiode um 80 %, 66 Fleckviehkühe, außer Kraftfutter Zufütterung nur in Zeiten knappen Wachstums. Trockenheiten gab es auf diesem Betrieb in den letzten 2 Jahren:

2015 sank die Wuchshöhe ab Juni unter 3 cm. Bis zum Ende der Weideperiode fielen monatlich nur 25 – 30 mm, etwa 1/3 der normalen Niederschläge, was die Flächenproduktivität stark beeinträchtigte. Die Einzelkuhleistung sank kontinuierlich aufgrund der saisonalen Frühjahrsabkalbung, aber auch aufgrund der Zufütterung von 6 kg Heu (ab Mitte Juni), danach 4 – 6 kg Trockenmasse an Grassilage (ab Anfang August).

2016 fiel die Flächenproduktivität im April und Mai wieder hoch aus. Auswirkungen der langanhaltenden Trockenheit des Vorjahres auf Wuchshöhe und Flächenproduktivität waren nicht zu erkennen. Der Juni war zu Beginn nass (137 mm Niederschlag in 4 Wochen), danach fielen bis Oktober aber wieder nur monatlich 20 – 30 mm Niederschlag. Trotzdem blieben in diesem Jahr Wuchshöhe und Flächenproduktivität auf einem deutlich besseren Niveau als 2015. Also auch hier keinesfalls negative Auswirkungen des Trockenjahres 2015. Die Einzelkuhleistung verlief dagegen vergleichbar mit 2015 und deutlich niedriger als 2014 (jeweils bei vergleichbarer Kalbeverteilung: Schwerpunkt im Herbst und Winter).

Abb. 3: Betrieb ZIN: Tägliche Flächenproduktivität, Wuchshöhe und tägliche Milchmenge 2014 -2016



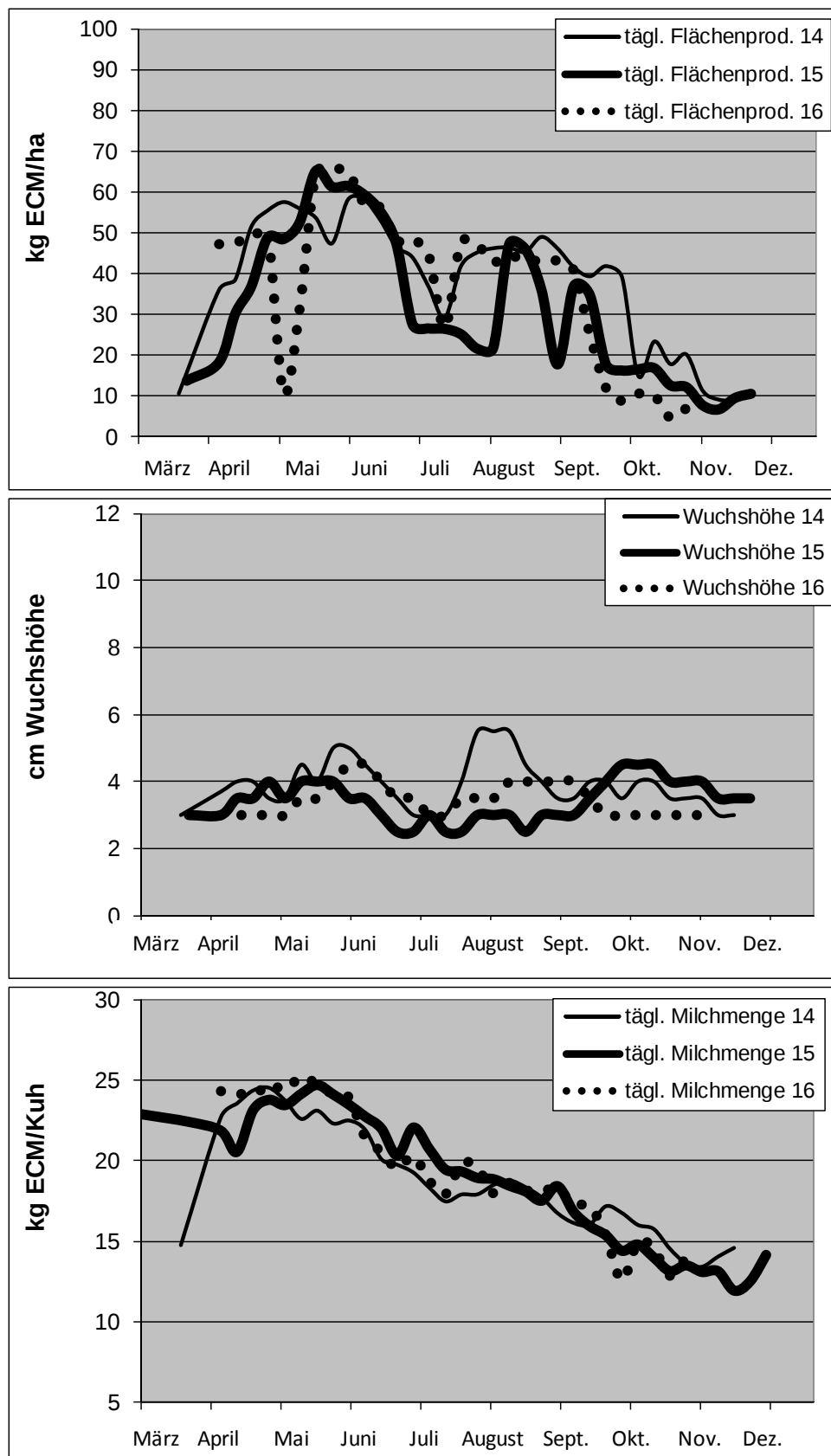
Betrieb THE: Mittelgebirgslage, 500 m ü NN, Südhang, Weideanteil in Weideperiode 90 - 100 %, 100 Kühe verschiedener Kreuzungen, mittelrahmige Tiere, saisonale Winterabkalbung. Trockenheiten gab es auf diesem Betrieb in allen 3 Jahren:

2014 fiel die Wuchshöhe vorübergehend Ende Juni/Anfang Juli bei Trockenheit auf 3 cm, nach Regen blieb sie dann aber höher. Die Flächenproduktivität sank ebenfalls nur kurz. Die Einzelkuhleistung ging in der Woche der Heufütterung zurück, verlief danach aber wie in den anderen Jahren (saisonale Winterabkalbung).

2015 gab es an diesem Standort eine wechselnde Wasserversorgung. Wuchshöhe und Flächenproduktivität sanken im Juni/Juli. Nach Niederschlägen stieg die Flächenproduktivität, die Wuchshöhe blieb aber bis September um 3 cm. Die Einzelkuhleistung zeigte einen vergleichbaren Verlauf wie in den anderen Jahren, allerdings ohne Anstieg im Herbst wie 2014.

2016 blieb die Wuchshöhe bis Anfang Mai bei 3 cm. Anfang Mai lag einen halben Tag lang etwas Schnee. Den Kühen wurden zum Ausgleich vorübergehend 18 ha zusätzlich zugeteilt (insgesamt jetzt 54 ha). Danach fiel die Flächenproduktivität vergleichbar dem der Vorjahre aus. Bei Nässe im Juni und Trockenheit ab September gingen Wuchshöhe und Flächenproduktivität zurück, aber auch die Einzelkuhleistung.

Abb. 4: Betrieb THE: Tägliche Flächenproduktivität, Wuchshöhe und tägliche Milchmenge 2014 -2016



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Betrieb MÜS: Niederungslage, 200 m ü NN, Südhang, Weideanteil in Weideperiode 100 %, Zufütterung nur in Zeiten von knappem Wachstum, 105 HF-Kühe, saisonale Winterabkalbung. Trockenheiten gab es auf diesem Betrieb in allen 3 Jahren:

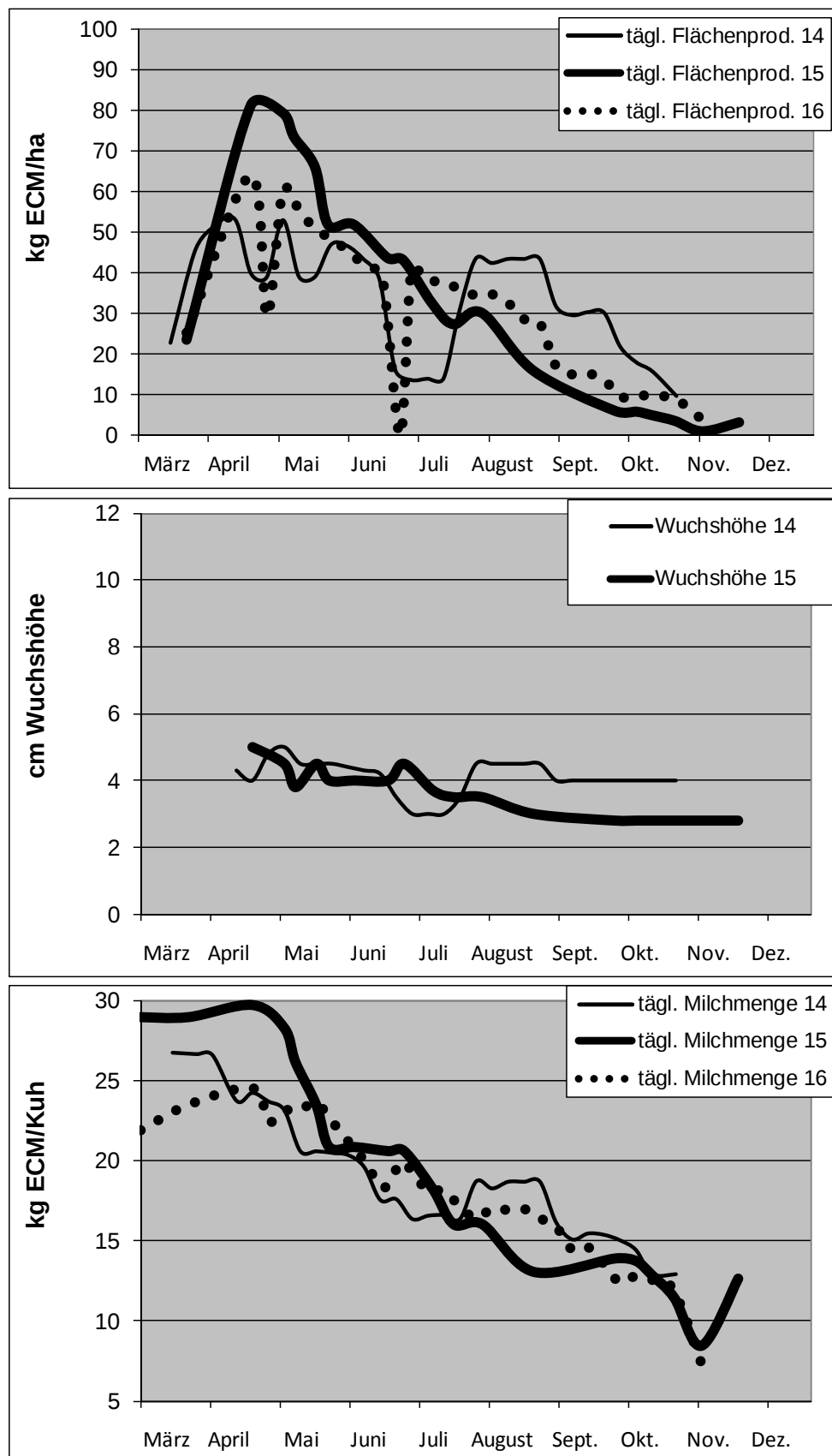
2014 fiel die Wuchshöhe in der Trockenheit auf 3 cm, die Flächenproduktivität sank ebenfalls, genauso die Einzelkuhleistung (bei Zufütterung von Heu). Nach Niederschlägen sind alle 3 Werte wieder angestiegen. Der Rückgang der Einzelkuhleistung ist auf die zunehmenden Laktationstage zurück zu führen.

2015 wurde es ab Ende Juni trocken. Wuchshöhe und Flächenproduktivität aber auch die Einzelkuhleistung (Heufütterung) gingen zurück.

2016 sind krankheitsbedingt an diesem Standort keine Wuchshöhenmessungen erfolgt. Nässe im Juni und Trockenheit vor allem ab September begrenzten die Flächenproduktivität, allerdings nicht so stark wie 2015. Das galt auch für die Einzelkuhleistung.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 5: Betrieb MÜS: Tägliche Flächenproduktivität, Wuchshöhe und tägliche Milchmenge 2014 -2016



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Betrieb BRN: Niederungslage, 300 m ü NN, teils sehr durchlässiger Boden, Weideanteil in Weideperiode 100 %, Grünfütterung in Zeiten von knappem Wachstum, 53 Kühe, Schweizer Fleckvieh, saisonale Winterabkalbung. Beweidung von 2 Standorten im wöchentlichen Wechsel erklärt wechselnde Wuchshöhen. Trockenheiten gab es auf diesem Betrieb in den letzten 2 Jahren:

2015 fiel die Wuchshöhe in der Trockenheit ab Juli (monatlich nur 20 – 40 mm Niederschlag, normal 2,5 – 5 x so viel) häufiger auf 2 - 3 cm, gleichzeitig ging auch die Flächenproduktivität zurück. Die Einzelkuhleistung erreichte nach nur etwa 15 kg ECM/ha im Winter (nur mäßiges Heu im Winter gefüttert) nur vorübergehend das Niveau der beiden anderen Jahre und nahm ab Juni ab. Zu dieser Zeit war es sehr feucht. In 2015 wurde allerdings auch schon im Juli mit der Grünfütterung begonnen, 2014 dagegen erst Ende September.

2016 startete trotz der Trockenheit in 2015 schon im März mit vergleichbarer Flächenproduktivität wie 2014. Rückgang von Wuchshöhe und Flächenproduktivität gab es im Juni bei Nässe (193 mm Niederschlag in 4 Wochen) sowie ab Juli während der Grünfütterung. Trockenheit wirkte infolge etwa doppelt so hoher Niederschläge bei Flächenproduktivität und Wuchshöhe nicht so stark wie 2015 (monatlich 45 – 51 mm Niederschlag). Die Einzelkuhleistung hatte zwar deutlich höher gestartet als 2015, fiel ab der Nässephase im Juni jedoch ähnlich ab wie im Vorjahr. Grünfütterung auch hier schon ab 2. Juliwoche.

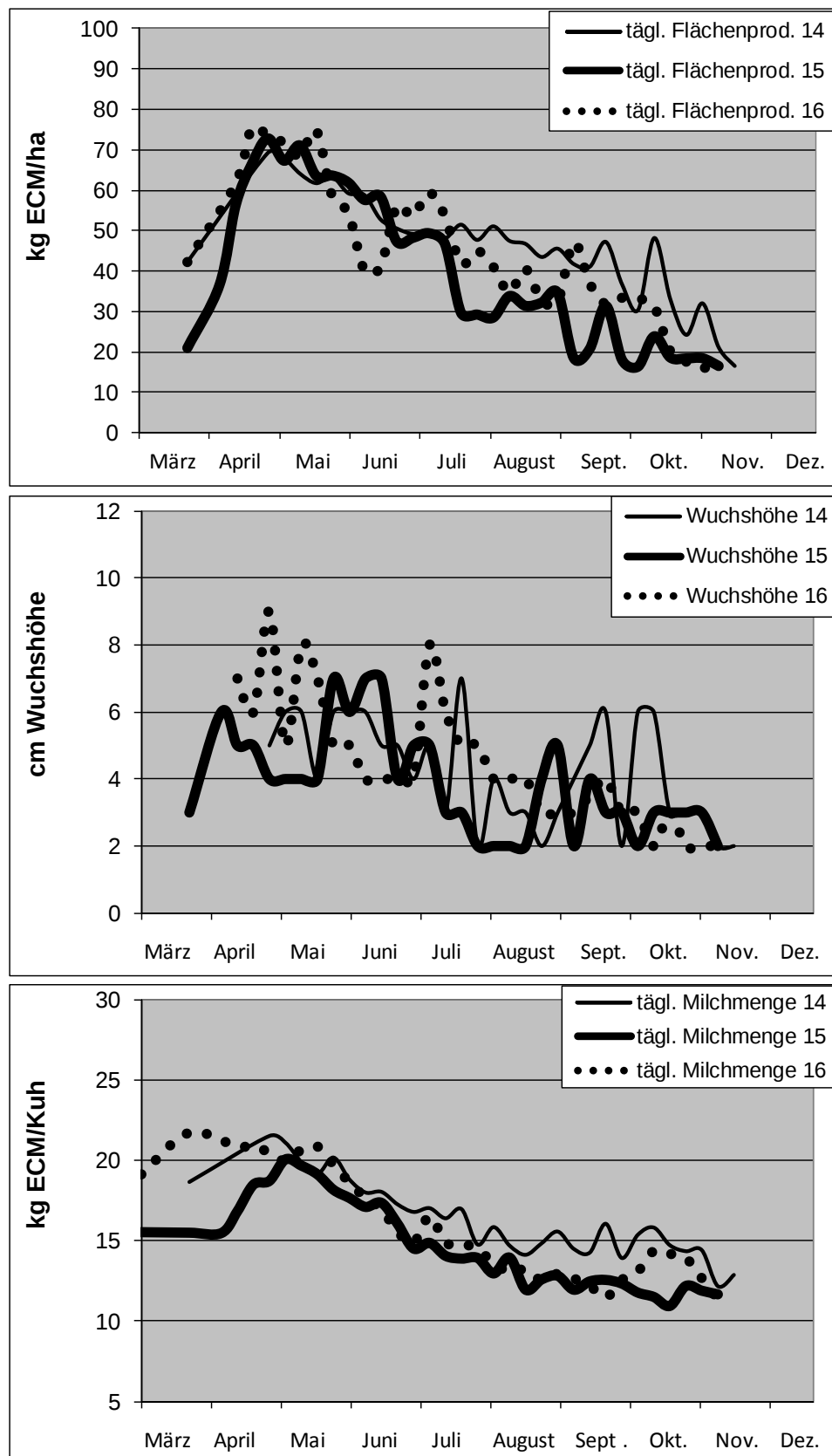
Fazit:

Der Jahresvergleich zeigt: Kurzer Verbiss bei knappem Zuwachs im Frühjahr und in Trockenheiten (bis auf 1,5 cm) hatte keinen erkennbaren nachteiligen Einfluss auf die Flächenproduktivität der Folgeperiode. Nach ausreichend Regen wurde vielmehr nach kurzer Zeit das normale Niveau innerhalb weniger Wochen erreicht. Die Einzelkuhleistung ging bei schwachem Zuwachs zurück, bei gleicher Fütterung wie vor dieser Periode erreichte sie bei besserem Zuwachs häufig auch wieder das vorhergehende Niveau, unter Beachtung des Laktationsstadiums.

Literatur

E. Leisen, H. Spiekers, M. Diepolder (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

Abb. 6: Betrieb BRN: Tägliche Flächenproduktivität, Wuchshöhe und tägliche Milchmenge 2014 -2016



Flächenproduktivität von Kuhweiden: Vergleich von Kurzrasen und Umtriebsweiden

In vielen Betrieben hat sich in den letzten Jahren die Kurzrasenweide durchgesetzt. Einer der Gründe: Nach Untersuchungen an verschiedenen Standorten (Schweiz, Bayern und Norddeutschland) bringt die Kurzrasenweide eine hohe Flächenproduktivität. Was bisher jedoch fast vollständig fehlt: Der Vergleich mit anderen Weidesystemen (Ausnahme siehe unten). Zwar gibt es Vergleiche zur Trockenmassebildung (Nordrhein-Westfalen und Österreich). Das Ergebnis, Umtriebsweide bringt mehr Trockenmasse, ist nicht erstaunlich. Denn fast alle Schnittversuche zeigen: Mit steigender Intensität der Nutzung sinkt der Trockenmasseertrag. Entscheidend ist aber nicht nur die Trockenmasse, sondern auch die Qualität des Aufwuchses. Niedrige Rohfasergehalte von nur 15 % im Mittel der Weideperiode (Versuchsbericht 2015, S. 227) deuten darauf hin, dass der Energiegehalt sehr hoch sein muss. Genauere Angaben sind nicht möglich, da Fütterungsversuche mit derart kurzen Aufwüchsen kaum durchführbar sind. **Für den Landwirt entscheidend ist nicht die aufgewachsene Trockenmasse sondern die erzeugte Milchmenge.** Untersuchungen des Louis-Bolk-Institutes aus 2016 auf Moorboden zeigen: Trotz eines T-Ertrages von nur 75 % erbrachte die Kurzrasenweide einen höheren Milchertrag (plus 9 % mehr ECM/ha, incl. Differenz in Futteraufnahme im Stall) (Hoekstra et al., 2017).

Fragestellung

1. Welche Flächenproduktivität wurde erzielt, wie verteilte sie sich über die Weideperiode und welcher Zusammenhang besteht zu Boden und Niederschlägen?
2. Wie entwickelte sich die Einzeltierleistung?

Material und Methoden

2014 bis 2016 wurden in unterschiedlichen Regionen Betriebe mit unterschiedlichen Weidesystemen verglichen. Die Untersuchungen wurden 2014 mit 12 Betrieben begonnen, 2016 nahmen davon noch 10 Betriebe an den Untersuchungen teil. Die große Bandbreite bei der Flächenproduktivität in Region 3 zeigte: Für eine fundierte Basis muss die Untersuchung auf weitere Betriebe ausgedehnt werden. Von den 26 Betrieben im Jahr 2016 hatten lediglich 3 weniger als 50 % Weideanteil in der Gesamtration, 14 dagegen mehr als 80 % Weideanteil. Ein hoher Weideanteil ist Voraussetzung für eine genaue Berechnung der Weideproduktivität.

Anmerkung: Der für Mai – Oktober ausgewiesene Weideanteil ist ein Vergleichswert zwischen den Betrieben: Weidezeiten vor Mai und nach Oktober wurden in diesem Wert berücksichtigt.

Festgehalten wurden in wöchentlichem Abstand: Viehbesatz, mittlere Laktationstage, Niederschlagsmenge, ermolzene Milch, Milchinhaltsstoffe (Fett-, Eiweiß-, Harnstoff- und Zellgehalt), Weidefläche, Wuchshöhe (Messung ohne Weiderest), Zufütterung (Komponenten, Menge). Bei der Berechnung der Flächenleistung, ausgedrückt in Milch pro ha und Jahr, wird die realisierte Milchleistung anteilig der Energiezufuhr aufgeteilt (Leisen et al., 2013).

Portions- Umtriebs- und Kurzrasenweide im mehrjährigen Vergleich

Regionen:

- Region 1: Kurzrasen- und Portionsweide, jeweils weitgehend ohne Zufütterung
- Region 2: Kurzrasen- und Portionsweide, mit wenig oder ohne Zufütterung
- Region 3: Kurzrasenweide mit wenig Zufütterung und Umtriebsweide mit wenig oder hohem Anteil an Zufütterung.

Ergebnisse 2014 bis 2016

Die Flächenproduktivität fiel in den einzelnen Jahren und Standorten sehr unterschiedlich aus. Wesentlicher Faktor: Die Wasserversorgung: So begrenzte Trockenheit die Flächenproduktivität auf Betrieb BRN mit Kurzrasenweide (2015 und 2016) und auf den Betrieben MER (2015) und STS (2014) stärker als auf den Vergleichsbetrieben. In Betrieb DAN wirkte 2015 Trockenheit (weniger stark als im Vergleichsbetrieb Betrieb MER), 2016 war es zweimal extrem nass, im anschließenden Herbst lange trocken. 2015 und 2016 waren deshalb in beiden Jahren weniger ertragreich. In Betrieb HOS stand die niedrige Flächenproduktivität in 2014 in Zusammenhang mit einem hohen Weiderest: Schon im Mai lag er bei 20 %, im Oktober bei 40 %. Der Betrieb OLS hatte in allen Jahren die niedrigste Flächenproduktivität.

Bei der Einzelkuhleistung erzielten die Betriebe mit Umtriebsweide höhere tägliche Milchmengen, teils allerdings auch mit mehr Kraftfutter.

Fazit der mehrjährigen Vergleiche

Die begrenzte Betriebszahl erlaubt keine Aussage zum Weidesystem. Die Datenbasis muss erweitert werden.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Einzelkuhleistung und Flächenproduktivität 2014, 2015 und 2016**

Zahlenangaben: 2014: oberste Zahl, 2015: mittlere Zahl, 2016 untere Zahl

Portions. und Umtriebsweide: Zeile mit grauem Hintergrund

Betrieb Weidesystem ¹⁾	Futterangebot			Kuhdaten			Flächen- produkt- tivität
	Wuchs- höhe	Weide- Anteil ²⁾	Kraft- futter	Milch	Laktations- stadium	Kalbung	
	in cm	in %	kg/ Tag	kg/ECM/ Kuh/Tag	Mittelwert in Tagen	Quartale (%)	kg ECM/ ha/Jahr
Betriebe in Region 1, Lehm Boden, BN teils auch sandig (dort auch trockenheitsanfällig)							
NUR, UP	12,4	130	0	18,0	151	1 (100)	10.987
	n.b.	126	0	17,4	138		9.937
	n.b.	129	0	20,0	145		11.209
BRN, K	4,2	130	0	16,7	173	1/2 (100)	11.375
	3,8	115	0	14,7	177		9.257
	4,8	122	0	16,1	191		10.698
Betriebe in Region 2, Lehm Boden, MR teils auch sandig (dort auch trockenheitsanfällig)							
MER, UP (2014 u. 2015)	14,1	133	0	18,4	153	nein	10.805
	7,7	122	0	16,7	172		7.970
DAN, KRW	3,5	79	1,5	18,2	190	4/1/2 (90)	10.115
	3,4	81	1,5	18,3	190		8.884
	3,2	79	2,3	17,6	190		8.433
Betrieb in Region 3, Lehm Boden oder lehmig-toniger Boden							
HOS, UP (nur 2014)	6,4	28	4,8	22,1	187	nein	7.782
STS, UP	6,2	79	2,0	20,9	199	nein	7.903
	7,5	82	2,5	22,9	211		9.523
	7,7	76	3,1	22,7	213		9.370
HEN, K	4,6	107	0,7	18,9	170	nein	9.726
	4,1	106	0,6	16,9	197		9.842
	4,3	97	1,2	17,1	218		9.296
SCR, K	5,1	90	2,7	20,3	170	3/4	8.721
	4,9	102	1,6	18,7	237	3/4	9.659
	4,9	89	1,7	17,5	(250)	3/4	9.370
BÜS, K	n.b.	95	1,7	19,2	193	nein	10.750
	n.b.	87	2,9	18,7	190		10.534
	n.b.	90	3,0	19,2	180		9.341
LAZ, K	4,4	98	1,6	19,2	180	3/4/1	9.150
	4,4	96	1,7	20,0	171	3/4	10.168
	4,6	80	1,9	18,0	(180)	4/1	8.208
OLS, K	6,5	70	3,3	21,7	180	nein	6.348
	5,4	49	4,2	20,3	238		5.969
	4,7	62	3,9	19,6	222		6.522
SIß, K (2014 u. 2015)	4,3	82	1,0	20,6	187	1	10.017
	4,0	89	0,9	20,3	172	1	10.339

(1) Weidesystem: K = Kurzrasenweide, UP =Portionsweide oder Umtriebsweide

(2) Weideanteil: Energieanteil in Gesamtration in Weideperiode komprimiert auf Mai - Oktober

Weideperiode 2016 in 2 Regionen mit unterschiedlichem Boden

Ablauf der Weideperiode

Ein Teil der Betriebe hat schon im März weiden können, die meisten jedoch erst im April. Aber auch im April verzögerte auf einigen Betrieben zu nasser Boden den Start. Im Juni/Juli war es auf mehreren Betrieben so nass, dass zeitweise die Kühe im Stall blieben. Ab Mitte August gab es bis in den Oktober meist wenig Regen, was den Zuwachs beeinträchtigte.

Flächenproduktivität

Die ausschließlich aus Weide erzeugte Milch fiel je nach Betrieb sehr unterschiedlich aus und lag auf die gesamte Weideperiode bezogen zwischen 6.522 und 11.209 kg ECM/ha. Ein Zusammenhang zum Weidesystem war nicht erkennbar, denn die Spannweite war in allen Systemen etwa vergleichbar.

Wesentlicher Faktor war dagegen die Wasserversorgung: Ausreichend, aber nicht zu viel Wasser. So gab es im Betrieb DAN innerhalb von nur 6 Wochen 465 mm Regen. Das hat wahrscheinlich nicht nur die Flächenproduktivität in der Nässeperiode beeinträchtigt. Narbenschäden und Bodenverdichtungen machten das Grünland auch anfälliger für die Trockenperiode im Herbst.

Einzelkulleistung

Die tägliche Milchmenge fiel im Mittel der Weideperiode mit 15,9 bis 23,1 kg ECM/Kuh sehr unterschiedlich aus. Ein Zusammenhang zum Weidesystem war nicht erkennbar.

Die Kraftfuttermenge hatte einen gewissen Einfluss: Betriebe mit einer täglichen Milchmenge von im Mittel über 20 kg ECM/Kuh haben fast alle mehr als 3 kg Kraftfutter pro Tag erhalten. Der Betrieb VOR hat aber schon mit 1 kg Kraftfutter 21,1 kg ECM/Kuh erzielt, der Betrieb HOG dagegen mit 3,2 kg Kraftfutter nur 15,9 kg ECM/Kuh.

Milch-, Energie- und Trockenmasseertrag

Die ausschließlich aus Weide erzeugte Milch lag je nach Betrieb zwischen 6.522 und 9.563 kg ECM/ha. Auf der Basis des Milchertrages wurde der hierfür erforderliche Energie- und Trockenmasseertrag berechnet: Für die oben genannten Milcherträge zu erzielen sind 72 – 122 dt Trockenmasse (brutto, das heißt im Aufwuchs) erforderlich. Diese Erträge liegen höher, als sie im ökologischen Landbau zu erwarten sind.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 2: Einzelkuhleistung und Flächenproduktivität 2016**

Portions. und Umtriebsweide: Zeile mit grauem Hintergrund

Betrieb Weidesystem ¹⁾	Futterangebot			Kuhdaten			Flächen- produkt- tivität
	Wuchs- höhe	Weide- Anteil ²⁾	Kraft- futter	Milch	Laktations- stadium	Kalbung	
	in cm	in %	kg/ Tag	kg/ECM/ Kuh/Tag	Mittelwert in Tagen	Quartale (%)	kg ECM/ ha/Jahr
Betrieb in Region 3, Lehmboden oder lehmig-toniger Boden							
STS, UP	7,7	76	3,1	22,7	213	nein	9.370
BOR, UP	15,1	84	3,0	19,1	170	nein	8.546
KOA, UP	(17)	59	4,9	23,1	169	nein	8.277
LAT, UP	(21)	71	4,1	21,9	(180)	nein	6.897
BRA, UP	-	80	2,4	17,4	(180)	nein	6.989
KOK, UP	16	86	3,2	18,5	(180)	nein	6.797
Mittel UP	(15,4)	78	3,5	20,5	(182)		7.812
HEN, K	4,3	97	1,2	17,1	218	nein	9.296
SCR, K	4,9	89	1,7	17,5	(250)	3/4	9.370
BÜS, K	2,8	90	3,0	19,2	180	nein	9.341
LAZ, K	4,6	80	1,9	18,0	(180)	4/1	8.208
OLS, K	4,7	62	3,9	19,6	222	nein	6.522
Mittel K	4,3	84	2,3	18,3	(210)		8.548
Betrieb in Region 4, sandiger Boden, ohne Bewässerung							
MUL, UP	-	66	3,2	20,4	(210)	2/3	9.563
VET, UP	-	75	5,1	21,2	(180)	nein	8.949
LON, UP	-	35	3,9	18,0	184	4/1	7.735
HOG, UP	-	87	3,2	15,9	131		7.431
KOP, UP	14	115	0,9	16,5	(180)		6.613
Mittel UP	-	76	3,3	18,4	(177)		8.059
BOK, K	5,0	71	1,6	17,8	257	nein	9.039
VOT, K	4,8	67	2,9	18,8	(180)	nein	7.673
POL, K	3,4	56	5,4	23,0	130	1	7.501
VOR, K	3,6	77	1,0	21,1	190	4/1	7.140
Mittel K	4,2	68	2,7	19,9	(188)		7.838
Betrieb in Region 4, sandiger Boden, mit Bewässerung							
WAT, K	3,7	40	4,5	17,7	(180)	1	10.502
LIE, K	4,0	61	1,8	19,2	199	nein	9.803
WIA, K	-	81	2,5	18,6	(180)	nein	9.038
Mittel K	(3,9)	61	2,9	18,5	(186)		9.781

(1) (2) Weidesystem und Weideanteil siehe Tab. 1

Fazit und Kurzdarstellung zur Flächenproduktivität von Kuhweiden

Beim Vergleich von Kurzrasenweide und Umtriebsweide bringt die Kurzrasenweide zwar niedrigere Trockenmasseerträge, der Milchertrag fällt dagegen etwa gleich aus, auf Moorboden in den Niederlanden 2016 wurde sogar ein um 11 % höherer Milchertrag erzielt.

Tab.3: Flächenproduktivität: Kurzrasen- und Umtriebsweide 2014 bis 2015/2016

Anzahl Betriebe: jeweils 1 Betrieb, außer (1) mit 5 Betrieben

	Kurzrasenweide	Umtriebsweide ²⁾
	kg ECM/ha	
Region 1 (2014 – 2016)	10.443	10.711
Region 2 (2014 – 2015)	9.500	9.388
Region 3 (2014 – 2016)	8.907 ⁽¹⁾ (6.280 – 10.208)	8.933

Tab. 4: Flächenproduktivität: Kurzrasenweide und Umtriebsweide 2016

1. Klammer: Spannweite der Flächenproduktivität, 2. Klammer: Anzahl Betriebe

	Kurzrasenweide	Umtriebsweide ²⁾
	kg ECM/ha	
Region 3, Lehm- bis Tonboden	8.548 (6.522 – 9.370) (5)	7.812 (6.797 – 9.370) (6)
Region 4, Sandboden bis sandiger Lehm, keine Bewässerung	7.838 (7.140 – 9.039) (4)	8.059 (6.613 – 9.563) (5)
Region 4, Sandboden bis sandiger Lehm, mit Bewässerung	9.781 (9.038 – 10.502) (3)	

Literatur

Hoekstra N. 1, Eekeren N. van, Holshof G., Rijneveld H., Houwelingen K. van, Lenssinck F. (2017): *Systeeminnovatie Beweiden Veenweiden*, 54 S.

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

Nachsaaten von Gras- und Kleearten und ihre Ausdauer in Kurzrasenweiden

Problemstellung

Für Nachsaaten in Grünland werden im nordwestdeutschen Raum bisher nur Deutsches Weidelgras und Weißklee empfohlen (AG der norddeutschen Landwirtschaftskammern (NRW, NDS und SH) sowie der AG der Mittelgebirgsländer (RLP, SL, HE, TH, SN sowie Teile von NRW und Belgien). Versuche in Österreich zeigen, dass unter den dortigen Verhältnissen (kontinentales Klima, kalte Winter) sich auch Wiesenrispe etablieren lässt (Starz et al., 2013). Der Vorteil der Wiesenrispe: Sofern schon im Bestand vorhanden, kann sie schnell Lücken füllen und der Ausbreitung unerwünschter Arten entgegenwirken. Auf Kurzrasenweiden sind aber auch weitere Arten zu finden. So die landwirtschaftlich als wertvoll angesehene Art (hohe Futterwertzahl) Lieschgras und teils auch Rotklee. Diese Ergebnisse und Beobachtungen wurden zum Anlass genommen, zu prüfen, welche Arten sich unter Kurzrasenweide mit Nachsaaten etablieren lassen. Unter den Bedingungen der Kurzrasenweide fehlen bisher derartige Untersuchungen mit obiger Ausnahme.

Fragestellungen

Welche Arten lassen sich mit Nachsaaten etablieren?

Welche Arten sind auch 3 Jahre nach der Nachsaat im Bestand zu finden?

Material und Methoden

Ende August 2013 wurden auf 7 Standorten 9 verschiedene Gras-/Kleearten jeweils auf einer Fläche von 15 m² ausgesät. Die Auflaufbedingungen waren günstig: Ausreichend Niederschläge und milde, aber nicht mehr zu wüchsige Witterung anschließend. Alle Bestände wurden als Kurzrasenweide mit einer Wuchshöhe zwischen 3 – 5 cm geführt. Am Standort 7 traten öfters höhere Weidereste auf.

Pflanzenarten (Sorten): Deutsches Weidelgras, normale Sorten (Trend, Twymax), Deutsches Weidelgras, zuckerreiche Sorten (Zocalo, Aberavon), Wiesenschwingel (Cosmolit, Pardus), Rohrschwingel (Rahela, Kora), Wiesenrispe (Lato, Oxford), Lieschgras (Comer, Lischka), Knautgras (Donata, Oberweihst), Rotklee (Titus, Taifun), Weißklee (Jura, Vysocan).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Standorte: 4 mit Klee gras und 3 mit Grünland

Standort 1: Dauergrünland, Grünlandzahl: 35, lehmiger Sand, feuchter Standort, 20 m ü NN, 800 mm Niederschlag

Standort 2: Dauergrünland, Grünlandzahl: 20, Sandboden, trockener Standort, 70 m ü NN, 750 mm Niederschlag

Standort 3: Dauergrünland, Grünlandzahl: 40, sandiger Lehm, 330 m ü NN, 1200 mm Niederschlag

Standort 4: 2-jähriges Klee gras (37 % Deutsches Weidel gras, 15 % Wiesenschwingel, 10 % Liesch gras, 10% Knaut gras, 10 % Rohrschwingel, 6 % Weißklee, 12 % Rotklee), Ackerzahl: 38, lehmiger Sand, feuchter Standort, 20 m ü NN, 800 mm Niederschlag

Standort 5: 2-jähriges Klee gras (37 % Deutsches Weidel gras, 15 % Wiesenschwingel, 10 % Liesch gras, 10% Knaut gras, 10 % Rohrschwingel, 6 % Weißklee, 12 % Rotklee), Ackerzahl: 25, Sandboden, trockener Standort, 25 m ü NN, 800 mm Niederschlag

Standort 6: 4-jähriges Klee gras (67 % Deutsches Weidel gras, 17 % Liesch gras, 6 % Weißklee, 10 % Rotklee), Ackerzahl: 45, toniger Lehm, feuchter Standort, 200 m ü NN, 900 mm Niederschlag

Standort 7: 2-jähriges Klee gras, GI-Mischung (15 % Deutsches Weidel gras, 18 % Rotschwingel, 18 % Wiesenschwingel, 21 % Liesch gras, 18 % Wiesenrispe, 6 % Weißklee, 4 % Rotklee), sehr lockerer Bestand, aufgrund Zufütterung höherer Anteil an Weideresten, Ackerzahl: 30, sandiger Lehm, flachgründig, 500 m ü NN, 900 mm Niederschlag

Bestimmung Bestandeszusammensetzung: August 2013, Juni 2014, Oktober 2016

Erste Ergebnisse und Diskussion

Bestandeszusammensetzung in den ersten 3 Jahren

Im Juni 2014, im Jahr nach der Nachsaat, gab es auf den mit diesen Arten angesäten Parzellen an den Standorten 2 und 3 einzelne Rotkleepflanzen, an den trockenen Standorten 2 und 7 einzelne Knaut graspflanzen. In den übrigen Parzellen fehlten diese Arten. Wiesenrispe wurde mit Ausnahme von Standort 7 nicht gefunden, obwohl es beim Klee gras in allen Ansaatmischungen enthalten war. Die

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

übrigen Arten wurden nicht gefunden oder es gab kaum Unterschiede zu der allgemeinen Bestandesentwicklung.

Im Oktober 2016, gut 3 Jahre nach der Nachsaat, zeigte sich Folgendes (siehe auch Tabelle im Anhang):

- **Wiesenrispe** war in allen Aufwüchsen vorhanden, auf 5 Standorten dabei ausschließlich in den mit Wiesenrispe angesäten Parzellen. Am Standort 7, sehr lockerer Bestand, war Wiesenrispe durchgehend mit 5 – 7 % vorhanden, sowohl in der Nachsaatparzelle als auch im übrigen Bestand.
- **Knautgras und Lieschgras** konnten sich in dem lockeren Klee grasbestand am eher trockenen Standort 7 mit 20 % bzw. 5 % Ertragsanteil etablieren. Auf den übrigen Standorten war Knautgras allenfalls in Spuren vorhanden, Lieschgras mit vergleichbaren Ertragsanteilen in der Nachsaatparzelle und dem übrigen Bestand vorhanden.
- Bei den übrigen Arten gab es in der Nachsaatparzellen und dem übrigen Bestand vergleichbare Ertragsanteile.
- Wenn vorher vorhanden, ging der Anteil an Rohrschwengel und Rotklee meist deutlich zurück, oder die Art hatte im 3. Jahr nur geringe Ertragsanteile.
- **Wiesenschwengel** war auf den meisten Standorten nicht oder nur in Spuren vorhanden. Am Standort 7 war er dagegen die dominierende Pflanzenart, wahrscheinlich aufgrund der geringeren Konkurrenzkraft von Deutschem Weidelgras.
- **Deutsches Weidelgras** und **Weißklee** dominierten auf den meisten Standorten. Am Standort 7 hatte Deutsches Weidelgras aufgrund des geringeren Anteils in der Ansaatmischung, wahrscheinlich auch aufgrund der Höhenlage, nicht die gleiche Konkurrenzkraft wie auf den anderen Standorten.

Beobachtungen zu Wiesenrispe in Praxisbetrieben

Allgemeines: Wiesenrispe tritt bei Bonituren im atlantisch beeinflussten Klima weniger als im mehr kontinentalen Klima auf (Grünlandbonituren 2005): Am Niederrhein und in der Eifel ist sie nicht oder nur mit geringen Ertragsanteilen zu finden. Im Sauerland gibt es jedoch durchaus auch 10 – 15 % Ertragsanteil. Ausnahme: Moorstandorte: Hier wurden bis zu 25 % Ertragsanteil gefunden. Eine geringe Kampfkraft zeigte Wiesenrispe auf den Klee grasflächen ohne Nachsaat: In der Ansaatmischung war Wiesenrispe zwar vorhanden, im Aufwuchs fand sie sich

dagegen nicht (Ausnahme: Standort 7). Dabei wurden diese Flächen durchweg als Kurzrasenweide geführt.

Beispiele von Wiesenrispe nach Ansaat unter Kurzrasenweide auf Praxisflächen:

1. **Niederung 20 m ü NN, 800 mm Niederschlag, lehmiger Sand, GII- Mischung:**
Als **Bestandteil der Grünlandmischung** als Neuansaat im Frühjahr 2014 ausgesät war Wiesenrispe als eine sich langsam entwickelnde Art unter Kurzrasenweide nach 2 Jahren mit 4 % zu finden (daneben 5 % Weißklee, 5 % Lieschgras, 80 % Deutsches Weidelgras, 6 % sonstige Arten), an sich kein hoher Ertragsanteil. Die hohe Kampfkraft des Deutschen Weidelgrases im atlantischen Klima trägt dazu bei, dass Wiesenrispe keine höheren Ertragsanteile erzielt. Aber Wiesenrispe ist relativ gleichmäßig im Bestand verteilt. Und da liegen ihre Vorteile: Lücken (z.B. Kotstellen) werden gerade von dieser Pflanze besiedelt und zwar über die unterirdischen Rhizome. Damit trägt diese Pflanze dazu bei, dass weniger erwünschte Pflanzen sich in geringerem Umfang ausbreiten.
2. **Ansaat in 2 Etappen:** 400 m ü NN, sandiger Lehm, atlantisch geprägtes Klima: Als Neuansaat im Herbst 2013 wurde Wiesenrispe, um ihr einen Wachstumsvorsprung zu geben, zuerst ausgesät, 3 Wochen später folgte die GV-Mischung mit Weißklee. Bei Bonitur nach 3 Jahren im Oktober 2016 zeigte sich: 4 % Ertragsanteil bei Wiesenrispe, daneben 10 % Weißklee, 80 % Deutsches Weidelgras, 6 % sonstige Arten. Kleinflächig bildet Wiesenrispe auch bis zu 25 % Ertragsanteil. Zum Vergleich das alte nicht neu angesäte Grünland daneben: Hier bildet Wiesenrispe nur weniger als 1 % des Aufwuchses.
3. **Ansaat als Pferdeweide:** 20 m ü NN, Sandboden, 750 mm Niederschlag: Aussaat im Jahr 2011. Danach durchgehend durch Pferde auf 1 – 3 cm kurz verbissen. Hauptbestandsbildner im Herbst 2016 mit 60 %: Rotschwingel. Daneben Deutsches Weidelgras, Wiesenrispe und Lieschgras mit je etwa 10 %, 10 % sonstige Arten. Wiesenrispe bildet kleinere Flächen, auf denen es dominiert. Aber auch Lieschgras hat sich hier vegetativ ausgebreitet und dominiert kleinflächig.

Fazit:

Auf Kurzrasenweiden konnte über Nachsaaten Wiesenrispe in Klee- und Grünlandbestände unter Kurzrasenweide etabliert werden. Größere Ertragsanteile werden zwar im atlantischen Klima kaum erzielt (Ausnahme Moor). Wiesenrispe hilft aber Lücken zu füllen. Unter gewissen Bedingungen (wahrscheinlich geringere Kampfkraft anderer Arten wie Deutschem Weidelgras) behielt unter Kurzrasenweide auch Wiesenschwingel und Knäulgras höhere Ertragsanteile, auf Pferdeweide auch Lieschgras.

Literatur

Starz, W., Steinwigger, A., Pfister, R. und Rohrer, H. (2013): Etablierung von Wiesenrispengras in einer 3-schnittigen Dauerwiese mittels Kurzrasenweide. 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Bonn, 146 – 149.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. :Ertragsanteile von Gras- und Kleearten 3 Jahre nach der Nachsaat

nachgesäte Art	Fläche	Grünlandflächen			Klee grasflächen			
		1	2	3	4	5	6	7
		(1. Bonitur August 2013/ 2. Bonitur Oktober 2016)						
		Ertragsanteile: %vom Gesamtaufwuchs1)						
Wiesenrispe	Nachsaat (übriger Bestand)	-/+ (-/-)	-/4 (-/-)	-/+ (-/-)	-/2 (-/-)	-/2 (-/-)	-/1 (-/-)	4/7 (5/7)
Knaul- gras	Nachsaat (übriger Bestand)	-/- (-/-)	-/- (1/-)	-/- (-/-)	-/+ (-/-)	-/- (-/-)	-/+ (-/-)	-/20 (-/-)
Liesch- gras	Nachsaat (übriger Bestand)	10/3 (6/1)	-/- (-/-)	-/- (-/-)	5/2 (4/1)	5/2 (5/3)	+/+ (+/+)	+/5 (+/1)
Wiesen- schwingel.	Nachsaat (übriger Bestand)	-/- (-/-)	-/- (-/-)	+/+ (+/+)	-/- (-/-)	-/2 (-/-)	+/+ (+/+)	45/50 (40/43)
Deutsches Weidelgras (normal)	Nachsaat (übriger Bestand)	51/57 (55/62)	37/60 (42/62)	65/65 (70/63)	68/74 (65/75)	85/87 (87/87)	78/83 (76/86)	30/25 (30/23)
Deutsches Weidelgras (zuckerreich)	Nachsaat (übriger Bestand)	37/41 (55/62)	50/65 (42/62)	62/64 (70/63)	66/72 (65/75)	84/83 (87/87)	78/80 (76/86)	30/25 (30/23)
Weißklee	Nachsaat (übriger Bestand)	5/10 (6/7)	15/3 (14/4)	15/10 (15/10)	20/30 (21/23)	5/15 (6/13)	20/15 (22/12)	15/5 (12/5)
Rotklee	Nachsaat (übriger Bestand)	-/- (-/-)	-/- (-/-)	+/+ (+/+)	2/- (2/-)	2/- (1/-)	-/- (-/-)	5/5 (4/-)
Rohr- schwingel	Nachsaat (übriger Bestand)	-/- (-/-)	+/+ (+/+)	-/- (-/-)	10/3 (8/+)	5/1 (5/1)	-/- (-/-)	-/- (-/-)

1) Bonituren -: keine Pflanzen vorhanden, +: Einzelpflanzen vorhanden

Artenzusammensetzung von Luzernegrasmischungen unter Schnittnutzung

Einleitung

Luzerne galt in früheren Jahren auf trockenen, tiefgründigen Standorten als eine wichtigste Futterpflanze. So stand sie bis in die 90er Jahre in den neuen Bundesländern auf etwa 200.000 ha. Im atlantischen Klima hatte sie in früheren Jahren nie diese Bedeutung. In Öko-Milchviehbetrieben mit engen Fruchtfolgen sollte jedoch geprüft werden, inwieweit sie eine Ergänzung zum Klee gras bilden kann. Eine große Anzahl unterschiedlicher Standorte liefert zusammen mit bekannten Eigenschaften der einzelnen Arten Erklärungsansätze für die unterschiedliche Bestandesentwicklung in der Praxis und die Basis für gezieltere Empfehlungen.

Fragestellungen

Aus der Vielzahl der Einflussfaktoren ergeben sich bei der Suche nach geeigneten Mischungen für die Schnittnutzung verschiedene Fragen:

- Welchen Einfluss hat der Saattermin?
- Wie entwickeln sich die Mischungen nach Untersaat und Blanksaat?
- Welchen Einfluss haben Standortbedingungen: Bodenart, Höhenlage?
- Welchen Einfluss haben Witterung, v.a. Niederschläge und Temperatur?
- Welche Arten und Sorten sind unter Schnittnutzung geeignet?

Material und Methoden

Auf 14 Standorten wurden 2015 und 2016 1 - 4 Mischungen ausgesät (jeweils im Vergleich mit verschiedenen Klee grasmischungen), die zumindest im 1. Aufwuchs als Schnitt genutzt wurden. Auf 11 Standorten erfolgt 2017 durchgehend, auf den meisten Standorten auch 2018 Schnittnutzung. Tab. 1 zeigt die Zuordnung der Mischungen zu den Standorten und Ansaatverfahren.

Anlage: Langstreifen mit 3 – 4 Wiederholungen

Aussaatstärke: 30 kg/ha

Bonituren: Ertragsanteilschätzung im April/Mai, Juni/Juli und Oktober (2016 nach Trockenheit meist ausgefallen).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Test Luzernegrasmischungen auf verschiedenen Standorten bei Schnittnutzung und Anlage als Untersaat oder Blanksaat

	LG	A9	KG Luz	Rohr Luz S	Rohr Luz W	A 4.2. und Ö 4.2.	A 4.3. und Ö 4.3.	Hof
Sandboden	(Zahlen: Anzahl Standorte)							
- Blanksaat		2						
Lehmboden, ca. 500 mm Jahresniederschlag								
- Untersaat	1		1	1	1			
- Blanksaat	1		1	2	1			
Lehmboden, ca. 800 mm Jahresniederschlag								
- Untersaat		1				1	1	1
- Blanksaat		3		2	1			
Höhenlage								
- Blanksaat		1			1			

Mischungszusammensetzung

LG: 17% Glatthafer 17% Knautgras, 66% Luzerne

A9: 17% Wiesenschwingel, 17% Lieschgras, 66% Luzerne

KG Luz: 34% Knautgras, 66% Luzerne

Rohr Luz S: 34% Rohrschwingel, 66% Luzerne (je 33 % Alpha und Daphne)

Rohr Luz W: 34% Rohrschwingel, 66% Luzerne (Weideluzerne, Luzelle)

A 4.2: 16% Bastardweidelgras, 29% Festulolium, 11% Lieschgras, 4% Weißklee, 40% Luzerne

Ö 4.2: 20% Wiesenschwingel, 8% Lieschgras, 72% Luzerne

A 4.3: 13% Bastardweidelgras, 24% Festulolium, 9% Lieschgras, 4% Weißklee, 17% Rotklee, 33% Luzerne

Ö 4.3: 12% Bastardweidelgras, 20% Wiesenschwingel, 8% Lieschgras, 20% Rotklee, 40% Luzerne

Hof: 9% Deutsches Weidelgras, 8% Festulolium, 17% Wiesenschwingel, 9% Lieschgras, 15% Knautgras, 7% Weißklee, 17% Rotklee, 18% Luzerne (Daphne+Alpha).

Erste Ergebnisse und Diskussion

1. Artenzusammensetzung im 1. Aufwuchs

Eine Erklärung für die Unterschiede der Mischungen ergeben Standort, Witterung, Saatverfahren sowie Wüchsigkeit der Gräser und Kleearten. Der Standort KRR (kalkreicher, toniger Lehm) scheint sehr luzernewüchsig zu sein, denn alle Mischungen enthalten im 1. Aufwuchs hohe Luzerneanteile. Aufgrund der kühlen Frühjahrswitterung war bei den Herbstsaaten bei der A9-Mischung Lieschgras dominierend. Rohrschwingel scheint dabei weniger wüchsig als Knaulgras oder Glatthafer. Aufgrund der kühlen Witterung im Frühjahr war Lieschgras in der A9-Mischung im Frühljahrsaufwuchs die dominierende Grasart, nicht dagegen bei Blanksaat im Herbst 2016. Hier dominierte Wiesenschwingel. Entscheidend war jedoch der Anteil der Luzerne in der Aussaatmischung: In der Hofmischung auf den Betrieben SIF und VOR waren nur 12 bis 18% Luzerne enthalten, die anderen Mischungen enthielten dagegen 33 – 72 %. Bei BOK und BLT erklärt sich der hohe Grasanteil durch die hohe Stickstoffverfügbarkeit aus einer engen Fruchtfolge, bei BLT auch durch Güllegaben.

2. Luzernemischungen: Aufwüchse im Vergleich

Abb. 2 zeigt die Veränderung vom Frühjahr zum Sommer 2016.

Deutlich werden die Standortunterschiede:

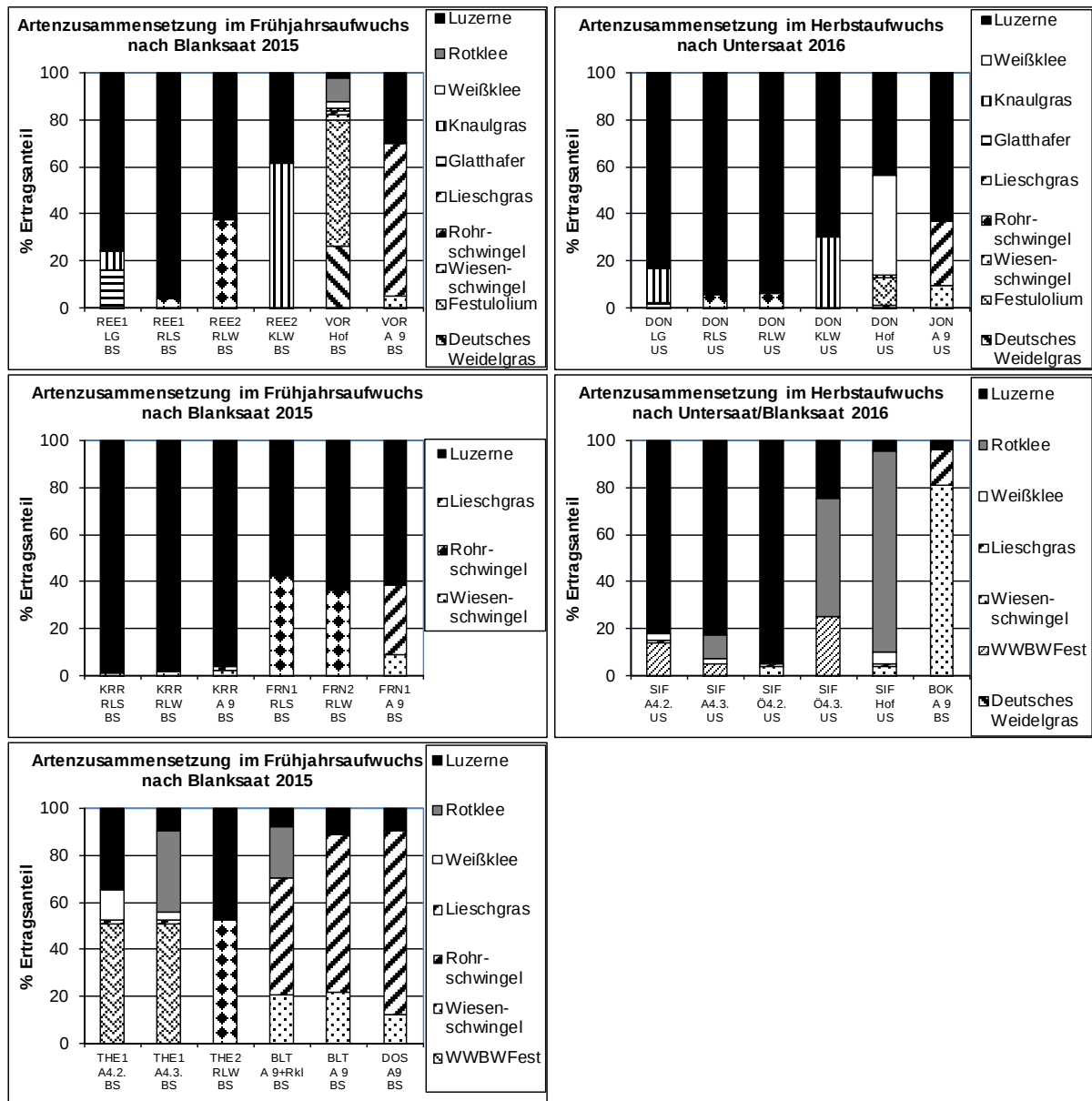
- Betrieb KRR: in allen 3 Mischungen bildete Luzerne mehr als 90% des Ertrages. Offensichtlich ist dies ein für Luzerne besonders geeigneter Standort. Auf diesem Betrieb erfolgt auch Luzernevermehrung.
- Betriebe DOS, THEL1 (beides Mittelgebirge) und BLT (36 m³ Gülle zum 1. Aufwuchs, keine Gülle zum 2. Und 3. Aufwuchs): der Aufwuchs der A9-Mischung blieb grasbetont, bei Rotklee in der Mischung dominierte dieser im Sommeraufwuchs.
- Bei wüchsigen Arten in der Mischung (VOR: Festulolium und Deutsches Weidelgras; THE1 und BLT bei Rotklee in der Mischung) konnte Luzerne auch im Sommer keine größeren Ertragsanteile erzielen. Bei REE hat der Luzerneanteil unabhängig vom Graspartner abgenommen.

Bei den Gräsern war im 1. Aufwuchs der Wiesenschwingel-Lieschgras-Luzernemischung (A9) Lieschgras dominierend, im 3. Aufwuchs dagegen meist Wiesenschwingel.

Vorläufiges Fazit: Auf luzernewüchsigem Standort war die Luzerne dominierend. Auf den übrigen Standorten war die Entwicklung bisher sehr unterschiedlich.

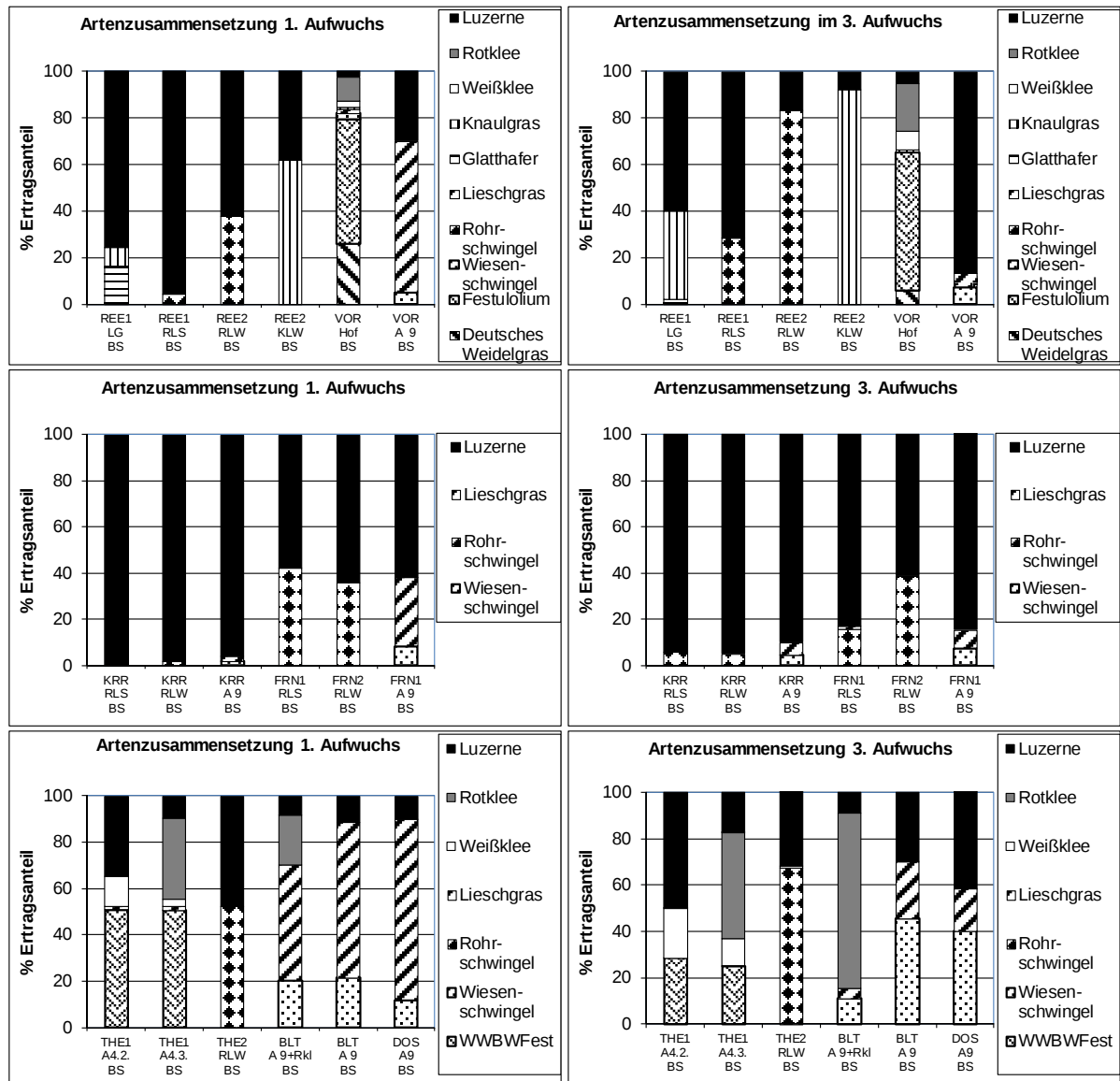
LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 1: Artenzusammensetzung im 1. Aufwuchs



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 2: Frühlings- und Sommeraufwuchs im Vergleich



Artenzusammensetzung von Kleegrasmischungen unter Schnittnutzung

Einleitung

In der Praxis werden für Schnitt- und Weidenutzung vielfach die gleichen Mischungen verwendet. Einige Gräser- und Kleearten vertragen die Schnittnutzung besser. Eine große Anzahl unterschiedlicher Bedingungen liefert zusammen mit bekannten Eigenschaften der einzelnen Arten Erklärungsansätze für die unterschiedliche Bestandesentwicklung in der Praxis und die Basis für gezieltere Empfehlungen: siehe weitere Kapitel in diesem Bericht sowie Versuchsbericht 2004: www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_2004/Bericht_2004/54_Ertrag_Qualität_Klee gras_FB_04.pdf; www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_2004/Bericht_2004/52_Bestandesentwicklung_Klee gras_FB_04.pdf).

Fragestellungen

Aus der Vielzahl der Einflussfaktoren ergeben sich bei der Suche nach geeigneten Mischungen für die Schnittnutzung verschiedene Fragen:

- Welchen Einfluss hat der Saattermin?
- Wie entwickeln sich die Mischungen nach Untersaat und Blanksaat?
- Welchen Einfluss haben Standortbedingungen: Bodenart, Höhenlage?
- Welchen Einfluss hat die Witterung, insbesondere Niederschläge und Temperatur?
- Welche Arten und Sorten sind unter Schnittnutzung geeignet?

Material und Methoden

Auf 22 Standorten wurden 2015 und 2016 3 - 6 Mischungen ausgesät, die zumindest im 1. Aufwuchs als Schnitt genutzt wurden. Auf 13 Standorten erfolgt 2017 durchgehend Schnittnutzung, auf den meisten Standorten auch 2018. Tab. 1 zeigt die Zuordnung der Mischungen zu Standort und Ansaatverfahren.

Anlage: Langstreifen mit 3 – 4 Wiederholungen

Aussaatstärke: A3+W 35 kg/ha; BG4S 36 kg/ha; alle anderen 30 kg/ha

Bonituren: Ertragsanteilschätzung im April/Mai, Juni/Juli und Oktober (2016 nach Trockenheit meist ausgefallen). Waren Welsches und Bastardweidelgras, Wiesenschwingel und Festulolium in einer Mischung enthalten, wurden ihre Ertragsanteile zusammengefasst, da sie sich bei der Bonitur nicht unterscheiden lassen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Test Kleegrasmischungen auf verschiedenen Standorten bei Schnittnutzung und Anlage als Untersaat oder Blanksaat

	A3+ W	A3+ S	A7 ¹⁾	BG4 S	G I	G II	G III	DW+ Rkl	A 4.1 Und Ö 4.1	BW und Fest	Hof
	(Zahlen: Anzahl Standorte)										
Sandboden											
- Untersaat	1		1								
- Blanksaat	5	3	7	2							
Lehmboden, ca. 500 mm Jahresniederschlag											
- Untersaat	1	1	1								
- Blanksaat	1	1	2								
Lehmboden, ca. 800 mm Jahresniederschlag											
- Untersaat	1	2	3					1	1	1	
- Blanksaat	2	3	5		1	1	1				2
Höhenlage											
- Blanksaat	1	1	3							1	

A7-Mischungen auf fast allen Standorten mit 3 – 4 Rotkleearten im Test

Mischungszusammensetzung

A3+W: 29% Deutsches Weidelgras, je 21% Welsches und Bastardweidelgras, 12% Weißklee, 17% Rotklee

A3+S: 29% Deutsches Weidelgras, je 21% Welsches und Bastardweidelgras, 29% Rotklee

A7: 17% Deutsches Weidelgras, 33% Wiesenschwingel, 17% Lieschgras, 20% Rotklee, 13% Weißklee

BG4S: 57% Deutsches Weidelgras, 22% Lieschgras, 8% Weißklee, 13% Rotklee

G I: 15 % Deutsches Weidelgras, 18% Wiesenschwingel, 18% Rotschwingel, 21% Lieschgras, 18% Wiesenrispe, 6% Weißklee, 4% Wiesenrotklee

G II: 47 % Deutsches Weidelgras, 20% Wiesenschwingel, 17% Lieschgras, 10% Wiesenrispe, 6% Weißklee

G III: 67% Deutsches Weidelgras, 17% Lieschgras, 10% Wiesenrispe, 6% Weißklee

DW + Rkl: 26% Deutsches Weidelgras, 74% Rotklee

A 4.1: 21% Bastardweidelgras, 38% Festulolium, 15% Lieschgras, 6% Weißklee, 20% Rotklee

Ö 4.1: 67% Deutsches Weidelgras, 20% Rotklee, 13% Weißklee

BW: 29 % Dt. Weidelgras, 39% Bastardweidelgras, 12% Weißklee, 20% Rotklee

Fest: 29 % Deutsches Weidelgras, 39% Festulolium, 12% Weißklee, 20% Rotklee

Hof KRR: 67% Dt. Weidelgras, 13% Weißklee, 20% Rotklee

Hof BLT: 50% Dt. Weidelgras, 15% Welsches Weidelgras, 10% Weißklee, 25% Rotklee

Erste Ergebnisse und Diskussion

Artenzusammensetzung im 1. Aufwuchs

Im 1. Aufwuchs waren Mischungen mit Welschem Weidelgras nach Blanksaat meist sehr grasreich, bei Untersaat teils auch sehr rotkleereich. Ausnahmen: Auf dem Standort THE1 führte eine schwache Stickstoffnachlieferung nach 2 abtragenden Kulturen (jeweils Getreide) schon im 1. Aufwuchs zu viel Rotklee. Der geringe Kleeanteil bei Untersaat auf dem Standort BOK2 kann auf die hohe Stickstoffnachlieferung in der leguminosenreichen Fruchtfolge (83% Klee gras und Körnerleguminosen) zurückgeführt werden. Bei Mischungen ohne Welsches Weidelgras hatten auch die Kleearten meist höhere Anteile. Ausnahme BOK1 und BOK2 (wegen hoher Stickstoffnachlieferung). Die Ursache für den geringen Rotkleeanteil auf JON1 (nicht JON2) ließ sich auf dieser erst neu zugepachteten Fläche nicht erklären.

Bei den Grasarten dominierten Welsches und Bastardweidelgras (bei Bonitur nicht unterscheidbar), wo diese sehr wüchsigen Gräser fehlten, bildeten Deutsches Weidelgras, Wiesenschwingel oder auch Lieschgras größere Ertragsanteile. Bei Wiesenschwingel ist bekannt, dass feuchtere und bei Lieschgras zusätzlich kühle Bedingungen Konkurrenzvorteile bringen können. Das erklärt auch den hohen Anteil von Wiesenschwingel in den Mittelgebirgslagen nach Blanksaat bei DOS, THE1 und vor allem THE2, letzteres bei spätem Auflauf infolge Trockenheit, sowie bei ELK2 mit Frühjahrsansaat und kurz danach großer Nässe. Wiesenschwingel hat aber auch bei grasreichen Untersaaten bei BOK und JON dominiert. Die im Vergleich zu anderen Standorten meist hohen Lieschgrasanteile bei DOS und THE2 sind auf Höhenlage, bei BRS auf eine späte Saat mit anschließend nass kalter Witterung zurück zu führen. Aber auch bei VOR und FRN2 bildet Lieschgras im 1. Aufwuchs um die 20 % des Ertrages.

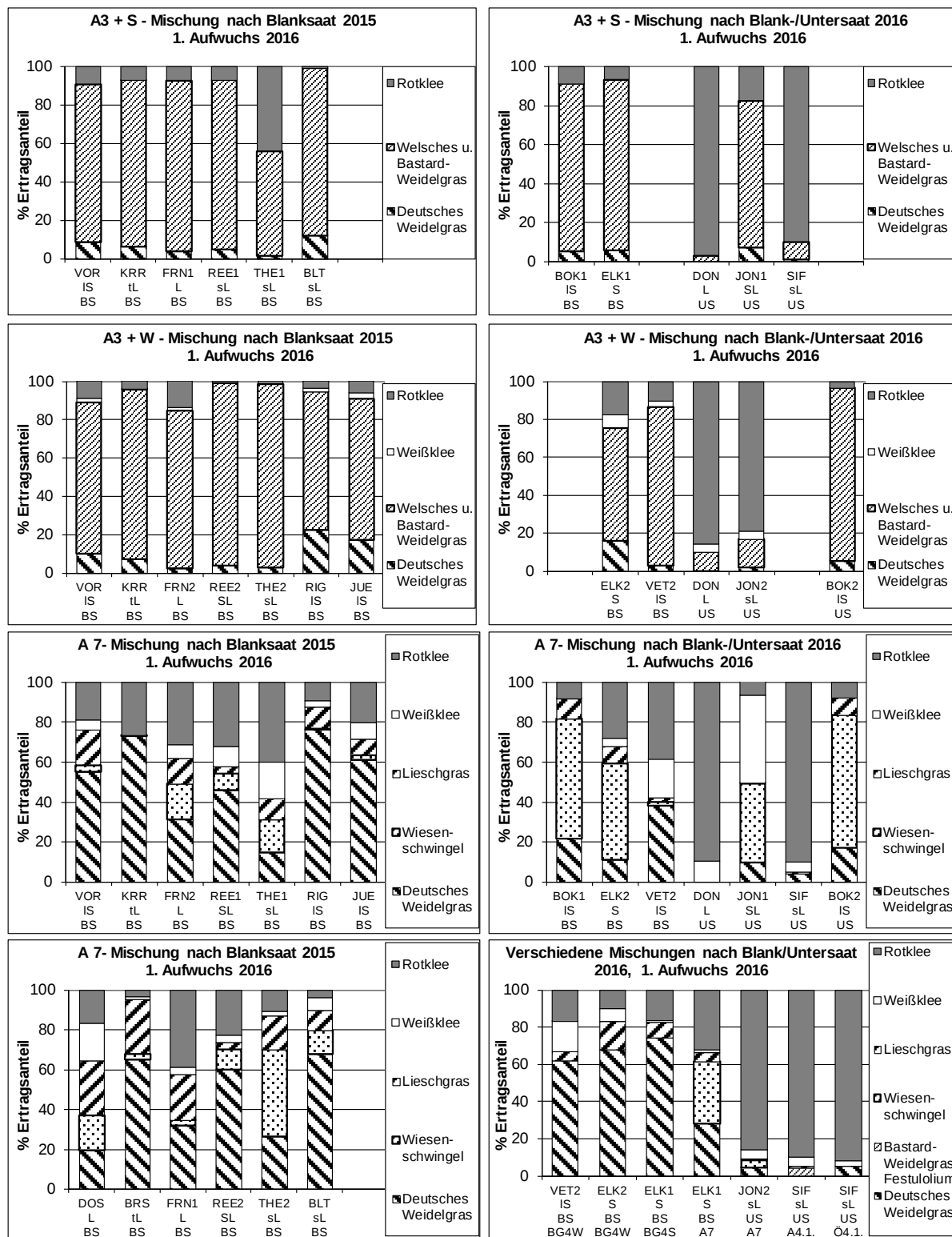
Aus Platzgründen in Abb. 3 und nicht in Abb. 2 dargestellt sind:

- BRS mit GI, GII und GIII: Hier dominierte mit 70 – 75 % Deutsches Weidelgras, der Rest fast ausschließlich Lieschgras. Weißklee hatte in diesen Mischungen nach der späten Saat Ende September bis zum Frühjahr kaum 1 % Ertragsanteil, im Sommer 10 %.
- DOS mit BW und Fest: Aufgrund der Wüchsigkeit dominierten Bastardweidelgras und Festulolium, nach deren Rückgang im Sommer Rotklee.
- KRR mit Hofmischung: 95 % Deutsches Weidelgras im 1. Aufwuchs, im Sommer immer noch 63 %. Grund: 2 – 3 x so viel Deutsches Weidelgras im Saatgut.
- BLT mit Hofmischung: Nach Gülledüngung 97 % Gräser im 1. Aufwuchs, ohne Gülle im Sommeraufwuchs füllt Weißklee die Lücken.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

- Nicht dargestellt: SIF mit Deutsches Weidelgras + Rotklee nach Untersaat im Herbst 2016: 95 % Rotklee im Aufwuchs.

Abb. 1: Artenzusammensetzung im 1. Aufwuchs



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

2. Kleegrasmischungen: Frühjahrs- und Sommeraufwuchs im Vergleich

Aus einer im 1. Aufwuchs meist grasreichen Mischung entwickelte sich bis zum 3. Aufwuchs meist ein kleereicher Bestand. Bei THEL2 und BRS blieb der Kleeanteil nach schwierigen Auflaufbedingungen im Herbst begrenzt.

Abb. 2: Frühjahrs- und Sommeraufwuchs im Vergleich, Teil 1

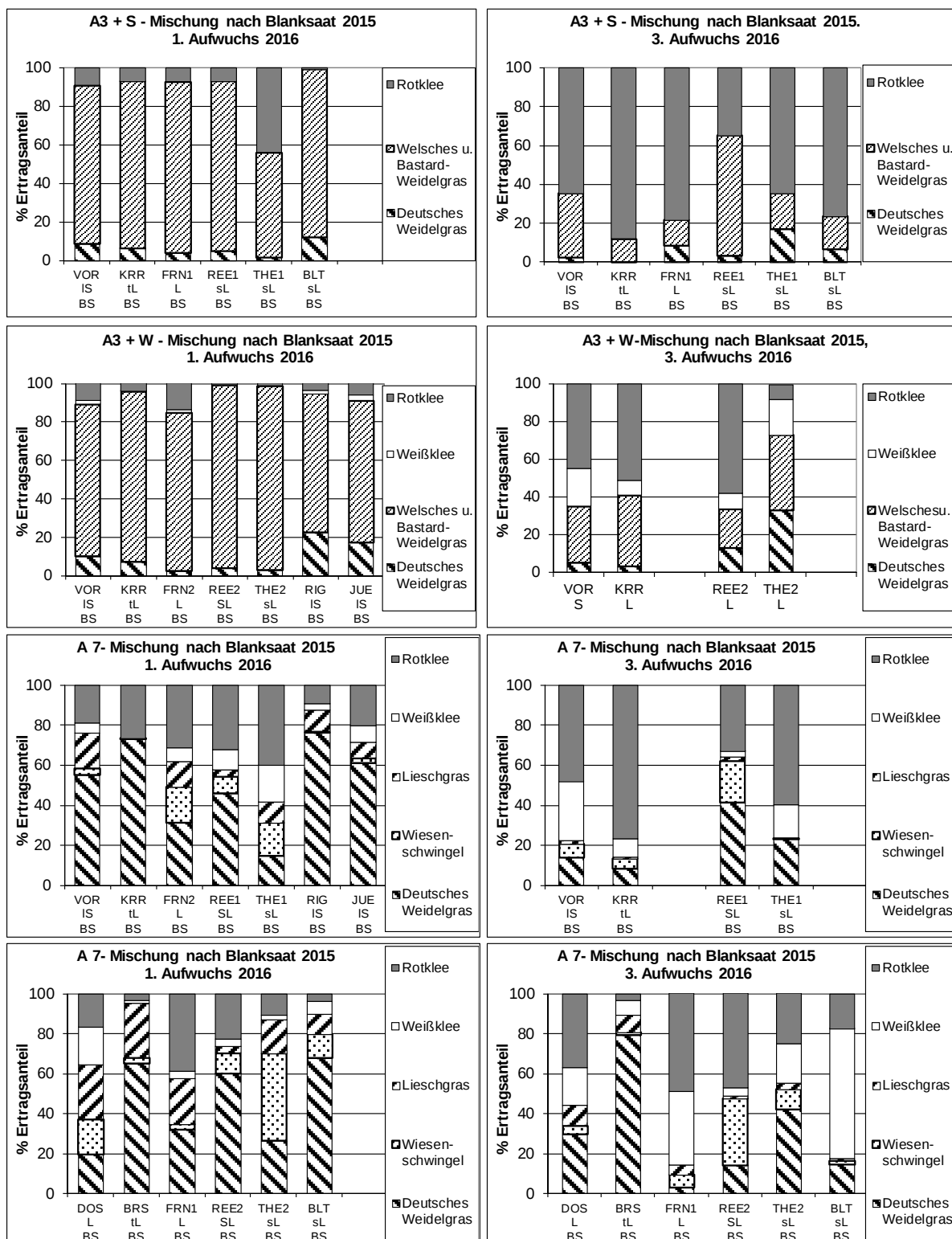
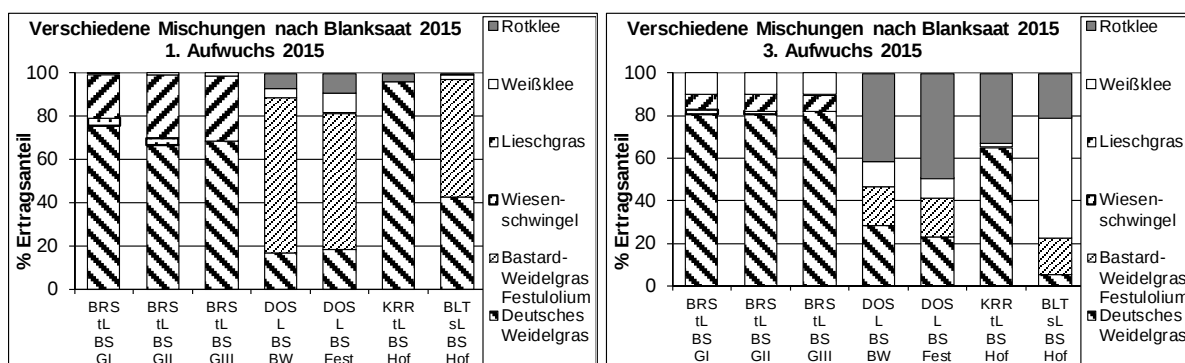


Abb. 3: Frühjahr- und Sommeraufwuchs im Vergleich, Teil 2



3. Blanksaat nach Kartoffeln auf Praxisschlag

Nach der Kartoffelernte bildete sich aufgrund der hohen Stickstoffnachlieferung ein reiner Aufwuchs aus Welschem Weidelgras mit nur Spuren an Rotklee, obwohl die Ansaatmischung nur 5% (2 kg/ha) Welsches Weidelgras aber 45% Rotklee enthielt: Ansaatmischung: je 5% Deutsches Weidelgras, Welsches Weidelgras, je 10% Wiesenschwingel, Lieschgras, Rotschwingel und Weißklee und 45% Rotklee. (aus früheren Bonituren ist bekannt: Bei hoher Stickstoffverfügbarkeit gab es reine Welsch Weidelgrasbestände auch bei Ansaat von Landsberger Gemenge, hier nach Körnerleguminosen und zusätzlicher Güllegabe im Frühjahr). Die sehr niedrigen Rohproteingehalte bestätigen den fast fehlenden Klee: 9,7 % im 1. Aufwuchs und 8,5 % im 2. Aufwuchs. Danach wurde umgebrochen. Bis dahin wurde mit 115 dt T/ha etwa so viel geerntet wie bei den ertragsstärksten Mischungen auf zwei anderen Flächen nach Getreide, dort aber mit 3 Schnitten, mit 1060 kg/ha jedoch deutlich weniger Protein.

Empfehlung: Wo mit einer hohen Nährstoffnachlieferung zu rechnen ist, schnell wachsende Gräser zur Nutzung der Nährstoffe und zur Vermeidung von Auswaschung ansäen. Früh genutzt liefern sie ertrag- und energiereiches aber proteinarmes Futter. Für eine längere Nutzung sind reine Grasbestände im Öko-Landbau aber ungeeignet, da die Nachlieferung aus dem Boden begrenzt ist.

Vorläufiges Fazit: Die Artenzusammensetzung wird durch die Stickstoffverfügbarkeit und die Witterung beeinflusst. Wo viel Stickstoff vorhanden ist, entstehen auch bei kleereichen Ansaatmischungen fast reine Grasbestände, bei geringer Nachlieferung dagegen kleereiche Bestände. Etwas gegengesteuert werden kann dies durch höhere oder niedrigere Saatgutanteile von wüchsigen Gras- und Kleearten, aber auch durch Gülledüngung (Kapitel: Bestandesentwicklung von Klee-gras- und Luzernemischungen bei Güllegaben).

Schwefelversorgung von Klee gras und Grünland in Ökobetrieben 2011 bis 2016

Problematik

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

Schwefelmangel wirkt sich mehrfach aus:

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

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

Fragestellung

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

Untersuchungsumfang: 298 Klee gras-, 320 Grünlandsilagen

Ergebnisse und Diskussion

Grünlandsilagen (Tab. 1-6) enthielten in allen Jahren im Mittel der Schnitte zwischen 0,19 und 0,29 % 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 (Ausnahme: Mittelgebirge 2014 und 2015). In der Mehrzahl der Silagen erscheint die Schwefelversorgung deshalb ausreichend.

Kleegrassilagen (Tab. 7 -12) enthielten im Mittel in fast 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: Die einzelnen Jahre fallen unterschiedlich aus. Einer der Gründe: Unterschiede beim Rohproteingehalt. Bei hohem Rohproteingehalt (2014 und 2015 auf Grünland, 2011 und 2012 auf Klee gras) liegt der N:S-Quotient auch höher. 2 Faktoren können dazu beitragen: 1. Hohe Kleeanteile gibt es vor allem bei schwacher N-Nachlieferung (und damit auch schwacher S-Nachlieferung) aus dem Boden. 2. Hohe Rohproteingehalte stehen in Zusammenhang mit einem höheren Anteil an schwefelarmen N-Verbindungen und damit einer schlechteren Rohproteinqualität.

Vergleich der Standorte (Tab. 13): **Grünland** auf Lehmböden, Marsch und vor allem Mooren war meist ausreichend mit Schwefel versorgt. Auf Sandböden gab es 2014 und im Mittelgebirge 2014 und 2015 in den meisten Silageproben eine schwache Versorgung. Bei Klee gras waren sowohl auf Sand- wie auf Lehmböden in den meisten Jahren ein Großteil der Silageproben schwächer versorgt.

Anmerkung zu Schwefeldüngung: 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.

Fazit: Bei Klee gras und zunehmend auch bei Grünland macht sich Schwefelmangel bemerkbar. Zur Sicherung der Versorgung von Pflanze und Tier kann Schwefeldüngung dem entgegen wirken.

Literatur:

Leisen, E. (2011): Schwefelmangel bei Grünland und Klee gras? Praxistest und Status-quo-Analyse. Versuchsbericht Öko-Leitbetriebe 2011.

www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_versuchsbericht_2011/05_06_Schwefelmangel_GL_KG_FB_11.pdf

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Schwefelversorgung von Grünlandsilagen der Ernte 2011

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert		N:S-Quotient	Gehalte in Grünlandsilagen bei minimalem N:S-Quotient		N:S-Quotient	bei maximalem N:S-Quotient		N:S-Quotient
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	
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		N:S-Quotient	Gehalte in Grünlandsilagen bei minimalem N:S-Quotient		N:S-Quotient	bei maximalem N:S-Quotient		N:S-Quotient
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	
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		N:S-Quotient	Gehalte in Grünlandsilagen bei minimalem N:S-Quotient		N:S-Quotient	bei maximalem N:S-Quotient		N:S-Quotient
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	
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		N:S-Quotient	Gehalte in Grünlandsilagen bei minimalem N:S-Quotient		N:S-Quotient	bei maximalem N:S-Quotient		N:S-Quotient
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	
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

Tab. 5: Schwefelversorgung von Grünlandsilagen der Ernte 2015

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert		N:S-Quotient	Gehalte in Grünlandsilagen bei minimalem N:S-Quotient		N:S-Quotient	bei maximalem N:S-Quotient		N:S-Quotient
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	
1.	26	14,5	0,20	11,8	11,6	0,26	7,1	12,6	0,12	17,1
2.	6	13,6	0,23	9,3	11,6	0,26	7,1	12,9	0,17	11,9
3. und 4.	7	17,0	0,25	10,9	13,2	0,26	8,1	17,3	0,22	12,6

Tab. 6: Schwefelversorgung von Grünlandsilagen der Ernte 2016

Schnitt	Anzahl Proben	Mittelwert		N:S-Quotient	Gehalte in Grünlandsilagen bei minimalem N:S-Quotient		N:S-Quotient	bei maximalem N:S-Quotient		N:S-Quotient
		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse		Rohprotein % in Trockenmasse	Schwefel % in Trockenmasse	
1.	24	12,5	0,18	11,0	9,5	0,19	8,1	13,5	0,16	13,2
2.	14	13,2	0,24	9,2	11,8	0,28	6,7	14,0	0,16	14,1
3. und 4.	14	16,2	0,29	9,5	25,9	0,42	5,1	17,6	0,21	13,2

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 7: 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. 8: 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. 9: 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. 10: 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

Tab. 11: Schwefelversorgung von Kleegrassilagen der Ernte 2015

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.	19	12,7	0,16	12,4	10,8	0,19	9,1	12,9	0,12	17,7
2.	9	13,6	0,20	10,9	13,1	0,23	9,0	16,3	0,16	15,9
3. + 4.	17	15,3	0,21	11,7	11,6	0,22	8,4	16,3	0,14	18,2

Tab. 12: Schwefelversorgung von Kleegrassilagen der Ernte 2016

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	12,0	9,7	0,20	7,8	16,8	0,15	18,0
2.	14	13,9	0,19	11,7	14,1	0,25	9,0	14,8	0,14	17,4
3. + 4.	13	16,2	0,22	12,0	15,6	0,32	7,8	18,9	0,18	16,9

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 13: Schwefelversorgung 2011 – 2016 in einzelnen Regionen

Norddeutschlands

1. Zahl: Mittelwert des N:S-Quotienten, 2. Zahl: % Werte im Grenzbereich (N:S >12 -15),
3. Zahl: % Werte im Mangelbereich (N:S >15)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Grünland						
Sandböden Niederungen, NRW, Süd-NDS	9,9/16/0	10,3/ 0/0	10,7/ 0/0	12,2/20/0	10,9/ 0/0	10,3/ 0/0
Lehmböden Niederungen, NRW, Süd-NDS	8,8/ 0/0	9,1/14/0	10,6/10/0	10,3/16/0	10,6/ 0/0	11,4/43/0
Mittelgebirge	9,9/ 11/0	10,6/14/0	10,5/18/0	12,3/74/0	12,7/56/6	10,5/18/0
Marsch, NDS	9,0/ 6/0	10,9/20/0	10,7/ 9/0	10,1/20/0	9,5/ 0/0	9,5/ 0/0
Moor, NDS	8,7/ 0/0	9,1/ 0/0	9,9/ 0/0	9,4/ 0/0	8,5/ 0/0	8,0/ 0/0
Kleegras						
Sandböden, NRW	12,5/64/ 0	13,9/58/14	12,0/41/0	14,5/69/15	12,7/71/0	12,0/46/13
Lehmböden, NRW	12,9/65/12	13,9/73/20	13,3/74/7	13,0/59/ 0	11,1/33/0	13,5/65/25

Artenzusammensetzung von Luzernemischungen unter Weidenutzung

Einleitung

In der Praxis werden für Schnitt- und Weidenutzung vielfach die gleichen Mischungen verwendet. Einige Gräser- und Kleearten vertragen allerdings die Weidenutzung besser, andere, unter anderem auch Luzerne, findet man dagegen nur selten auf Weideflächen. Eine Ausnahme soll dabei die Luzernesorte „Luzelle“ bilden, die auch für Weide geeignet sein könnte. Für den Öko-Landbau fehlen Prüfungen zur Mischungswahl unter Weidebedingungen vollständig und sind aufgrund der Bedeutung der Weide dringend erforderlich.

Fragestellungen

Aus der Vielzahl der Einflussfaktoren ergeben sich bei der Suche nach für die Weide geeigneten Mischungen verschiedene Fragen:

- Welchen Einfluss hat der Saattermin?
- Wie entwickeln sich die Mischungen nach Untersaat und Blanksaat?
- Welchen Einfluss haben die Standortbedingungen: Sandboden, Lehmboden, Höhenlage?
- Welchen Einfluss haben die Witterung, insbesondere Niederschläge und Temperatur?
- Welchen Einfluss hat das Weidesystem – Kurzrasen/Umbtriebsweide?
- Gibt es Unterschiede in der Akzeptanz durch Milchkühe? Welche Mischung wird bevorzugt gefressen?

Material und Methoden

Auf 6 Standorten wurden 2015 und 2016 1 - 3 Mischungen ausgesät, die 2 - 4 Jahre als Weide genutzt werden sollen. Tab. 1 zeigt die Zuordnung der Mischungen zu Standort und Ansaatverfahren.

Anlage: Langstreifen mit 3 – 4 Wiederholungen

Aussaatstärke: 30 kg/ha

Bonituren: Ertragsanteilschätzung im April/Mai, Juni/Juli und Oktober.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Test von Luzernemischungen auf verschiedenen Standorten bei Weidenutzung und Anlage als Untersaat oder Blanksaat

	A9	KG Luz	Rohr Luz S	Rohr Luz W	Hof
	(Zahlen: Anzahl Standorte)				
Sandboden					
- Blanksaat	1				1
Lehmboden, ca. 500 mm Jahresniederschlag					
- Untersaat		1	1	1	1
- Blanksaat		1	1		1
Lehmboden, ca. 800 mm Jahresniederschlag					
- Blanksaat	1		1	1	1
Höhenlage					
- Blanksaat			1	1	

Mischungszusammensetzung

A9: 17% Wiesenschwingel, 17% Lieschgras, 66% Luzerne (Weideluzerne Luzelle)

KG Luz: 34% Knautgras, 66% Luzerne (Weideluzerne Luzelle)

Rohr Luz S: 34% Rohrschwingel, 66% Luzerne (je 33 % Alpha und Daphne)

Rohr Luz W: 34% Rohrschwingel, 66% Luzerne (Weideluzerne, Luzelle)

Hof: 9% Deutsches Weidelgras, 8% Festulolium, 17% Wiesenschwingel, 9% Lieschgras, 15% Knautgras, 7% Weißklee, 17% Rotklee, 18% Luzerne (Daphne+Alpha).

Erste Ergebnisse und Diskussion

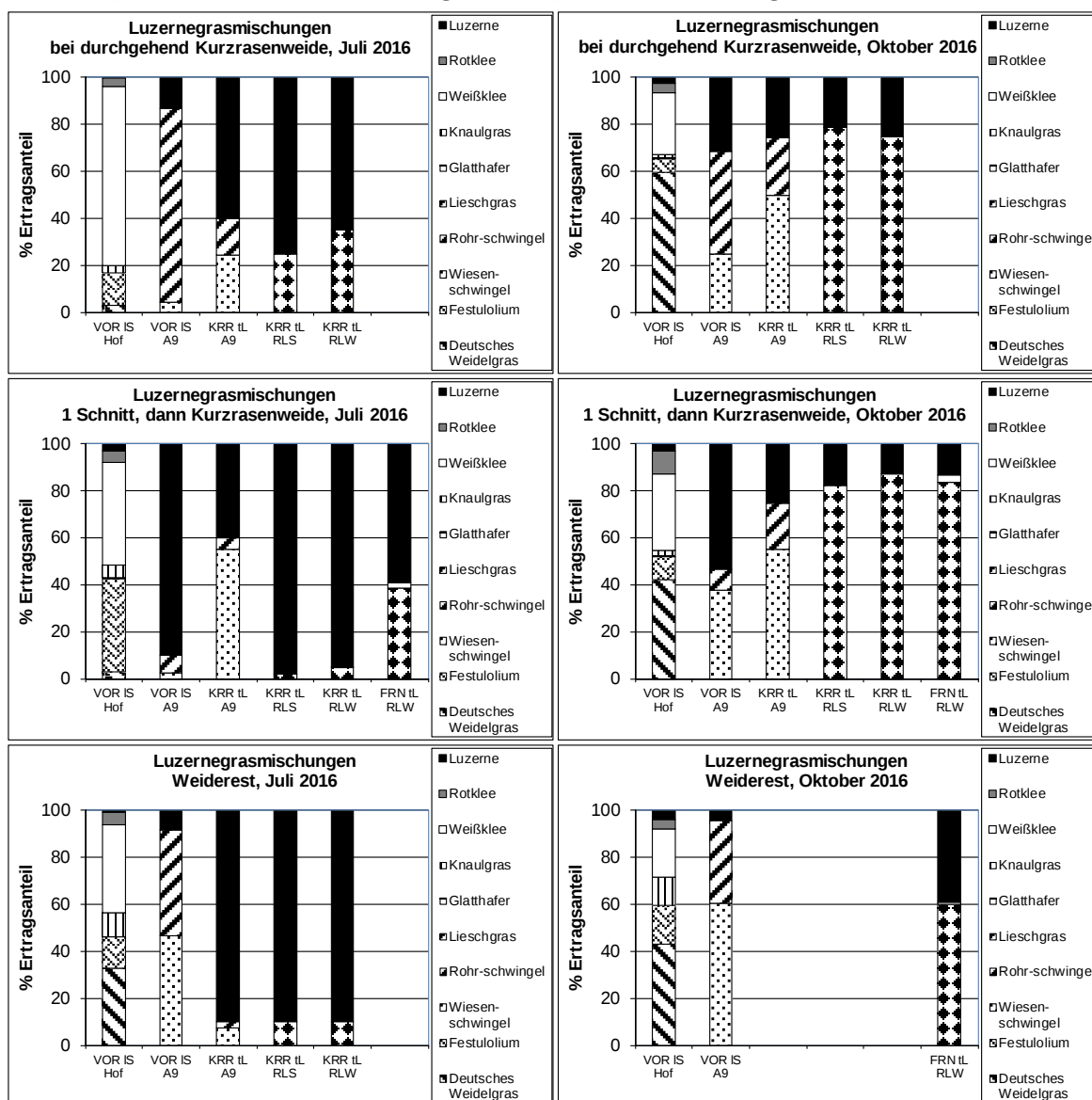
Bei den Luzernemischungen gab es große Unterschiede in der Zusammensetzung zwischen Standorten und einzelnen Mischungen. Hohe Luzerneanteile gab es auf dem Standort KRR, nach vorhergehender Schnittnutzung 2 Monate später teils auch am Standort VOR (Mischung A9).

Die Unterschiede der Mischungen am jeweiligem Standort erklären sich durch die Wüchsigkeit der Arten und dem Luzerneanteil im Saatgut: In der Hofmischung blieb der Luzerneanteil gering. Die Gründe: Die wüchsigen Gräser Festulolium und Deutsches Weidelgras dominierten im Frühjahrsaufwuchs (Ertragsanteil von 56 % bzw. 25 %, zusammen 81 %) (siehe Kapitel: Artenzusammensetzung von Klee-Grasmischungen unter Schnittnutzung), obwohl sie im Saatgut nur jeweils 8 % ausmachten. Der deutliche Rückgang dieser Arten (im Juli zusammen nur 18 % Ertragsanteil) wurde durch Weißklee kompensiert. Die in ihrer Jugend wenig wüchsige Luzerne war in der Ansaatmischung nur mit 18 % enthalten. In den anderen Mischungen mit je 66 % Luzerne im Saatgut und den weniger

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

kampfkraftigen Grasarten Wiesenschwingel, Lieschgras oder Rohrschwingel bildete Luzerne höhere Ertragsanteile, vor allem, wo ein Schnitt vor Beginn der Beweidung erfolgte. Ausnahme A 9-Mischung am Standort KRR: Auf diesem tonigen Lehm hatte Wiesenschwingel höhere Ertragsanteile, bei der gleichen Mischung dagegen nicht auf dem lehmigen Sand. Im Oktober hatten die Gräser höhere Ertragsanteile. Am Standort KRR standen die Weideluzerne „Luzelle“ (Mischung RLW) und die normale Luzernesorten (Alpha und Daphne zu je 33 % in der Mischung, Mischung RLS) im Vergleich. Luzelle zeigte hier keine höheren Ertragsanteile. **Auffallend: Die Weidenarbe** war am Ende des 1. Weidejahres zwischen den Saatzeilen noch nicht dicht. Für eine dichtere Narbe ist wahrscheinlich die doppelte Saat mit jeweils der halben Saatstärke (eine 2. Durchsaat quer zur 1.) vorteilhaft.

Abb. 1: Artenzusammensetzung von Luzernemischungen



Anmerkung zu weiteren Standorten, die „unter dem Aspekt Weidenutzung“ noch nicht berücksichtigt werden: Auf 2 Standorten ist 2016 nur eine Herbstweide bzw. noch keine Beweidung erfolgt: Auf dem Standort REE hatte nach 3 Schnitten vor der Oktoberbonitur erst eine Beweidung stattgefunden. Auf dem Standort DON war die Ansaat erst in 2016 erfolgt und noch nicht beweidet worden.

Vorläufiges Fazit: Sofern wüchsige Gräser fehlten, konnte Luzerne bei Kurzrasenweide höhere Ertragsanteile bilden. Bei direktem Vergleich bildete die Weideluzerne „Luzelle“ keine höheren Ertragsanteile als die normalen Luzernesorten Alpha und Daphne.

Artenzusammensetzung von Kleegrasmischungen unter Weidenutzung

Einleitung

In der Praxis werden für Schnitt- und Weidenutzung vielfach die gleichen Mischungen verwendet. Einige Gräser- und Kleearten vertragen allerdings die Weidenutzung besser, andere findet man dagegen nur selten auf Weideflächen. Für den Öko-Landbau fehlen Prüfungen zur Mischungswahl unter Weidebedingungen vollständig und sind aufgrund der Bedeutung der Weide dringend erforderlich. Eine große Anzahl unterschiedlicher Bedingungen liefert zusammen mit bekannten Eigenschaften der einzelnen Arten Erklärungsansätze für die unterschiedliche Bestandesentwicklung in der Praxis und die Basis für gezieltere Empfehlungen: siehe weitere Kapitel in diesem Bericht sowie Versuchsbericht 2004:

www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_2004/Bericht_2004/54

[Ertrag Qualit t Klee gras FB 04.pdf](http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_2004/Bericht_2004/54);

www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_2004/Bericht_2004/52

[Bestandesentwicklung Klee gras FB 04.pdf](http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_2004/Bericht_2004/52)).

Fragestellungen

Aus der Vielzahl der Einflussfaktoren ergeben sich bei der Suche nach geeigneten Mischungen für die Weide verschiedene Fragen:

- Welchen Einfluss hat der Saattermin?
- Wie entwickeln sich die Mischungen nach Untersaat und Blanksaat?
- Welchen Einfluss haben die Standortbedingungen: Sandboden, Lehmboden, Höhenlage?
- Welchen Einfluss haben die Witterung, insbesondere Niederschläge und Temperatur?
- Welchen Einfluss hat das Weidesystem – Kurzrasen/Umtriebsweide?
- Gibt es Unterschiede in der Akzeptanz durch Milchkühe? Welche Mischung wird bevorzugt gefressen?

Material und Methoden

Auf 14 Standorten wurden 2015 und 2016 4 - 6 Mischungen ausgesät, die 2 - 4 Jahre als Weide genutzt werden sollen. Tab. 1 zeigt die Zuordnung der Mischungen zu Standort und Ansaatverfahren.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Anlage: Langstreifen mit 3 – 4 Wiederholungen

Aussaatstärke: A3+W 35 kg/ha; BG4W 36 kg/ha; alle anderen 30 kg/ha

Bonituren: Ertragsanteilschätzung im April/Mai, Juni/Juli und Oktober. Waren Welses- und Bastardweidelgras, Wiesenschwingel und Festulolium in einer Mischung enthalten, wurden ihre Ertragsanteile zusammengefasst, da sie sich bei der Bonitur nicht unterscheiden lassen.

Tab. 1: Test von Kleegrasmischungen auf verschiedenen Standorten bei Weidenutzung und Anlage als Untersaat oder Blanksaat

	A3+W	A3+S	A7 ¹⁾	BG4 W	G I	G II	G III	Hof
	(Zahlen: Anzahl Standorte)							
Sandboden								
- Untersaat	2		2					
- Blanksaat	5	1	5	2		2		1
Lehmboden, ca. 500 mm Jahresniederschlag								
- Untersaat	1	1	1					1
- Blanksaat	1		1					1
Lehmboden, ca. 800 mm Jahresniederschlag								
- Blanksaat	2	1	3		1	1	1	1
Höhenlage								
- Blanksaat	1		2			1		

A7-Mischungen auf fast allen Standorten mit 3 – 4 Rotkleearten im Test

Mischungszusammensetzung

A3+W: 29% Deutsches Weidelgras, je 21% Welses und Bastardweidelgras, 12% Weißklee, 17% Rotklee

A3+S: 29% Dt. Weidelgras, je 21% Welses und Bastardweidelgras, 29% Rotklee

A7: 17% Deutsches Weidelgras, 33% Wiesenschwingel, 17% Lieschgras, 20% Rotklee, 13% Weißklee

BG4W: 60% Deutsches Weidelgras, 23% Lieschgras, 11% Weißklee, 6% Rotklee

G I: 15 % Deutsches Weidelgras, 18% Wiesenschwingel, 18% Rotschwingel, 21% Lieschgras, 18% Wiesenrispe, 6% Weißklee, 4% Wiesenrotklee

G II: 47 % Deutsches Weidelgras, 20% Wiesenschwingel, 17% Lieschgras, 10% Wiesenrispe, 6% Weißklee

G III: 67% Deutsches Weidelgras, 17% Lieschgras, 10% Wiesenrispe, 6% Weißklee

Hof: Verschiedene vom Betrieb ausgewählte Mischungen

Erste Ergebnisse und Diskussion

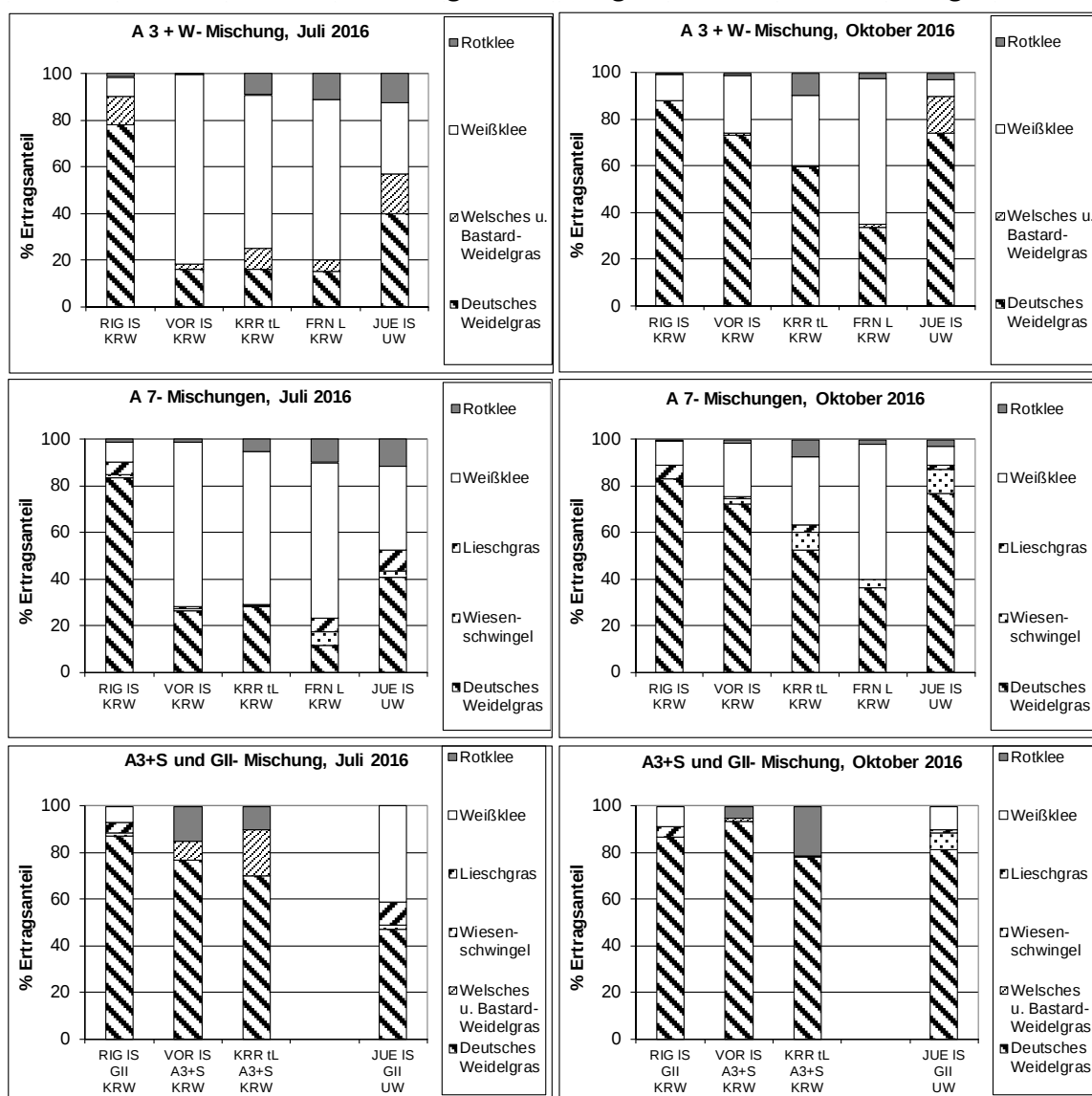
1. Artenzusammensetzung nach Blanksaat 2015

1.1. Artenzusammensetzung bei durchgehender Weidenutzung

Nach Beweidung waren schon im Sommer die dominierenden Arten Deutsches Weidelgras und Weißklee (Ausnahme A3+S: hier fehlt Weißklee in der Ansaat). Welsches- und Bastardweidelgras (in A3+W und A3+S enthalten) bildeten im Sommer nur noch maximal 18 % des Aufwuchses, im Oktober gab es sie nur noch auf der Umtriebsweide. Wiesenschwingel und Lieschgras (A7-Mischung und GII-Mischung) bildeten maximal 10 % des Aufwuchses, Rotklee maximal 12 %. Ausnahme: A3+S-Mischung auf dem Standort KRR: 21 %.

Der Einfluss der Rotkleesorte bei Weidenutzung wird behandelt im Kapitel: „Test von Kleegrasmischungen: Rotkleesorten unter Weidenutzung“.

Abb. 1: Artenzusammensetzung bei durchgehender Weidenutzung

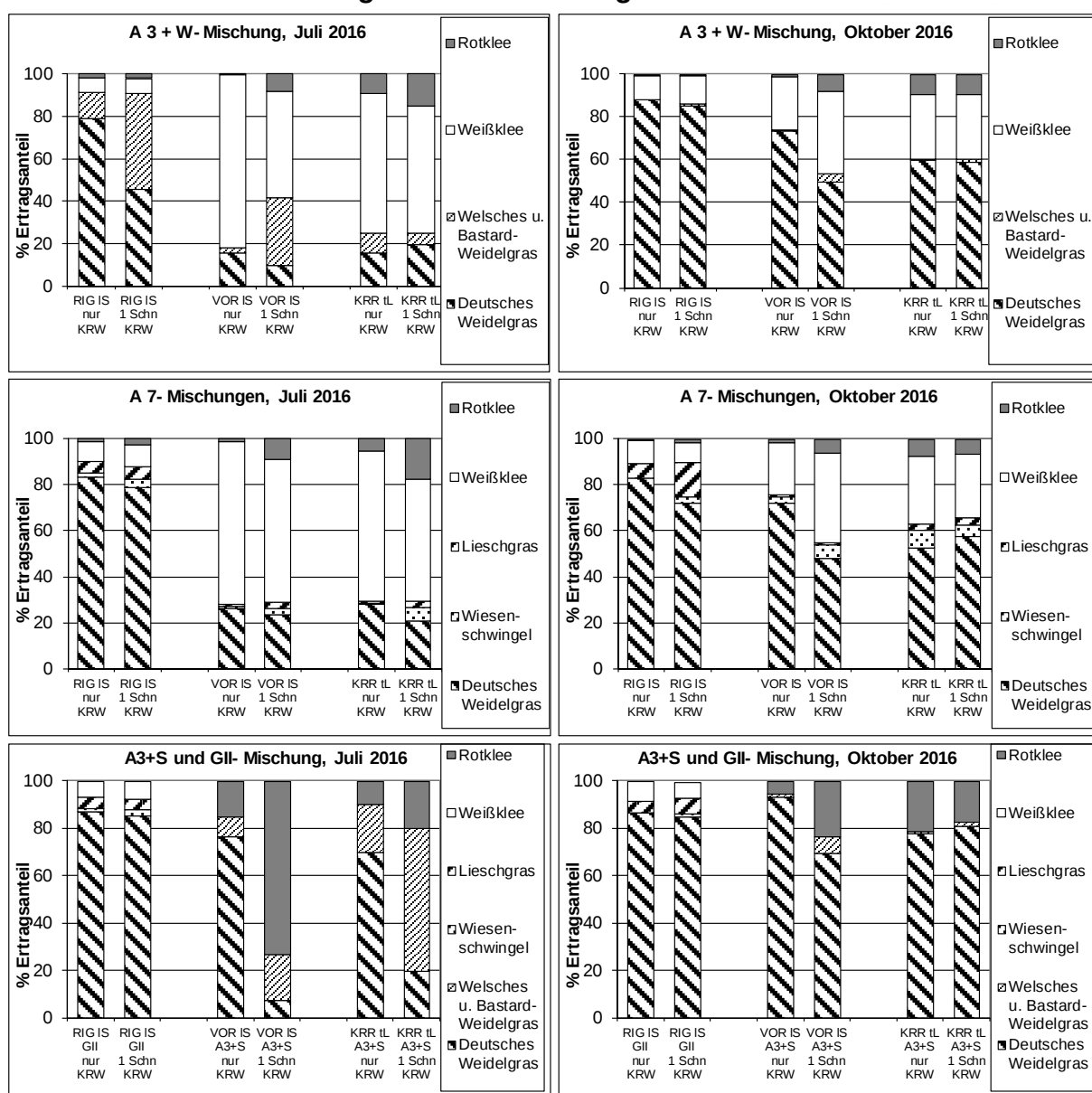


LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

1.2. Artenzusammensetzung bei durchgehender Weide im Vergleich zu Mähweide (1 Schnitt und nachfolgend Kurzrasenweide)

Auf den Flächen mit Mähweide (1 Schnitt im Mai, danach Kurzrasenweide) bildeten Welsches Weidelgras und Rotklee 2 Monate später im Juli noch höhere Ertragsanteile als auf den Flächen mit durchgehend Kurzrasenweide. Wiesenschwingel und Lieschgras bildeten meist nur geringe Anteile.

Abb. 2: Artenzusammensetzung bei durchgehender Weide im Vergleich zu 1 Schnitt und nachfolgend Weidenutzung

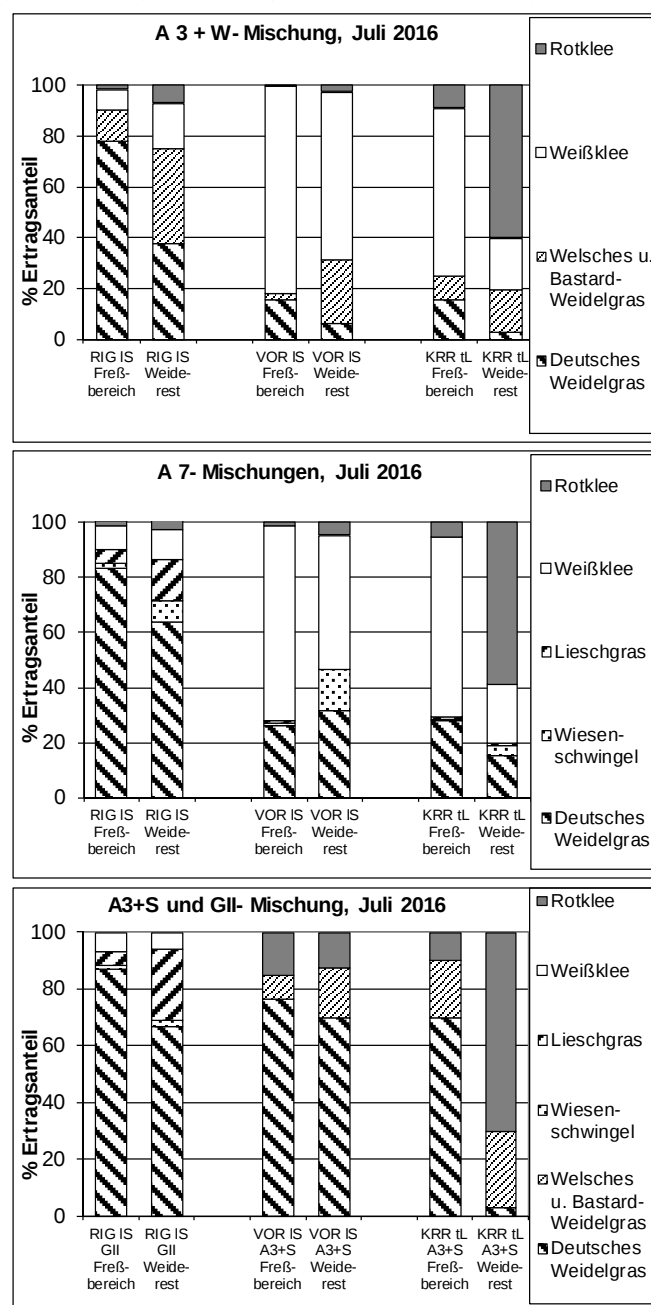


LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

1.3. Artenzusammensetzung im Fressbereich und im Weiderest bei durchgehender Kurzrasenweide

Auf Kurzrasenweiden wurde der Großteil der Fläche laufend kurz gehalten: Die Wuchshöhe lag durchgehend zwischen 3 und 5 cm. An Kot- und Harnstellen bildeten sich Weidereste mit größeren Wuchshöhen. Diese wurden über Wochen, teils bis zum Herbst nicht gefressen. Dadurch können sich hier Pflanzen halten, die den kurzen Verbiss weniger gut vertragen. Welsches und Bastardweidelgras, Rotklee, Lieschgras und Wiesenschwingel hatten im Juli im Weiderest teils deutlich höhere Ertragsanteile.

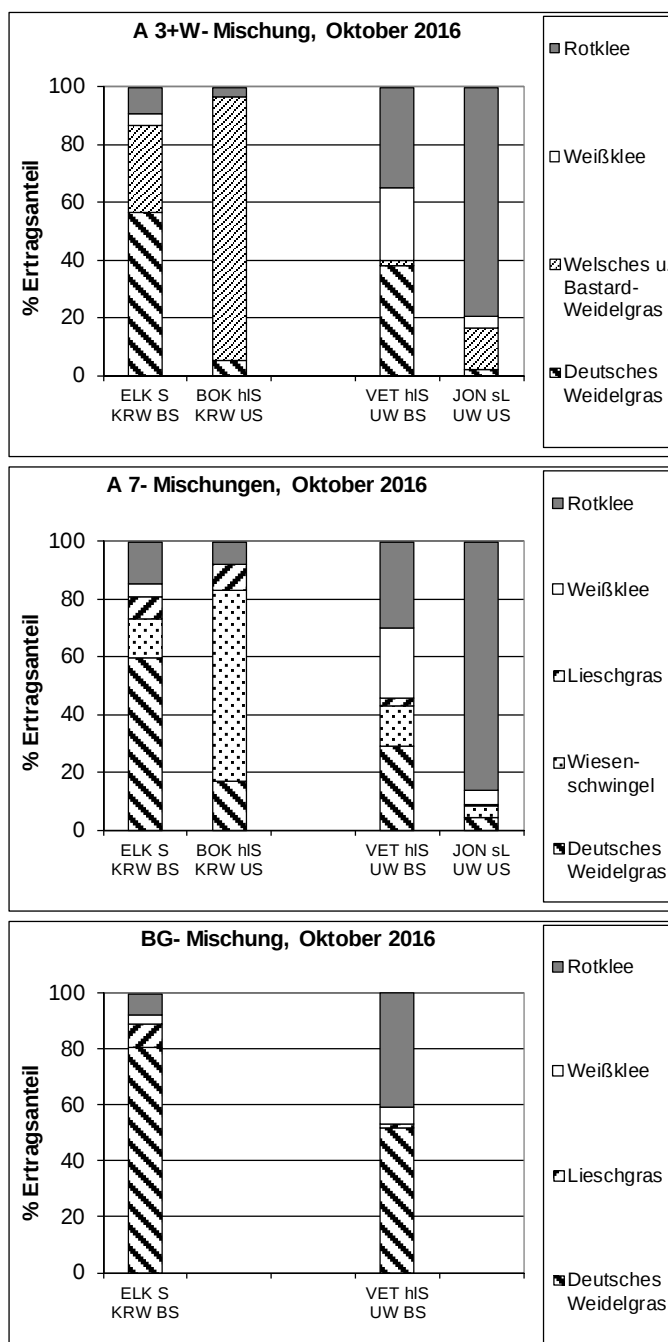
Abb. 3: Artenzusammensetzung im Freßbereich und im Weiderest bei durchgehender Kurzrasenweide Mitte Juli 2016



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

2. Bestandeszusammensetzung nach Untersaaten und Blanksaaten 2016

Auf 4 Flächen mit Weidenutzung in 2016 erfolgten die Ansaaten erst im Frühjahr 2016, auf 2 Flächen als Blanksaat und auf 2 Flächen als Untersaat. Die Blanksaaten wurden ab Mitte Juli/Anfang August beweidet, die Untersaaten erst ab Ende August. Rotklee hat bei Kurzrasenweide im Oktober Ertragsanteile von maximal 15 %, bei Umtriebsweide sind es dagegen 30 – 90 %. Auch Welsches Weidelgras und Bastardweidelgras sowie Wiesenschwingel haben auf dem Betrieb BOK noch hohe Anteile. Der Einfluss war mit 1,5 Monaten Weidedauer aber noch sehr kurz. Wahrscheinlich ist, dass diese Arten unter Kurzrasenweide weitestgehend ausfallen und Lücken hinterlassen. Genauer werden die nächsten Jahre zeigen.



Anmerkung zu weiteren Standorten, die aufgrund ungünstiger Bedingungen und bisher erst kurzer Beweidungszeit „unter dem Aspekt Weidenutzung“ noch nicht berücksichtigt werden: Auf 2 Standorten waren die Blanksaaten im Herbst 2015 unter ungünstigen Bedingungen erfolgt. Das beeinträchtigte Auflauf und Bestandesentwicklung: Auf dem Standort BRS konnte witterungsbedingt auf schwerem Boden erst Ende September gesät werden, nachfolgend nasskalte Witterung ließ nur eine schwache Vorwinterentwicklung zu, vor allem bei den Kleearten. Wegen fehlender Trittfähigkeit wurde erst nach dem 2. Schnitt geweidet. Beim 2. Standort THE war zwar schon im August gesät worden. Wegen Trockenheit ist die Saat jedoch schlecht aufgelaufen und später stark verunkrautet. Nach 3 Schnitten erfolgte erst ab Mitte September Beweidung.

Auf dem Standort REE hatte nach 3 Schnitten vor der Oktoberbonitur erst eine Beweidung stattgefunden.

Auf den Standorten HAL und DON waren die Ansaaten erst in 2016 erfolgt und in diesem Jahr noch nicht beweidet.

Vorläufiges Fazit: Bei Kurzrasenweide dominieren unter atlantischem Klima mit mildem Winter Deutsches Weidelgras und Weißklee. Rotklee aber auch Wiesenschwingel und Lieschgras hatten meist nur geringere Anteile. Bei Umtriebsweide können auch diese Arten größere Anteile einnehmen. Welsches und Bastardweidelgras sind zumindest für Kurzrasenweide ungeeignet.

Test von Kleegrasmischungen: Rotkleearten unter Weidenutzung

Einleitung zur Sortenwahl

Unter Schnittnutzung ist Rotklee eine wertvolle Futterpflanze. Unter Weidenutzung wird er zwar gerne gefressen, mit der Zeit jedoch zurückgedrängt, auf Sandboden schneller als auf Lehmboden. So enthielten die Aufwüchse am Ende des 1. Hauptnutzungsjahres bei Mischungen mit Welchem Weidelgras und Weidenutzung auf Sandböden fast durchweg weniger als 20 % Rotklee (87 % der Standorte), dagegen auf Lehmböden fast durchweg mehr als 20 % (80 % der Standorte) und bei der Hälfte der Standorte sogar mehr als 60 % Rotklee.

http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_2004/Bericht_2004/50_Rotklee gras_Weidenutzung_FB_04.pdf). Bei der Ausdauer sind große Sortenunterschiede möglich: Unter Schnittnutzung hat der Rotklee in laufenden Ausdaueruntersuchungen in den Niederlanden auf Sandboden im 4. Hauptnutzungsjahr je nach Sorte noch Ertragsanteile zwischen 20 und 80 % (Nick van Eekeren, mündliche Mitteilung). Aber sogar unter Kurzrasenbedingungen kann sich Rotklee halten: So auf mehreren Standorten in den Niederlanden, der Eifel, dem Bergischen Land und der Rhön. Auf der Rhön nimmt Rotklee stellenweise höhere Ertragsanteile ein als Weißklee, und dass nach mehrjähriger Kurzrasenweide (Wuchshöhe meist zwischen 3 und 5 cm). Es handelt sich wahrscheinlich dabei um Öko-Typen und nicht um Zuchtsorten. Dies gilt vor allem für die reinen Grünlandbetriebe, die kein Klee gras anbauen. Es gibt zwischenzeitlich in der Schweiz auch die Rotkleearten „Pastor“, die speziell für Weide geeignet sein soll. Trotz dieser Ansätze gibt es bisher keine Prüfung von Rotkleearten unter Weidebedingungen des Öko-Landbaus und damit besteht ein großer Nachholbedarf.

Fragestellungen

Aus der Vielzahl der Einflussfaktoren ergeben sich bei der Suche nach geeigneten Rotkleearten für die Weide verschiedene Fragen:

- Welchen Einfluss haben die Standortbedingungen: Sandboden, Lehmboden, Höhenlage?
- Welchen Einfluss haben die Witterung, insbesondere Niederschläge und Temperatur?
- Welche Rotkleearten kann sich unter Weidebedingungen halten? Welche Sorte hat auch nach 4 Jahren Beweidung noch hohe Ertragsanteile?
- Welchen Einfluss hat das Weidesystem – Kurzrasen/Umbtriebsweide?
- Gibt es Unterschiede in der Akzeptanz durch Milchkühe? Welche Sorte wird bevorzugt gefressen?

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Material und Methoden

Auf 14 Standorten werden Rotkleesorten unter Weidebedingungen geprüft, dabei auf jedem Standort 3 – 4 Sorten (Ausnahme Grünlandansaat auf Marsch: hier nur die Weide-Rotkleesorte „Pastor“), insgesamt 7 Sorten:

- 2 diploide Sorten: Milvus und Merula
- 2 Mattenkleesorten (niedrigwachsendere Sorten): Larus und Astur
- 2 Ackerkleesorten (höherwachsende Sorten): Taifun und Harmonie
- 1 Weide-Rotkleesorte: Pastor

Ausgesät werden die Sorten als Bestandteil der Standardmischung A 7. Auf einem Standort liegen damit nebeneinander 3 – 4 verschiedene Rotkleesorten sortenrein, da jede Mischung nur eine Rotkleesorte enthält. Tab. 1 zeigt die Zuordnung der Sorten zu Standort und Ansaatverfahren. Die Standardmischung A 7 ist eine für den mehrjährigen Klee-grasanbau zur Weide- und Schnittnutzung in Norddeutschland empfohlenen Mischung (17 % Deutsches Weidelgras, 33 % Wiesenschwingel, 17 % Lieschgras, 13 % Weißklee, 20 % Rotklee).

Aussaatstärke: 30 kg/ha, **Anlage:** Langstreifen mit 3 – 4 Wiederholungen

Bonituren: Ertragsanteilschätzung im April/Mai, im Juli und im Oktober.

Tab. 1: Rotkleesorten auf verschiedenen Standorten bei Untersaat oder Blanksaat

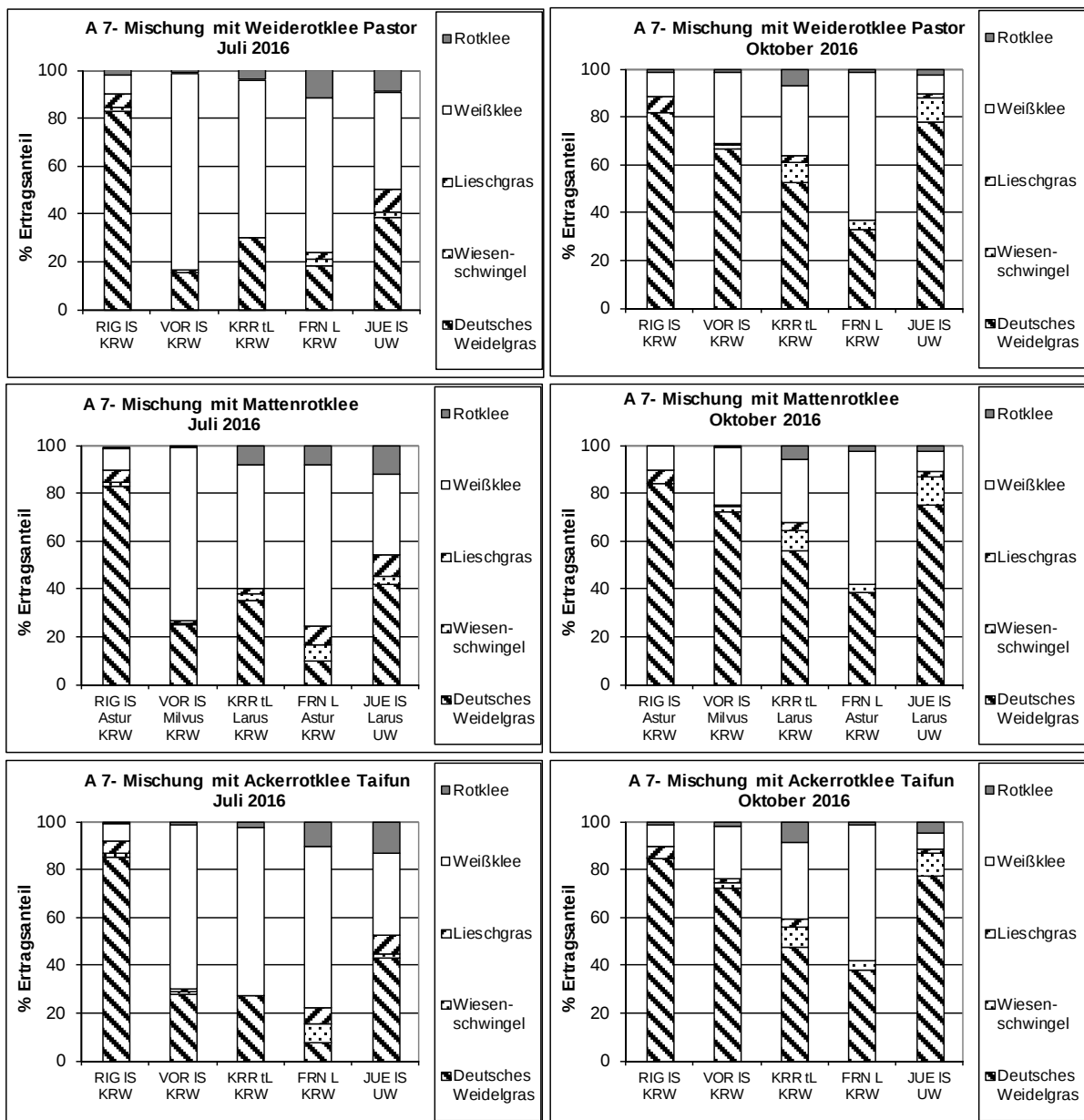
	Milvus	Merula	Astur	Larus	Taifun	Harmo -nie	Pastor
	(Zahlen: Anzahl Standorte)						
Sandboden							
- Untersaat	1	1	1	1	1	1	2
- Blanksaat	3	2	2	2	3	2	5
Lehmboden, < 600 mm Jahresniederschlag							
- Untersaat							1
- Blanksaat	1	1		1	1		1
Lehmboden, ca. 800 mm Jahresniederschlag							
- Blanksaat	1	1		2	3		3
Höhenlage							
- Blanksaat		2	1	1	1		2

Erste Ergebnisse und Diskussion

Bestandeszusammensetzung nach Blanksaaten 2015

Auf 5 Flächen mit Blanksaaten aus dem Herbst 2015 war bis zum Juli 2016 der Rotkleeanteil von 20 – 40% im Mai (siehe Kapitel: Artenzusammensetzung von Kleeegrasmischungen unter Schnittnutzung) auf 1 – 12 % zurückgegangen. Auf den Standorten FRN und JUE mit Beweidung erst nach dem 1. Schnitt, lag er zu diesem Zeitpunkt noch etwas höher. Bis zum Oktober war der Rotkleeanteil auch hier stärker zurückgegangen. Ein Zusammenhang zwischen Ertragsanteil und Sorte ist beim Rotklee nicht erkennbar. Bei den Gräsern dominiert Deutsches Weidelgras. Wiesenschwingel und Lieschgras bilden max. 10% Ertragsanteil, fehlten teilweise aber auch im Aufwuchs.

Abb. 1: Kleeegrasmischungen nach Blanksaaten im Herbst 2015

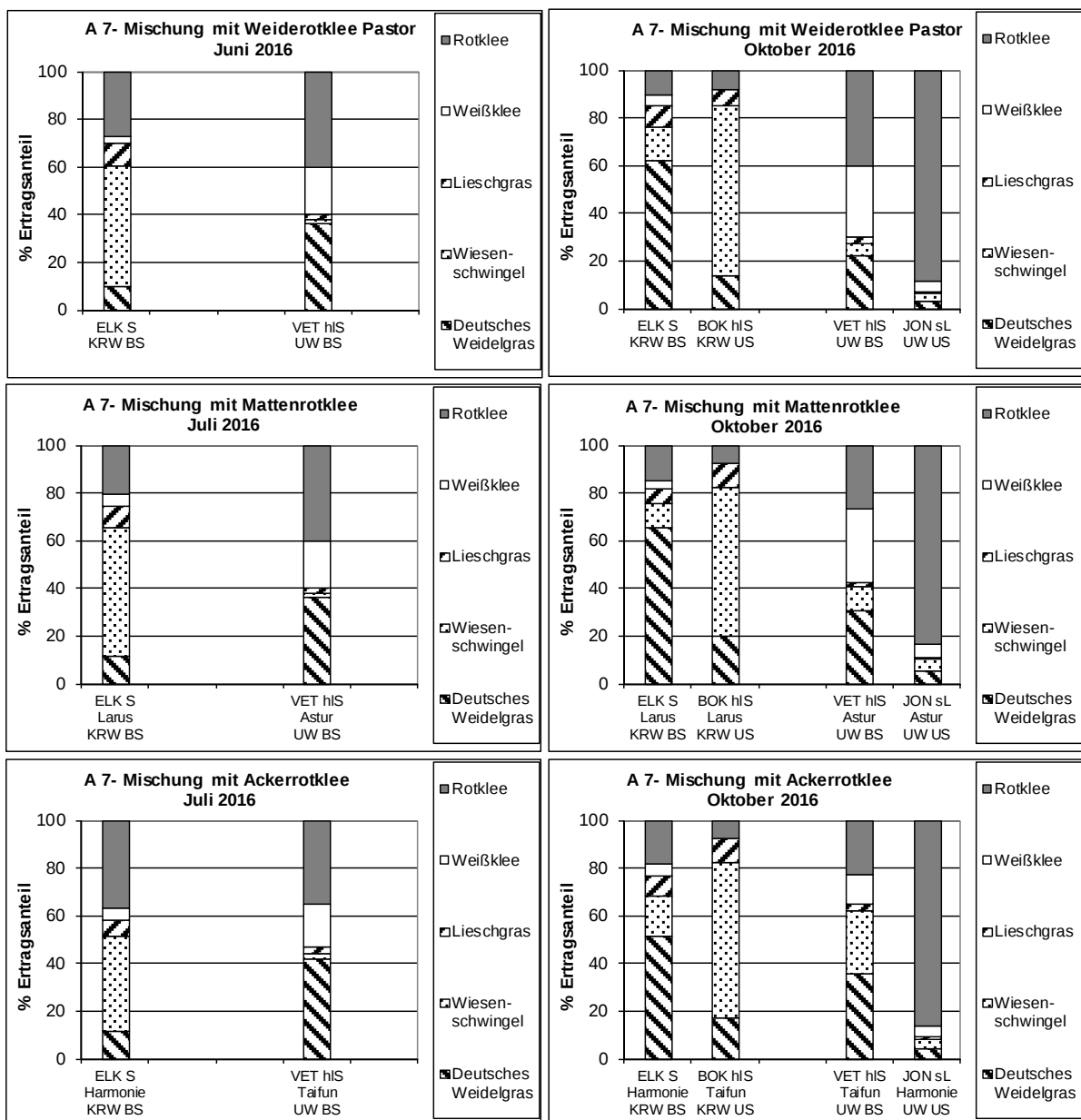


LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Bestandeszusammensetzung nach Untersaaten und Blanksaaten 2016

Auf 4 Flächen mit Weidenutzung in 2016 erfolgten die Ansaaten erst im Frühjahr 2016, auf 2 Flächen als Blanksaat und auf 2 Flächen als Untersaat. Die Blanksaaten wurden schon im Sommer beweidet, die Untersaaten erst ab Ende August. Zwischen den Standorten gab es große Unterschiede im Rotkleeanteil im Aufwuchs, was teils auf die Fruchtfolge zurück zu führen sein dürfte: Bei JON 2 Jahre (inklusive Deckfrucht) stickstoffzehrende Kulturen mit starker Kleeentwicklung aufgrund schwacher Stickstoffnachlieferung, bei den anderen sehr enge Fruchtfolge mit hohem Klee grasanteil. Unterschiede zwischen den Rotkleesorten sollten aufgrund der kurzen Beobachtungszeit noch nicht überbewertet werden.

Abb. 2: Klee grasmischungen nach Blanksaaten/Untersaaten in 2016



Anmerkung zu weiteren Standorten: Auf 2 weiteren Standorten waren die Blanksaaten im Herbst 2015 unter ungünstigen Bedingungen erfolgt. Das beeinträchtigte Auflauf und Bestandesentwicklung: Auf dem Standort BRS konnte witterungsbedingt auf schwerem Boden erst Ende September gesät worden, nachfolgend nasskalte Witterung ließ nur eine schwache Vorwinterentwicklung zu, vor allem bei den Kleearten. Wegen fehlender Trittfähigkeit wurde erst nach dem 2. Schnitt geweidet. Der Rotkleeanteil lag im Frühjahr bei 2 %, im Herbst bei 10 %. Beim 2. Standort THE war zwar schon im August gesät worden. Wegen Trockenheit ist die Saat jedoch schlecht aufgelaufen und später stark verunkrautet. Nach 3 Schnitten und anschließender Herbstweide ab Mitte September enthielten alle A7-Mischungen Mitte Oktober 2016 25 % Rotklee, unabhängig von der Rotkleeorte.

Auf dem Standort REE hatte nach 3 Schnitten vor der Oktoberbonitur erst eine Beweidung (Umtriebsweide) stattgefunden: Der Rotkleeanteil im Aufwuchs lag bei 22 – 25 %, unabhängig von der Rotkleeorte.

Auf den Standorten HAL und DON waren die Ansaaten erst in 2016 erfolgt und in diesem Jahr noch nicht beweidet.

Vorläufiges Fazit: Rotkleeorten unter Weidenutzung (nur offiziell empfohlene Sorten waren im Test, Ausnahme: Schweizer „Weiderotklee“ Pastor): Bei Umtriebsweide können sich Rotkleeorten mit nennenswerten Ertragsanteilen länger halten (Bonitur von 110 Flächen, Versuchsbericht 2004, S. 198), auf Lehm Böden länger als auf Sandböden. Bei Kurzrasenweide ging der Ertragsanteil dagegen innerhalb von 1 - 2 Monaten auf unter 10 % zurück. Die Weiderotkleeorte Pastor war, anders als der Name vermuten lässt, für Weidenutzung nicht besser geeignet als die übrigen geprüften Sorten.

Jahresmilchleistung in Öko-Milchviehbetrieben in unterschiedlichen Regionen 2004 bis 2016

Fragestellung

- Wie veränderte sich die Einzelkuhleistung in den unterschiedlichen Regionen?

Material und Methoden

Datengrundlage: Erhebungen April 2004 bis März 2016 in insgesamt 120 Öko-Milchviehbetrieben

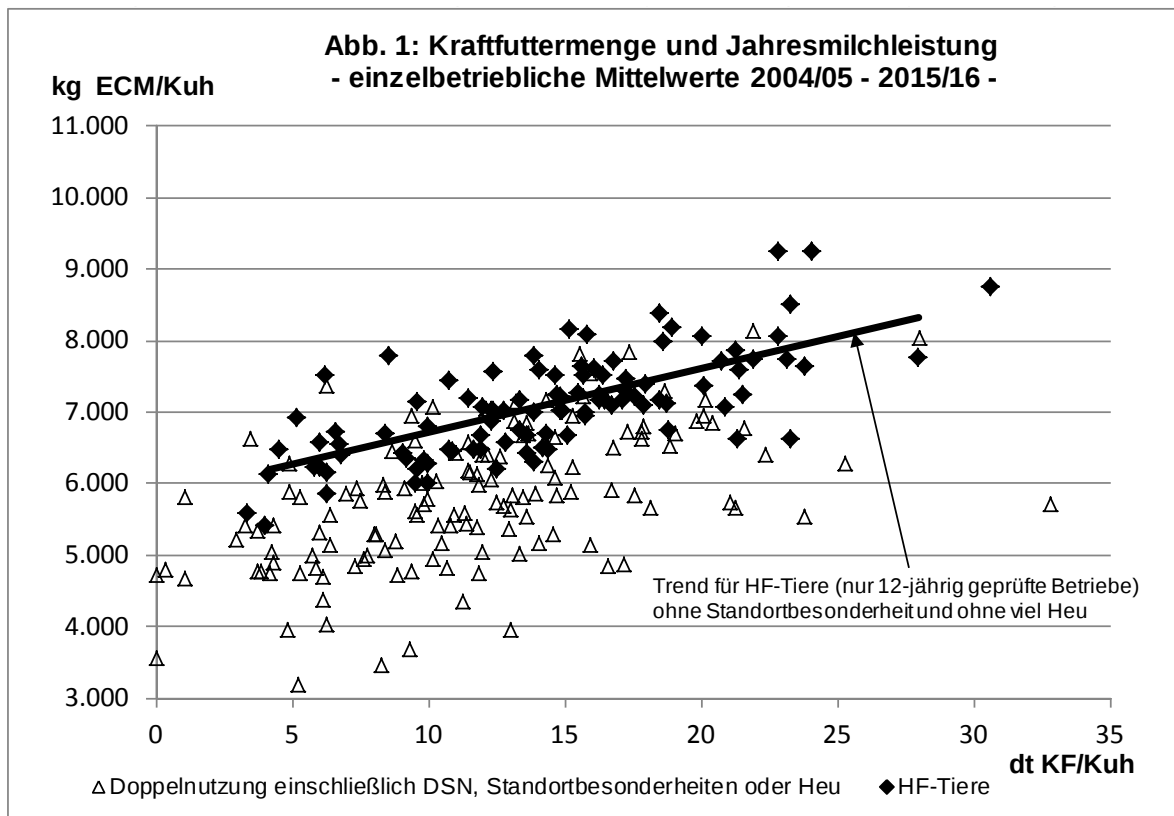
Kraftfuttermenge: Eigenes und zugekauftes Kraftfutter einschließlich Saftfutter (entsprechend dem Energiegehalt von Milchleistungsfutter der Energiestufe 3 umgerechnet auf 6,7 MJ NEL/kg bei 88 % T-Gehalt)

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

Ergebnisse und Diskussion

HF- Kühe und Doppelnutzungskühe

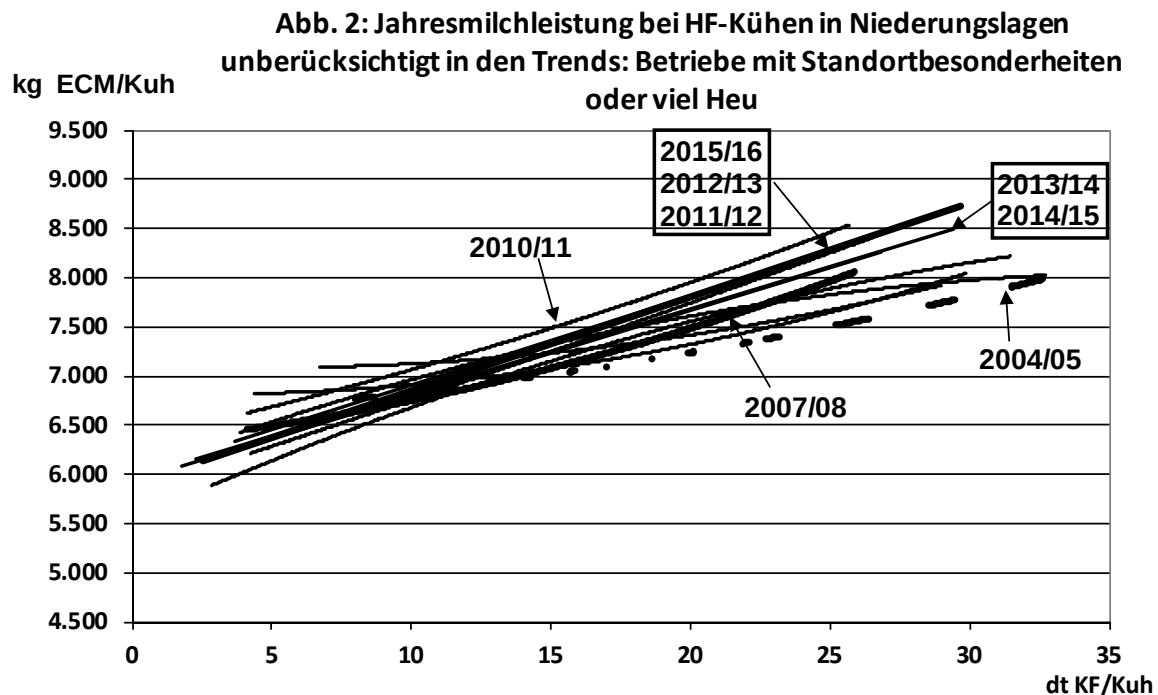
HF-Kühe erzielten im Mittel der 12 Jahre 7.114 kg ECM/Kuh. Der Trend zeigt einen Anstieg der Jahresmilchleistung von etwa 89 kg ECM/dt Kraftfutter entsprechend 0,89 kg ECM/kg Kraftfutter (Abb. 1). Der tatsächliche Effekt des Kraftfutters dürfte etwas höher sein, da einige Betriebe die Kraftfuttermenge (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 erzielten. Doppelnutzungskühe lagen bei gleicher Kraftfuttermenge (und auch etwa gleichem Weideanteil im Sommer) etwa 900 kg ECM/Kuh niedriger.



Jahresmilchleistung von HF- Kühen in Niederungslagen

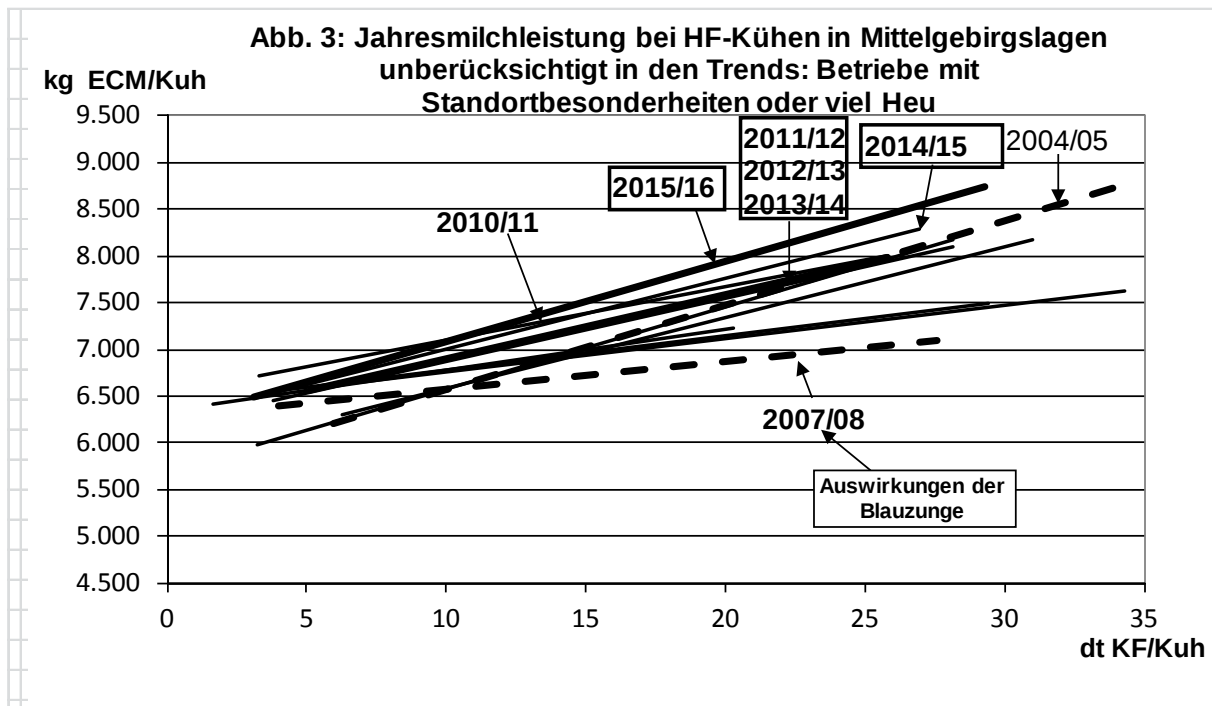
In Niederungslagen wurde 2004/05 in Betrieben mit hohen Kraftfuttermengen erst eine geringe Kraftfuttermengeeffizienz erzielt: Das zeigt der sehr flache Anstieg der Milchleistung mit zunehmender Kraftfuttermenge. In den nachfolgenden Jahren wurde die Kraftfuttermenge in vielen Betrieben reduziert. Bei bisher höheren Kraftfuttermengen kam es dabei zu keinem Leistungsrückgang (meist auch Betriebe mit mehr Stallhaltung im Sommer). Bei bisher schon niedrigen Kraftfuttermengen ging die Milchleistung dagegen zurück (siehe auch Versuchsbericht 2015, Kapitel: Entwicklung von Milchleistung und Gesundheit bei Reduzierung der Kraftfuttermenge in Betrieben mit HF-Kühen 2004-2015).

In den letzten 6 Jahren gab es in den Betrieben mit stärkerer Ausfütterung im Stall deutliche Unterschiede: In den 4 Jahren 2010/11 bis 2012/13 sowie 2015/16 wurde in vielen Betrieben die bisher höchste Milchleistung erzielt. 2013/14 und 2014/15 gab es einen Leistungsrückgang. Erklärbar ist dies 2013/2014 durch den extrem späten 1. Schnitt Ende Mai/Anfang Juni 2013 sowie 2014/15 durch die frühe Alterung mit jeweils schon stärker gealtertem Futter in Niederungen, sowohl bei Grünland (siehe Kapitel „Grünland: Bestandesentwicklung, Schnitttermin und Futterqualität - Auswertung der letzten 18 Jahre“) als auch bei Klee gras (siehe Kapitel „Klee gras: Deutliche Veränderungen bei Mischungswahl und Rohfasergehalt - Auswertung der letzten 18 Jahre“).



Jahresmilchleistung von HF- Kühen in Mittelgebirgslagen

In Mittelgebirgslagen gab es schon vor 12 Jahren zumindest bei höheren Kraffuttermengen 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, in den letzten beiden Jahren sogar deutlich überschritten. Die überdurchschnittliche Leistung der letzten Jahre hat folgende Gründe: Trotz des extrem späten Schnittes Anfang Juni 2013 war das Futter im Mittelgebirge noch wenig gealtert. Silagen vom Mai 2014 und Mai 2015 enthielten im Mittelgebirge sogar weniger als 23% Rohfaser (Erklärung für höhere Milchleistung der beiden letzten Jahre) und damit deutlich weniger als mit 26,5% bzw. 25 % Rohfaser in den Niederungen. (siehe Kapitel „Grünland: Bestandesentwicklung, Schnitttermin und Futterqualität - Auswertung der letzten 18 Jahre“). Einen Leistungseinbruch gab es durch das Auftreten der Blauzungenkrankheit in Betrieben mit viel Kraffutter und wenig Weide.



Fazit: HF-Kühe erzielten gegenüber Doppelnutzungskühen bei vergleichbarer Fütterung in den letzten 12 Jahren eine um etwa 900 kg ECM/Kuh höhere Jahresmilchleistung, wahrscheinlich aber weniger Fleischleistung. 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 12 Jahren hoch. Durch die Blauzungenkrankheit gab es hier einen vorübergehenden Einbruch bei viel Kraftfutter und wenig Weide. In den beiden letzten Jahren lag die Milchleistung in Mittelgebirgslagen aufgrund niedriger Rohfasergehalte im 1. Schnitt besonders hoch.