

Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen

Versuchsbericht 2017

- **Versuche**
- **Erhebungen**
- **Demonstrationsvorhaben**

**zum Ökologischen Landbau
in Nordrhein-Westfalen**



Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen

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 2017 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. Claudia Hof-Kautz

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

LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NRW
Dr. Edmund Leisen

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

AGRARÖKOLOGIE & ORGANISCHER
LANDBAU, INRES, UNIVERSITÄT BONN
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 2017

Landwirtschaftskammer NRW (LWK)
Universität Bonn, INRES, Agrarökologie & Organischer Landbau (AOL)

- Standorte und Adressen der Leitbetriebe (AOL)1

Getreide und Körnerleguminosen

- Winterweizensortenversuche (LWK)3
- Dinkelsortenversuch (LWK).....18
- Wintergerstensortenversuch (LWK)29
- Ackerbohnsortenversuch (LWK)40
- Körnererbsensortenversuch (LWK).....48
- Blaue Lupinen Sortenversuch (LWK)54
- Sojasortenversuch (LWK)60
- Impfung von Sojabohnen: Saatgut/Bodenimpfung (LWK)77

Kartoffeln

- Sortenprüfungen Kartoffeln (LWK)80
- Einfluss des biologischen Insektizids ATTRACAP®
auf den Drahtwurmbefall von Speisekartoffeln (AOL)106
- Regulierung der Krautfäule (*Phytophthora infestans*) im ökologischen
Kartoffelanbau durch Applikation von Eisenpelargonat (AOL)122
- Auswirkung von Zwischenfrüchten und Kompost
auf den Rhizoctoniabefall bei Kartoffeln136

Gemüsebau

- Wirkung von schnell verfügbaren organischen Düngern
in Gemüsebaufruchtfolgen (LWK)144
- Vorfruchtwirkung von Zwischenfrüchten auf Porree
und nachfolgenden Kartoffeln (LWK)155

Fruchtfolge und Bodenbearbeitung

- Fruchtfolgeversuch unter den Bedingungen des Ökolandbaus (LWK)..... 166
- Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte
auf die Stickstoffdynamik über Winter (AOL)..... 173

Futterbau

- Test von Klee gras- und Luzernegrasmischungen auf Öko-Betrieben (LWK)..... 183
- Test von Rotkleesorten unter Kurzrasenweide (LWK) 188
- Test von Rotkleesorten unter Mähweidenutzung mit Kurzrasenweide (LWK).... 192
- Test von Rotkleesorten unter Schnittnutzung (LWK) 198
- Test von Rotkleesorten unter Umtriebsweide (LWK) 203
- Ertrag und Qualität von Klee gras und Luzernegras: Zusammenstellung
von 28 Mischungsvergleichen der letzten 21 Jahre (LWK) 207
- Artenzusammensetzung Klee grasmischungen unter Schnittnutzung (LWK) 217
- Trockenmasse- und Rohprotein erträge von Rotklee- und Luzernegras (LWK).. 225
- Artenzusammensetzung von Luzernegrasmischungen
unter Schnittnutzung (LWK) 230
- Artenzusammensetzung von Luzernegrasmischungen unter Umtriebsweide
und Kurzrasenweide (LWK) 237
- Artenzusammensetzung von Klee grasmischungen
unter Kurzrasenweide (LWK) 243
- Artenzusammensetzung von Klee grasmischungen unter Mähweidenutzung
mit Kurzrasenweide (LWK)..... 248
- Artenzusammensetzung von Klee grasmischungen
unter Umtriebsweide (LWK) 254

Standorte und Adressen der Leitbetriebe 2017



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

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

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Name, Vorname	Strasse	PLZ Ort	Telefon	Fax
Altfeld, Paul	Altfelder Holz 1	59394 Nordkirchen	02596-99407	02596-99408
Blume, Hans-Dieter	Sauerstrasse 19	59505 Bad Sassendorf-Lohne	02921-51340	02921-53610
Bochröder, Familie	Stockheimer Landstrasse 171	52351 Düren	02421-6930121	02421-51774
Bolten, Willi	Dam 36	41372 Niederkrüchten	02163-81898	02163-80405
Bredtmann, Friedrich-Wilhelm	Lüpkesberger Weg 105	42553 Velbert-Neviges	02053-2157	02053-423558
Bursch, Heinz	Weidenpeschweg 31	53332 Bornheim	02227-91990	02227-919988
Büsch, Johannes	Niederhelsum 1a	47652 Weeze	02837-2050	02837-95631
Finke, Johannes	Op den Booken 5	46325 Borken	02861-600202	02861-66681
Hannen, Heiner	Lammertzhof	41564 Kaarst	02131-757470	02131-7574729
Hansen, Jürgen	Kleyen 22	47559 Kronenburg	02826-92327	02826-92328
Kern, Wolfgang	Klespe 4	51688 Wipperfürth	02267-80685	02267-657605
Kinkelbur, Friedrich	Zum Hopfengarten 2	32429 Minden-Haddenhausen	05734-1611	05734-6588
Kroll-Fiedler, Christian	Haarweg 42	59581 Warstein	02902-76706	02902-700986
Kulage, Gerhard	In den Marken 31	33397 Rietberg	05244-1594	05244-3856
Künsemöller, Hermann	Mühlenhof 11	33790 Halle (Westf.)	05201-7600	05201-7604
Leiders, Christoph	Darderhöfe 1	47877 Willich-Anrath	02156-494426	02156-494547
Liedmann, D. u. Pawliczek, B.	Harpener Hellweg 377	44388 Dortmund	0231-692299	0231-694818
Luhmer, Bernhard	Auf dem Langenberg	53343 Wachtberg	0228-9343141	0228-9343142
Maaß, Gerhard	Süthfeld 7	33824 Werther	05203-883003	05203-883004
Mehrens, Arne	Bollheimerstrasse	53909 Zülpich-Oberelvenich	02252-950320	02252-81185
Nolte, Martin	Im Winkel 14	33178 Borchen	05292-931620	05292-931619
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

Winterweizensortenversuche 2017

Einleitung

Auch in diesem Jahr wurde wieder weniger Gelbrost beobachtet, 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. 8,0 Sorte Manitou in Frankenhausen (Tab. 1). Gerade hier ist zu sehen, dass in den Jahren davor diese Sorte noch unauffällig ist und nun ausbricht. Im Mittel müssen Sorten wie Angelus (3,0) und Pionier (2,8) im Auge behalten werden.

Seit einigen Jahren werden die Ergebnisse in einem Anbaugebiet 3 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) mit den Bundesländern Niedersachsen und Hessen gemeinsam verrechnet. Ziel ist es, in den Anbaugebieten ausreichende Anzahlen an Versuchen mit zuvor abgesprochenen einheitlichen Sortimenten zu betreuen, Versuchsplanung und Durchführung effizienter zu gestalten und eine bessere statistische Absicherbarkeit zu erzielen. Außerdem können so weitere zusätzliche für den Ökolandbau wichtige Parameter wie z.B. Bodenbedeckungsgrad, Blattstellung oder Feuchtklebergehalte ermittelt werden.

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 2017 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.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 2: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW, Niedersachsen und Hessen 2017 (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	Northeim	Hameln
Höhe NN	320	155	340	230	179	220	146	100
NS (JM in mm)	850	864	900	677	655	650	700	708
T (JM in °C)	8,4	9,9	8,2	8,3	9,3	8,5	7,8	9,0
Bodenart	utL,tL,L	uL	utL,tL,L	sL	U14	uL	es liegen keine Daten vor	es liegen keine Daten vor
Ackerzahl	48	63	45	53	74	75		
Vorfrucht	Ackerbohne	Kleegrass	Kleegrass	Kleegrass	Luzernegrass	Luzerne-Kleegrass		
Vor-Vorfrucht	Wintergerste	Kleegrass	Dinkel	Kleegrass	Luzernegrass	Winterweizen		
org. Düngung	Gärssubstrat	Gärrest Biogasgülle	Rindergülle	keine	Dünger Gülle 30 kg N/ha	keine		
Saatstärke K/m ²	400	400	400	400	400	350		
Saattermin	11.10.2016	04.11.2016	29.09.2016	14.10.2016	15.10.2016	17.10.2016		
Erntetermin	07.08.2017	08.08.2017	04.08.2017	07.08.2017	30.07.2017	31.07.2017		
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	40*	42	106	108	76,6	79		
pH-Wert	6,3	5,5	6,5	6,1	6,6	6,3		
P mg/100 g	9	6	8	17 C	2,62	5,2 C		
K mg/100 g	13	8	13	13 C	7,47	6,6 B		
Mg mg/100 g	6	6	5	15 E	13	6,6 D		
mechanische Unkrautregulierung	Striegeln		Striegeln	keine	1 x Striegel	keine		

* 0-60 cm

Tab. 3: Geprüften Weizensorten an den Standorten im AGB 3 „Lehmige Standorte West“ 2017

Nr.	Sorten	Qualitätseinstufung	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	Trebelir*	E	nein	WW 4842	Karl- Josef Müller / Getreidezüchtungsforschung Darzau	2016 (D)
4	Aristaro*	E	ja	WW 4873	H. Spieß / Dottenfelderhof	2016 (D)
5	Bernstein	E	nein	WW 4614	Syngenta Seeds GmbH	2013 (A)
6	Axioma	E	nein	WW 4586	Secobra Recherches S.A.	2014 (D)
7	Angelus	E	ja	WW 4978	DSV Saaten / IG-Pflanzenzucht	EU 2011 (A)
8	Govelino*	E	nein	WW 4682	Karl-Josef Müller / Getreidezüchtungsforschung Darzau	2015 (D)
9	Helmond*	E	nein	WW 4748	Syngenta Seeds GmbH	2015 (D)
10	Royal	(E)	nein	?	Getreidezüchtung Peter Kunz	?
11	Ponticus*	E	nein	WW 4736	RAGT	2015 (D)
12	KWS Montana	E	nein	WW 4576	KWS SAAT SE	2014 (D)
13	Moschus*	E	nein	WW 4923	Dr. H. Strube	2016 (D)
14	Julius*	A	nein	WW 3580	KWS SAAT SE	2008 (D)
15	Pionier	A	nein	WW 4359	DSV-Saaten / IG-Pflanzenzucht	2013 (D)
16	Turandot	A	nein	?	Hauptsaaen	?
17	KWS Livius*	B	nein	WW 4439	KWS SAAT SE	2014 (D)
18	Graziaro	B	nein	WW 4872	H. Spieß / Dottenfelderhof	2016 (D)
19	Bosporus	B	nein	WW 4905	Saatzucht Breun	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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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.

Ergebnisse

Ertragsleistungen der Standorte und Sorten

In NRW erzielten alle Standorte in 2017 im Mittel aller Sorten einen guten Weizenertrag: Lichtenau 53,7 dt/ha, Warstein-Belecke 52,5 dt/ha und Wendlinghausen 48,7 dt/ha (Tab. 4).

Auf den guten Ertragsstandorten in Hessen und Niedersachsen wurden mit zwischen 59,0 dt/ha (Gladbacherhof) und 69,8 dt/ha (Frankenhausen) im Mittel aller Sorten überragende Weizenerträge geerntet. Im Mittel aller Standorte (59,6 dt/ha) war das Jahr 2017 etwas besser als die Jahre davor (dreijähriges Mittel 57,6 dt/ha).

Bei den Sorten überzeugten in diesem Jahr hinsichtlich des Ertrages: die E-Weizensorten Angelus (106 %) und Moschus (106 %), die A-Weizensorte Pionier (108 %), die B-Weizensorten KWS Livius (108 %) und Bosphorus (107 %) sowie die C-Weizensorten Elixer (111 %) und Rockefeller (110 %).

Qualitätsleistungen der Standorte und Sorten

Die Proteingehalte lagen in 2017 an den Standorten im Mittel alle relativ eng beieinander zwischen 11,7 % (Lichtenau) und 12,1 % (Wiebrechtshausen; Tab. 5). Höchste Proteingehalte hatte die Sorte Govelino (12,4 %) im Mittel der Jahre, gefolgt von Butaro, Aristaro & Axioma (je 12,2 %) und Genius & Helmond (je 12,1 %). Erwartungsgemäß mit am niedrigsten liegt die C-Sorte Elixer (10,2 %), aber auch die A-Sorte Turandot (10,2 %).

Die für die Backqualität wichtigen Feuchtklebergehalte (Tab. 6) waren insbesondere bei folgenden Sorten ausgeprägt: Govelino (26,4 %), Butaro (25,7 %) und Aristaro (24,5 %). An den Standorten schwankten die Feuchtglutengehalte in 2017 zwischen 18,4 % (Hilligsfeld) bis 24,5 % (Alsfeld).

Die Fallzahlen lagen in diesem Jahr zwischen 164 s (Hilligsfeld) bis 372 s (Gladbacherhof Tab. 7). Die Sorten Graziaro (Mittel 179 s), Govelino (Mittel 199 s) und KWS Montana (201 s) erreichte die niedrigsten Werte im Mittel aller Jahre und Standorte 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.

Mehrjährig 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 89 % weist sie einen etwas unterdurchschnittlichen Ertrag im Vergleich zu den anderen Sorten auf und lag auch in 2017 nur bei 92 %. Allerdings sind bei dieser Sorte sehr hohe Qualitäten zu erwarten: Proteingehalt 12,2 % bei besten Feuchtklebergehalte von 25,7 %. 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 wegen der Lagergefahr nicht auf gut versorgten Standorten. Auf sandigeren Böden tut sie sich 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 103 %. 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 Klebergehalten (22,6 %). Sie weist eine mittlere bis bessere Winterüberlebensfähigkeit auf und ist recht blattgesund. Für einen Anbau auf gut versorgten Standorten ist diese Sorte zu empfehlen.

dreijährig geprüfte E-Weizen-Sorte

Bernstein (E): Bernstein kommt auf gute 102 % Relativertrag. Die Proteingehalte sind im Durchschnitt (11,3 %) bei mäßigen Klebergehalten (21,4 %). Diese Sorte ist im Bestand später recht gleichmäßig, teilweise aber auch ungleich, mittellang, recht dicht und aufrecht. In früherem Entwicklungsstadium ist sie dünner, aufrechter und erectophiler und lässt daher eher mehr Licht für Unkräuter in den Bestand. Gerade auf Problemstandorten mit Fuchsschwanz lässt sie viel Unkraut durch. Sie scheint recht blattgesund zu sein. Sie ist durchaus interessant, aber in allen Parametern im Mittelfeld und sticht nirgends hervor.

Axioma (E): Ebenfalls dreijährig geprüft liegt Axioma bei mittleren 101 % Relativertrag. Dabei hat sie bessere Protein- und Kleberwerte (12,2 und 21,9 %). Sie scheint recht blattgesund zu sein. In 2016 und 2017 präsentierte sich Axioma im Bestand nicht sehr gut in NRW (ungleich, sehr kurz, dünn, kurze, kleine Ähren, teilweise blattkrank, sehr viel

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Unkraut), sodass diese Sorte für einen Anbau im Ökolandbau vorerst nicht empfohlen werden kann.

Angelus (E): Die Sorte Angelus ist begrannt. Sie erreicht gute 102 % Relativertrag im Mittel der Jahre. Die Proteingehalte sind unterdurchschnittlichen (11,1 %) und unterdurchschnittlichen Feuchtkleberwerten (21,4 %). In NRW stand sie gar nicht schlecht mit 107 % Relativertrag. Im Bestand präsentiert sie sich anfänglich dicht, mittellang und aufrecht mit breiteren Blättern. Später war sie dann gleichmäßig, mittelhoch, rechteckig mit etwas mehr Gelbrost (Note 3,0), sonst blattgesund. Interessant ist diese Sorte, da sie auch begrannt ist (Wildabwehr). Sie kann durchaus für den Anbau im Ökolandbau empfohlen werden, es sei denn der Gelbrost wird bei dieser Sorte stärker.

neuere ein- bis zweijährig geprüfte E-Weizen-Sorte

Trebelir E: Treblier steht seit zwei Jahren bei uns in der Prüfung, kommt aber aus der Öko-WP. Diese Sorte ist als bundesweite Verrechnungssorte hierfür aufgestiegen. Im ersten Jahr kommt im Mittel auf 92 % Relativertrag mit guten 11,8 % Proteingehalt und guten 23,1 % Feuchtgluten. Auf die Fallzahl (225 s) muss geachtet werden. Im Bestand ist diese Sorte mittellang, teilweise länger, mit mittlerer bis dichter Bestandesdichte. Überdies mit planophiler Blatthaltung schafft sie eine mittlere bis gute Unkrautunterdrückung. Sie ist recht blattgesund, etwas Blattseptoria und Braunrost war zu beobachten. Diese Sorte ist in der Anbauempfehlung.

Govelino E: Ebenfalls zweijährig 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 im Mittel nur unterdurchschnittliche Erträge von 91 %, da in Niedersachsen und Hessen Gelbrost (bis Boniturnote 6,8) auftrat. In NRW liegt diese Sorte bei 99 %. Die Proteingehalte liegen mit 12,4 % auf gutem Niveau, der Feuchtklebergehalt ist mit 26,4 % herausragend. Damit kann Govelino als eine der wenigen Sorten Ertrag & Qualität kombinieren. Leider sind die Fallzahlwerte sehr niedrig (199 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 angebaut werden (nicht zu gut versorgt, aufgrund von Lagergefahr & Gelbrost).

Helmond E: Helmond steht auch zum zweiten Mal bei uns in der Prüfung. Diese Sorte startet mit 96 % Relativertrag, bei überdurchschnittlichen 12,1 % Proteingehalten und guten 22,9 % Feuchtglutengehalten. Im Bestand präsentiert sich Helmond gut: mittellang, mitteldicht, planophile Blattstellung mit etwas Unkrautauflaufen, gleichmäßig und recht blattgesund (kein Gelbrost, etwas Braunrost). Diese Sorte kann ausprobiert werden.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Royal (E): Zweijährig geprüft startet Royal mit einem durchschnittlichen Relativertrag von 97 %. Die Proteingehalte liegen im Mittel (11,0 %), bei mittleren Klebergehalten (22,0 %). Im Bestand steht Royal mittellang – lang (Lagergefahr), gleichmäßig, dicht bis sehr dicht bei planophiler Blatthaltung mit sehr wenigen Unkräutern. In langen dicken Ähren macht sie den Ertrag. Etwas mehr Blattseptoria und frühes Absterben war zu verzeichnen. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Ponticus E: Auch im zweiten Jahr steht bei uns im Sortiment die Sorte Ponticus. Im Mittel erreichte sie bisher 102 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen bei mittleren 11,7 %, die Feuchtglutengehalte ebenfalls bei mittleren 21,2 %. Ponticus sieht im Bestand sehr kurz aus, teilweise ungleichmäßig und dünner im Bestand mit erectophiler Blatthaltung und recht viel Unkraut. Die Sorte ist lange Blattgesund. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Aristaro E: Aristaro ist neu bei uns im Sortiment, stand aber davor die Jahre auf den bundesweiten Standorten in der WP aus der Ökozüchtung. Diese Sorte ist laut Züchterangabe Steinbrand- und Zwergsteinbrand-resistent, hat eine geringe Flugbrand-Anfälligkeit und ist winterhart. Aristaro erreichte 92 % Relativertrag. Die Proteingehalte lagen bei guten 12,2 % und auch die Feuchtglutengehalte sind mit 24,5 % sehr hoch. Aristaro ist begrannt und daher auch zur Wildabwehr (Wildschweine) interessant. Im Bestand zeigte sie sich lang bis sehr lang bei mittlerer bis dichter Bestandesdichte und planophiler Blatthaltung. Daher war die Unkrautunterdrückung gut, teilweise kam aber auch Unkraut durch. Sie wird bundesweit geschätzt und als Vergleichsorte geführt, daher ist sie für einen Anbau im Ökolandbau zu empfehlen.

KWS Montana E: KWS Montana steht im ersten Jahr bei uns in der Prüfung. Sie kommt auf 98 % Relativertrag. Der Proteingehalt scheint im Mittel zu liegen (11,6 %), die Kleberwerte sind leider deutlich unterdurchschnittlich (17,3 %). Im Bestand erscheint Montana mit kurzem Wuchs, geringer ungleicher Bestandesdichte, viel Unkraut aber blattgesund. Da der Züchter sie nicht weiter ökologisch vermehrt verfolgen möchte, haben wir diese Sorte wieder aus dem Sortiment herausgenommen.

Moschus E: Eine weiterhin ganz neue Sorte in unserem Sortiment ist Moschus. Sie kommt auf gute 107 % Relativertrag, mittlere Proteingehalte (11,7 %) und mittlere Kleberwerte (21,5 %). Moschus erscheint im Bestand zunächst etwas dünner und ist auch kleiner im Wuchs, daher kommt sie auf Problemstandorten mit starkem Unkrautbesatz (z.B. Fuchsschwanz) nicht so zurecht. Die Blattstellung ist auch aufrecht. Auf anderen Standorten kann sie mit mittlerer bis dichter Bestandesdichte gut aussehen. Auffällig war, dass das Blatt lange grün und gesund war wie bei Pionier. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Mehrjährig 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 107 % gute Erträge aus. Die Proteingehalte sind gering (10,6 %) mit mittleren Klebergehalten (21,2 %). Diese Sorte ist etwas später reif, mittellang, standfest und relativ blattgesund. Julius zeigte sich in den letzten Jahren im Bestand immer schlechter: sehr dünn, kürzer bis mittellang mit mittelbreiten Blättern, ungleich und hatte auch teilweise sehr viel Unkraut. Mit guten Erträgen ist Julius als Futterweizen aber immer noch anbauwürdig.

Pionier A: Pionier kommt im Mittel auf gute 109 % Relativertrag. Bei den Qualitätsuntersuchungen zeigt sie unterdurchschnittliche Werte auf: Rohproteingehalt 10,7 % und Kleber 19,5 %. 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 & 2017 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.

Elixer C: Ertragsstarke Futterweizensorten werden seitens der Praxis gesucht. Daher haben wir unser Sortiment um die Sorte Elixer erweitert. Im Mittel der Jahre kommt diese Sorte auf erfreulich 115 % Relativertrag. Bei den Qualitäten ist sie mit einem Rohproteingehalt von 10,3 % und einem Feuchtglutenwert von 19,2 % erwartungsgemäß mit am unteren Ende des Prüfsortiments. Elixer ist sehr blattgesund, kürzer und relativ standfest. Auch diese interessante Sorte kann auf gut versorgten Standorten angebaut werden.

Manitou C: Eine weitere ertragsstarke Futterweizensorte könnte Manitou sein. In drei Prüffahren kommt sie auf 102 % und ist damit ertraglich etwas zurückgegangen (vermutlich wegen Gelbrost). Die Qualitäten sind ähnlich wie bei Elixer mit etwas besseren Klebergehalten (20,0 %). Im Bestand präsentiert sie sich anfänglich sehr dünn, mittellang und aufrecht. Später steht sie kurz, dicht mit erectophiler Blatthaltung, teilweise lückig mit viel Unkraut. In diesem Jahr scheint der Gelbrost dieser Sorte zu schaffen zu machen. Mit einer mittleren Boniturnote von 4,0 und negativen Spitzenwerten von bis zur Note 8, ist diese Sorte für einen Anbau nicht zu empfehlen.

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

Turandot A: Turandot ist neu bei uns im Sortiment und wird als robuster Alleskönner beworben mit Winterhärte, Trockentoleranz und Spätsaateignung. Bei uns startet Turandot mit 102 % Relativertrag, geringeren Proteingehalten (10,2 %) und geringeren Klebergehalten (19,9 %). Etwas geringere Fallzahlwerte tauchten bei den ersten Messungen auf (221 s). Im Bestand präsentiert sich Turandot kurz, mit aufrechter Blatthaltung bei dünner bis mittlerer Bestandesdichte und teilweise viel Unkraut. Nur in Wendlinghausen stand sie sehr gut (weniger Unkrautdruck). Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Bosporus B: Als neue B-Weizensorte haben wir Bosporus im Sortiment. Diese Sorte steigt bei uns mit sehr guten 111 % Relativertrag ein. Die Qualitäten sind erwartungsgemäß niedriger (Proteingehalt 10,4 %, Feuchtglutengehalt 17,8 %). Im Bestand zeigte sich Bosporus an den gut versorgten Standorten mit höherem Unkrautaufkommen (Belecke, Lichtenau) kurz, lückig mit viel Unkraut. In Wendlinghausen stand die Sorte sehr gut, gleichmäßig und dicht. Sie war dort auch lange grün und blattgesund. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

KWS Livius B: KWS Livius kommt im Mittel von zwei Prüffahren auf gute 109 % Relativertrag bei geringeren Protein- (10,7 %) und Klebergehalten (19,1 %). 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 und kann ausprobiert werden.

Graziaro B: Als B-Weizen neu 2016 zugelassen stand Graziaro in der Öko-WP. In zwei Jahren als Sorte kommt sie bei uns auf 94 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen bei mittleren 11,6 %, die Klebergehalte sind demgegenüber besser bei 23,2 %. Die Fallzahl ist mit nur 175 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.

Rockefeller C: Als weitere Hochertragssorte aus dem C-Sortiment haben wir Rockefeller im zweiten Jahr im Prüfsortiment. Diese Sorte steigt mit erfreulichen 110 % Relativertrag ein. Proteingehalte (10,9 %) und Feuchtglutengehalte (19,6 %) sind erwartungsgemäß schlechter. Rockefeller präsentierte sich kürzer, gleichmäßig, mitteldicht, mit etwas teilweise sehr viel Unkraut v.a. am Anfang der Vegetation, später besser, mit kurzen-mitteldicken Ähren und relativ blattgesund. Daher kann auf gut versorgten Standorten ein Probeanbau in Erwägung gezogen werden.

Fazit 2017

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 (103 % bzw. 102 %) und Qualität (12,1 % bzw. 11,1 % Protein) sind Genius bzw. Angelus. Genius als sehr kurzer Weizen passt auf gut versorgte Standorte. Angelus ist mittellang und begrannt gegen Wildverbiss. Hier könnten auch die kurzen Futterweizen Pionier (A) und Elixer (C) angebaut werden, die noch mehr Ertrag erbringen (109 bis 115 %), aber keine Qualitäten liefern. Julius ebenfalls Futterweizen passt eher auf mittlere Standorte (107 % Ertrag). Ausprobieren kann man als ertragsbetonte Sorten auch KWS Livius, eine B-Weizen (109 %) oder Rockefeller, einen C-Weizen (110 %).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Wer mehr Qualität haben will ist mit dem langjährig geprüften Butaro auf der sicheren Seite (25,7 % Kleber). Aus der Öko-Züchtung kommen dann noch weitere qualitätsbetonte Sorten nach: Govelino (26,4 % Kleber), Trebelir (23,1 % Kleber), Aristaro (24,5 % Kleber) oder auch die nur als B-Weizensorte eingestufte Sorte Graziaro (23,2 % Kleber). Diese ist aber sehr lang, lageranfällig und fallzahlschwach. Allerdings im Bestand sehr schön hoch und dicht.

Tab. 9: Beratungsempfehlungen für die Öko-Winterweizensorten 2017/18

Sorten		Ertrag Mittel 2015- 2017 relativ	Protein Mittel 2015- 2017	Kleber Mittel 2015- 2017	Fallzahl Mittel 2015- 2017	trocken- heits- tolerant	spätsaat- verträglich	leichte- mittlere Standorte	mittlere Standorte	schwere oder gut versorgte Standorte	ertrags- betont	qualitäts- betont	Anmerkung
langjährig bewährt													
Butaro	E	89	12,2	25,7	238				x			x	aus Öko-Züchtung
Genius	E	103	12,1	22,6	293					x	x	x	
Angelus	E	102	11,1	21,4	294	x			x		x		
Trebelir	E	93	11,8	23,1	225				x			x	aus Öko-Züchtung
Govelino	E	91	12,4	26,4	199			x				x	aus Öko-Züchtung
Aristaro	E	92	12,2	24,5	274			x	x			x	aus Öko-Züchtung
Julius	A	107	10,6	21,2	328		x		x		x		Futterweizen
Pionier	A	109	10,7	19,5	330					x	x		Futterweizen
Elixer	C	115	10,3	19,2	276					x	x		Futterweizen
zum Ausprobieren (1-2 Jahre geprüft)													
Helmond	E	96	12,1	22,9	293				x			x	
KWS Livius	B	109	10,7	19,1	249				x		x		
Graziaro	B	94	11,6	23,2	175			x				x	aus Ökozüchtung, Lagergefahr! Fallzahl?
Rockefeller	C	110	10,9	19,6	288					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. 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 - 2017

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,				Alsfeld- Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)			Gladbacher hof (Limburg, schluffiger Lehm, AZ	Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)			Wiebrechtshause n (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)			Hilligsfeld (Hameln, sandiger Lehm, AZ 70-77)		Mittel 2015- 17	Anzahl Versuchs- ergebnis se
Nr.	Sorte		2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2016	2017			
1	Butaro	E	1,0	1,0	1,0	2,0	3,0	1,0	3,0	1,0	1,0	1,6	2,0	2,0	-	1,0	5,0	2,0	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,7	20	
2	Genius	E	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,3	-	3,0	1,0	2,0	-	3,0	1,0	-	2,0	3,0	2,0	1,0	1,7	18
3	Trebelir	E	-	1,8	1,0	-	1,3	1,0	-	1,0	1,0	1,2	-	2,0	1,0	1,0	-	-	1,0	-	-	2,0	-	1,0	1,3	12
4	Aristaro	E	-	-	1,0	-	-	1,0	-	-	1,0	1,0	-	-	1,0	1,0	-	-	1,0	-	-	1,0	-	1,0	1,0	8
5	Bernstein	E	1,0	1,0	1,0	1,0	2,5	1,0	2,0	1,0	1,0	1,3	3,0	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,4	21
6	Axioma	E	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,3	2,0	1,0	-	2,0	3,0	2,0	1,0	3,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,6	20
7	Angelus	E	1,0	-	1,0	5,0	2,0	2,0	3,0	1,3	1,0	2,0	6,0	3,0	1,0	2,0	7,0	5,0	1,0	6,0	4,0	4,0	3,0	1,0	3,0	20
8	Govelino	E	-	1,8	1,0	-	2,3	2,0	-	1,5	1,3	1,6	-	3,0	1,0	1,0	-	6,8	1,0	-	6,0	4,0	5,0	1,0	2,6	15
9	Helmond	E	-	1,8	1,0	-	1,0	1,0	-	1,0	1,0	1,1	-	2,0	1,0	2,0	-	3,0	1,0	-	2,0	2,0	1,0	1,0	1,5	15
10	Royal	E	-	1,0	1,0	-	3,5		-	1,0	1,0	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	5	
11	Ponticus	E	-	1,0	1,0	-	3,0	1,0	-	-	1,0	1,4	-	2,0	1,0	1,0	-	1,3	1,0	-	1,0	3,0	2,0	1,0	1,5	14
12	KWS Montana	E	-	-	1,0	-	-	1,0	-	-	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-	1,0	-	1,0	1,2	5
13	Moschus	E	-	-	1,0	-	-	1,0	-	-	1,3	1,1	-	-	1,0	1,0	-	-	1,0	-	-	2,0	-	1,0	1,2	8
14	Julius	A	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,6	3,0	2,0	3,0	1,0	5,0	2,0	1,0	4,0	2,0	4,0	2,0	1,0	2,1	21
15	Pionier	A	1,0	2,8	1,0	2,0	2,3	2,0	3,0	1,0	1,0	1,8	2,0	4,0	2,0	6,0	5,0	6,3	1,0	4,0	3,0	2,0	7,0	1,0	2,8	21
16	Turandot	A	-	-	1,0	-	-		-	-	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	2
17	KWS Livius	B	-	1,0	1,0	-	2,0	1,0	-	1,0	1,0	1,2	-	2,0	3,0	1,0	-	2,8	1,0	-	2,0	1,0	4,0	1,0	1,7	15
18	Graziaro	B	-	1,0	1,0	-	2,0	1,0	-	1,0	1,0	1,2	-	1,0	1,0	1,0	-	2,8	1,0	-	2,0	1,0	1,0	1,0	1,3	15
19	Bosporus	B	-	-	1,0	-	-	1,0	-	-	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	1,0	4
20	Elixer	C	1,0	1,3	1,0	3,0	2,5	1,0	2,0	1,0	1,0	1,5	3,0	2,0	-	1,0	5,0	2,0	1,0	3,0	2,0	1,0	2,0	1,0	1,8	20
21	Manitou	C	2,0	1,0	1,0	3,0	5,0	7,0	2,0	3,3	2,0	2,9	3,0	3,0	5,0	5,0	6,0	5,5	8,0	5,0	5,0	7,0	3,0	2,0	4,0	21
22	Rockefeller	C	-	1,0	1,0	-	1,0	1,0	-	1,0	1,0	1,0	-	1,0	1,0	1,0	-	4,0	1,0	-	2,0	2,0	1,0	1,0	1,3	15
Versuchsmittel			1,2	1,5	1,0	2,7	2,4	1,5	2,5	1,2	1,1	1,4	3,6	2,6	1,7	1,7	4,8	3,6	1,4	4,3	2,8	2,5	2,5	1,0	1,7	14

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" 2015-17

Nr.	Sorte	Züchter/Vertrieb	Nordrhein-Westfalen									Mittel NRW	Standorte Hessen									Standorte Niedersachsen						alle Standorte		
			Warstein-Belecke (Soest, Lehm, AZ 52)			Dörentrup-Wendinghausen (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 2017 relativ	Mittel 2015-2017 relativ	Anzahl Versuchsergebnisse
			2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017		2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
1	Butaro*	E H. Spieß / Dottenfelderhof	86	83	96	91	98	85	84	88	98	90	89	96	90	86	84	87	97	90	93	81	81	93	84	90	96	92	89	24
2	Genius*	E Nordsaat / Saaten Union	110	104	103	106	100	109	100	107	91	103	-	96	100	-	99	104	-	103	107	-	100	104	-	100	112	104	103	19
3	Trebelir*	E Karl-Josef Müller / Getreidezüchtungsforschung Darzau	-	93	85	-	96	91	-	103	94	94	-	95	94	-	-	86	-	-	95	-	-	92	-	-	96	92	93	12
4	Aristaro*	E H. Spieß / Dottenfelderhof	-	-	100	-	-	86	-	-	91	92	-	-	103	-	-	97	-	-	98	-	-	88	-	-	72	92	92	8
5	Bernstein	E Syngenta Seeds GmbH	90	101	81	93	94	105	102	86	104	95	97	104	101	101	102	109	-	108	104	117	103	99	111	114	118	103	102	23
6	Axioma	E Secobra Recherches S.A.	94	88	101	96	100	99	97	102	97	97	102	95	108	99	106	100	101	100	104	108	108	104	94	109	114	103	101	24
7	Angelus	E DSV Saaten / IG-Pflanzenzucht	110	-	115	111	102	103	105	112	95	107	106	96	108	97	98	101	92	94	109	95	99	108	82	99	113	107	102	23
8	Govelino	E Karl-Josef Müller / Getreidezüchtungsforschung	-	96	88	-	104	98	-	105	102	99	-	101	100	-	81	96	-	84	78	-	82	94	-	70	74	91	91	16
9	Helmond	E Syngenta Seeds GmbH	-	96	94	-	85	98	-	84	95	92	-	92	98	-	94	94	-	98	98	-	91	96	-	118	106	97	96	16
10	Royal	(E) Getreidezüchtung Peter Kunz	-	94	91	-	93	107	-	97	100	97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	97	6
11	Ponticus	E RAGT	-	97	103	-	101	104	-	97	98	100	-	97	102	-	109	102	-	114	105	-	107	110	-	80	104	103	102	16
12	KWS Montana	E KWS SAAT SE	-	-	103	-	-	89	-	-	93	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94	-	-	111	98	98	5
13	Moschus*	E Dr. H. Strube	-	-	104	-	-	111	-	-	109	108	-	-	105	-	-	107	-	-	101	-	-	105	-	-	113	107	107	8
14	Julius*	A KWS SAAT SE	110	107	110	103	109	108	108	118	97	108	107	105	101	100	112	103	102	110	98	111	110	99	113	108	111	103	107	24
15	Pionier	A DSV-Saaten / IG-Pflanzenzucht	116	120	114	108	107	112	107	110	108	111	112	111	103	109	112	110	101	106	106	116	120	107	114	79	117	110	109	24
16	Turandot	A Hauptsaat	-	-	101	-	-	107	-	-	99	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	102	102	3
17	KWS Livius	B KWS SAAT SE	-	110	105	-	108	100	-	110	121	109	-	109	104	-	110	105	-	115	113	-	124	112	-	101	105	108	109	16
18	Graziaro	B H. Spieß / Dottenfelderhof	-	72	83	-	89	111	-	109	104	95	-	120	95	-	95	103	-	93	95	-	81	87	-	91	72	94	94	16
19	Bosporus	B Saatzeit Breun	-	-	102	-	-	120	-	-	99	107	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	121	111	111	4
20	Elixer*	C Borries Eckendorf / Saaten-Union	120	123	112	110	119	110	120	133	106	117	129	113	104	110	125	120	122	111	115	-	111	108	108	116	112	111	115	23
21	Manitou	C Intersaatzeit / BayWa	123	103	105	108	99	74	116	78	92	100	-	108	110	115	102	113	111	99	75	122	117	85	99	95	113	96	103	23
22	Rockefeller	C KWS SAAT SE	-	105	121	-	114	104	-	119	105	111	-	-	113	-	110	112	-	111	104	-	115	108	-	103	112	110	110	15
Mittel der Standardorten (dt/ha)*			63,9	50,7	52,1	36,2	28,8	49,5	42,3	55,1	53,8	47,3	65,6	47,2	64,2	65,4	46,0	57,5	67,2	50,7	69,9	67,0	40,6	66,9	77,6	69,0	53,8	58,5	55,9	16
Versuchsmittel (dt/ha)			67,2	50,1	52,5	36,8	29,1	48,7	43,7	56,2	53,7	48,0	64,6	48,0	65,5	64,2	46,4	59,0	96,0	51,1	69,8	68,7	41,6	67,9	77,2	67,9	56,4	59,2	57,6	16
GD 5 % (relativ)			6,8	8,3	8,1	6,8	7,0	4,6	11,6				18,0	14,0	9,3	9,4	9,6	6,8	8,0	8,7	8,4	7,2	7,7	7,8	16,9	13,0	16,3			

*Sorten des Standardmittels 2015: Butaro, Discus, Lulukulus, Tobias, Xenex, KWS Milaneco, Gourmet, Elixer, Pionier, Bernstein, Axioma,

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

*Sorten des Standardmittels 2016: Butaro, Genius, Trebelir, Julius, Aristaro, Elixer, Govelino, Helmond, KWS Livius, Moschus, Ponticus

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" 2015-17

Nr.	Sorte	Rohprotein (% TM)	Nordrhein-Westfalen									Mittel NRW	Standorte Hessen									Standorte Niedersachsen									alle Standorte	
			Warstein-Belecke (Soest, Lehm, AZ 52)			Dörentrup- Wendinghausen (Lippe, sandiger Lehm, AZ 65)			Lichtenau (Paderborn, Lehm, AZ 42)				Alsfeld- Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)			Glabacherhof (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 2015-17	Anzahl Versuchs- er- gebnisse			
			2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017		2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017					
1	Butaro	E	10,2	11,7	12,5	12,5	10,8	11,3	11,9	12,5	11,3	11,6	11,9	11,7	12,1	10,5	13,5	12,0	11,8	11,0	12,1	14,4	12,2	13,5	14,2	14,5	12,8	12,2	24			
2	Genius	E	-	11,0	12,1	11,5	10,3	11,9	11,2	12,3	13,2	11,7	-	12,6	11,9	-	13,6	11,5	-	11,8	12,0	-	12,7	12,3	-	14,5	11,9	12,1	18			
3	Trebelir	E	-	11,6	12,0	-	10,4	10,9	-	12,3	11,1	11,4	-	-	12,9	-	-	11,6	-	-	11,6	-	-	13,1	-	-	12,8	11,8	11			
4	Aristaro	E	-	-	12,1	-	-	12,9	-	-	12,7	12,6	-	-	11,8	-	-	11,7	-	-	11,3	-	-	12,7	-	-	12,0	12,2	8			
5	Bernstein	E	9,6	11,2	11,9	11,2	9,5	12,7	10,4	11,3	10,5	10,9	11,3	11,5	12,5	9,9	12,0	10,6	10,9	10,4	10,4	12,9	11,5	11,3	12,7	13,8	10,9	11,3	24			
6	Axioma	E	-	12,7	12,2	11,8	10,9	10,8	11,7	12,7	12,9	12,0	11,4	12,4	10,6	10,0	14,1	11,6	11,9	11,6	11,4	13,1	12,1	12,6	14,3	14,4	13,4	12,2	23			
7	Angelus	E	8,6	-	11,7	10,9	9,7	10,9	10,3	12,1	9,7	10,5	10,4	11,3	11,8	9,6	12,7	10,4	10,6	10,6	11,0	12,6	11,6	11,6	-	14,3	10,9	11,1	22			
8	Govelino	E	-	10,2	13,1	-	10,1	12,0	-	13,3	10,7	11,6	-	12,9	11,3	-	14,3	11,8	-	11,7	12,2	-	12,9	13,4	-	15,6	12,7	12,4	16			
9	Helmond	E	-	11,8	12,2	-	10,8	11,7	-	13,2	10,8	11,7	-	12,9	11,7	-	12,9	11,6	-	11,8	11,0	-	12,9	13,0	-	13,1	12,0	12,1	16			
10	Royal	(E)	-	10,7	12,0	-	10,3	10,7	-	11,9	10,9	11,1	-	-	11,3	-	-	10,9	-	-	10,6	-	-	-	-	-	-	11,0	9			
11	Ponticus	E	-	11,3	12,0	-	10,5	11,7	-	12,2	10,8	11,4	-	11,7	10,6	-	13,1	10,8	-	10,7	11,2	-	11,8	12,4	-	15,0	11,9	11,7	16			
12	KWS Montana	E	-	-	11,6	-	-	11,5	-	-	11,3	11,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,9	-	-	11,9	11,6	5			
13	Moschus	E	-	-	12,5	-	-	11,3	-	-	12,5	12,1	-	-	10,9	-	-	11,2	-	-	10,9	-	-	12,6	-	-	12,0	11,7	8			
14	Julius	A	8,0	9,5	11,0	-	9,3	10,6	9,1	10,9	9,6	9,8	9,5	10,9	11,3	8,6	11,5	10,7	10,5	9,9	10,4	10,6	11,1	12,3	11,0	13,7	12,9	10,6	23			
15	Pionier	A	8,7	10,5	11,3	10,8	9,5	10,1	10,1	11,4	10,0	10,3	10,2	10,9	11,2	9,1	11,9	10,6	-	10,4	10,2	-	10,8	11,5	11,3	13,8	11,6	10,7	22			
16	Turandot	A	-	-	10,8	-	-	10,2	-	-	9,6	10,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,2	3			
17	KWS Livius	B	-	10,0	10,9	-	8,6	11,3	-	11,1	9,3	10,2	-	10,7	11,0	-	11,7	10,6	-	9,7	10,2	-	10,5	11,8	-	12,7	11,6	10,7	16			
18	Graziaro	B	-	10,5	11,7	-	9,5	11,9	-	12,0	8,9	10,8	-	11,4	11,8	-	13,2	10,8	-	11,4	11,1	-	12,4	12,5	-	14,9	12,1	11,6	16			
19	Bosporus	B	-	-	10,7	-	-	9,9	-	-	10,3	10,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,9	10,4	4			
20	Elixer	C	8,2	9,6	10,6	10,3	8,7	10,1	9,2	10,8	10,2	9,7	9,4	11,0	10,7	8,5	12,1	9,9	10,0	10,1	10,1	-	11,2	11,0	10,6	13,0	11,4	10,3	23			
21	Manitou	C	7,6	9,3	10,5	-	9,6	11,4	9,6	11,4	9,6	9,9	9,2	9,9	10,7	8,8	11,8	9,8	9,7	9,8	10,9	10,3	10,6	12,1	11,1	13,1	11,6	10,4	23			
22	Rockefeller	C	-	10,3	10,5	-	9,2	10,6	-	9,9	9,2	9,9	-	10,3	11,2	-	11,7	10,9	-	10,6	10,7	-	11,2	11,7	-	14,2	11,8	10,9	16			
Versuchsmittel (%)			8,7	9,8	11,6	11,2	9,9	11,2	10,5	11,8	10,7	11,0	10,6	11,7	11,5	9,6	12,7	11,2	11,2	10,9	11,1	12,5	11,7	12,1	12,3	14,0	12,0	11,3	16			

Tab. 6: Feuchtklebergehalte (%) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten in NRW des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2015-17

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Nr.	Sorte	Feuchtkleber (%)	Nordrhein-Westfalen									Mittel NRW	Standorte Hessen						Standorte Niedersachsen						Mittel 2015-17	Anzahl Versuchsergebnisse	
			Warstein-Belecke (Soest, Lehm, AZ 52)			Dörentrup-Wendlinghausen (Lippe, sandiger Lehm, AZ 65)			Lichtenau (Paderborn, Lehm, AZ 42)				Standorte Hessen		Standorte Hessen		Standorte Niedersachsen		Standorte Niedersachsen								
			2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017		Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)	Glabbacherhof (Limburg, schluffiger Lehm, AZ 67)	Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)	Wiebrechtshausen (Northheim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)	Hilligsfeld (Hameln, sandiger Lehm, AZ 70-77)	2015	2016	2017	2015	2016	2017				
1	Butaro	E	22,5	21,5	27,2	26,7	17,5	24,5	23,6	28,4	23,9	24,0	26,6	26,7	27,5	22,5	26,5	25,8	25,2	31,6	25,7	25,2	33,4	30,6	21,8	25,7	22
2	Genius	E	17,5	22,6	24,3	21,7	14,8	22,2	20,0	26,8	24,2	21,6	-	28,2	25,1	-	24,2	-	24,4	-	25,4	18,8	-	28,2	16,1	22,6	17
3	Trebelir	E	-	25,1	23,9	-	19,9	22,1	-	25,7	19,2	22,7	-	-	27,7	-	24,4	-	23,2	-	-	21,7	-	-	20,7	23,1	11
4	Aristaro	E	-	-	27,1	-	-	23,1	-	-	27,4	25,9	-	-	25,4	-	24,9	-	23,5	-	-	24,6	-	-	19,6	24,5	8
5	Bernstein	E	18,5	17,1	24,1	21,6	14,9	17,5	22,3	23,2	19,1	19,8	24,3	25,2	26,4	20,5	21,1	23,1	20,8	25,4	18,9	17,2	27,2	27,0	14,3	21,4	22
6	Axioma	E	16,9	22,8	21,9	21,6	13,6	16,1	19,5	26,5	24,9	20,4	24,7	26,9	21,4	20,3	23,5	25,0	22,4	24,2	19,4	18,6	28,2	24,4	18,4	21,9	22
7	Angelus	E	16,1	-	22,9	20,2	15,2	17,5	19,0	24,6	20,2	19,5	22,7	24,8	26,1	20,3	21,2	21,0	22,5	24,9	22,2	19,3	21,4	28,5	18,4	21,4	21
8	Govelino	E	-	27,7	29,8	-	18,7	23,8	-	30,3	24,3	25,8	-	29,8	23,2	-	25,6	-	26,4	-	28,4	24,2	-	34,1	23,5	26,4	14
9	Helmond	E	-	24,0	25,2	-	20,2	20,0	-	29,2	20,7	23,2	-	28,8	24,2	-	24,7	-	22,6	-	23,2	20,9	-	22,7	14,8	22,9	14
10	Royal	(E)	-	22,1	23,6	-	17,3	20,6	-	24,4	19,9	21,3	-	-	24,6	-	23,1	-	22,0	-	-	-	-	-	-	22,0	9
11	Ponticus	E	-	22,6	21,0	-	16,1	16,7	-	25,2	18,5	20,0	-	25,3	20,7	-	21,8	-	21,7	-	21,3	20,2	-	26,6	19,1	21,2	14
12	KWS Montana	E	-	-	20,9	-	-	15,8	-	-	20,2	19,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,3	-	-	14,4	17,3	5
13	Moschus	E	-	-	23,7	-	-	19,5	-	-	21,5	21,6	-	-	22,7	-	22,8	-	21,4	-	-	22,0	-	-	18,2	21,5	8
14	Julius	A	17,6	21,0	24,3	20,4	15,3	18,7	17,9	22,9	19,4	19,7	20,7	24,2	24,3	18,9	22,4	22,0	21,2	22,8	20,7	20,2	22,1	29,4	19,2	21,2	22
15	Pionier	A	15,5	18,0	20,2	19,7	14,2	17,6	17,9	22,2	17,0	18,0	21,2	23,1	24,9	19,0	20,9	19,8	20,3	20,8	18,1	17,3	22,8	22,9	15,1	19,5	22
16	Turandot	A	-	-	22,1	-	-	19,0	-	-	18,6	19,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,9	3
17	KWS Livius	B	-	18,2	20,3	-	11,4	15,1	-	20,8	15,0	16,8	-	23,1	23,1	-	22,1	-	21,3	-	14,2	-	-	24,3	-	19,1	12
18	Graziaro	B	-	23,2	23,7	-	17,6	19,9	-	26,3	19,8	21,8	-	24,9	24,8	-	22,9	-	22,0	-	27,0	20,7	-	30,0	22,1	23,2	14
19	Bosporus	B	-	-	19,6	-	-	15,7	-	-	18,1	17,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,8	3
20	Elixer	C	13,9	20,4	20,8	18,5	14,0	15,7	15,0	21,9	19,3	17,7	19,6	22,9	22,5	16,3	19,4	19,6	19,0	21,7	18,9	-	19,9	25,6	-	19,2	20
21	Manitou	C	13,1	18,4	19,5	19,9	16,8	22,8	16,1	25,7	18,0	18,9	18,7	20,0	22,2	17,0	19,0	18,0	20,8	21,8	18,4	-	28,1	25,1	-	20,0	20
22	Rockefeller	C	-	18,3	18,5	-	12,7	16,0	-	17,0	14,0	16,1	-	21,5	23,4	-	22,7	-	22,1	-	19,8	-	-	29,3	-	19,6	12
Versuchsmittel (%)			16,9	21,5	22,9	21,1	15,7	19,1	19,2	24,7	20,1	20,5	23,3	25,7	24,5	20,2	23,3	23,4	22,5	26,1	21,6	20,5	26,2	27,1	18,4	21,4	14

Daten liegen nicht vor

Analysefehler

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" 2015-17

Fallzahl (sec.)	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)				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 2015-17	Anzahl Versuchsergebnisse		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017		2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017				
1	Butaro	E	236	123	244	225	255	219	216	167	288	219	323	323	233	395	209	306	258	230	243	272	212	184	253	159	144	238	24
2	Genius	E	-	148	245	377	257	341	391	155	302	277	-	458	262	-	274	386	-	410	275	-	322	191	-	291	191	293	18
3	Trebelir	E	-	170	264	-	242	255	-	223	291	241	-	-	242	-	-	307	-	-	228	-	-	135	-	-	122	225	11
4	Aristaro	E	-	-	259	-	-	304	-	-	301	288	-	-	317	-	-	367	-	-	254	-	-	217	-	-	176	274	8
5	Bernstein	E	311	196	303	288	282	320	287	221	351	284	381	446	264	431	313	400	344	308	296	354	311	206	311	282	198	309	24
6	Axioma	E	285	128	282	325	256	333	289	133	270	256	432	421	218	478	197	407	349	316	289	345	296	229	284	151	227	289	24
7	Angelus	E	215	-	294	242	314	308	236	254	301	271	391	372	247	406	385	368	335	343	292	356	250	147	230	272	211	294	23
8	Govelino	E	-	138	233	-	166	223	-	151	283	199	-	371	255	-	181	362	-	237	145	-	244	71	-	62	62	199	16
9	Helmond	E	-	257	336	-	308	335	-	191	353	297	-	457	312	-	306	404	-	383	271	-	315	150	-	200	111	293	16
10	Royal	(E)	-	215	276	-	275	276	-	271	312	271	-	-	291	-	-	365	-	-	235	-	-	-	-	-	-	280	9
11	Ponticus	E	-	288	368	-	317	379	-	262	411	338	-	493	165	-	456	444	-	449	341	-	380	247	-	65	126	324	16
12	KWS Montana	E	-	-	236	-	-	258	-	-	321	272	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	97	-	-	91	201	5
13	Moschus	E	-	-	343	-	-	377	-	-	429	383	-	-	303	-	-	434	-	-	259	-	-	261	-	-	326	342	8
14	Julius	A	305	236	305	314	271	376	319	237	342	301	476	422	305	496	336	408	345	374	325	328	307	260	298	255	221	328	24
15	Pionier	A	344	260	319	323	261	369	289	264	345	308	454	420	302	413	310	398	392	400	312	333	303	277	314	269	246	330	24
16	Turandot	A	-	-	220	-	-	208	-	-	235	221	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	221	3
17	KWS Livius	B	-	178	253	-	222	217	-	193	288	225	-	304	164	-	214	355	-	297	258	-	299	-	-	243	-	249	14
18	Graziaro	B	-	143	240	-	166	205	-	172	227	192	-	274	173	-	104	288	-	222	102	-	147	79	-	203	62	175	16
19	Bosporus	B	-	-	246	-	-	240	-	-	277	254	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	254	3
20	Elixer	C	283	149	237	294	254	280	282	191	252	247	321	351	284	382	215	317	332	282	261	331	246	-	300	237	-	276	22
21	Manitou	C	280	128	204	-	233	222	252	262	262	230	384	343	242	353	191	324	312	246	180	314	361	-	357	139	-	266	21
22	Rockefeller	C	-	161	251	-	229	248	-	255	336	247	-	419	213	-	285	422	-	350	280	-	301	-	-	276	-	288	14
	versuchsmittel (sec.)		274	187	271	283	254	286	286	214	308	265	398	383	257	431	273	372	340	314	262	327	288	181	291	209	164	270	16

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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

	Sorte	Sorte für die Anbauempfehlung im Ökolandbau für die Saison 2017/2018													A-Sorten			B-Sorten			C Sorten			
		Butaro	Genius	Bernstein	Axioma	Angelus	Trebellir	Govelino	Helmond	Royal	Ponitcus	Aristaro	KWS Montana	Moschus	Julius	Pionier	Turandot	KWS Livius	Graziaro*	Bosporus	Elixer	Manitou	Rockefeller	
Zulassung Jahr (Land)		2009 (D)	2010 (D)	2013 (A)	2014 (D)	EU 2011 (A)	2016 (D)	2015 (D)	2015 (D)	CH	2015 (D)	2016 (D)	2014 (D)	2016 (D)	2008 (D)	2013 (D)		?	2016 (D)	2016 (D)	2012 (D)	2015 (D)	2015 (D)	
Züchter		H. Spieß / Dottenfelder- hof	Nordsaat	Syngenta Seeds GmbH	Secobra Recherches S.A.	DSV Saaten/IG- Pflanzen- zucht	Getreide- züchtungs- forschung Darzau	Getreide- züchtungs- forschung Darzau	Syngenta Seeds GmbH	Getreide- züchtung Peter Kunz	RAGT	H. Spieß / Dottenfelder- hof	KWS SAAT SE	Strube	KWS SAAT SE	DSV Saaten/IG- Pflanzen- zucht	Haupt- saaten	KWS SAAT SE	H. Spieß / Dottenfelder hof	Saatzucht Josef Breun	Borries Eckendorf/ Saaten- Union	Intersaat- zucht/BayW a	KWS SAAT SE	
Begrünnung		nein	nein	nein	nein	ja	nein	nein	nein	nein	nein	ja	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	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	5		mittel	4	4			4		4		3	5	4		winterhart		4	4	5
Unkrautunter- drückung	Bodenbedeckung EC 21-25 (%, 2015 ABG 2 & 3)	47	42	49	48	49	mittel-hoch	hoch	mittel-hoch	mittel-hoch	mittel	6	gering-mittel	mittel	mittel	hoch	mittel	mittel	höher	gering-mittel	mittel	mittel	gering	
	Massenbildung EC 32-37 Blatthaltung (P = planophiler/waagerechter; E = erectophiler/senkrechter Pflanzenlänge/Wuchshöhe	mittel	gering	mittel-hoch	mittel	mittel	mittel-hoch	mittel-hoch	mittel-hoch	mittel-hoch	mittel	5	mittel	mittel-hoch	gering	gering	mittel	mittel	höher	mittel	gering-mittel	mittel	gering-mittel	
	P (mittel)	E	E	mittel	E	P	P	P	P	E	P	E	E	P	P	E/ (P Fachnen- blatt)	P (E)	P	E	E	E	E	E	
	8	5	7	4	6	7	8	7	mittel-lang	4	8	5	5	5	5	5	4	mittel	höher	5	5	4	4	
Lagergefahr	Lagerneigung	7	5	3	3	4	5	6	7	höher (4)	2	6	6	4	3	3	4	mittel	höher	4	6	5	5	
Krankheiten	Mehltau	3	3	5	2	4	2	2	2	2	2	2	4	1	4	3	3			2	2	2	2	
	Braunrost	6	4	2	4	5	3	4	3	3	4	3	4	4	5	6	4	gering		4	3	3	3	
	Gelbrost	4	2	2	2	5	3	6	2	2	2	5	2	2	2	4	2	gering	sehr gering	2	2	4	3	
	Blattseptoria	4	6	5	3	6	5	3	3	5	4	4	5	3		4	3	gering-mittel		4	4	3	3	
	Ährenfusarium	3	4	4	3	4	4	4	2	2	5	3	4	3		5	3	mittel		4	4	5	4	
Ertrags- komponenten	Typ (Ä = einzelne, große Ähren; M = viele, kleine Ähren)	Ä	Ä	Ä	M	M				Ä		M	M		Ä	Ä			Ä		M	M		
	Bestandesdichte (Ähren/m²)	4	5	5	6		6	6	5	mittel	5	5	5	5	5	6	5	mittel	dichter	5	5	6	6	
	Kornzahl/Ähre	4	7	5	5		4	2	4	mittel	6	4	6	5	6	6	6	mittel-hoch		6	8	6	8	
	TKM	6	4	6	5	5	5	7	5	sehr hoch (8)	5	5	4	6	6	4	7	mittel-hoch		5	4	4	3	
	Korntrag Stufe 1 extensiv (2, intensiv)	3	6	5 (5)	4 (3)	7	4	3	3 (2)	mittel	6 (5)	3	5 (5)	5 (4)	7	7 (7)	7 (7)	hoch	mittel	7 (7)	9 (8)	9 (9)	9 (8)	
Qualität	Proteingehalt	9	8	7	9	5	9	9	9	gering-mittel	8	9	7	9	4	5	5	gering	höher	2	3	3	1	
	Klebergehalt	5	mittel-hoch	hoch	hoch	5	5	6	hoch	gering-mittel	mittel	6	gering-mittel	hoch	4	gering-mittel	mittel	mittel	höher	gering	gering	gering-mittel	gering	
	Sedimentationswert	9	9	8	9	8	7	8	9	sehr hoch (8)	9	9	9	9	7	8	7	mittel		5	4	2	4	
	Volumenausbeute	9	9	8	9	7	8	8	9	mittel	8	8	8	8	6	6	7	mittel		4	4	2	3	
	Fallzahl	6	9	8	8	6	7	7	8	mittel	9	8	9	9	8	8	6	mittel	geringer	7	6	6	7	

BSA = Bundessortenamt (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

mittel
erwünscht
unerwünscht

Dinkelsortenversuch 2017

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 sowie ein weiterer Standort aus dem ABG 9 gemeinsam verrechnet werden.

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Lichtenau, Lehm, Ackerzahl 45, Tab. 1) wurden 2017 in einem Landessortenversuch zehn verschiedene Dinkelsorten und ein Emmer (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 September bis Mitte Oktober 2017. Die Standortdaten des weiteren Standorts aus Niedersachsen (Schoonorth) mit eher schwererem Boden (schluffiger Ton) liegen noch nicht vor.

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 2017 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) sowie Niedersachsen (ABG 9 „Marsch“)

Anbaubereich (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)	900	677	791
T (JM in °C)	8,2	8,3	8,8
Bodenart	utL,tL,L	sL	es liegen keine Daten vor
Ackerzahl	45	53	
Vorfrucht	Kleegras	Kleegras	
Vor-Vorfrucht	Dinkel	Kleegras	
org. Düngung	Rindergülle	keine	
Saatstärke Ves/m ²	190	180	
Saattermin	29.09.2016	14.10.2016	
Erntetermin	04.08.2017	08.08.2017	
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	106	108	
pH-Wert	6,5	6,1	
P mg/100 g	8	17 C	
K mg/100 g	13	13 C	
Mg mg/100 g	5	15 E	
mechanische Unkrautregulierung	Striegeln	keine	

Tab. 2: Geprüfte Dinkelsorten an den Standorten im ABG 3 „Lehmige Standorte West“ 2017

Nr.	Sorte	BSA-Nr.	Züchter / Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Franckenkorn*	SPW 2100	Franck, Pflanzenzucht Oberimpurg / IG Pflanzenzucht	1995 (D)
2	Zollernspelz*	SPW 2596	Südwestdt. Saat-zucht Rastatt / Saaten Union	2006 (D)
3	Oberkulmer Rotkorn*	SPW 2449	Späth / Saaten Union	1998 (D)
4	Emiliano (spelzfrei)*	SPW 2616	Müller / Darzau	2012 (D)
5	Zürcher Oberländer Rotkorn		Getreidezüchtung Peter Kunz	2011 (A)
6	Badensonne*	SPW2628	Hauptsaa-ten	2016 (D)
7	Comburger*	SPW2630	IG Pflanzenzucht	2016 (D)
8	Hohenloher*	SPW2629	IG Pflanzenzucht	2016 (D)
9	Ceralio		DSV	2001 (D)
10	Heuholzer Kolben (Emmer)		IG Pflanzenzucht	
11	Attergauer Dinkel		Probsdorfer Saat-zucht	2013 (A)

* Sorten des Standardmittels

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ergebnisse

Gelbrost 2017

Wie schon im vergangenen Jahr trat auch in 2017 etwas Gelbrotbefall bei Dinkel auf, der je nach Sorte erhebliche Ertragseinbußen forderte. Auffälligkeit gab es in 2017 v.a. bei den Sorten: Ebners Rotkorn (5,3), Züricher Oberländer Rotkorn (5,4) und Heuholzer Kolben (Emmer, 6,6; 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 2017

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

Erträge und Qualitäten an den Standorten

An den Standorten wurden 2017 gute Vesenerträge erzielt (38,5 dt/ha im Mittel der Standardsorten in Lichtenau und 55,5 dt/ha in Alsfeld und 61,4 in Schoonorth, Tab. 4). Überdurchschnittliche Erträge erbrachten im Mittel der Jahre und Standorte die

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Sorten Franckenkorn (114 %), Zollernspelz (110 %) und die neuen Sorten Badensonne (113 %), Comburger (108 %) sowie Hohenloher (107 %, Tab. 5).

Die Proteingehalte waren an den Standorten in 2017 mit 12,6 % (Lichtenau), 13,4 % (Alsfeld) und 12,7 % (Schoonorth) etwas geringer als im Jahr davor (Tab. 6). Dabei stachen v.a. die Sorten Heuholzer Kolben (Emmer, 15,3 %), Oberkulmer Rotkorn (15,1 %) sowie v.a. der neu geprüfte Attergauer Dinkel (16,3 %) mit höheren Proteingehalten hervor. Höchste Feuchtglutengehalte wurden in diesem Jahr mit 28,8 % in Schoonorth gemessen (Tab. 7). Attergauer Dinkel (35,1 %), Zollernspelz (32,3 %), Oberkulmer Rotkorn (31,6 %) Züricher Oberländer Rotkorn (31,2 %), Emiliano (spelzfrei, 30,3 %) und lagen im Feuchtglutengehalt über dem Durchschnitt.

Die Fallzahlen lagen an den Standorten zwischen 184 s (Alsfeld) und 332 s (Schoonorth; 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 (111, 103 & 103 % 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 knapp hinter Franckenkorn (110 % relativer Ertrag). Bei den Qualitäten liegt sie mit guten Protein- und Klebergehalten (Mittel 13,9 & 32,3 %) um den Mittelwert, im Feuchtkleber auch 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.

Auch der **Oberkulmer Rotkorn** ist noch mal zum Vergleich mit in die Prüfung genommen worden. Er ist ebenfalls ein „reiner Dinkel“ ohne Einkreuzungen von Weizengen allenfalls mit geringerem Ertragspotential als Zollernspelz oder Franckenkorn. Er schneidet beim Gelbrost mit 3,5 noch ganz gut ab. Mit 92 % Rela-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

tivertrag bewegt er sich im Mittelfeld. Die Qualitäten sind beim Proteingehalt gut (15,1 %), der Feuchtkleber liegt etwas unter dem Durchschnitt (31,6 %). Im Bestand erschien er lang, dünn und lagerte (Boniturnote 8). Er wies auch und mehr Blattkrankheiten (Blattseptoria) auf und gefiel daher insgesamt nicht so. Er kann aber aufgrund des guten Ertrages, geringerer Gelbrostanfälligkeit und guter Proteinwerte gewählt werden.

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 4,8 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 16,3 %; Kleber 35,1 %). 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 5,4. Vom Ertrag ist ZOR etwas unterdurchschnittlich mit 94 % Relativertrag. Die Qualitäten sind knapp über dem Durchschnitt (Protein 14,7 %; Kleber 31,2 %). 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.

Ceralio wird auf dem Betrieb Tewes angebaut, daher sollte diese bereits ältere Sorte zum Vergleich mit in die Prüfung. Ertraglich erbringt Ceralio nur 90 % Relativertrag. Die Qualitäten waren sehr gut: 15,3 % Proteingehalt und 29,9 % 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 (58 % Relativertrag), sehr starker Gelbrostbefall (Boniturnote 6,6), komplettes Lager (Boniturnote 9). Bei den Qualitäten liegt der Emma etwas über dem Durchschnitt: 15,3 % Pro-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

tein, 28,6 % Kleber. Im Bestand wirkte er dünn, lagerte, mit mittellangen Ähren und hatte eher mehr Blattkrankheiten (auch Spelzenbräune und Blattseporia). Ein Anbau ist nicht zu empfehlen.

Neue Sorten, erst einjährig geprüft

Badensonne startet mit hervorragenden 113 % Relativertrag. Die Qualitäten sind unterdurchschnittlich (11,4 % Protein, 23,2 % Kleber). Diese Sorte ist langstrohig, aber dennoch recht standfest. Anfälligkeit für Mehltau und Braunrost sind gegeben.

Comburger erzielte gute 108 % Relativertrag. Die Qualitäten bewegen sich im guten Mittelfeld (13,0 % Protein, 28,6 % Kleber). Comburger ist ebenfalls langstrohig aber standfest mit leicht erhöhter Mehltauanfälligkeit.

Auch **Hohenloher** liegt bei guten 107 % Relativertrag im ersten Prüffahr. Die Qualitäten sind unter dem Durchschnitt (12,3 % Protein, 24,5 % Kleber). Diese Sorte ist mittellang und standfest. Sie weist Mehltau- und Braunrostanfälligkeit auf.

Fazit

Bewährt Sorte für den Dinkelanbau ist Franckenkorn. Zollernspelz gehört aufgrund des guten Ertrages in die engere Wahl. 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. Von den ganz neuen Sorten sind alle drei (Badensonne, Comburger und Hohenloher) aufgrund der hohen Erträge für einen Probeanbau interessant. Insbesondere Comburger hat zudem noch gute Qualitäten.

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. 4: Vesenerträge (dt/ha) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2015-17

Vesenertrag dt/ha bei 86 % TM Nr. Sorte	ABG3 "Lehmige Standorte West"						ABG9 "Marsch"			Mittel 2015-2017		Anzahl Ver- suche
	Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen			dt/ha	%	
	Lichtenau			Alsfeld			Schoonorth					
2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017				
1 Franckenkorn*	45,9	46,1	42,6	52,5	47,6	57,2	56,9	45,9	63,3	50,9	114	9
2 Zollernspelz*	44,5	41,0	38,5	50,8	48,1	56,6	57,4	46,3	64,1	49,7	110	9
3 Oberkulmer Rotkorn*	-	34,5	37,4	-	41,6	48,3	-	41,1	49,0	42,0	92	6
4 Emiliano (spelzfrei)	37,1	36,9	26,0	37,4	39,0	39,4	41,7	41,6	56,2	39,5	88	9
5 Zürcher Oberländer Rotkorn	-	30,4	39,4	-	-	-	-	-	-	34,9	94	2
6 Badensonne*	-	-	43,7	-	-	65,5	-	-	66,5	58,6	113	3
7 Comburger*	-	-	41,9	-	-	60,5	-	-	64,9	55,7	108	3
8 Hohenloher*	-	-	39,6	-	-	61,1	-	-	65,8	55,5	107	3
9 Ceralio	-	30,2	36,3	-	-	-	-	-	-	33,3	90	2
10 Heuholzer Kolben (Emmer)	-	17,9	24,8	-	-	-	-	-	-	21,4	58	2
11 Attergauer Dinkel	-	32,4	35,7	-	37,7	-	-	40,3	-	36,5	91	4
Mittel der Standardsorten*	36,7	35,3	38,5	42,0	43,3	55,5	50,8	43,3	61,4	45,2		
Versuchsmittel GD 5 %	36,8	32,7	36,8	40,5	43,6	52,6	54,6	43,0	61,4	44,7	97	5
	5,3							5,0				
*Standartsorten 2015: Franckenkorn, Zollernspelz, Filderstolz und Ebners Rotkorn												
*Standartsorten 2016: Franckenkorn, Zollernspelz, Ebners Rotkorn, Badenstern, Attergauer Dinkel und Oberkulmer Rotkorn												
*Standartsorten 2017: Franckenkorn, Zollernspelz, Oberkulmer Rotkorn, Badensonne, Comburger, Hohenloher												

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“ 2015-17

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			%	dt/ha	
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017			
1 Franckenkorn*	122	130	111	125	110	103	112	106	103	114	50,9	9
2 Zollernspelz*	118	116	100	121	111	102	113	107	104	110	49,7	9
3 Oberkulmer Rotkorn*	-	98	97	-	96	87	-	95	80	92	42,0	6
4 Emiliano (spelzfrei)	99	105	68	89	90	71	82	96	92	88	39,5	9
5 Zürcher Oberländer Rotkorn	-	86	103	-	-	-	-	-	-	94	34,9	2
6 Badensonne*	-	-	113	-	-	118	-	-	108	113	58,6	3
7 Comburger*	-	-	109	-	-	109	-	-	106	108	55,7	3
8 Hohenloher*	-	-	103	-	-	110	-	-	107	107	55,5	3
9 Ceralio	-	85	95	-	-	-	-	-	-	90	33,3	2
10 Heuholzer Kolben (Emmer)	-	51	65	-	-	-	-	-	-	58	21,4	2
11 Attergauer Dinkel	-	92	93	-	87	-	-	93	-	91	36,5	4
Mittel der Standardsorten*	36,7	35,3	38,5	42,0	43,3	55,5	50,8	43,3	61,4		45,2	
Versuchsmittel	36,8	32,7	36,8	40,5	43,6	52,6	54,6	43,0	61,4	97	44,7	5
GD 5 %	14,1	23,0		13,6	9,3	16,2	5,7	5	8,1			

*Standartsorten 2015: Franckenkorn, Zollernspelz, Filderstolz und Ebners Rotkorn

*Standartsorten 2016: Franckenkorn, Zollernspelz, Ebners Rotkorn, Badenstern, Attergauer Dinkel und Oberkulmer Rotkorn

*Standartsorten 2017: Franckenkorn, Zollernspelz, Oberkulmer Rotkorn, Badensonne, Comburger, Hohenloher

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“ 2015-17

Proteingehalt %	ABG3 "Lehmige Standorte West"						ABG9 "Marsch"			Mittel 2015-2017	Anzahl Versuche
	Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth				
Nr. Sorte	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017		
1 Franckenkorn	zu wenig Material	15,9	11,8	13,0	13,3	12,8	15,4	15,8	12,4	13,8	8
2 Zollernspelz		16,6	13,1	12,9	14,0	14,2	13,2	14,1	12,8	13,9	8
3 Oberkulmer Rotkorn		17,4	13,2	-	14,7	15,2	-	15,7	14,7	15,1	6
4 Emiliano (spelzfrei)		15,7	12,4	13,9	13,7	13,4	17,6	13,9	12,6	14,1	8
5 Zürcher Oberländer Rotkorn		17,1	12,3	-	-	-	-	-	-	14,7	2
6 Badensonne		-	11,5	-	-	11,6	-	-	11,1	11,4	3
7 Comburger		-	12,5	-	-	13,4	-	-	13,2	13,0	3
8 Hohenloher		-	11,8	-	-	13,0	-	-	12,1	12,3	3
9 Ceralio		16,0	12,5	-	-	-	-	-	-	14,3	2
10 Heuholzer Kolben (Emmer)		18,0	12,5	-	-	-	-	-	-	15,3	2
11 Attergauer Dinkel		17,3	15,6	15,3	15,3	-	-	18,2	-	16,3	5
Versuchsmittel		16,2	12,6	13,5	13,9	13,4	15,5	15,3	12,7	14,0	5

Tab. 7: Feuchtklebergehalte (%) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2015-17

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Feuchtklebergehalte % Nr. Sorte	ABG3 "Lehmige Standorte West"						ABG9 "Marsch"			Mittel 2015-2017	Anzahl Versuche
	Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth				
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017		
1 Franckenkorn	27,9	33,2	23,0	27,7	26,5	25,3	31,1	27,2	26,0	27,5	9
2 Zollernspelz	31,8	40,8	30,7	29,9	29,4	29,6	33,7	34,6	30,1	32,3	9
3 Oberkulmer Rotkorn	-	35,4	26,6	-	31,2	32,0	-	29,2	35,4	31,6	6
4 Emiliano (spelzfrei)	28,7	35,0	24,3	31,7	30,2	28,5	35,3	29,2	29,6	30,3	9
5 Zürcher Oberländer Rotkorn	-	39,6	22,8	-	-	-	-	-	-	31,2	2
6 Badensonne	-	-	22,2	-	-	24,1	-	-	23,4	23,2	3
7 Comburger	-	-	26,4	-	-	27,8	-	-	31,6	28,6	3
8 Hohenloher	-	-	22,4	-	-	25,6	-	-	25,6	24,5	3
9 Ceralio	-	35,3	24,5	-	-	-	-	-	-	29,9	2
10 Heuholzer Kolben (Emmer)	-	33,7	23,5	-	-	-	-	-	-	28,6	2
11 Attergauer Dinkel	-	36,8	27,2	33,3	31,7	-	46,3	35,5	-	35,1	6
Versuchsmittel	32,1	36,7	24,9	30,2	29,4	27,6	35,5	30,9	28,8	29,4	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“ 2015-17

Fallzahl s Nr. Sorte	ABG3 "Lehmige Standorte West"						ABG9 "Marsch"			Mittel 2015-2017	Anzahl Versuche
	Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth				
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017		
1 Franckenkorn		93	353	448	381	114	247	287	384	288	8
2 Zollernspelz		153	277	467	399	189	282	264	330	295	8
3 Oberkulmer Rotkorn		62	239	-	362	103	-	260	304	222	6
4 Emiliano (spelzfrei)		196	390	422	436	201	263	332	304	318	8
5 Zürcher Oberländer Rotkorn		155	338	-	-	-	-	-	-	247	2
6 Badensonne		-	306	-	-	214	-	-	354	291	3
7 Comburger		-	387	-	-	260	-	-	291	313	3
8 Hohenloher		-	348	-	-	206	-	-	358	304	3
9 Ceralio		62	253	-	-	-	-	-	-	158	2
10 Heuholzer Kolben (Emmer)		84	249	-	-	-	-	-	-	167	2
11 Attergauer Dinkel		126	296	317	352	-	-	332	-	285	5
Versuchsmittel		129	312	384	362	184	220	275	332	262	5

Wintergerstensortenversuch 2017

Einleitung

Aufgrund der gestiegenen Nachfrage aus der Praxis bedingt durch vermehrte Öko-schweinehaltung 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 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 2017 in einem Landessortenversuch zehn verschiedene Wintergerstensorten (Tab. 2) auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Es wurde auch eine zweizeilige Sorte geprüft. Im AGB 3 stehen darüber hinaus zwei weitere Standorte in Niedersachsen (Wiebrechtshausen, schluffiger Lehm, Ackerzahl 78) sowie in Hessen (Alsfeld, sandigem Lehm, Ackerzahl von 53) zur Verfügung. Die Aussaat erfolgte im Oktober 2016, die Beerntung Anfang Juli 2017.

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" 2017**

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	663
T (JM in °C)	9,8	7,8	8,6
Bodenart	sL	sL	uL
Ackerzahl	66	53	78
Vorfrucht	Körnererbse	Klee gras	Klee gras
Vor-Vorfrucht	Triticale	Klee gras	Kartoffel
org. Düngung	keine	keine	keine
Saatstärke K/m ²	400	350	350
Saattermin	31.10.2016	13.10.2016	05.10.2016
Erntetermin	05.07.2017	06.07.2017	06.07.2017
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	41*	108	28
pH-Wert	6,7	6,1	6,8
P mg/100 g	21	17 C	6 C
K mg/100 g	20	13 C	8 B
Mg mg/100 g	7	15 E	6 C
mechanische Unkraut- regulierung	keine	keine	3x Zinkenstriegel
	*0-60 cm		

Tab. 2: Geprüften Wintergerstensorten am Standort Kerpen in NRW in 2017

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	Titus	M	GW 2955	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. Kommanditgesellschaft	2012 (D)
5	Tamina*	M	GW3110	DSV/IG	2014 (D)
6	Quadriga*	M	GW3129	Secobra/BayWa	2014 (D)
7	SU Ellen	M	GW3165	Nordsaat/SU	2014 (D)
8	KWS Keeper	M	GW2997	KWS-Lochow	2013 (D)
9	Kaylin*	M	GW3279	Saatzucht Streng	2015 (D)
10	KWS Infinity	Z	GW3294	KWS-Lochow	2015 (D)
*Verrechnungssorten des orthogonalen Sortminets				M = mehrzeilig, Z = zweizeilig	

Ergebnisse

Ertragsleistungen der Standorte und Sorten

Die Erträge der Wintergerste lagen in 2016 am Standort Kerpen mit im Mittel 56,2 dt/ha auf einem guten Niveau (Tab. 3). Damit liegt das Mittel über alle Standorte im Jahr 2017 mit 64,3 dt/ha wieder über dem Mittel der Jahre 2015-2017 mit 60,5 dt/ha. Bedingt v.a. aber auch durch die guten Erträge an den andere Standorten in 2017. In Hessen und Niedersachsen betragen nämlich die Erträge der Sorten des Standardmittels in diesem Jahr hervorragende 71,4 und 65,3 dt/ha.

Über die Jahre und Standorte zeigten sich die Sorten Titus, Tamira, Quadriga und SU Ellen mit jeweils 101, 101, 104 und 106 % relativen Ertrags überdurchschnittlich (Tab. 4). Langjährig geprüft liegen die Sorten Highlight, Lomerit und Semper bei 99, 97 und 99 % gut auf. Von den neueren Sorten zeigten sich die zweizeilige Sorte KWS Infinity mit 102 % ertraglich gut, KWS Keeper und Kaylin lagen dahinter (96 und 96 %).

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 10,7; 9,7 und 10,8 % (Tab. 5) und damit im Schnitt der Jahre. Die höchsten Proteingehalte erreichen im Mittel der Jahre die Sorte Highlight (10,1 %) und Kaylin (10,7 %, aber niedrigere Ertrag) und KWS Infinity (10,4 %). Niedrigste Werte mit jeweils 9,5 % Rohproteingehalt weisen die Sorten Lomerit, Tamina, Quadriga und KWS Keeper auf.

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 nur am Standort Kerpen in 2016 und am Standort Wiebrechshausen in 2017 fielen die Werte geringer aus (Tab. 6).

Die Tausendkornmassen lagen in 2017 mit 42,5 g in Kerpen und 44,7 g in Wiebrechshausen auf guten Niveau (Tab. 7). Beste Sorte war KWS Infinity mit 51,2 g, die vom guten Jahr 2017 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 (99 %), die sich an den Standorten in Niedersachsen und Hessen also auf mittleren bis schweren, nährstoffreichen Böden bisher über mehrere Jahre bewährt hat. Auch auf leichteren Standorten kann sie sehr hohe Erträge erzielen. In diesem Jahr waren die Wachstumsbedingungen wieder besser, die Ertragseinbußen dieser Sorte in 2016 waren nicht zu erkennen. 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. Aufgrund der zunehmenden Ertragsschwankungen bundesweit wird allerdings sie nicht mehr in die engere Wahl genommen.

Lomerit weist ebenfalls langjährig sehr gute und stabile Erträge auf, fällt aber im Mittel nun etwas ab (97 %). 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.

Semper ist eine Sorte mit langjährig eher leicht unterdurchschnittlichen Erträgen (99 %), aber ertragsstabil, 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.

Titus weist gute Erträgen (101 %), eine gute Ertragsstabilität und mittlere Proteingehalte (9,8 %) 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.

Tamina steht dreijährig in der Prüfung mit guten 101 % Ertrag und niedrigen Proteingehalten (9,5 %). Diese Sorte ist länger im Wuchs, hat eine gute Massebildung, dennoch weniger Bodenbedeckung und eine mittelschnelle Jugendentwicklung und eine

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

gute Blattgesundheit. Diese Sorte kann auf lehmigen Böden angebaut werden (auf leichteren Böden des ABGs 2 waren die Erträge eher schwankender).

Quadriga kommt im Mittel dreier Versuchsjahre auf 104 % Ertrag und niedrigen Proteingehalten (9,5 %). Bis auf einen Ausreißer in Kerpen 2016 scheint diese Sorte auch ertragsstabil zu sein. Diese Sorte ist mittellang im Wuchs, halmstabil mit guter Massebildung und mittelschneller Jugendentwicklung. Die Winterfestigkeit und Blattgesundheit ist gut. Diese Sorte kann angebaut werden.

SU Ellen überzeugt mit dreijährigem Ertragsmittel von 106 % und hat etwas bessere Proteingehalten (9,7 %). 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. Diese Sorte gehört in die engere Wahl.

KWS Keeper hat auch im dreijährigen Mittel eher unterdurchschnittliche Erträge (96 %) und geringen Proteingehalten (9,5 %). Diese Sorte ist länger im Wuchs mit mittlerer Massebildung und langsame Jugendentwicklung. Auch diese Sorte hat eine Resistenz gegen Gelbmosaikvirus Typ 2. Sie ist den anderen Sorten aber unterlegen.

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

Kaylin ist seit zwei Jahren in der Prüfung. Sie startet mit sehr geringen 96 % Ertrag, dafür aber höheren Proteingehalten von 10,7 %. Weitere Versuche bleiben abzuwarten.

KWS Infinity ist ganz neu in unserer Prüfung. Dies ist die einzige zweizeilige Wintergerste. Bisher waren diese ertraglich unterlegen. Dies scheint bei KWS Infinity nicht der Fall zu sein. Sie startet mit guten 102 % Ertrag und guten Proteinwerten 10,4 %. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Fazit

Von den untersuchten Sorten haben sich für den Ökolandbau die Sorten Titus, SU Ellen, Quadriga, Semper, Tamina und Lomerit als geeignet gezeigt. Alle diese Sorten gehören in die engere Wahl (Tab. 8). Lomerit fällt allerdings 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. Tamina passt eher auf lehmigere Standorte. Vielversprechend scheint die neue zweizeilige Sorte KWS Infinity zu sein.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 8: Sortenempfehlung Öko-Wintergerste 2017/18 (Daten: jeweils Mittel 2015-2017 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.	Titus	M	W. von Borries- Eckendorf GmbH & Co. Kommanditgesellschaft	2012 (D)	60,6	100,9	9,8	69,2	46,3	winterfest, langstrohig, standfest, frohwüchsig, gute Pflanzengesundheit, aber teilweise Ährenknicken
2.	SU Ellen	M	Nordsaat/SU	2014 (D)	64,4	106,4	9,7	66,3	45,3	kurzer Wuchs, gute Massebildung, schnelle Jugendentwicklung, etwas Halmknicken, früh reif, Resistenz gegen Gelbmosaik Typ 2
3.	Quadriga	M	Secobra/BayWa	2014 (D)	63,6	104,0	9,5	67,5	45,3	ausgewogene Winterfestigkeit, ist blattgesund, frohwüchsig, langstrohig und halmstabil
4.	Semper	M	KWS Lochow	2009 (D)	59,8	98,9	9,9	68,3	46,2	winterfest, sehr wüchsig, Unkraut konkurrenzstark, geringe Lagerneigung, blattgesund, eher für leichtere Standorte
5.	Tamina	M	DSV/IG	2014 (D)	61,2	100,7	9,5	67,1	43	länger im Wuchs, gute Massebildung, weniger Bodenbedeckung, mittelschnelle Jugendentwicklung, gute Blattgesundheit, eher auf lehmigere Standorte
6.	Lomerit	M	KWS Lochow	2001 (D)	58,5	97,0	9,5	68,6	47,1	winterfest, schnelle Jugendentwicklung, gute Bodenbedeckung, Massebildung, aber höhere Lagerneigung und im Ertrag abfallend
NEU 2017	KWS Infinity	Z	KWS Lochow	2015 (D)	65,3	101,9	10,4	67,0	46,7	zweizeilig, teilweise sehr hohe Erträge
		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 2015-2017 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Erträge dt/ha Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2017	Mittel 2015- 2017	Anzahl Versuche relativ	Anzahl Versuche 2015-2017
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017				
1 Highlight*	73,0	34,1	52,4	63,0	46,9	75,0	88,5	46,6	64,6	64,0	60,4	99	9
2 Lomerit *	66,6	43,3	49,4	56,1	48,5	70,7	83,1	46,3	62,7	60,9	58,5	97	9
3 Semper*	70,6	39,8	55,8	56,9	52,1	67,1	83,5	46,4	66,0	62,9	59,8	99	9
4 Titus	72,8	43,1	59,6	61,2	51,5	60,7	82,0	48,8	66,0	62,1	60,6	101	9
5 Tamina*	74,1	38,9	60,3	61,4	47,0	68,5	88,1	49,1	63,3	64,1	61,2	101	9
6 Quadriga*	75,0	34,0	61,4	64,1	50,7	79,3	89,3	48,4	70,5	70,4	63,6	104	9
7 SU Ellen	81,8	43,1	70,4	64,2	49,9	69,3	88,6	47,0	65,3	68,3	64,4	106	9
8 KWS Keeper	65,2	36,8	50,0	64,6	46,2	69,3	81,5	46,3	64,0	61,1	58,2	96	9
9 Kaylin*	-	36,6	60,8	-	43,1	67,8	-	44,6	64,6	64,4	52,9	96	6
10 KWS Infinity	-	-	62,1	-	-	66,4	-	-	67,3	65,3	65,3	102	3
Mittel der Standardsorten*	70,7	39,3	56,7	60,8	48,9	71,4	85,4	47,4	65,3	64,5			
Versuchsmittel	69,7	37,9	56,2	61,7	48,3	69,4	83,9	46,8	65,0	64,3	60,5	100	8
GD 5 %	6,8	4,3	6,9	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; 2017: Highlight, Lomerit, Semper, Tamina, 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 2015-2017 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Erträge % Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2017	Mittel 2015- 2017	Anzahl Versuche 2015-2017	
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017				dt/ha
1 Highlight*	103	87	92	104	96	105	104	98	99	99	99	60,4	9
2 Lomerit *	94	110	87	92	99	99	97	98	96	94	97	58,5	9
3 Semper*	100	101	98	94	106	94	98	98	101	98	99	59,8	9
4 Titus	103	110	105	101	105	85	96	103	101	97	101	60,6	9
5 Tamina*	105	99	106	101	96	96	103	103	97	100	101	61,2	9
6 Quadriga*	106	87	108	106	104	111	105	102	108	109	104	63,6	9
7 SU Ellen	116	110	124	106	102	97	104	99	100	107	106	64,4	9
8 KWS Keeper	92	94	88	106	94	97	95	98	98	94	96	58,2	9
9 Kaylin*	-	93	107	-	88	95	-	94	99	100	96	52,9	6
10 KWS Infinity	-	-	110	-	-	93	-	-	103	102	102	65,3	3
Mittel der Standardsorten* (dt/ha)	70,7	39,3	56,7	60,8	48,9	71,4	85,4	47,4	65,3	64,5			
Versuchsmittel (dt/ha)	69,7	37,9	56,2	61,7	48,3	69,4	83,9	46,8	65,0	100	100	60,5	8
GD 5 % (relativ)	9,7	11,2	12,2	10,2	7,4		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 2015-2017 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Proteingehalte % i.TM Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2017	Mittel 2015- 2017	Anzahl Versuche 2015-2017
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017			
1 Highlight	8,0	9,5	10,9	9,1	10,7	10,0	11,0	10,5	10,9	10,6	10,1	9
2 Lomerit	7,4	8,6	10,6	9,0	9,8	9,2	10,4	10,2	10,4	10,1	9,5	9
3 Semper	7,8	9,5	10,1	9,3	10,2	10,0	10,7	10,5	11,0	10,4	9,9	9
4 Titus	7,5	8,9	10,6	9,1	10,2	10,1	10,8	10,1	10,9	10,5	9,8	9
5 Tamina	7,6	8,9	10,3	8,3	9,8	9,5	10,5	9,8	10,4	10,1	9,5	9
6 Quadriga	7,6	8,9	10,6	8,5	10,2	9,4	10,1	10,0	10,5	10,2	9,5	9
7 SU Ellen	7,3	9,0	10,5	9,0	10,3	10,4	10,2	10,1	10,8	10,6	9,7	9
8 KWS Keeper	7,2	9,0	10,2	8,3	10,1	9,1	11,5	9,9	10,6	10,0	9,5	9
9 Kaylin	-	9,9	10,8	-	11,4	10,0	-	11,0	11,1	10,6	10,7	6
10 KWS Infinity	-	-	10,8	-	-	9,6	-	-	10,9	10,4	10,4	3
Versuchsmittel	7,6	9,2	10,7	8,9	10,3	9,7	10,7	10,2	10,8	10,3	9,9	8

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Hektolitergewichte der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2015-2017 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Hektolitergewicht (kg/100 l)	Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen			Mittel 2017	Mittel 2015-2017	Anzahl Versuche 2015-2017
		Kerpen 2015	2016	2017	Alsfeld-Liederbach 2015	2016	2017	Wiebrechtshausen 2015	2016	2017			
1	Highlight	67,0	59,0	67,0	69,8	62,0	67,9	70,4	67,1	59,9	64,9	65,6	9
2	Lomerit	69,6	61,8	69,6	74,2	65,6	71,7	71,7	70,6	62,3	67,9	68,6	9
3	Semper	68,9	60,9	71,6	72,2	64,5	71,1	72,6	69,8	63,6	68,8	68,3	9
4	Titus	70,0	61,8	71,4	73,2	66,9	71,5	73,0	71,5	63,6	68,8	69,2	9
5	Tamina	69,7	61,2	67,2	70,5	64,7	70,4	73,5	68,5	57,8	65,1	67,1	9
6	Quadriga	69,9	59,4	68,3	73,7	64,9	70,3	73,0	68,9	59,5	66,0	67,5	9
7	SU Ellen	66,2	59,3	69,0	71,4	62,7	68,8	70,2	67,7	61,8	66,5	66,3	9
8	KWS Keeper	69,4	58,3	66,5	72,2	64,6	68,6	72,0	67,6	59,6	64,9	66,5	9
9	Kaylin	-	59,7	68,0	-	63,6	68,7	-	69,1	60,4	65,7	64,9	6
10	KWS Infinity	-	-	67,8	-	-	70,2	-	-	62,9	67,0	67,0	3
Versuchsmittel		68,7	60,0	68,3	72,4	64,4	69,9	72,2	68,5	61,1	66,6	67,1	8

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 7: Tausendkornmasse (g) der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2015-2017 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Tausendkornmasse g Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2017	Mittel 2015- 2017	Anzahl Versuche 2015-2017
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017			
1 Highlight	47,0	37,1	45,1	56,7	43,1	-	54,3	45,8	44,1	44,6	46,6	8
2 Lomerit	50,2	38,4	42,2	55,0	42,1	-	54,7	47,5	41,6	41,9	46,5	8
3 Semper	48,9	34,2	45,1	54,8	42,7	-	50,9	47,1	48,8	47,0	46,6	8
4 Titus	48,0	36,7	43,9	55,1	42,6	-	51,3	46,9	50,4	47,1	46,9	8
5 Tamina	44,7	34,4	38,4	55,5	36,7	-	51,8	39,4	42,6	40,5	42,9	8
6 Quadriga	48,1	33,3	42,4	53,3	42,0	-	53,5	44,5	44,1	43,3	45,2	8
7 SU Ellen	43,8	36,1	50,0	54,0	39,2	-	50,3	43,8	44,0	47,0	45,1	8
8 KWS Keeper	49,2	34,7	37,9	52,9	39,3	-	53,6	41,6	46,2	42,0	44,4	8
9 Kaylin	-	36,5	42,5	-	39,0	-	-	42,2	45,5	44,0	41,1	5
10 KWS Infinity	-	-	46,7	-	-	-	-	-	55,7	51,2	51,2	2
Versuchsmittel	47,0	35,5	42,5	54,4	40,6	-	50,7	43,7	44,7	44,9	45,6	7

Ackerbohnenversuch 2017

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 schlechter und hatten nur geringe Erträge (22,7 dt/ha) bei guten Proteingehalten (34,3 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, sandiger Schluff, Ackerzahl 45, Tab. 1) wurden 2017 in einem Landessortenversuch acht verschiedene Ackerbohnen Sorten (Tab. 2) in einer einfaktoriellen, vollständig randomisierten Blockanlage mit vier Wiederholungen auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im ABG 3 stehen darüber hinaus drei weitere Standorte in Hessen (Als-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

feld, sandiger Lehm, AZ 55; Frankenhausen, schluffiger Lehm, AZ 75 und Einbeck) zur Verfügung. Im ABG 2 gibt es zwei Standorte in Niedersachsen (Oldendorf II und Wallenhorst) und zwei Standorte in Schleswig-Holstein (Futterkamp, sandiger Lehm, AZ 60 und Lundsgard, saniger Lehm, AZ 45).

Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW und Hessen 2017 (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				
	NRW	Hessen		Niedersachsen			Schleswig-Holstein	
Versuchsort	Stommeln	Alsfeld-Liederbach	Frankenhausen	Einbeck	Oldendorf II	Wallenhorst	Futterkamp	Lundsgard
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Vogelsberg	Kassel	Nordheim	Uelzen	Osnabrück	Plön	Schleswig-Flensburg
Höhe NN	60	230	210	60	56	100	12	15
NS (JM in mm)	660	610	650	700	628	830	650	760
T (JM in °C)	10	7,8	8,5	7,8	8,6	9,1	9,5	8
Bodenart	sU	sL	uL	es liegen keine Daten vor	es liegen keine Daten vor	es liegen keine Daten vor	sL	sL
Ackerzahl	45	55	75				60	45
Vorfrucht	Wiese	Hafer	Möhren				W.-Gerste	Kleegras
Vor-Vorfrucht	Kleegras	Wintergetreide	Winterweizen				W.-Weizen	Kleegras
org. Düngung	keine	keine	keine				keine	Herbst 2016: 23 cbm. R.-Gülle
Saatstärke K/m ²	40	40	40				45	45
Saattermin	27.03.2017	17.03.2017	30.03.2017				28.03.2017	28.03.2017
Erntetermin	22.07.2017	22.08.2017	23.08.2017				23.08.2017	05.09.2017
Datum Probenahme	06.04.2017	20.03.2017	12.04.2017					
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	56	76	117				nicht untersucht	nicht untersucht
pH-Wert	5,4	6,4	6,2	6,6	nicht untersucht			
P mg/100 g	5	14 C	5,2 C	8,7	nicht untersucht			
K mg/100 g	8	10 B	7,5 B	16	nicht untersucht			
Mg mg/100 g	7	10 D	4,8 C	23	nicht untersucht			
mechanische Unkrautregulierung	4 x Striegeln	2 x	2 X Handhacke	einmal Rollstriegel	einmal Maschinenhacke; einmal Striegel			

Tab. 2: Geprüfte Ackerbohnsensorten am Standort Stommeln 2017

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	Fanfare*	tanninhaltig	BA 0336	NPZ / Saaten Union	2012 (D)
5	Taifun	tanninarm	BA 0337	NPZ / Saaten Union	2013 (D)
6	Tiffany*	vicin- & convicinarm tanninhaltig	BA 0344	NPZ / Saaten Union	2015 (D)
7	Boxer	tanninhaltig	BA 0343	SZ Petersen / Saaten Union	2012 (D)
8	Birgit*	tanninhaltig	BA 0351	SZ Petersen / Saaten Union	2016 (D)

*Sorten des Standardmittels 2017: Fuego, Isabell, Fanfare, Tiffany, Birgit

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.

Ergebnisse

Die Ackerbohnerträge lagen in 2017 im Mittel aller Standorte bei 50,8 dt/ha und damit etwas über dem langjährigen Mittel von 45,0 dt/ha (Tab. 3 & 4). In Stommel wurden in 2017 nur 22,7 dt/ha im Mittel der Standardsorten gedroschen, in Oldendorf II 38,5 dt/ha und in Osnabrück 30,7 dt/ha. Alle anderen Standorte lagen über 50 dt/ha (bis max. 75,6 dt/ha in Lundgard).

Überdurchschnittliche Erträge erbrachten in 2017 die Sorten Fuego (105 %), Fanfare (106 %) und Tiffany (107 %) und sowie die neue Sorte Birgit (101 %).

Die Proteingehalte lagen in 2017 mit 30,0 % knapp unter dem langjährigen Mittel von 30,2 % (Tab. 5 & 6). Überdurchschnittliche Proteingehalte erbringen die Sorten Isabell (30,5 %) und Taifun (30,8).

Mehrjährig geprüfte Sorten:

Fuego ist eine tanninhaltige, buntblühende Sorte mit sehr guten, stabilen Erträgen und hohen Erträgen (105 % relativer Ertrag). In 2017 lag sie allerdings bei 99 % Relativertrag. Das relativ hohe TKG verursacht allerdings höhere Saatgutkosten und die Proteingehalte sind im Vergleich eher geringer (29,5 %). Positiv sind ihr kürzerer Wuchs, die Standfestigkeit und Blattgesundheit. Fuego wird weiterhin für den Anbau empfohlen.

Divine ist eine vicin- & convicinfreie, aber tanninhaltige Sorte. Sie ist für Geflügel geeignet und wird speziell nachgefragt. Sie weist eher geringere Erträge auf (85 % langjähriger, relativer Ertrag). Bei den Proteingehalten liegt sie normalerweise vorne, hat aber in 2016 & 2017 deutlich abgebaut (Mittel nun unter dem Durchschnitt bei 29,8 %). Daher wird sie vermutlich von anderen Sorten abgelöst werden (z.B. Tiffany).

Isabell ist eine tanninhaltige buntblühende Sorte mit guter Wüchsigkeit und guten Erträgen (100 %), die Ertragsstabilität ist eher auf leichteren Standorten gegeben. Der Proteingehalte ist mit 30,5 % überdurchschnittlich. Sie ist länger im Wuchs, standfest und blattgesund. Sie kann für einen Anbau auf leichteren Standorten empfohlen werden.

Fanfare ist eine tanninhaltige Sorte aus 2012. Sie bringt überdurchschnittlich gute Erträge von 106 % an den Standorten im Mittel von vier Jahren. In 2017 war sie etwas schwächer (100 % Relativertrag). Die Proteingehalte liegen etwas unter dem Durchschnitt (29,8 %). Fanfare ist recht standfest und frohwüchsig. Ertragsstark und -stabil ist diese Sorte in die engere Wahl zu nehmen.

Taifun ist eine neuere, tanninarme Sorte mit Zulassung in 2013. Ertraglich liegt sie im Mittel der Jahre und Standorte bei 90 %, war aber 2017 nur auf 79 % gekommen.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Die Proteingehalte sind knapp unter dem Mittel (30,8 %), in 2017 sogar bei 34,3 % aufgrund deutlich geringer Erträge. Auch die Wüchsigkeit ist eher geringer. Interessant ist diese Sorte dennoch v.a. für die Schweinefütterung.

Zweijährig geprüfte Sorten

Tiffany ist eine neue vicin- & convicinarme (aber tanninhaltige) Sorte wie Divine und besonders für die Geflügelfütterung geeignet. Ertraglich starte sie in den ersten drei Prüffahren mit sehr guten 107 % Relativertrag. In 2017 lag sie allerdings nur bei 100 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen mit 30,2 % im Durchschnitt. Tiffany ist standfest, frohwüchsig und blattgesund. Damit ist diese Sorte sehr interessant und für einen Anbau anstelle zu empfehlen.

Boxer ist eine tanninhaltige Sorte aus 2012. Im Ertrag liegt Boxer bei mittleren 98 % Relativertrag, in 2017 lag sie etwas darunter mit 94 % Relativertrag. Die Ertragschwankungen scheinen auf leichteren Standorten stärker. Der Proteingehalt ist unter dem Durchschnitt (29,7 %). Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Einjährig geprüfte Sorten (ohne Anbauempfehlung)

Birgit eine neue Sorte aus 2016 und tanninhaltig. Sie kommt im ersten Prüffahr auf gute 101 % Relativertrag, wobei die im ABG 3 etwas schlechter war (schwerere Böden 98 %) als im ABG 2 (leichtere Böden 104 %). Die Proteingehalte liegen im Durchschnitt (30,1 %). Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Fazit

Bewährt Sorte für den Ackerbohnenanbau ist Fuego (Ertragsstark). Fanfare scheint ebenfalls ertragsstark & ertragstabil. Divine könnte Konkurrenz von Tiffany in der Geflügelfütterung bekommen, da Tiffany deutlich ertragsstärker ist. 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 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 Ackerbohnsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2014-17

Erträge (relativ zum Standardmittel)		ABG 3 "Lehmige Standorte West"													
		Nordrhein-Westfalen				Standorte Hessen						Niedersachsen			Mittel ABG 3 2014-2017 relativ
Nr. Sorte		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)			
		2014	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2014	2016	2017	2015	2016	2017	
1	Fuego*	111	103	114	102	Versuch ist nicht auswertbar	106	95	103	109	100	106	104	99	104
2	Divine	96	98	82	88		-	-	-	83	-	-	87	-	89
3	Isabell*	91	99	100	99		97	100	106	98	97	97	91	102	98
4	Fanfare*	105	102	111	104		97	108	110	114	99	122	106	99	106
5	Taifun	97	84	94	79		-	-	92	93	-	-	101	-	91
6	Tiffany*	-	101	118	99		110	101	-	109	102	118	105	101	106
7	Boxer	-	92	103	112		91	-	-	100	-	105	107	93	100
8	Birgit*	-	-	-	96		-	96	-	-	101	-	-	99	98
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*		42,0	23,5	33,0	22,7		41,2	64,8	68,7	44,1	52,7	31,2	42,4	67,4	44,5
GD 5 % (relativ)		13,7	13,3	10,0	9,7		18,0	7,8	9,0		7,6	21,8	12,0	16,2	
*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															
*Sorten des Standardmittels 2017: Fuego, Isabell, Fanfare, Tiffany, Birgit															

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Kornerträge (relativ zum Standardmittel) der Ackerbohnsorten im LSV an den Standorten des ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2014-17 & Mittel der Standorte und Jahre (ABG 2 & ABG 3)

Erträge (relativ zum Standardmittel)		AGB 2 "Sandstandorte Nord-West"														alle Standorte			
		Standorte Niedersachsen								Schleswig-Holstein						Mittel ABG 2 2014-2017 relativ	Mittel 2017 relativ	Mittel 2014-2017 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	2014	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2014	2015	2016	2017	2015	2016	2017			
1	Fuego*	104	111	107	105	106	110	92	108	107	108	104	108	108	98	105	99	105	26
2	Divine*	-	74	78	-	-	82	-	85	-	83	-	-	-	-	80	88	85	11
3	Isabell*	103	98	118	96	104	103	103	97	99	106	105	97	113	94	103	99	100	26
4	Fanfare*	104	114	107	94	116	104	96	114	112	106	97	114	102	102	106	100	106	26
5	Taifun*	92	113	74	-	-	91	-	88	87	77	-	-	93	-	89	79	90	15
6	Tiffany*	-	113	114	101	117	114	108	107	-	107	89	107	109	100	107	100	107	22
7	Boxer	-	116	96	95	106	93	83	-	-	98	81	-	91	97	96	94	98	18
8	Birgit	-	-	-	104	-	-	100	-	-	-	106	-	-	105	104	101	101	8
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*		50,2	26,5	35,3	38,5	45,4	42,3	30,7	43,0	55,5	39,4	54,3	43,0	58,3	75,6	46	50,8	45,0	19
GD 5 % (relativ)		12,3	16,5	17,0	17,7	8,3	11,0	11,8	10,9	9,3	13,0	6,2	10,9	10,0	4,1				
*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																			
*Sorten des Standardmittels 2017: Fuego, Isabell, Fanfare, Tiffany, Birgit																			

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Proteingehalte (% TM) der Ackerbohnsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2014-17

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"													
Proteingehalte (% TM)		Nordrhein-Westfalen				Standorte Hessen						Niedersachsen			Mittel ABG 3 2014-2017 relativ
Nr.	Sorte	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)			
		2014	2015	2016	2017	2014	2016	2017	2014	2016	2017	2015	2016	2017	
1	Fuego	30,0	26,5	31,2	33,7	29,8	32,8	30,6	31,0	28,4	29,7	27,7	28,1	27,7	29,8
2	Divine	30,9	25,5	30,9	34,4	31,4	34,4	-	30,0	30,9	-	29,5	28,3	-	30,6
3	Isabell	30,8	27,2	30,7	34,5	30,9	33,3	30,9	31,9	29,2	29,9	28,8	29,9	29,0	30,5
4	Fanfare	30,4	26,3	31,6	33,4	31,7	33,1	31,0	32,3	27,0	29,4	28,0	27,4	29,1	30,1
5	Taifun	30,0	27,9	31,8	34,3	30,7	33,9	-	31,9	30,9	-	29,8	29,5	-	31,1
6	Tiffany	-	25,9	31,8	34,8	-	34,4	32,6	-	29,8	31,5	30,6	29,0	28,6	30,9
7	Boxer	-	26,3	31,3	34,6	-	33,5	-	-	28,4	-	29,9	29,6	28,0	30,2
8	Birgit	-	-	-	35,0	-	-	31,7	-	-	31,5	-	-	29,5	31,9
Versuchsmittel		30,5	26,8	31,4	34,3	31,3	33,7	31,8	31,8	29,3	30,5	29,3	28,9	28,8	30,7

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Proteingehalte (% TM) der Ackerbohnsensorten im LSV an den Standorten des ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2014-17 & Mittel der Standorte und Jahre (ABG 2 & ABG 3)

		ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"											alle Standorte				
Proteingehalte (% TM)		Standorte Niedersachsen							Schleswig-Holstei				Mittel ABG 2 2014- 2017	Mittel 2017	Mittel 2014- 2017	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	2014	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2014	2016	2017	2016				
1	Fuego	30,1	32,0	29,6	28,8	27,0	27,5	24,6	23,3	33,4	32,1		32,8	29,2	29,2	29,5	24
2	Divine	-	31,2	28,2	-	26,5	31,0	-	23,9	-	32,8		-	28,9	34,4	29,8	16
3	Isabell	32,1	31,7	30,1	28,9	28,9	30,2	25,8	24,7	35,1	33,5		33,6	30,4	29,8	30,5	24
5	Fanfare	30,2	31,1	30,3	28,1	27,3	30,7	24,7	23,6	34,4	33,5		32,1	29,6	29,3	29,8	24
7	Taifun	30,3	30,6	30,4	-	26,8	29,9	-	24,6	34,9	34,0		32,7	30,5	34,3	30,8	19
9	Tiffany	-	32,3	29,4	29,8	27,8	30,6	26,1	23,9	-	32,1		33,7	29,5	30,6	30,2	19
10	Boxer	-	32,0	28,8	29,5	27,1	27,2	25,1	-	-	32,6		32,1	29,3	29,3	29,7	16
8	Birgit	-	-	-	30,2	-	-	26,2	-	-	-		-	28,2	30,7	30,1	6
Versuchsmittel		30,9	31,9	29,7	29,4	27,6	29,6	25,2	23,8	34,1	33,1		32,9	29,8	30,0	30,2	19

Körnererbsensortenversuch 2017

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. Auch die Körnererbsensorten standen in 2017 wieder alle sehr schlecht (Ertrag: 23,9 dt/ha), da sie augenscheinlich an Fußkrankheiten litten. Nano-Viren konnten bei beiden Arten nicht festgestellt 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 2017 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, sandiger Lehm, AZ 55, nicht auswertbar 2017) und Niedersachsen (Wiebrechtshau-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

sen) zur Verfügung. Im ABG 2 gibt es einen weiteren Standort in Niedersachsen (Oldendorf II) und zwei Standorte in Schleswig-Holstein (Futterkamp, sandiger Lehm, AZ 60 und Lundsgard, sandiger Lehm, AZ 46).

Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW 2017 (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	Niedersachsen	Hessen	Niedersachsen	Schleswig-Holstein	
Versuchsort	Stommeln	Wiebrechts-hausen	Alsfield-Liederbach	Oldendorf II	Futterkamp	Lundsgard
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Northeim	Vogelsberg	Uelzen	Plön	Schleswig-Flensburg
Höhe NN	60	146	230	56	12	23
NS (JM in mm)	660	700	677	628	650	760
T (JM in °C)	10	7,8	8,3	8,6	8	9
Bodenart	sU	es liegen keine Daten vor	sL	es liegen keine Daten vor	sL	sL
Ackerzahl	75		55		60	46
Vorfrucht	Wiese		nicht auswertbar		Versuch im August 17 gemulcht wegen Verunkrautung!	Kleegras
Vor-Vorfrucht	Kleegras					Kleegras
org. Düngung	keine					Herbst 2016: 23 cbm. R.-Gülle
Saatstärke K/m ²	80					80
Saattermin	27.03.2017					28.03.2017
Erntetermin	11.07.2017					15.08.2017
Datum Probenahme	06.04.2017					
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	56					nicht untersucht
pH-Wert	5,4	nicht untersucht				
P mg/100 g	5	nicht untersucht				
K mg/100 g	8	nicht untersucht				
Mg mg/100 g	7	nicht untersucht				
mechanische Unkrautregulierung	dreimal Striegeln		einmal Maschinenhacke; einmal Striegel			

Tab. 2: Geprüfte Erbsensorten am Standort Stommeln 2017

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	Astronaut*	EF 854	NPZ/SU	2013 (D)
4	Tip*	EF 884	Saatzucht Selgen / Naturland	2013 (CZ)
5	Gambit*	EF 883	Saatzucht Selgen / Naturland	2014 (D)
6	Angelus*	EF 0882	Hauptsaaften	2014 (D)
7	Eso*		Probsdorfer Saatzeit/ IG Pflanzenzucht	2012 (CZ)
8	LG Amigo*	EF 0889	Limagrain GmbH	2016 (D)

*Sorten des Standardmittels 2017: Alvesta, Salamanca, Astronaut, Tip, Gambit, Angelus, Eso, LG Amigo

Parameter

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

Ergebnisse

Die Erträge der geprüften Körnererbsen lagen in 2017 mit 43,4 dt/ha etwas unter dem langjährigen mittleren Niveau von 44,2 dt/ha (Tab. 3). Häufig sind die Ertragschwankungen in den Jahren an einzelnen Standorten so groß, dass die Daten nicht auswertbar sind. Ertraglich über dem Durchschnitt lagen in 2017 die Sorten Salamanca (104 %), Astronaute (104 %), Gambit (104 %) und Eso (104 %). Die Proteingehalte waren in 2017 wie das langjährige Mittel mit 24,4 % (Tab. 4). Überdurchschnittliche Proteinwerte erzielten in 2017 insbesondere die Sorte Tip (26,2 %) aber auch Astronaute (24,6 %) und Angelus (24,6 %) lagen etwas über dem Durchschnitt.

Mehrfähig geprüfte Sorten:

Alvesta weist i.d.R. hohe Erträge auf (105 %), lag in 2017 aber nur bei 99 %. Hervorzuheben ist ihre relative Ertragsstabilität in den Jahren zuvor. Die Proteingehalte (23,3 %) 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 (104 %). In der Regel ist diese Sorte ertragsstabil und überdurchschnittlich gut im Ertrag ohne erkennbare Mindererträge. Die Proteingehalte liegen bei mittleren 24,3 %. Interessant sind ihr langer Wuchs, die gute Standfestigkeit und ihre gute Wüchsigkeit zur frühen Unkrautunterdrückung. Diese Sorte gehört in die engere Wahl.

Astronaute ist nunmehr schon vier Jahre geprüft. Sie kommt im Mittel auf gute 103 % Relativertrag ohne Ertragseinbrüche mit einem etwas höheren Proteinwert (24,7 %). Weitere Pluspunkte sind gute Standfestigkeit und Beerntbarkeit. Daher kann diese Sorte angebaut werden. Diese Sorte ist für den Anbau zu empfehlen.

Tip 2017 ist dreijährig geprüft und kommt im Mittel der Jahre auf 96 % Relativertrag mit stärkeren Ertragsstreuungen v.a. im ABG 2. Die Proteingehalte liegen bei überdurchschnittlichen 26,0 %. Eine Anbauempfehlung kann aufgrund der vergleichsweise niedrigeren Erträge noch nicht ausgesprochen werden.

Gambit ist eine weitere neuere dreijährig geprüfte Sorte. Sie schaffte es im Mittel der Jahre auf 102 % Relativertrag (teilweise Einbrüche an einzelnen Standorten). Der Proteingehalt liegt bei mittleren 24,2 %. Damit scheint Gambit etwas besser und stabiler im Ertrag zu sein als Tip. Zudem ist diese Sorte frohwüchsig, allerdings wurde teilweise Lager beobachtet. Ein Probeanbau ist überlegenswert.

Einjährig und zweijährig geprüfte Sorten (ohne Anbauempfehlung):

Angelus ist zweijährig geprüft. Sie kommt im Mittel auf 89 % Relativertrag und kann noch nicht überzeugen, auch weil Schwächen bei der Standfestigkeit beobachtet wurden. Allerdings liegen die Proteingehalte mit 24,6 % knapp über dem Durchschnitt.

Eso ist ebenfalls zweijährig geprüft. Diese Sorte erzielte 96 % Relativertrag und war in 2017 mit 104 % deutlich besser. Die Proteingehalte liegen bei unterdurchschnittlichen 23,0 %. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

LG Amigo wird zum ersten Mal geprüft. Diese Sorte erzielte 93 % Relativertrag bei 24,2 % Proteingehalt.

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) oder auch Astronate (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" 2014-17

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"							ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"								alle Standorte					
Erträge (relativ zum Standardmittel)		Nordrhein-Westfalen				Standort Niedersachsen			Mittel ABG 3 2014-2017 relativ	Standort Niedersachsen			Schleswig-Holstein			Mittel ABG 2 2014-2017 relativ	Mittel 2017 relativ	Mittel 2014-2017 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 50)		Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 60)					Lundsgaard (sandiger Lehm, AZ 45)		
Nr.	Sorte	2014	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2014	2015	2017	2015	2016	2014	2017	2016	2017					
1	Alvesta*	101	98	122	99	103	113	99	105	113	107	Versuch ist ausgefallen	107	108	98	Versuch ist ausgefallen	108	99	106	99	105	14
2	Salamanca*	99	95	110	102	102	109	98	102	96	106		95	114	96		114	113	105	104	104	14
3	Astronaut*	101	106	102	105	107	137	103	109	92	100		104	91	101		91	104	98	104	103	14
4	Tip*	-	99	108	104	84	88	98	97	-	88		94	100	-		100	96	96	99	96	11
5	Gambit*	-	96	101	104	94	88	103	98	-	108		97	110	-		110	104	106	104	102	11
6	Angelus*	-	-	89	90	-	86	88	88	-	-		-	87	98		87	98	91	92	89	7
7	Eso*	-	-	98	101	-	82	114	99	-	-		-	90	-		90	98	93	104	96	7
8	LG Amigo*	-	-	-	95	-	-	95	95	-	-		-	-	-		-	88	88	93	93	3
Mittel der Standardsorten		43,6	50,1	25,4	23,9	50,8	34,1	45,5	39,1	30,0	52,4		45,0		40,5	67,0	60,7	49	43,4	44,2	10	
GD 5 % (relativ)		10,3	7,7	22,2	7,0	12,6	18,0	7,0		22,2	18,4		13,2	7,3	18,0	7,7						
*Sorten des Standardmittels 2014: Alvesta, Salamanca, Navarro, Mythic, Astronaut																						
*Sorten des Standardmittels 2015: Alvesta, Salamanca, Navarro, Mythic, Astronaut, Tip																						
*Sorten des Standardmittels 2016: Alvesta, Salamanca, Mythic, Astronaut, Tip, Gambit, Angelus, Eso																						
*Sorten des Standardmittels 2017: Alvesta, Salamanca, Astronaut, Tip, Gambit, Angelus, Eso, LG Amigo																						

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" 2014-17

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"							ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"							alle Standorte					
Proteingehalte (% TM)		Nordrhein-Westfalen				Standort Niedersachsen			Mittel ABG 3 2014-2017 relativ	Standort Niedersachse			Schleswig-Holstein				Mittel ABG 2 2014-2017	Mittel 2017	Mittel 2014-2017	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)			Johannis dorf (Oldenburg in	Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 60)		Lundsgaard (sandiger Lehm, AZ 45)					
		2014	2015	2016	2017	2015	2016	2017		2014	2015	2017	2015	2014	2017	2016	2017				
1	Alvesta	22,4	23,7	25,7	24,3	21,2	21,2	23,8	23,2	24,0	24,3	Versuch ist ausgefallen	21,6	25,1	Versuch ist ausgefallen	23,1	23,0	23,5	23,7	23,3	13
2	Salamanca	23,6	24,2	27,4	25,1	22,9	22,5	24,2	24,3	24,2	26,3	Versuch ist ausgefallen	23,0	25,2	Versuch ist ausgefallen	24,3	23,0	24,3	24,1	24,3	13
3	Astronaute	23,5	24,8	27,1	25,1	23,4	22,9	23,9	24,4	25,0	25,1	Versuch ist ausgefallen	22,3	26,4	Versuch ist ausgefallen	26,2	24,8	25,0	24,6	24,7	13
4	Tip	-	26,8	27,9	26,9	25,6	24,7	24,6	26,1	-	27,2	Versuch ist ausgefallen	23,7	-	Versuch ist ausgefallen	25,7	27,0	25,9	26,2	26,0	10
5	Gambit	-	25,4	26,1	25,3	24,2	22,6	24,3	24,6	-	25,5	Versuch ist ausgefallen	22,3	-	Versuch ist ausgefallen	23,1	24,0	23,7	24,5	24,2	10
6	Angelus	-	-	27,1	25,6	-	23,1	24,3	25,0	-	-	Versuch ist ausgefallen	-	-	Versuch ist ausgefallen	24,4	23,8	24,1	24,6	24,6	6
7	Eso	-	-	24,9	25,7	-	22,0	23,2	23,9	-	-	Versuch ist ausgefallen	-	-	Versuch ist ausgefallen	21,9	22,4	22,1	23,8	23,0	6
8	LG Amigo	-	-	-	25,0	-	-	24,1	24,6	-	-	Versuch ist ausgefallen	-	-	Versuch ist ausgefallen	-	23,4	23,4	24,2	24,2	3
Versuchsmittel (%)		23,2	25,1	26,7	25,4	23,2	22,9	24,1	24,4	24,5	25,2		22,6	25,9		24,1	23,9	24,4	24,4	24,4	9

Blaue Lupinen Sortenversuch 2017

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. Die Blauen Lupinen kamen in 2017 im Mittel auf 23,7 dt/ha. 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 2017 in einem Landessortenversuch sieben 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 zwei weitere Standorte in Niedersachsen (Hamersdorf/Uelzen und Wallenhorst/Osnabrück).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW 2017 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) sowie Niedersachsen und Schleswig-Holstein (ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“)

Anbaugelände	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	es liegen keine Daten vor	es liegen keine Daten vor
Ackerzahl	75		
Vorfrucht	Wiese		
Vor-Vorfrucht	Kleegrass		
org. Düngung	keine		
Saatstärke K/m²	100		
Saattermin	27.03.2017		
Erntetermin	11.07.2017		
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	56		
pH-Wert	5,4		
P mg/100 g	5		
K mg/100 g	8		
Mg mg/100 g	7		

Tab. 2: Geprüfte Blaue Lupinensorten am Standort Stommeln 2017

Nr.	Blaue Lupinensorte	Verzweigungstyp	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 Saatzucht	2015 (D)
6	Regent*	endständig	EU	Cersaaten	2013 (D)
7	Tango	verzweigt		Saatbau Linz	

*Sorten des Standardmittels 2017: Boruta, Boregine, Probor, Mirabor, Lila Baer, Regent

Parameter

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

Ergebnisse

In diesem Jahr kamen die Blauen Lupinen in Stommeln nur auf 21,2 dt/ha im Mittel (Tab. 3). Insgesamt lag der Ertrag an den geprüften Standorten mit 23,7 dt/ha unter dem Mittel über drei Jahre von 28,4 dt/ha. Ertraglich über dem Durchschnitt lagen in 2017 die Sorten Boregine (110 %), Probor (111 %) und Mirabor (107 %).

Die Proteingehalte liegen im Mittel der Standorte und Jahre bei 34,3 %, in 2017 bei 33,5 % (Tab. 4). Überdurchschnittliche Proteinwerte erzielten die Sorten Boruta (34,8 %) und Probor (36,5 %).

Dreijährig geprüfte Sorten:

Verzweigungstypen passen auf leichtere Standorte; Achtung! auf besseren Standorten ist die Abreife verzögert, daher dort **Endständige Sorten** nutzen!

Boregine (verzweigt): Boregine ist eine sehr ertragsstabile Sorte und erzielt überdurchschnittliche Erträge (109 %). Sie hat leichte Schwächen im Rohproteingehalt (33,5 %). 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 (verzweigt): Probor erbringt mittlere Kornerträge (104 %), kann aber auch mal abfallen (min. 81 %) oder sehr gute Erträge (129 %) erbringen. Diese Sorte hat weit überdurchschnittliche Rohproteingehalte (36,5 %). Es handelt sich um eine eher kleinkörnigere Sorte (geringe TKM) mit eher kürzerem Wuchs. Aufgrund der Proteingehalte ist diese Sorte interessant für die innerbetriebliche Verwertung.

Mirabor (verzweigt): Mirabor ist eine neuere Sorte aus 2013. Sie kommt im Mittel auf 100 % Relativertrag bei ebenfalls schwankenden jährlichen Erträgen (von 83 % bis 114 %). Auf sandigen Böden soll sie besser sein. Diese Sorte hat eine höhere Tausendkornmasse (TKM) und Schwächen in der Standfestigkeit. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Boruta (endständig): Boruta ist eine relativ ertragssicherer 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 99 %. Die Rohproteingehalte sind etwas höher (34,8 %). Blüte und Reife sind etwas früher und gleichmäßiger als bei verzweigten Sorten. 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).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ein- bis zweijährig geprüfte Sorten:

Lila Baer (verzweigt): 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 90 % noch nicht überzeugen. Auch die Proteingehalte sind mit 34,1 % knapp unterdurchschnittlich. Sie soll nicht mehr weitergeprüft werden.

Regent (endständig): Regent ist eine neue EU-Sorte. Auch diese Sorte liegt ertraglich unteren den Verzweigungstypen (92 %, in 2017 nur 88 %) mit geringeren Proteinwerten (33,2 %). Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Tango (verzweigt): Tango ist eine neuere Sorte aus Österreich. Tango startet bei 99 % Relativertrag. Die Proteinwerte liegen bei 29,8 % (nur 1 Wert). 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 Ökosaatgutvermehrung 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" 2015-17

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"		ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"						alle Standorte			
Erträge (relativ zum Standardmittel)		Nordrhein-Westfalen		Standort Niedersachsen						Mittel 2017 relativ	Mittel 2015-2017 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	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017				
1	Boruta*	93	81	109	106	100	111	95		Versuch ist nicht auswertbar	91	99	7
2	Boregine*	108	104	107	114	117	99	111			110	109	7
3	Probor*	109	129	108	81	94	106	101			111	104	7
4	Mirabor*	104	99	83	102	114	91	110			107	100	7
5	Lila Baer*	86	101	-	94	85	-	86			93	90	5
6	Regent*	83	86	-	103	91	-	97			88	92	5
7	Tango	-	96	-	103	-	-	97			96	99	3
Mittel der Standardsorten		26,2	21,2	28,2	32,6	26,2	28,3	36,2		23,7	28,4	6	
GD 5 %			40,7	22,0	16,0	10,9	12,0	8,7					
*Sorten des Standardmittels 2015 & 2016: gesamtes Sortiment													
*Sorten des Standardmittels 2017: Boruta, Boregine, Probor, Mirabor, Lila Baer, Regent													

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" 2015-17

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"		ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"						alle Standorte		
Proteingehalte (%)		Nordrhein-Westfalen		Standort Niedersachsen						Mittel 2017	Mittel 2015-2017	Anzahl Versuchsergebnisse
Nr.	Sorte	Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)		Osnabrück (lehmiger Sand, AZ 38)			Klein Südstedt (Uelzen, Sand, AZ 28)					
		2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017			
1	Boruta*	36,1	30,7	34,0	36,0	38,2	33,9	34,8	Versuch ist nicht auswertbar	34,4	34,8	7
2	Boregine*	35,3	28,4	34,9	34,9	35,6	32,4	33,2		32,0	33,5	7
3	Probor*	36,6	29,9	37,3	39,9	39,3	38,3	34,2		34,6	36,5	7
4	Mirabor*	34,1	28,6	33,6	34,9	36,6	30,7	33,5		32,6	33,1	7
5	Lila Baer*	33,6	29,4	-	37,2	39,2	-	31,3		34,3	34,1	5
6	Regent*	33,7	29,5	-	35,1	35,5	-	32,4		32,5	33,2	5
7	Tango	-	29,8	-	-	-	-	-		29,8	29,8	1
Versuchsmittel		34,9	29,5	35,0	36,3	37,4	33,8	33,2		33,5	34,3	6

Sojasortenversuch 2017

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 2017 in einem Landessortenversuch 13 verschiedene Sojabohnensorten (Tab. 2) in einer einfaktoriellen, vollständig randomisierten Blockanlage mit vier Wiederholungen auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im ABG 3 liegt darüber hinaus ein weiterer Standort in Hessen (Universität Gießen, Gladbacher Hof, schluffiger Lehm, Ackerzahl 74) vor, deren Daten hier teilweise mit dargestellt werden dürfen. Um ein besseres Bild der Sorten zu bekommen, wurden zwei weitere Standorte aus Niedersachsen (ABG 2, Hamerstorf und Osnabrück) mit eher leichteren Böden (Sand bis lehmiger Sand, Ackerzahl 25 bis 45) 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 2017 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) sowie Niedersachsen (ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“)

Anbaugelände	ABG 3 "Lehmige Standorte		ABG 2 "Sandstandorte	
Bundesland	NRW	Hessen	Niedersachsen	Niedersachsen
Versuchsort	Stommeln	Gladbacher Hof	Hamerstoft / Klein Südstedt	Wallenhorst
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Limburg-Weilburg	Uelzen	Osnabrück
Höhe NN	60	190	43	100
NS (JM in mm)	660	655	628	830
T (JM in °C)	10	9,3	8,6	9,1
Bodenart	uL	Ltu	S	IS
Ackerzahl	75	74	25	45
Vorfrucht	Wiese	Winterroggen	es liegen keine Daten vor	es liegen keine Daten vor
Vor-Vorfrucht	Kleegrass	Kartoffeln		
org. Düngung	keine	keine		
Saatstärke K/m ²	70	70		
Saattermin	09.05.2017	10.05.2017		
Erntetermin	26.09.2017	27.09.- 04.10.2017		
Datum	06.04.2017	12.05.2017		
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	56	95		
pH-Wert	5,4	6,3		
P mg/100 g	5	3,5		
K mg/100 g	8	7,5		
Mg mg/100 g	7	15		

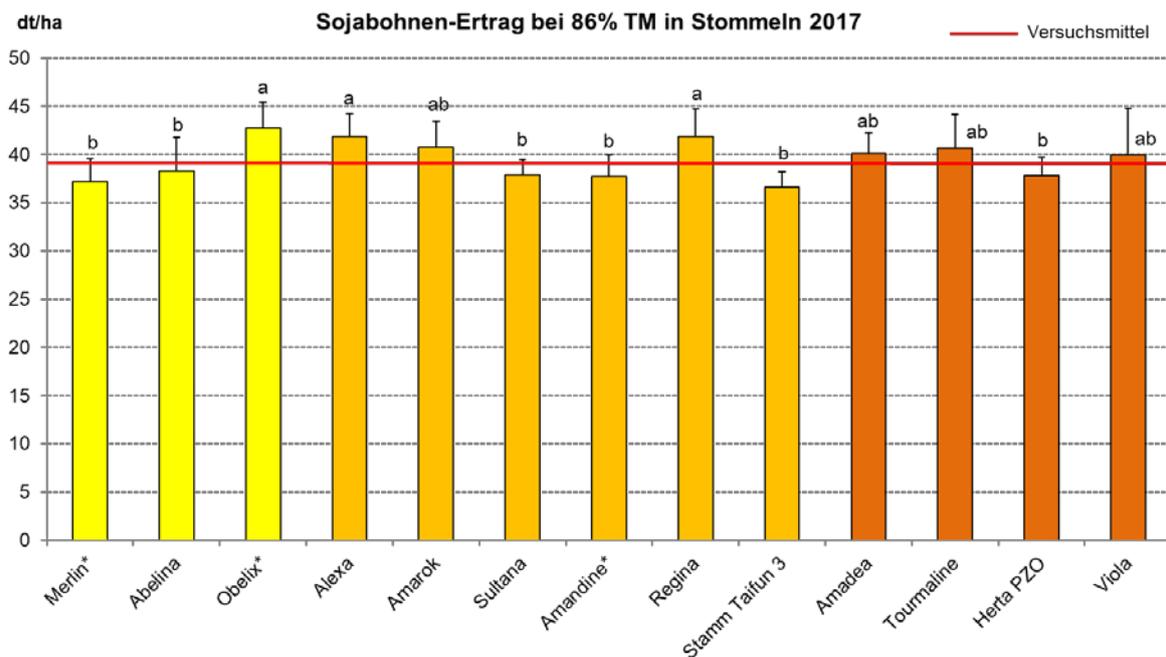
Tab. 2: Geprüfte Sorten im Öko-Sojasortenversuch in Stommeln NRW 2017

Nr.	Sorte	Reife-gruppe	Reife (1-9)	BSA-Kennr.	Zulassung	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	Alexa	000/2				Probstdorfer Saat-zucht
5	Amarok	000/4	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	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*	000/4	6	SJ 163	2013 (A)	Raiffeisen Ware Austria AG/ IG Pflanzenzucht
13	Viola	000/3				Probstdorfer Saat-zucht
*Sorten mit höherem Proteingehalt						

Ergebnisse

Ertragsleistungen der Standorte und Sorten

Am Standort Stommeln lagen die Erträge der Sojabohnen in 2017 bei sehr guten 39,5 dt/ha im Versuchsmittel bzw. 39,2 dt/ha im Mittel der Standardsorten (Tab. 3 & Abb. 1). Wegen der Bohnensaattfliege war hier ein Standortwechsel von Köln-Auweiler nach Stommeln (ca. 10 km) vorgenommen worden. Die Erträge in Niedersachsen lagen zwischen 27,5 dt/ha (Osabrück) und 29,5 dt/ha (Klein Süstedt). In Hessen konnten 2017 auch gute Erträge erzielt werden (36,8 dt/ha im Mittel der Standardsorten). Ertraglich über dem Durchschnitt liegen die Sorten Abelina (103 % Relativertrag, Tab. 4), Obelix (105 %), Amarok (106 %), Sultana (101 %), Amadea (103 %) und Tourmaline (103 %).



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede
 einfaktorielle Auswertung: GD ($\alpha = 0,05$) = 4,0 dt/ha

Abb. 1: Kornertrag der Sojabohnensorten am Standort Stommeln NRW 2017

Qualitätsleistungen der Standorte und Sorten

Proteingehalte

Die Proteingehalte lagen an den Standorten und Jahren zwischen 39,2 und 44,2 % (Tab. 5). Für den Lebensmittelbereich sollten die Sorten Wert über 40 % (Sojamilchprodukte) bzw. über 43 % (Tofu-Produktion) erreichen. Von den geprüften Sorten haben Herta PZO (bis 47,0 %) und der Stamm Taifun 3 (bis 46,1 %) 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 Obelix (251 g) und Stamm Taifun 3 (235 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 Alexa (15,8 %), Amadea (16,5 %), Herta PZO (18,4 %) und Tourmaline (16,8 %) 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 16,4 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 (110 cm), kürzeste Sorte Sultana (83,5 cm). Lager trat in 2017 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 Viola (jeweils Boniturnote $\geq 6,0$) 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, etwas unterdurchschnittliche Erträge (98 %) und Proteingehalte (40,4 %), sicherer Ertrag, unterster Hülsenansatz etwas besser, gute Massebildung, Empfehlung als Einstiegssorte für Erstanbauer und auf Grenzstandorten, geringer TKG (3), mittlere Wuchshöhe und Lagerneigung, Nabel dunkelbraun

Abelina (Züchter Saatbau Linz, Zulassung 2014 A): neue frühe Sorte, etwas schneller (000/2), überdurchschnittliche Ertrag (103 %), geringere Proteingehalte (41,3 %), unterster Hülsenansatz etwas höher, Nabel dunkelbraun, etwas höher im Wuchs (6) und mehr Lagerneigung (6), mittlere TKG (4), kann ausprobiert werden

Obelix (Züchter ACW= Agroscope / DSP = Delley Samen und Pflanzen AG, Zulassung 2014 CH): neue frühe Sorte, schneller (000/2), hohe Erträge (105 %) und bessere Proteingehalte (41,8 %), hohe TKM, kann u.U. noch zu feucht beim Drusch sein, gute Massebildung, Empfehlung für bessere Lagen in NRW möglich

Alexa (Züchter Probsdorfer Saatzucht, Zulassung 2015 A): frühe Sorte (000/2), schnelle Abreife, etwas unterdurchschnittliche Ertrag (92 %), gute Proteingehalte (42,5 %), Nabelfarbe gelb, geringe TKG (3), mittlere Jugendentwicklung & Wuchshöhe, erst einjährig geprüft

Sultana (Züchter RAGT Saaten, Zulassung 2009 F): frühe Sorte, etwas später (000/3), langjährig geprüft, mittlere Erträge (101 %) und Proteingehalte (42,0 %), geringere Wuchs (4), damit weniger Lager (3), höhere TKG (7), Empfehlung für bessere Lagen in NRW

Amandine (Züchter ACW/DSP, Zulassung 2012 CH), frühe Sorte, aber später als Merlin (000/3), durchschnittliche Erträge (96 %) und Proteingehalte (42,2 %), 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), im Ertrag (92 %) und Proteingehalt (42,4 %) abgefallen, Nabelfarbe dunkelbraun, kürzer, standfester, höheres TKG, Sclerotinia mittel, erst zweijährig geprüft

Stamm Taifun 3 (Züchter Life Food GmbH – Taifun-Tofu), neue Züchtung für nördlichere Anbauggebiete in Deutschland (000/3?), mittlere Erträge (99 %), gute Proteingehalte (44,1 %, max. 46,1 %), unterste Hülsenansatz etwas höher, mittellang, gute Massebildung, hohe TKM, erst dreijährig geprüft

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Viola (Züchter Probsdorfer Saatzucht, Zulassung 2015 A): frühe neu Sorte (000/3), etwas geringer Erträge (94 %), mittlere Proteingehalte (41,4 %), Nabelfarbe gelb, mittlere TKG (4), mittelschnelle Jugendentwicklung, erst einjährig geprüft

Amarok (Intersaatzucht GmbH, Zulassung 2014): mittelschnelle Sorte (000/4), gute Ertrag (106 %), gute Proteingehalt (42,8 %), mittlerer unterster Hülsenansatz, etwas Länger im Wuchs und höher in der Massebildung, erst dreijährig geprüft

Amadea (Züchter Saatbau Linz, Zulassung 2015 Österreich), neue Sorte (000/4), höhere Erträge (103 %), mittlere Proteingehalte (41,1 %), Nabel gelb, lange Wuchs, mittlere Lagerneigung, rasche Jugendentwicklung, geringer Kornausfall/Hülsenfest, unterster Hülsenansatz etwas höher, erste zweijährig geprüft

Tourmaline (Züchter ACW/DSP, Zulassung 2013 A): neuere Sorte, in der frühen Reifegruppe eher später (000/4), hohe Erträge (103 %), geringere Proteingehalte (40,3 %), 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 (103 %), bessere Proteinwerte (44,3 %), 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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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

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

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

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 Proti-bus (Qualität). Herta PZO könnte ebenfalls hier anbauwürdig sein.

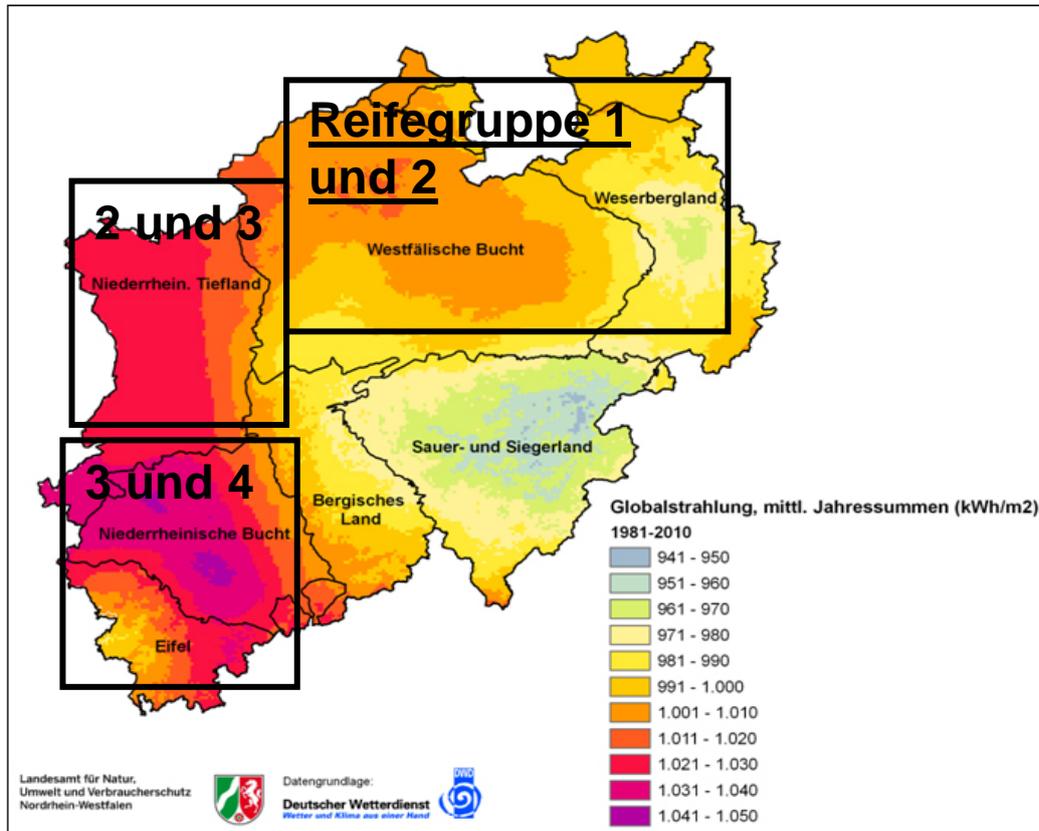


Abb. 2: Empfehlungen der Reifegruppen innerhalb der frühen Sojasortengruppe (000) für NRW

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“ 2014-17

Kornertrag (86 % TM) dt/ha			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"						Mittel 2014-2017		Anzahl Ver- suche
			Nordrhein-Westfalen				Hessen				Niedersachsen			Belm	Osnabrück				
			Nr.	Sorte	Reife- gruppe	Auweiler 2014	Stommeln 2015 2016 2017			Glabacher Hof*** 2014 2015 2016 2017					Klein-Süstedt 2014 2016 2017			2014	
1	Merlin*	000/2	38,9	31,5	29,2	37,2	34,6	34,1	39,1	29,4	40,3	26,1	33,9	36,4	34,8	23,1	33,5	98	14
2	Abelina	000/2	-	33,3	32,1	38,2	-	36,4	40,5	37,4	-	26,6	32,7	-	35,4	26,7	33,9	103	10
3	Obelix*	000/2	39,14	30,3	34,2	42,7	-	39,4	38,6	43,0	44,6	24,5	28,6	40,1	33,3	30,5	36,1	105	13
4	Alexa	000/2	-	-	-	41,8	-	-	-	33,5	-	-	30,1	-	-	19,0	31,1	92	4
5	Amarok	4	-	32,7	29,9	40,7	-	42,7	40,2	41,1	-	-	35,4	-	-	25,3	36,0	106	8
6	Sultana	000/3	45,7	33,5	31,9	37,8	-	38,8	40,5	33,3	34,6	25,6	-	39,0	35,8	-	36,0	101	11
7	Amandine*	000/3	42,5	31,7	28,8	37,7	-	37,8	38,7	37,9	31,3	22,3	25,7	37,1	36,8	28,9	33,6	96	13
8	Regina	000/3	-	-	36,4	41,8	-	-	35,5	35,8	-	18,1	20,7	-	34,0	19,0	30,2	92	8
9	Stamm Taifun 3	000	-	32,5	30,3	36,6	-	-	38,2	37,3	-	-	-	-	-	-	35,0	99	5
10	Amadea	000/4	-	-	36,6	40,1	-	-	37,2	36,0	-	-	-	-	-	-	37,5	103	4
11	Tourmaline	000/4	52,8	33,3	33,4	40,7	-	41,3	42,4	31,8	33,1	-	-	41,9	-	-	39,0	103	9
12	Herta PZO	6	-	32,1	36,7	37,8	-	-	35,6	28,9	-	-	-	-	-	-	34,2	99	5
13	Viola	000	-	-	-	39,9	-	-	-	-	-	-	26,6	-	-	24,5	30,3	94	3
Versuchsmittel			38,7	30,9	32,5	39,5	35,1	36,7	38,1	35,4	35,6	23,3	26,1	36,5	33,2	25,2	33,3		8
Standardmittel			41,4	33,0	30,9	39,2	38,2	37,1	39,4	36,8	36,0	23,9	29,5	37,1	35,0	27,5	34,6		
GD 5 %				4,2	5,0	2,7						3,5			3,6				

*Sorten des Standardmittels 2017: Merlin, Obelix, Amandine

**weitere Sorten

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Relativer Kornertrag % der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“ 2014-17

Relativer Kornertrag %			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"						Mittel 2014-2017		Anzahl Ver- suche
			Nordrhein-Westfalen				Hessen				Niedersachsen			Belm	Osnabrück				
			Nr.	Sorte	Reife- gruppe	Auweiler 2014	2015	Stommeln 2016	2017	2014	2015	Gladbacher Hof** 2016	2017		2014	2016	2017	2014	
1	Merlin*	000/2	95	102	94	95	91	92	99	80	112	109	115	98	99	84	98	33,5	14
2	Abelina	000/2	-	108	104	97	-	98	103	102	-	112	111	-	101	97	103	33,9	10
3	Obelix*	000/2	92	98	111	109	-	106	98	117	124	102	97	108	95	111	105	36,1	13
4	Alexa	000/2	-	-	-	107	-	-	-	91	-	-	102	-	-	69	92	31,1	4
5	Amarok	4	-	106	97	104	-	115	102	112	-	107	120	-	102	92	106	36,0	10
6	Sultana	000/3	102	108	103	96	-	104	103	90	96	93	-	105	105	-	101	36,0	11
7	Amandine*	000/3	96	103	93	96	-	102	98	103	87	76	87	100	97	105	96	33,6	13
8	Regina		-	-	118	107	-	-	90	97	-	-	70	-	-	69	92	30,2	6
9	Stamm Taifun 3	000	-	105	98	93	-	-	97	101	-	-	-	-	-	-	99	35,0	5
10	Amadea		-	-	118	102	-	-	95	98	-	-	-	-	-	-	103	37,5	4
11	Tourmaline	000/4	101	108	108	104	-	111	108	86	92	-	-	113	-	-	103	39,0	9
12	Herta PZO	6	-	104	119	96	-	-	93	82	-	-	-	-	-	-	99	34,2	5
13	Viola	000	-	-	-	102	-	-	-	-	-	-	90	-	-	89	94	30,3	3
Versuchsmittel			38,7	30,9	32,5	39,5	35,1	36,7	38,1	35,4	35,6	23,3	26,1	36,5	33,2	25,2		33,3	8
Standardmittel			41,4	33,0	30,9	39,2	38,2	37,1	39,4	36,8	36,0	23,9	29,5	37,1	35,0	27,5		34,6	
GD 5 %				10,0	15,5	6,7					11,9	14,9	16,8	12,3	10,2	15,1			

*Sorten des Standardmittels 2017: Merlin, Obelix, Amandine

**weitere Sorten

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“ 2014-17

Rohproteingehalte % in TM			ABG 3 "Lehmige Standorte West"						ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"						Mittel 2014- 2017 %	Anzahl Versuche
			Nordrhein-Westfalen				Hessen		Niedersachsen							
			Auweiler	Stommeln			Gladbacher Hof**		Klein-Süstedt			Belm	Osnabrück			
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	2014	2015	2016	2017	2016	2017	2014	2016	2017	2014	2016	2017		
1	Merlin	000/2	38,9	38,5	42,3	39,1	41,1	40,5	37,9	42,8	39,5	40,1	42,9	41,3	40,4	12
2	Abelina	000/2	-	39,3	43,0	40,4	41,7	41,5	-	42,8	39,8	-	42,8	40,1	41,3	9
3	Obelix	000/2	40,5	39,2	42,8	40,7	42,8	41,8	39,6	45,4	41,2	42,5	42,3	42,5	41,8	12
4	Alexa	000/2	-	-	-	41,2	-	43,8	-	-	41,7	-	-	43,2	42,5	4
5	Amarok	4	-	40,1	44,0	42,0	43,0	43,5	-	43,1	41,2	-	43,8	44,1	42,8	9
6	Sultana	000/3	40,7	40,5	44,1	40,6	43,3	42,0	39,1	44,8	-	41,4	43,9	-	42,0	10
7	Amandine	000/3	40,2	39,6	44,8	41,9	42,7	42,3	40,2	44,6	41,5	42,4	43,4	43,0	42,2	12
8	Regina	000/3	-	-	43,6	41,9	42,8	42,2	-	-	41,1	-	-	43,0	42,4	6
9	Stamm Taifun 3	000	-	39,9	46,1	44,1	45,0	45,2	-	-	-	-	-	-	44,1	5
10	Amadea	000/4	-	-	42,8	38,6	41,4	41,8	-	-	-	-	-	-	41,1	4
11	Tourmaline	000/4	38,8	37,5	43,3	39,5	42,3	41,7	38,3	-	-	41,1	-	-	40,3	8
12	Herta PZO	6	-	40,6	45,9	42,4	47,0	45,7	-	-	-	-	-	-	44,3	5
13	Viola	000	-	-	-	40,6	-	-	-	-	40,2	-	-	43,3	41,4	3
Versuchsmittel			40,1	39,2	44,2	41,0	43,5	42,7	39,3	44,0	40,6	42,0	43,5	42,4	41,9	8

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“ 2014-17

Tausendkornmasse g			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte"			Mittel 2014- %	Anzahl Versuche
			Nordrhein-Westfalen Auweiler Stommeln**				Hessen Gladbacher Hof***				Niedersachsen	Belm	Osnabrü		
Nr.	Sorte	Reife- grupp	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017	Klein-Süstedt 2014	2014	2016		
1	Merlin	000/2	181	203	155	207	179	185	173	212	164	179	196	185	11
2	Abelina	000/2	-	215	173	216	-	186	189	231	-	-	216	204	7
3	Obelix	000/2	250	254	197	266	-	263	245	307	230	243	252	251	10
4	Alexa	000/2	-	-	-	158	-	-	-	200	-	-	-	179	2
5	Amarok	4	-	206	172	203	-	201	190	225	-	-	219	202	7
6	Sultana	000/3	202	217	168	202	-	218	196	241	181	201	223	205	10
7	Amandine	000/3	207	205	158	195	-	198	178	239	176	200	192	195	10
8	Regina	000/3	-	-	175	221	-	-	201	248	-	-	-	211	4
9	Stamm Taifu	000	-	240	199	246	-	-	224	268	-	-	-	235	5
10	Amadea	000/4	-	-	168	220	-	-	192	237	-	-	-	204	4
11	Tourmaline	000/4	204	221	170	190	-	215	192	219	174	216	-	200	9
12	Herta PZO	6	-	227	166	196	-	-	198	234	-	-	-	204	5
13	Viola	000	-	-	-	187	-	-	-	-	-	-	-	187	1
Versuchsmittel			214	217	174	208	218	207	198	238	189	213	216	208	7
							***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“ 2014-17

Wassergehalt zur Ernte %			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"			Mittel 2014-2017 %	Anzahl Versuche
			Nordrhein-Westfalen Auweiler & Stommel**				Hessen Gladbacher Hof***				Niedersachsen Klein-Süstedt Belm Wallenhorst				
Nr.	Sorte	Reife-gruppe	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017	2014	2014	2016		
1	Merlin	000/2	16,5	20,3	9,2	13,2	15,8	12,3	10,0	17,3	19,8	19,1	7,9	14,7	11
2	Abelina	000/2	-	19,9	9,5	13,9	-	11,6	10,4	17,2	-	-	8,4	13,0	7
3	Obelix	000/2	13,8	22,3	9,8	14,4	-	12,9	10,7	17,7	19,5	18,1	8,1	14,7	10
4	Alexa	000/2	-	-	-	14,2	-	-	-	17,5	-	-	-	15,8	2
5	Amarok	4	-	20,1	9,6	14,5	-	12,7	12,8	17,8	-	-	8,5	13,7	7
6	Sultana	000/3	15,3	19,4	9,7	13,8	-	12,5	12,2	21,6	19,2	17,4	8,2	14,9	10
7	Amandine	000/3	16,9	20,1	9,7	13,4	-	12,2	12,0	21,5	23,1	18,5	8,2	15,6	10
8	Regina	000/3	-	-	9,5	14,0	-	-	11,8	20,0	-	-	-	13,8	4
9	Stamm Taifun 3	000	-	20,9	9,8	14,3	-	-	10,9	18,3	-	-	-	14,8	5
10	Amadea	000/4	-	-	9,8	14,6	-	-	18,7	22,8	-	-	-	16,5	4
11	Tourmaline	000/4	14,0	22,3	9,7	14,5	-	11,8	12,9	24,8	22,6	18,9	-	16,8	9
12	Herta PZO	6	-	24,0	10,1	14,6	-	-	19,6	23,9	-	-	-	18,4	5
13	Viola	000	-	-	-	13,8	-	-	-	-	-	-	-	13,8	1
Versuchsmittel			15,1	21,0	9,7	14,1	22,7	12,4	12,9	20,0	20,4	18,2	8,6	15,9	7

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“ 2014-17

Unterster Hülsenansatz cm			ABG 3 "Lehmige Standorte West"						ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"	Mittel 2014-2017 %	Anzahl Versuche
			Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen		
Nr.	Sorte	Reife-gruppe	Auweiler 2014	Stommeln** 2016	2017	Glabbacher Hof*** 2014	2016	2017	Wallenhorst 2016		
1	Merlin	000/2	11,5	10,0	10,7	13,3	12,3	17,3	10,4	12,2	7
2	Abelina	000/2	-	11,8	14,7	-	15,0	17,8	10,9	14,0	5
3	Obelix	000/2	10,3	10,8	14,4	-	14,4	18,6	10,5	13,2	6
4	Alexa	000/2	-	-	8,6	-	-	17,6	-	13,1	2
5	Amarok	4	-	12,5	11,3	-	12,4	17,2	10,8	12,8	5
6	Sultana	000/3	11,3	11,1	9,9	-	13,0	17,8	9,1	12,0	6
7	Amandine	000/3	12,0	11,8	13,3	-	15,2	18,1	10,6	13,5	6
8	Regina	000/3	-	10,8	10,4	-	12,3	19,4	-	13,2	4
9	Stamm Taifun 3	000	-	12,8	11,2	-	15,4	19,3	-	14,7	4
10	Amadea	000/4	-	14,0	10,6	-	17,1	19,4	-	15,3	4
11	Tourmaline	000/4	12,3	12,4	12,4	-	14,4	18,8	-	14,1	5
12	Herta PZO	6	-	13,5	11,8	-	18,7	21,8	-	16,4	4
13	Viola	000	-	-	12,9	-	-	-	-	12,9	1
Versuchsmittel			10,8	12,0	11,7	15,3	14,5	18,6	10,1	13,3	5

***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“ 2014-17

Pflanzenlänge cm			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"			Mittel 2014-2017 %	Anzahl Versuche
			Nordrhein-Westfalen Auweiler Stommeln **				Hessen Gladbacher Hof***				Niedersachsen Klein-Süstedt Belm Osnabrück				
Nr.	Sorte	Reife-gruppe	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017	2014	2014	2016		
1	Merlin	000/2	73,3	73,5	96,8	79,0	84,0	66,8	88,3	124,8	111,0	106,0	71,6	88,6	11
2	Abelina	000/2	-	74,5	104,5	87,5	-	88,3	99,3	140,0	-	-	70,6	94,9	7
3	Obelix	000/2	71,0	76,3	93,5	79,5	-	72,0	93,3	119,8	110,0	105,0	72,0	89,2	10
4	Alexa	000/2	-	-	-	78,8	-	-	-	122,0	-	-	-	100,4	2
5	Amarok	4	-	86,0	106,5	102,5	-	94,5	105,3	126,8	-	-	73,4	99,3	7
6	Sultana	000/3	78,3	71,5	87,8	70,5	-	69,5	86,3	119,5	84,0	97,0	70,8	83,5	10
7	Amandine	000/3	95,3	88,0	102,5	91,8	-	85,0	103,8	138,0	109,0	119,0	59,6	99,2	10
8	Regina	000/3	-	-	89,3	79,0	-	-	85,5	121,8	-	-	-	93,9	4
9	Stamm Taifun 3	000	-	88,0	94,3	83,8	-	-	99,0	121,5	-	-	-	97,3	5
10	Amadea	000/4	-	-	105,0	92,3	-	-	103,5	139,5	-	-	-	110,1	4
11	Tourmaline	000/4	89,0	81,8	99,3	96,3	-	79,8	102,3	142,5	104,0	110,0	-	100,5	9
12	Herta PZO	6	-	86,3	111,0	105,0	-	-	108,8	139,8	-	-	-	102,0	3
13	Viola	000	-	-	-	93,5	-	-	-	-	-	-	-	93,5	1
Versuchsmittel			83,3	77,8	99,4	87,6	96,7	77,0	97,7	129,6	103,6	107,4	68,2	93,5	6
***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“ 2014-17

Massebildung EC13 (Note 1 = sehr gering bis 9 = sehr wüchsig)			ABG 3 "Lehmige Standorte West"						ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"		Mittel 2014-2017	Anzahl Ver-suche
			Nordrhein-Westfalen Stommeln			Hessen Gladbacher Hof**			Niedersachsen Klein Süstedt			
Nr.	Sorte	Reife-gruppe	2014	2016	2017	2014	2016	2017	2014	2016	%	
1	Merlin	000/2	3,8	4,3	6,8	4,0	3,5	6,0	6,4	5,5	5,0	8
2	Abelina	000/2	-	4,8	7,3	-	3,5	5,8	-	7,3	5,7	5
3	Obelix	000/2	4,0	5,0	7,8	-	3,5	7,8	6,5	7,0	5,9	7
4	Alexa	000/2	-	-	5,8	-	-	5,8	-	-	5,8	2
5	Amarok	4	-	4,8	7,8	-	3,3	6,3	-	6,0	5,6	5
6	Sultana	000/3	4,0	5,0	5,3	-	3,5	5,0	4,5	5,3	4,7	7
7	Amandine	000/3	3,3	5,8	6,8	-	4,3	6,0	4,8	5,3	5,2	7
8	Regina	000/3	-	4,8	7,5	-	3,5	6,0	-	-	5,4	4
9	Stamm Taifu	000	-	6,0	7,5	-	4,3	7,0	-	-	6,2	4
10	Amadea	000/4	-	5,0	6,8	-	3,3	6,0	-	-	5,3	4
11	Tourmaline	000/4	4,3	5,8	6,8	-	4,3	6,5	5,9	-	5,6	6
12	Herta PZO	6	-	5,3	6,8	-	4,5	5,3	-	-	5,4	4
13	Viola	000	-	-	8,3	-	-	-	-	-	8,3	1
Versuchsmittel			3,9	5,2	7,0	4,0	3,8	6,1	5,2	5,8	5,1	5
**weitere Sorten & EC 55												

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 11: Sojasortenempfehlung für NRW 2018

Sorten	Reifegruppe/ Reife*	ungünstigere Standorte z.B. Ostwestfalen	bessere Lagen z.B. Niederrhein	günstigste Standorte z.B. Köln- Aachener Bucht	Jugendent- wicklung	Massebildung	Wuchs- höhe	Nabel- färbung	Ertrag Mittel 2014-2017 relativ	Protein Mittel 2013-2016	ertrags- betont	qualitäts- betont
langjährig bewährt												
Merlin	000/2	x	x		schnell	sehr schnell, dicht	mittel	dunkel	98	40,4	x	
Obelix	000/2	x	x		schnell	mittel-gut	mittel	dunkel	105	41,8	x	
Sultana	000/3		x	x	langsam-mittel	mittel	kurz-mittel	dunkel	101	42,0	x	
Tormaline	000/4			x	langsam-mittel	mittel	mittel-lang	dunkel	103	40,3	x	
neu, zum ausprobieren												
Abelina	000/2	x	x		schnell	mittel	mittel	dunkel	103	41,3	x	
Protibus**	000/3		x	x	langsam-mittel	mittel	lang	hell	geringer	höher		x
Herta PZO	000/4			x	mittel	mittel-gut	lang		99	44,3	x	x
Amarok	000/4			x	mittel	mittel-gut	lang		106	42,8	x	
	*nach Österreichischer Beschreibender Sortenliste 2017											
	**noch keine Qualitätssorte für nördlichere Standorte verfügbar											

Impfung von Sojabohnen – Saatgut / Bodenimpfung 2017**Einleitung**

Seit 2008 steigt der Sojabohnenanbau in Deutschland stetig. Gründe dafür sind u.a. die Verbraucherwünsche hinsichtlich gentechnisch freier Produkte, der Fortschritt in der Züchtung, sodass anbauwürdige Sorten für unsere Klimaregionen zur Verfügung stehen sowie die Eiweißpflanzenstrategie der Bundesregierung, die diese Kulturpflanze bekannter macht. Sojabohnen gedeihen bei uns nur, wenn sie mit dem „richtigen“ sojabohnenspezifische Rhizobien-Symbiont (*Rhizobium japonicum*) geimpft wurden. In der Regel erfolgt dies bei uns als Saatgutimpfung. Es gibt aber auch die Möglichkeit einer Bodenimpfung. Ob dies funktioniert und auch wirtschaftlich ist, sollte im folgenden Versuch untersucht werden. Es werden hier nur erste Ergebnisse vorgestellt. Ausführliche Ergebnisse liegen in der M.Sc.-Arbeit von Jan-Malte Wichern ab Juli 2018 vor.

Material und Methoden

Der Versuch wurde als vollständig randomisierte einfaktorielle Blockanlage mit 10 Varianten jeweils Sorte Merlin angelegt (fünf Saatgutimpfvarianten, eine Bodenimpfvariante, drei Boden- und Saatgutimpfvarianten, sowie eine Kontrollvariante ohne Impfung):

								Saatgut- impfung	Boden- impfung
1	ohne Impfung								
2	Rhizo Liq (Flüssigimpfmittel Saatgut) + Kleber							x	
3	BioDoz (Flüssigimpfmittel Saatgut)							x	
4	Fix & Fertig							x	
5	Fix & Fertig + Rhizo Liq + Kleber							xx	
6	Fix und Fertig + BioDoz							xx	
7	BioDozM (Bodenimpfe)								x
8	BioDozM (Bodenimpfe) + BioDoz Saatgut							x	x
9	BioDozM (Bodenimpfe) + RhizoLiq Saatgut							x	x
10	BioDoz M (Bodenimpfe) + Fix & Fertig							x	x

Parameter

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Knöllchenanzahl an Haupt- und Seitenwurzel, Gesamtanzahl Knöllchen, Funktionsfähigkeit Knöllchen, BBCH-Stadien, SPAD-Wert/ Chlorophyllmessgerät, Ertrag, N-Gehalt, TKG; die statistische Auswertung erfolgte mittels eines Tukey-HSD mit dem Programm Stata

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Standort / Pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde 2017 im Versuchszentrum Gartenbau in Köln-Auweiler durchgeführt (sandiger Schluff, AZ 70). Zunächst wurde die Parzelle 21 gekalkt (am 12.04.2017 mit 275 kg Kohlensaurer Kalk (83% CaCO₃, 5% MgCO₃)).

Am 27.04.2017 wurde die Parzelle gepflügt und gekreiselt. Am 10.05.2017 erfolgte nach einem weiteren Kreiselarbeitsgang die Aussaat der Sojabohnen mit einer Hege 80 in Einzelkornablage (70 Körner/m², 0,33 cm Reihenweite, Sorte Merlin). Bei den Bodenimpfvarianten wurden die Särfurchen vorgezogen und der inokulierte Sand in diesen gleichmäßig verteilt und anschließend mit einer Beetfräse auf 5 cm Ablagetiefe eingearbeitet, um die Bakterien vor der UV-Strahlung zu schützen. Unkrautregulierungsmaßnahmen in Form von Hacken von Hand & Hackmaschine mit Flachhäufel erfolgte an den Terminen 26.0.17; 26.06.2017 und 16.08.17. Am 26.09.2017 wurden die Sojabohnen geerntet.

Bodenuntersuchung Parzelle 21

Datum	pH	mg/100 g Boden (0-30 cm)			Humus %
		P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	
15.03.2017	5,9	11	9	5	1,6

Ergebnisse

Ertrag

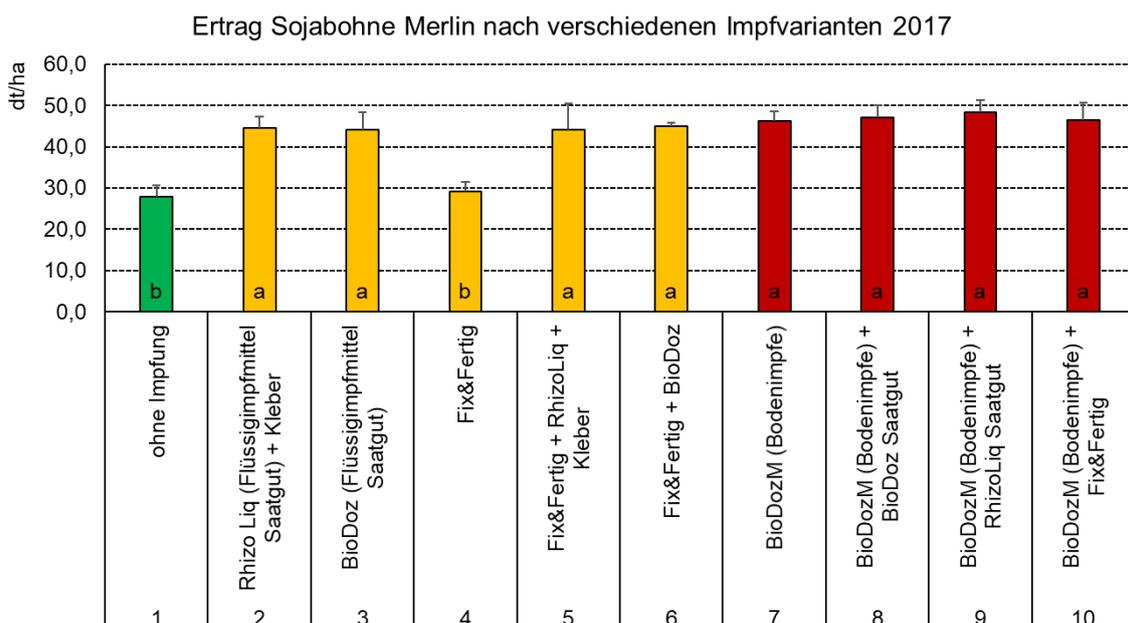


Abb. 1: Kornertrag der Sojabohne nach verschiedenen Impfvarianten 2017 (Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags, Signifikanz bei $\alpha = 0,5$, Turkey-Test)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Der Ertrag der Sojabohne Merlin erreicht bis zu 48,5 dt/ha in der Variante BioDozM Bodenimpfung plus Rhizoliq Saatgutimpfung (Abb. 1). Allerdings waren alle Bodenimpfvarianten statistisch gleich. Auch die Saatgutimpfvarianten lagen gleich auf, bis auf die Variante Nr. 4 Fix & Fertig, die genauso wie die Kontrolle signifikant geringere Erträge erbrachte als alle anderen Varianten.

Knöllchen

Dieser Ertrag steht in Zusammenhang mit der Anzahl Knöllchen an den Wurzeln. Zum 07.06. hatten genau die Varianten Kontrolle und Fix & Fertig kaum Knöllchen gebildet. Weitere Daten in der M.Sc.-Arbeit von Jan-Malte Wichern.

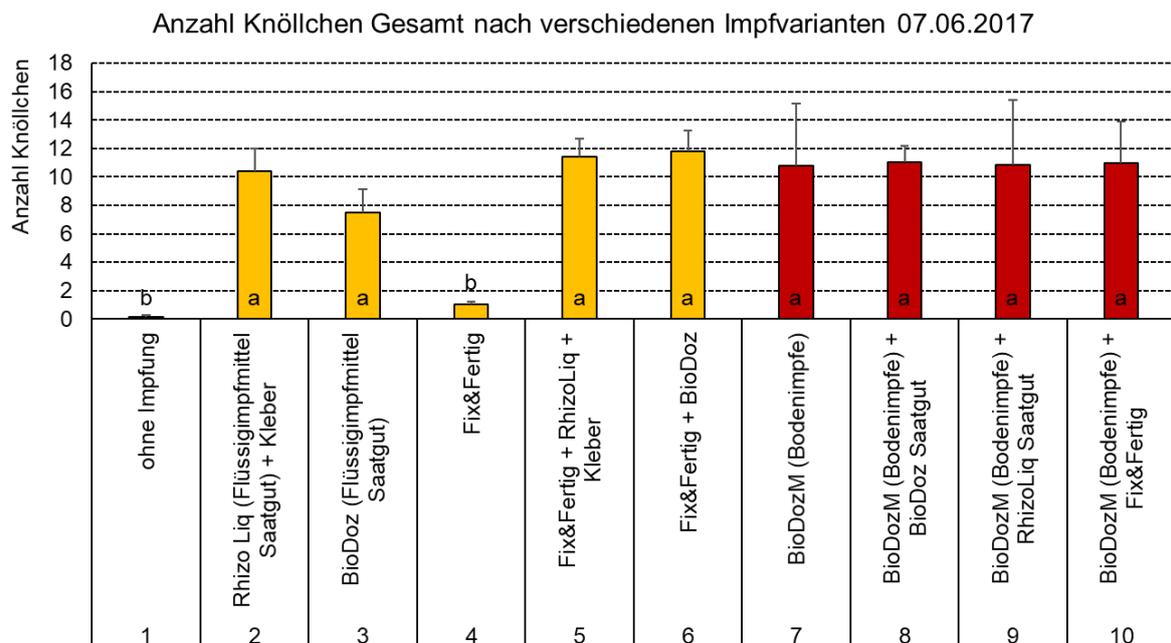


Abb. 2: Anzahl Knöllchen an gesamte Pflanze nach verschiedenen Impfvarianten 07.06.2017 (Fehlerbalken = Standardabweichung der Anzahl, Signifikanz bei $\alpha = 0,5$, Turkey-Test)

Fazit

Im ersten Versuchsjahr hatten alle Bodenimpfvarianten funktioniert. Fix & Fertig Saatgutimpfung ist bekannter Maßen nicht ausreichend, da die Bakterien hier offenbar zu lange ungeschützt sind. In der Praxis wird bei solchem Saatgut bereits nachgeimpft. In 2018 wird der Versuch noch einmal in abgespeckter Version wiederholt. Die ökonomische Auswertung steht noch aus.

Sortenprüfungen Kartoffeln 2017

Einleitung

In diesem Jahr wurden zwei Kartoffelsortenversuche auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben durchgeführt. Seit nunmehr über 19 Jahren führt die Landwirtschaftskammer Öko-Kartoffelsortenversuche durch. Anfänglich wurden ca. 9 Sorten jährlich geprüft, später bis zu 50 Sorten, während derzeit 34 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) 2017

Sorte	Züchter	Zu- lassung	Reife- gruppe*	Koch- typ**	VIE***	GT	Sorte	Züchter	Zu- lassung	Reife- gruppe*	Koch- typ**	VIE***	GT
Avanti	Stet Holland	EU	sf	f	x		Valdivia	NOES ³	2013 (A)	f-mf	f		x
Glorietta	Europlant	EU 2012	sf	f	x	x	Allians ¹	Europlant	EU 2003	mf	f	x	x
Solo	Bavaria	EU 2012	sf	f	x		Almonda ²	Solana	EU 2013	mf	f	x	x
Corinna	Europlant	2015	sf	vf		x	Bernina	Europlant	EU 2012	mf	f	x	
Liliana	Europlant	EU 2011	sf	vf	x		Ditta ¹	Europlant	1991	mf	f	x	x
Paroli	Norika	2015	sf	vf		x	Loreley	Weuthen	EU	mf	f	x	
Alouette	Agrico Holland	EU	f	f	x		Montana	Europlant	2013	mf	f		x
Goldmarie ²	Norika	2013	f	f	x	x	Regina ²	Europlant	EU 2009	mf	f	x	x
Malika	Weuthen/Agrico	EU2014	f	f	x	x	Damaris	Lange	2011	mf	vf	x	
Monique	Europlant	EU 2013	f	f		x	Madeira	Europlant	EU 2012	mf	vf		x
Twinner	Agrico Holland	EU	f	f		x	Odett	Lange	EU	mf	vf		x
Julinka	Europlant	2012	f	vf	x	x	Otolia	Europlant	EU 2014	mf	vf	x	x
Lisana	Bavaria	2016	f	vf	x		Loreen	Lange	2015	mf	vf-f	x	x
Nixe	Norika	2015	f	vf	x		Swing	Norika	EU	mf	vf-m	x	
Ranomi	Weuthen	EU 2015	f	vf	x	x	Carulus	Agrico Holland	EU	mf	m	x	x
Sunshine	Solana	EU 2013	f	vf		x	Filou	Norika	EU	mf	m		x
Wega ¹	Norika	2010	f	vf	x	x	Alberta	Semagri	EU 2009	mf-ms	m	x	x

¹Verrechnungssorten; ²Vergleichssorten; ³NOES= Niederösterreichische Saatbaugenossenschaft
 ** 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 2017**

Standorte		
Kreis	Viersen (VIE)	Gütersloh (GT)
Ort	Anrath	Rheda-Wiedenbrück
Versuch	LSV	LSV
Anlage / Wdh.	Block / 4	Block / 4
Bodenart	sL	S
AZ	70	22
Bodenuntersuchung	26.04.2017	17.05.2017
N _{min} kg/ha 0-90 cm	178*	217
pH	6,3	5,8
P ₂ O ₅ mg/100g Boden	35	45
K ₂ O mg/100g Boden	25	14
Mg mg/100g Boden	8	7
Vorfrucht	Kleegrass	Dinkel
Vorvorfrucht	Kleegrass	Kleegrassgemenge
vorgekeimt	ja	ja
Pflanzung	11.04.2017	20.04.2017
Reihenabstand	0,75 x 0,33	0,75 x 0,33
Beregnung		
Düngung		Stallmist
Zeiternte	29.06.2017	26.06.2017
Abschlegeln	32. KW	
Ernte	06.09.2017	24.08.2017
	*0-60 cm	

Ergebnisse**Jahresverlauf 2017**

Das Pflanzgut aus 2016 wies unterschiedliches physiologisches Alter auf. Der trockene Herbst und die frostige Witterung führten zu sehr gutem Bodenzustand, es galt die Frostgare zu wahren ohne viel Bodenbearbeitung. Im März waren die Flächen wassergesättigt, man kam lange nicht drauf. Pflanzgut war knapp und teuer. Bis weit in den Mai war es sehr lange kalt und trocken. Dennoch liefen die Bestände zügig und gleichmäßig auf. Bei teilweise Niederschlägen und einzelnen Wärmetagen (Anfang Mai) gab es viel Unkraut. Die ersten Beregnungen fanden schon Anfang Juni statt. Der Krautfäuledruck war da noch sehr gering, aber erste Kartoffelkäfer traten auf. Auch weiterhin zeigte sich keine Krautfäule, aber Ende Juni traten Hitzeschäden auf (Nekrosen durch Trockenheitsverbrennungen, teilweise auch Mangelsymptome). Die Krautfäule kam erst spät ab Mitte Juli, da hier wieder wechselhaftes Wetter einsetzte. Sie hatte keine Ertragsrelevanz, da der Knollenansatz schon da war. Insgesamt gab es eine gute Sortierung, teilweise aber bei geringem Knollenansatz die Tendenz zu Übergrößen. Es trat vermehrt Durchwuchs mit Gemeiner Hühnerhirse in NRW ab Ende Juli in den abreifenden Beständen auf (Spätverunkrautung). Durch die viele Niederschläge ab Ende Juli stieg die Gefahr von Braunfäule und Durchwuchs.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Naß- & Braunfäule musste auch weiterhin beobachtet werden und ist auch im Lager 2017/18 ein Thema. Am Frühkartoffelmarkt lagen die Preise unter dem Vorjahresniveau, trotzdem es ein 2. Ausnahmejahr ist. Für Anfang Dezember 2017 wurde eine Preissteigerung erwartet.

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. In Viersen konnte aus arbeitstechnischen Gründen erst später geerntet werden (79 Tag, 29.06.2017); Gütersloh war etwas früher (67 Tag, 26.06.2017). Am Standort Viersen hatten zu diesem Zeitpunkt die Sorten Avanti (192 %), Glorietta (159 %), Solo (155 %), Liliana (157 %), Julinka (146 %), Lisana (153 %), Ranomi (136 %), Loreley (154 %), Otolia (136 % und Alberta (172 %) deutlich überdurchschnittliche Markterträge erzielt. Dies bezieht sich auf das Mittel der Standardsorten (Wega, Allians, Ditta), die zu diesem Zeitpunkt 185 dt/ha Marktertrag im Mittel hatten. Deutlich unterdurchschnittliche Markterträge wiesen die Sorten Goldmarie (57 %), Berninia (77 %) und Carulus (47 %) auf. Diese Sorten waren 2017 eher langsam in der Ertragsbildung. Übergrößen hatten zur Zeiternte bereits die Sorten Avanti, Liliana, Julinka, Lisana, Ranomi, Damaris, Loreen, Otolia, Alberta & Loreley. Mehr Untergrößen wiesen v.a. die Sorten Goldmarie, Nixe, Allians, Bernina, Regina, Swing und Carulus auf. In Gütersloh lag das Mittel der Standardsorten (Wega, Allians und Ditta) zur Zeiternte mit 123 dt/ha sehr niedrig. Daher lagen fast alle anderen Sorten darüber. Das Gesamtmittel des Marktertrages an dem Standort lag zur Zeiternte bei 168 dt/ha. Deutlich unterdurchschnittlich waren nur die Sorten: Malika (74 %), Wega (87 %), Allians (79 %), Montana (34 %) und Otolia (78 %). Übergrößen gab es zu diesem Zeitpunkt in Gütersloh keine, Untergrößen umso mehr, v.a. bei den Sorten Allians, Wega, Almonda, Malika, Julinka, Sunshine, Montana, Loreen, Madeira. Die Mittelwerte über die Jahre zeigen, welche Sorten eher schneller und welche eher langsamer in ihrer Ertragsbildung sind.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

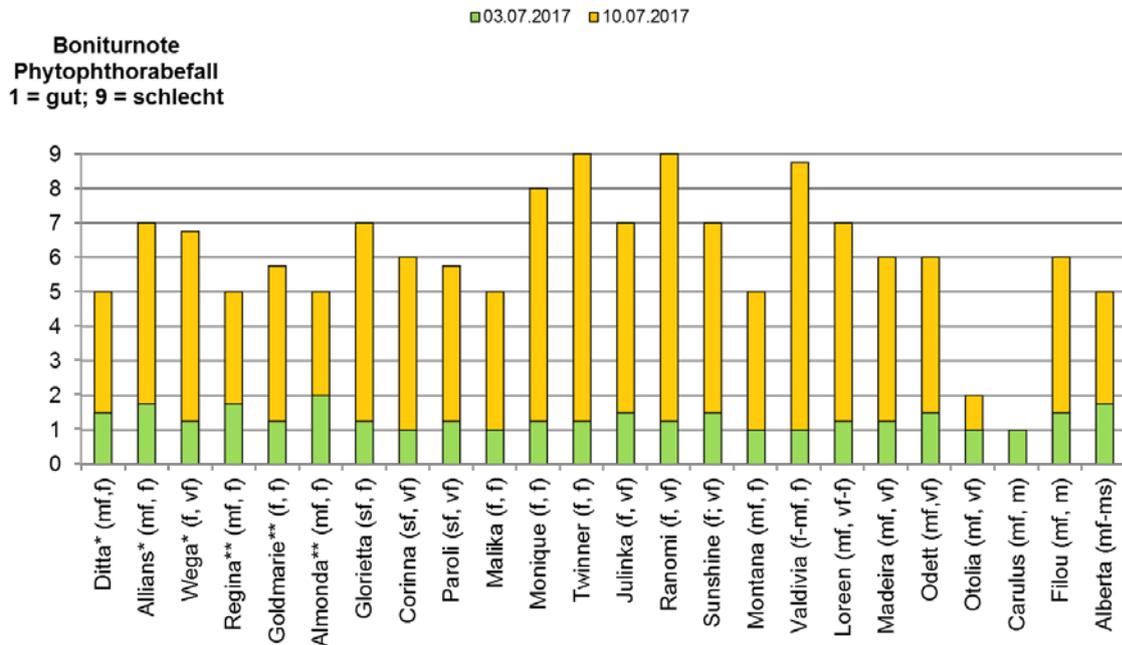
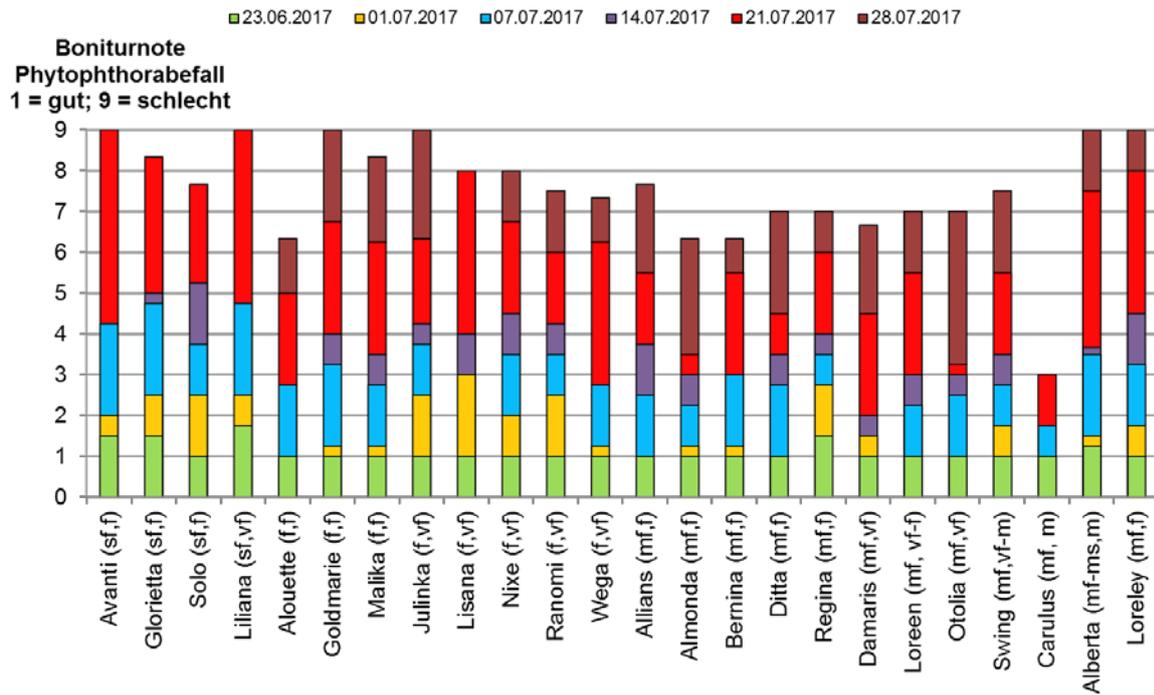


Abb. 1: Krautfäulebefallsbonituren an den Standorten Viersen (oben) und Gütersloh (unten) in 2017

Krautfäule

Die Krautfäule trat in diesem Jahr recht spät auf. In Viersen konnten erste Symptome erst Anfang Juli beobachtet werden. Die sehr frühen Sorten (Avanti, Glorietta, Solo & Liliana) waren dabei eher befallen, reiften aber auch schon ab. Goldmarie, Julinka, Lisana, Nixe, Alberta und Loreley waren auch schneller und bis zum Ende stärker befallen. Krautfäule stabil zeigten sich Carulus, Alouette, Otolie und Almonda.

Auch in Gütersloh kam die Krautfäule Anfang Juli. Dabei war bei vielen Sorten zwischen 03.07. und 10.07. sehr schnell ein Totalzusammenbruch zu verzeichnen (Monique, Twinner, Ranomi und Valdivia). Sehr gut hielten sich nur Otolia & Carulus (Boniturnote 1-2).

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 wieder besser als in 2016 aus, da die Krautfäule später kam. Im Mittel der Standardsorten Wega, Allians und Ditta wurde ein Rohertrag von 384 dt/ha in Viersen erreicht. Das waren 98 dt/ha mehr als im Jahr 2015 (+34 %). In Gütersloh erreichten die Standardsorten ein Mittel von 524 dt/ha, das waren 106 dt/ha mehr als in 2016 (+25 %). Die Untergrößen lagen im Mittel mit 0,4 % in Viersen sehr gering und mit 5,3 % in Gütersloh etwas höher. Übergrößen gab es dafür in Viersen deutlich mehr in 2017 (36,7 %). In Gütersloh war der Anteil Übergrößen im normalen Rahmen (7,0 %). Die Stärkegehalte waren mit 10,5 % (VIE) und 11,8 % (GT) an den Standorten ähnlich wie die Jahre zuvor.

Die Roherträge der Kartoffelsorten lagen zwischen 270 dt/ha (Sorte Liliana in VIE) und 660 dt/ha (Sorte Otolia in GT) bei der Endernte. Über 100 % Marktertrag erzielten die Sorten an den Standorten VIE/GT Corinna (-/117 %), Paroli (-/106 %), Nixe (105 %/-), Wega (112/110 %), Damaris (113/- %), Madera (-/102 %) und Otolia (136/131 %). Deutlich unter dem Durchschnitt lagen an den Standorten VIE/GT von den sehr frühen Sorten nur Liliana (69/- %). Damit zeigte sich, dass die sehr frühen Sorten in guten Jahre in diesem gemischten Versuch möglicherweise doch nicht unterbewertet werden. Bei den frühen und mittelfrühen lagen die Sorten Alouette (91/- %), Goldmarie (81/97 %), Monique (-/83 %), Twinner (-/94 %), Lisana (97/- %),

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Sunshine (-/85 %), Valdivia (-/62 %), Allians (99/95 %), Bernina (80/- %), Ditta (89/94 %), Loreley (90/- %), Montana (-/96 %), Odett (-/83 %), Swing (96/- %), Carulus (98/98 %) und Filou (-/83 %) im Marktertrag unter dem Durchschnitt. Einige Sorten lagen an einem der beiden Standorte unter und am anderen Standort über dem bzw. im Durchschnitt: Glorietta (100/94 %), Julinka (94/100 %), Malika (94/100 %), Ranomi (104/86 %) Regina (92/107 %), Almonda (107/98 %), Loreen (104/97 %) und Alberta (119/90 %).

Knollenbonituren (Tab. 5)

Bei den Knollenqualitäten fiel am Standort Viersen v.a. der Befall mit *Rhizoctonia* auf. Insbesondere die Sorten Glorietta (93 %), Solo (73 %), Nixe (70 %), Allians (61 %), Otolia (53 %), Loreen (68 %), Swing (57 %), Carulus (57 %) und Alberta (70 %) waren mit über 50 % Befall betroffen. Auch die *Rhizoctonia*-Indices waren teilweise erhöht, d.h. der Befall war auch stärker (Glorietta 3,42; Solo 2,66; Otolia 2,32; Loreen 2,38; Swing 2,20). Außerdem traten noch Drycore/Drahtwurm-Befall (Solo 28/19 %, Lilliana 17/14 %, Wega 19/14 %, Bernina 24/16 %, Otolia 21/13 % und Alberta 21/9 %) sowie Schorf (Lisana 48 %) auf. Beim Schorf wurde nicht zwischen Kartoffelschorf, *Colletotricum* und Silberschorf unterschieden, da gerade letztere beide Krankheiten nur sehr schwer (unter dem Mikroskop) auseinanderzuhalten sind.

Auch in Gütersloh wurde in diesem Jahr v.a. *Rhizoctonia* bonitiert (Indices: Glorietta 2,38; Malika 3,20; Monique 2,46; Julinka 2,38; Valdivia 3,12; Montana 3,48; Loreen 2,56 und Filou 4,06). Drycore lag bei folgenden Sorten über 20 %: Glorietta, Corinna, Paroli, Goldmarie, Malika, Monique, Valdivia, Montana, Regina, Loreen und Alberta. Beim Drahtwurmbefall gab es ebenfalls einige Sorten über 20 %: Corinna, Paroli, Goldmarie, Malika, Twinner, Ranomi, Sunshine, Ditta, Madeira, Odett und Alberta.

Relativ gesunde Knollen konnten bei den Sorten Avanti, Alouette, Ranomi, Wega und Damaris erzeugt werden. Eisenflecken trat am Standort Gütersloh in diesem Jahr nicht auf.

Speisewertprüfung (Tab. 6)

In der Speisewertprüfung werden Fleischfarbe, Farbeinheit, 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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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! Besonders gut schmecken die Sorten: Stefanie (2,1), Christel (2,1), Allians (2,2), Caprice (2,1) und Madeira (1,9). Bisher eher schlechter abgeschnitten haben die Sorten: Avanti (4,0), Paroli (3,7), Sunshine (3,7), Loreley (4,0) und Carulus (4,3).

Beschreibung der neueren Sorten

sehr frühe Sorten

Avanti (Züchter: Stet Holland, EU-Zulassung)

Avanti ist eine sehr frühe, festkochende Sorte mit rundovaler Knollenform und (hell)gelber Fleischfarbe. Sie soll sehr schnell in der Entwicklung sein und damit auch hohe Erträge realisieren können. Bei uns kam sie bei der Zeiternte im ersten Prüffjahr auf schnelle 192 % Relativertrag, zur Endernte nur noch auf 98 % Ertrag bei 16,7 % Übergrößen und einem leider deutlich zu geringem Stärkewerte von <8,45 %. Sie ist hoch Krautfäuleanfällig wie fast alle sehr frühen Sorten. Sie bevorzugt leichtere Böden mit hoher organischer Substanz. Trotz früher Reifegruppe ist sie offenbar ungewöhnlich keimruhig und möglicherweise länger lagerbar als vergleichbare sehr frühe Sorten. Sie ist für den Frischverzehr gedacht, könnte evtl. für unseren Markt zu hellfleischig sein. Der erste Speisetest fiel zudem nicht so gut aus (Note 4,0).

Glorietta (Züchter: Europlant, EU-Zulassung seit 2012)

Glorietta ist als eine sehr frühe, festkochende, langovale und tiefgelbfleischig Salatsorte seit drei 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 91 %, wobei diese versuchstechnisch bedingt sicherlich unterschätzt sind. Die Stärkegehalte sind mit 11,0 % 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 zeigte erhöhte Rhizoctinia-Indices auf beiden Standorten in allen Jahren. Drycore und Drahtwurm waren teilweise etwas höher. In 2016 war in Gütersloh etwas Silberschorf zu verzeichnen. Glorietta ist als frühe Sorte krautfäule-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

anfällig, bei den Zeiternten (172 %) 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 2012)

Solo ist eine sehr frühe, festkochende Sorte mit ovaler-langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Bei mittlerem bis hohem Knollenansatz soll sie auf einen hohen Ertrag bei gleichmäßiger Sortierung kommen. Mit nur 87 % Relativertrag konnte sie das im Mittel dreier Jahre unserer Prüfung jedoch nicht zeigen. Sie neigt etwas zu Übergrößen (2017: 48 %). 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-Indicies lag sie im mittlern bis schlechteren Bereich und viel auch in 2017 mit hohen Rhizoctonia- & Drycorwerten auf. Etwas Drahtwurm war zu verzeichnen. In 2016 kam zudem ein höherer Colletrotrichum-Wert (39 % Befall) hinzu. Im Geschmackstest liegt Solo bei einer mittleren Note von 3,2. Solo sei gut geeignet für eine frühe Rodung (Zeiternten liegen bei 139 %), wird schnell schalenfest und ist gut waschbar.

Corinna (Züchter: Europlant, Zulassung 2015)

Corinna ist eine sehr frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und hellgelber bis gelber Fleischfarbe. Sie steht neu bei uns im Sortiment. Sie soll eine schnelle Knollenentwicklung haben und ist damit als sehr frühe Anschlussorte an die ersten Frühkartoffeln geeignet. Die Erträge sollen im mittlern Bereich liegen bei ausgewogener Sortierung laut Züchterangaben, aber Neigung zu Übergrößen. So kam sie im ersten Prüfljahr auf sehr gute 117 % Relativertrag mit 28,7 % Übergrößen. Bei der Zeiternte war sie sehr schnell (236 %). Corinna scheint eine blattgesunde Sorte zu sein (etwas Drycore/Drahtwurm), wobei die Krautfäuleanfälligkeit mittelgroß ist. Es liegen noch keine Speisetestwerte vor.

Liliana (Züchter: Europlant, EU-Zulassung 2011)

Liliana ist eine sehr frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und rundovaler Knollenform. Sie steht im zweiten Jahr bei uns im Sortiment. Bei sehr hohem Ertrag in mittelgroßer Packsortierung soll sie für die Abpackung geeignet sein. Bei uns kommt sie bisher nur auf 78 % Relativertrag und einer sehr schnellen Ertragsbildung (159 % bei der Zeiternte). Auf mittleren bis bessere Böden soll sie früh hohe Marktwarenerträge machen und zügig schalenfest sein. Weiterhin werden ihr mittlere Krautfäuleanfälligkeit, geringe Eisenfleckigkeit und mittlere Schorfanfälligkeit zugeschrieben. Die Krautfäuleanfälligkeit war in 2016 hoch gewesen und auch in

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

2017 war sie sehr hoch befallen. Bei Drycore und Drahtwurm war sie in 2016 etwas auffälliger in 2017 etwas besser. Im Geschmack startet Liliana bei uns mit einer hervorragenden Note von 2,6.

Paroli (Züchter Norika, Zulassung 2015)

Paroli ist eine sehr frühe vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Sie steht zum zweiten 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 Endernte kam sie auf erfreuliche 117 % relativer Marktertrag. Dabei ist sie sehr schnell in der Ertragsbildung; die Zeiternte lag bei 201 %. 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 und etwas Drycore & Drahtwurm in 2017 zu verzeichnen. Im Geschmackstest startete sie mit einer eher schlechteren Note von 3,7.

frühe Sorten

Alouette (Züchter: Agrico Holland, EU-Zulassung)

Alouette ist eine frühe, festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie hat eine rote Schale. Auch Alouette ist für den Ökomarkt gedacht. Sie hat ebenfalls eine Vollresistenz gegen Krautfäule und ist ziemlich resistent gegen Knollenfäule. Bei uns stand sie zum ersten Mal in der Prüfung. Sie kam nur auf 91 % Relativertrag bei recht vielen Übergrößen (31,4 %). Sie war lange grün und bis Mitte Juli bei Boniturnote zur Krautfäule bei 2,75. Leider reichten die gelieferten Knollen nicht für eine Zeiternte. Bei der Knollenbonitur der Endernte war etwas Rhizoctonia zu verzeichnen. Wegen Ihrer roten Schale könnte sie für die Direktvermarktung interessant sein, wenn sie geschmacklich noch zulegt (bisher Note 3,0).

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 kommt sie bei uns auf einen relativen Marktertrag von 90 % bei guter Sortierung. Sie ist eher langsam in der Ertragsbildung und wies zu den Zeiternten im Mittel der Standorte und Jahre 100 % relativen Marktertrag auf. Durch die langsame Jugendentwicklung und ihre Keimruhe muss sie unbedingt vorgekeimt

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

werden, ist aber andererseits gut lagerbar. Im Geschmack kommt sie auf eine gute Note von 2,7. Positiv fiel Goldmarie bei der Krautfäule 2014 & 2016 auf, sie scheint weniger anfällig und blieb länger stabil bei Boniturnote 3. In 2015 & 2017 konnte sie das nicht so zeigen, da lag sie eher im schlechteren Mittelfeld. Die Rhizoctonia-Befallswerte lagen mit 92 % in 2014 sehr hoch, auch in 2015 & 2017 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.

Malika (Züchter: Weuthen, EU-Zulassung 2014)

Malika ist eine frühe, festkochende Sorte mit rundovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. Diese Sorte steht in 2017 erstmalig bei uns in der Prüfung. Der Ertrag soll im mittleren Bereich liegen bei niedrigeren bis mittleren Stärkegehalten. Bei uns startet diese Sorte mit 97 % relativem Marktertrag, einigen Übergrößen (bis 33,3 %) und 11,1 % Stärke. Die Krautfäuleanfälligkeit ist mittelhoch. Es wurden bundesweit faule Knollen in 2017 bei dieser Sorte beobachtet. Zur Zeiternte lag sie bei uns nur bei 89 % Relativertrag. Weitere Blattkrankheiten scheinen gering zu sein. Bei den Knollenbonituren fiel sie mit Rhizoctonia, Drycore & Drahtwurm negativ auf. Geringe Keimfreudigkeit lässt auf gute Lagerbarkeit schließen. Beim Geschmackstest startete sie mit einer guten Note von 2,7.

Monique (Züchter: Europlant, EU-Zulassung 2013)

Monique ist eine frühe, festkochende Sorte mit gelber-tiefgelber Fleischfarbe und langovaler Knollenform. Bei uns steht diese Sorte im zweiten Jahr in der Prüfung. Folgende Züchterangaben sind zu nennen: Bei mittlerem bis hohem Marktertrag und guter Sortierung wird sie als Cilena-Nachfolge ins Gespräch gebracht. Sie kommt in zwei Extremjahren allerdings nur auf 73 % relativem Marktertrag. Bei der Zeiternte liegt sie höher (115 %), ist dabei in Viersen sehr langsam (60 %) und in Gütersloh schneller (121-165 %). Die Stärkegehalte könnten allerdings etwas gering ausfallen (9,1 %). Auch eine etwas höhere Krautfäuleanfälligkeit muss im Auge behalten werden. In 2016 zeigte sie das leider deutlich, als mit schlechtester Sorte auf beiden Standorten, in 2017 war sie auch hoch befallen (GT). Die Knollenbonituren zeigten etwas Rhizoctonia, mehr Drycore (bis 29 %) in beiden Jahren und Drahtwurm (bis 32 %), Silberschorf (bis 45 %) und höhere Schorfwerte in 2016. Im Geschmackstest startet sie mit einer mittleren Note von 3,4. Sie wäre für die Direktvermarktung geeignet.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Twinner (Züchter: Agrico Holland, EU-Zulassung)

Twinner ist eine frühe, festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Diese Sorte ist extra für den Ökolandbau vorgesehen und steht bei uns im ersten Jahr in der Prüfung. Sie kam in Gütersloh auf einen relativen Marktertrag von 94 % zur Endernte bei 39,1 % Übergrößen. Zur Zeiternte lag sie bei 172 % Relativertrag. Sie soll eine Vollresistenz gegen Krautfäule haben und immun gegenüber Braunfäule sein. Das konnte sie im ersten Jahr mit später Krautfäule nicht so zeigen. Die Keimruhe ist mittel, Schorfanfälligkeit gering. Die Knollenbonituren ergaben kaum Auffälligkeiten. Speisewerte liegen noch nicht vor.

Julinka (Züchter: Europlant, Zulassung 2012)

Julinka ist eine frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit rundovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Auch diese Sorte steht erstmalig bei uns in der Prüfung. Mit zügiger Knollenentwicklung kann sie für den Ökolandbau geeignet sein. Bei uns lag sie bei der Zeiternte bei 142 % Relativertrag. Angaben zur Krautfäule fehlen noch. Bei uns scheint sie höher anfällig zu sein. Diese Sorte soll aber robust und gesund sein. Zu erwarten sind mittlere bis hohe Erträge in einer engen Abpacksortierung. Bei uns kam sie im ersten Jahr auf 97 % relativen Marktertrag bei etwas mehr Übergrößen (v.a. VIE 28,3 %). Julinka war recht knollengesund. Sie ist zur Waschung, Bürstung (Abpackung) oder Frischverzehr geeignet, da sie auch sehr gut schmeckt (Note 2,1).

Lisana (Züchter: Bavaria-Saat, Zulassung 2016)

Lisana ist eine neuere Sorte aus 2016 von Bavaria-Saat. Daher steht auch diese Sorte neu bei uns in der Prüfung. Sie ist eine frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie kam bei uns auf 97 % relativen Marktertrag bei 17,5 % Übergrößen. Zur Zeiternte lag sie bei 153 % Relativertrag. Die Krautfäuleanfälligkeit ist etwas höher (Note 6) und zeigte sich in 2017 im schlechteren Mittelfeld. Die Y-Virus-Anfälligkeit ist sehr gering. Etwas mehr Rhizoctonia- & Schorfbefallswerte waren zu verzeichnen. Die Stärkewerte scheinen etwas gering zu sein (9,2 %). Im Geschmack liegt sie mit einer Note von 2,9 im Mittelfeld.

Nixe (Züchter: Norika, Zulassung 2015)

Nixe ist eine frühe vorwiegend festkochende bis mehligke Sorte mit gelber Fleischfarbe und (lang)ovaler Knollenform. Diese Sorte steht im zweiten Jahr bei uns in der Prüfung. Sie soll einen sehr guten Geschmack haben und wäre daher für die Direktvermarktung geeignet. Das konnte sie bisher auch mit einer Note von 2,6 bestätigen.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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 (in 2017 105 %), da sie offenbar auch langsam in der Ertragsbildung ist (97 % zur Zeiternte). Leider ist diese Sorte etwas höher in der Krautfäuleanfälligkeit, was tendenziell viele mehligere Sorten aufweisen, wobei sie in beiden im Mittelfeld dabei war. Bei den Knollenbonituren fiel sie v.a. mit hohen Rhizoctonia-Werten in Viersen auf (3,26; 2016; 70 % 2017) sowie etwas Drycore/Drahtwurm und etwas Schorf. Sie wäre für die Direktvermarktung geeignet.

Ranomie (Züchter: Weuthen / Agrico, Emmeloord, EU-Zulassung 2015)

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 2016 ins Sortiment gekommen. Die Geschmacksnote von 3,0 liegt im Mittelfeld. Vom Züchter wird sie als robuste Allzweckkartoffel mit guter Speisequalität, ähnlich Marabel beschrieben. Weiterhin soll sie hohe bis sehr hohe Erträge bei sehr regelmäßiger, mittelfallender Sortierung erbringen. Der relative Marktertrag lag zur Endernte aber nur bei 97 %, wobei sie in Viersen besser als in Güterloh steht. Dabei ist sie sehr schnell in der Ertragsbildung (198 % zur Zeiternte). In 2017 traten zu viele Übergrößen bis 62,1 % auf. Die Stärkegehalte liegen im Mittel bei 9,5 %. Die Krautfäuleanfälligkeit liegt im mittleren Bereich. Drycore (bis 77 %) und Drahtwurm (63 %) lagen in 2016 leider sehr hoch, 2017 war sie recht knollengesund. 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 seit 2016 bei uns im Sortiment. Laut Züchterangaben soll sie einen hohen Ertrag haben bei recht guter Sortierung. Sie startete mit 91 % relativen Marktertrag bei gleichmäßiger Sortierung. Dabei ist sie noch schnell in der Ertragsbildung (151 % bei der Zeiternte). Sie wäre daher für den Speisefrühmarkt 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 kaum Auffälligkeiten. Bei der Speiswertprüfung kam sie anfänglich nur auf eine Note von 3,7.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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 (108 % Zeiternte) und erzielte aber im Mittel der Jahre gute 106 % relativen Marktertrag zur Endernte, allerdings mit etwas mehr Übergrößen (18,2 %). Die Stärkegehalte liegen eher niedrig bei im Mittel 9,8 %. 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, kann aber ab und zu mit erhöhten Rhizoctonia- und Schorf & Silberschorf-Befallswerten auffallen. Sie kommt beim Speisetest auf eine sehr gute Note von 2,6. Sie eignet sich für die Direktvermarktung und zum Schälen.

mittelfrühe Sorten

Valdivia (Züchter: NOES = Niederösterreichische Saatbaugenossenschaft, Zulassung 2013 in Österreich)

Valdivia ist eine frühe bis mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und langovaler Knollenform. Sie hat den Preis „Goldener Erdapfel“ 2016 in der Kategorie „Verkostung“ und 2017 den dritten Platz in der Kategorie „festkochend“ gewonnen. Daher sind die Speisetest interessant (Stärke nur 9,8 %). Die Krautfäuleanfälligkeit soll gering sein. Bei uns stand sie in 2017 zum ersten Mal in Gütersloh in der Prüfung und war bei Krautfäulebeginn sehr schnell abgestorben. Bei höherer Knollenzahl ist ein geringer bis mittlerer Ertrag zu erwarten. Sie kam dort nur auf 62 % relativen Marktertrags. Bei der Zeiternte war sie etwas schneller: 137 % Gesamtertrag. Valdivia hatte erhöhte Rhizoctonia- & Drycorewerte. Aufgrund des Geschmackes ist diese Sorte evtl. für die Direktvermarktung interessant.

Allians (Züchter/Vertreiber Europlant, EU-Zulassung 2003, 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 106 % relativen Marktertrags, obwohl sie in der Ertragsbildung langsam ist (92 % 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 2017 schlechter). In der Sor-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

tierung ist sie sehr gleichmäßig (5,5 % Untergrößen, 9,3 % Übergrößen), wobei 2017 etwas Übergrößen auftraten (29,1 % VIE). Mit v.a. Rhizoctonia und Silberschorf fällt sie immer mal negativ auf. Geschmacklich ist sie mit Note 2,26 als sehr gut einzustufen. Sie ist sowohl für die Direktvermarktung als auch für die Abpackung geeignet.

Almonda (früher Bellanova) (Züchter Solana, EU-Zulassung 2013, 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 allen Prüffahren konnte sie das auch zeigen und lag teilweise noch unterhalb der Boniturnote von Allians. In 2016 war sie lange stabil bei Boniturnote 2,5 bis Mitte-Ende Juni, in 2017 ebenso. Ertraglich kommt sie auf gute 110 % Relativertrag zur Endernte. Sie kann zu Übergrößen neigen bedingt durch geringeren Ansatz (2017 bis 40,6 in VIE). Die ihr nachgesagte schnelle Jugendentwicklung zeigte sie bei uns ebenso und kommt im Mittel bei den Zeiternten auf gute 136 % Relativertrag. Zudem war sie sehr knollengesund. In 2015 gab es allerdings etwas mehr Colletotrichum (36 %) und Drycore (35 %), 2016 etwas Silberschorf (26 %), in 2017 war sie im Vergleich sehr gesund. Im Geschmack liegt sie im guten Mittelfeld (Note 2,7), trotz guter Stärkegehalte (12,5 %). 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 2012)

Bernina ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit tiefgelber Fleischfarbe und lang-ovaler Knollenform. Sie soll eine sehr hohe Ertragskraft mit eher großfallender Sortierung besitzen. Das zeigte sich im ersten Prüffahr mit 108 % Endertrag bei 51,3 % Übergrößen, im zweiten Jahr 2016 fiel sie deutlich ab auf 48 %, im dritten Jahr lag sie bei 80 % Relativertrag mit 34,8 % Übergrößen. Zur Zeiternte kam diese Sorte nur auf im Mittel 83 % Relativertrag. Die Krautfäuleanfälligkeit liegt im mittleren Bereich. Schorf- und Eisenanfälligkeit seien gering. Bernina war bei uns im ersten Jahr recht knollengesund, im zweiten & dritten Jahr trat etwas Rhizoctonia auf. Mit einer Note von 2,5 trotz geringer Stärkewerte (9,1 %) 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.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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 88 % relativen Marktertrag. Sie ist in der Ertragsbildung eher langsam (Zeiternte 100 %) und nicht sehr krautfäuletolerant (mittel). In der Sortierung ist sie recht gleichmäßig (4,2 % Untergrößen, 15,4 % Übergrößen), wobei sie in 2017 auch mehr Übergrößen in Viersen hatte (47,7 %). 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 3,1 im Mittel der letzten Jahre, kann aber auch besser sein. Sie eignet sich sowohl für die Direktvermarktung als auch für die Abpackung.

Loreley (Züchter: Weuthen / Agrico, Emmeloord, EU-Zulassung)

Loreley ist eine frühe-mittelfrühe festkochende Sorte mit tiefgelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Sie soll einen hohen Ertrag mit einer hohen Knollenanzahl bringen. Bei uns stand sie im ersten Jahr in der Prüfung und kam in Viersen auf 90 % relativen Marktertrags zur Endernte bei 15,3 % Übergrößen. Zur Zeiternte lag sie schon bei 154 % Gesamtertrag. Sie ist offenbar etwas höher Krautfäuleanfällig. Die Rhizoctoniaanfälligkeit soll gering sein, war aber im ersten Prüfljahr erhöht (48 %). Als Speisepremiumkartoffel mit glatter Schale soll sie gut schmecken, was sie in unserem ersten Testessen mit einer Note von 4,0 leider nicht zeigen konnte.

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 vermarktbar. Sie soll bei hohem Ertrag einen sehr hohen Marktwarenanteil haben. Das ist bei uns nicht so zu erkennen, im Mittel kommt sie auf 101 % Relativertrag mit etwas Übergrößen (15,4 %). Zur Zeiternte war sie eigentlich recht schnell (Mittel: 131 %), hatte aber in 2017 offenbar einen Aussetzer (34 %). Der Stärkegehalt könnte allerdings sehr niedrig liegen, mit 10,4 % 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 mit höheren Silberschorf- (58 % in 2015), Rhizoctoniawerten (2,68/3,48 Indices 2015/2017) und Drycore (26 % in 2017), mit etwas höheren Colletotrichum- und Silberschorfwerten (2016) negativ auf. Bei den Speisetests steigt

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Montana mit einer guten Note von 2,5 ein. Sie könnte für die Abpackung und mit dem guten Geschmack auch für die Direktvermarktung sein.

Regina (Züchter Europlant, EU-Zulassung 2009, Vergleichssorte)

Regina ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit tiefgelber Fleischfarbe und lang-ovaler Knollenform. Sie soll hohe Ansätze also viele kleine Knollen wie Venezia bringen. Diesen hohen Ansatz konnte sie in Krautfäulejahren bei uns offenbar nicht zum Ertrag bringen (Mittel: 88 %, 2016 darunter bis min. 50 %). Die Sortierung liegt bei 5,4 % Untergrößen und 8,4 % Übergrößen, wobei sogar hin & wieder Übergrößen zu verzeichnen sind (bis 20,3 %). Denn bei den Zeiternten ist sie eher langsam (106 %), 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 2,6). Konventionell wird sie als Babykartoffel verwendet. Ansonsten wäre sie bei weiteren Ablageabständen auch für die Abpackung geeignet und auch für die Direktvermarktung.

Damaris (Züchter: Lange, Zulassung 2011)

Damaris ist eine mittelfrühe vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Sie steht zum zweiten Mal bei uns in der Prüfung. Als mittelfrühe Sorte soll Damaris sehr schnell sein, schneller als Loreen. Bei uns war sie genauso schnell (125 % 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 2016 nur bei 82 % relativem Marktertrag mit etwas mehr Untergrößen (9,9 %) und in 2017 bei 113 % mit vielen Übergrößen (47,6 %). Bei der Krautfäule schlug sie sich im guten mittleren Bereich und lag noch bei Boniturnote 3,5 Ende Juni 2016 und bei 2,0 bis Mitte Juli 2017. Sie war recht knollengesund bis auf etwas höhere Rhizoctoniawerte 2017, wobei sie im Vergleich sehr gut lag. Bei der Verkostung steigt sie mit einer mittleren Note von 3,3 ein.

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 zweiten Mal in der Prüfung. Erste Ergebnisse aus unseren Testessen bestätigen das (Note 1,9). Die Stärkegehalte wa-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

ren allerdings gut (12,2 %). 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 allerdings nur bei 104 % relativer Marktertrags wie auch zur Endernte (98 %) bei etwas mehr Untergrößen (8,6 %). Bei der Krautfäule schneidet sie eher mittelgut ab. Madeira hatte einen höheren Rhizoctonia-Index (2016), 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.

Odett (Züchter: Lange, EU-Zulassung)

Odett ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie soll hohe Erträge bringen bei gleichmäßiger Sortierung. Bei uns kam sie im ersten Jahr nur auf 83 % relativen Marktertrag bei gleichmäßiger Sortierung (6,4 % Untergrößen, 5,4 % Übergrößen) und guter Stärkegehalte (12,1 %). Zur Zeiternte lag sie bereits bei 148 % Gesamtertrag. Die Krautfäuleresistenz ist mittel. Etwas Anfälligkeit bei Blattrollvirus ist gegeben. Die Schorfanfälligkeit ist gering. Drahtwurmbefall war in 2017 mit 26 % zu verzeichnen. Diese Sorte sollvielseitig einsetzbar sein, als frische Speisekartoffel aber auch in Richtung Verarbeitung. Speisetestwerte liegen noch nicht vor.

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. Bei uns erreichte sie sehr gute relative Markterträge (137 %), da sie insbesondere in 2016 mit ihrer Krautfäulestabilität (Resistenz, Boniturnote 2,0 bis zum Ende) punkten konnte. Sie neigt allerdings zu Übergrößen (Mittel: 29,0 %, max. 51,9 %). Bei den Zeiternten war sie i.d.R. sehr schnell (Mittel 151 %). Bei den Knollenbonituren waren Silberschorf und Colletotrichum im mittleren Bereich und etwas Drycore (bis 26 %) zu verzeichnen, in 2017 gab es auch wieder mehr Rhizoctonia & Drycore/Drahtwurm. Geschmacklich liegt sie bei uns bei einer sehr guten Note von 2,7 bei hohen Stärkegehalten (13,3 %). Mit guter Keimruhe ist sie bis ins Frühjahr lagerbar. Sie wäre für die Abpackung (raue Schale beachten) oder Direktvermarktung geeignet.

Loreen (Züchter Lange, Zulassung 2015)

Loreen ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende bis festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Sie steht seit zwei Jahren bei uns im Sorti-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

ment. Laut Züchterangaben soll sie sehr gut schmecken und wäre für die Direktvermarktung geeignet. Das bestätigt sich mit einer guten Note von 2,7 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. In zwei Jahren kam sie daher auf erfreuliche 105 % relativen Marktertrags zur Endernte (Tendenz zu Übergrößen bis 49,5 %), durch zügige Ertragsbildung (124 % zur Zeiternte). Bei der Krautfäule 2016 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 Schorf-Index in 2016 und deutlich höhere Rhizoctoniawerte (bis 68 %) und Drycore (bis 28 %) in 2017 auf.

Swing (Züchter: Norika, EU-Zulassung)

Swing ist eine mittelfrühe, mehlig kochende Sorte mit langovaler Knollenform und hellgelber Fleischfarbe. Sie ist wohl eher großfallend bei mittlerem bis hohem Ertrag. Bei uns kam sie im ersten Prüffjahr in Viersen auf 96 % relativen Marktertrags mit 23,4 % Übergrößen. Neben guter Speisequalität sei sie auch für die Pommes frites Herstellung geeignet (gute Stärkegehalte von 16 %, bei uns 13,1 %). Geschmacklich liegt sie zunächst nur bei einer Note von 3,2. Bei der Zeiternte war sie eher langsam (90 % Relativertrag). Die Anfälligkeit für Krautfäule ist etwas höher (Note 6). Sie viel mit etwas höheren Rhizoctoniawerten negativ auf (57 %).

Carulus (Züchter: Agrico Holland, EU-Zulassung)

Carulus ist eine frühe, mehlig kochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie weist eine rötlich Färbung der Schale um die Augen auf, was sie für die Direktvermarktung interessant macht. Sie kam bei uns im ersten Prüffjahr an beiden Standorten auf 98 % relativen Marktertrag bei etwas Übergrößen von 17,7 % und guten Stärkegehalten (13,0 %). Sie ist wie auch Twinner für die ökologische Produktion gedacht und hat ebenso eine Vollresistenz gegen Kraut- und Knollenfäule, was sie schön in 2017 als beste Sorte zeigte. Das muss sie dann auch haben, da sie zur Zeiternte nur auf 83 % Relativertrag kam, um dann zur Endernte noch zulegen zu können. Eine geringe Keimfreudigkeit lässt eine gute Lagerbarkeit erwarten. Gegen Erwinia und Schorf ist sie anfälliger und auch die Rhizoctoniawerte lagen höher (57 %). Leider schneidet sich geschmacklich schlecht ab (Note 4,3).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Filou (Züchter: Norika, EU-Zulassung)

Filou ist eine mittelfrühe, mehlig kochende Sorte mit rundovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie soll schneller dick werden (hohe Ertrag?), aber besser in der Größe steuerbar sein als Swing. Bei uns kam sie im ersten Prüffjahr am Standort Gütersloh nur auf 83 % relativen Marktertrags bei 18,4 % Übergrößen. Die Krautfäuleanfälligkeit soll gering bis mittel sein. Dafür scheint sie aber schnell zu sein, bei der Zeiternte lag sie bereits bei 167 % Relativertrag. Auch weitere Krankheiten sind gering (Blattrollvirus, Schwarzbeinigkeit, Eisenflecken) bis mittel (Y-Virus, Schorf). Allerdings war ein deutlich erhöhter Rhizoctoniawert ermittelt worden (4,06 Index). Sie ist als Zweinutzungssorte v.a. für den Speisemarkt gedacht, kann aber auch zu Pommes frites verarbeitet werden (Stärkegehalt liegt bei 15,4 %, Speisetest stehen noch aus).

Alberta (Züchter Semagri, EU-Zulassung 2009)

Alberta ist eine mittelfrühe bis mittelspäte mehlig Sortenform mit langovaler Knollenform und hellgelber Fleischfarbe. Sie soll sehr hohe Erträge erbringen. Bei uns kam sie in zwei Prüffjahren bisher nur auf 96 % relativen Marktertrag zur Endernte mit teilweise sehr vielen Übergrößen (Mittel: 29,1 %, max. 66,3 %). Bei der Zeiternte zeigt sie sich sehr schnell (157 %). 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 %), in 2016 mit höheren Rhizoctonia-Indices und Colletotrichum (27 %) und in 2017 mit Rhizoctonia (70 %), Drahtwurm/Drycore negativ auf. Bei der Speisewertprüfung liegt sie bei uns bei einer mittleren Note von 3,0. Sie eignet sich sowohl als Speisekartoffel (z.B. Direktvermarktung) als auch als Verarbeitungskartoffel (v.a. Pommes frites). Es trat vermehrt Hohlherzigkeit an mehreren Standorten bundesweit auf.

Anbauempfehlungen (Tab. 7)

Im sehr frühen Segment sind altbewährte Sorten wie Annabelle oder Anuschka zu empfehlen. Ebenfalls gut und schön länger geprüft kann Glorietta (langoval, tiefgelb, schnelle Ertragsbildung, gute Geschmack) empfohlen werden. Von den neuern Sorten sind Corinna (schnelle Ertragsbildung, hohe Endertrag, gesund, gute Ge-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

schmack?), Liliana (schnelle Ertragsbildung, gute Geschmack) und Paroli (sehr schnell, hohe Ertrag) interessant.

Bei den frühen Sorten empfehlen wir bekannte Sorten wie Belana, Campina, Linda, Musica, Princess, Queen Anne, Vitabella, Wega und Goldmarie. Von den neueren Sorten sind die folgende interessant für einen Testanbau: Ranomi (schnelle Ertragsbildung, guter Endertrag, gute Geschmack, gering Rhizoctonia anfällig); Alouette (rote Schale DV, Krautfäuleresistenz), Julinka (robust, mittlere Erträge, gute Sortierung, gute Geschmack) und Nixe (mehlige Sorte für DV, mittlere Ertrag, gute Sortierung, gute Geschmack).

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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 7: Sortenempfehlungen 2017

	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	g	+	D, Ab	-		
Anuschka	EU	A	sf	f	ov	g	m	s	g	m	m-h	g		m	g-m	g	g	+	D	-		
Glorietta	EU 14	A	sf	f	lgov	tg	m	s	m	m	g	g	h	g	g	g	g	+	D, Ab	0/+	Y-Virus	
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		
Goldmarie	2013	B	f	f	lgov	tg	3	l	m	g-m	g	g	g	g	g	g-m	g	g-m	+	D	+	kein Y-Virus
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	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	
Ramona (rotschalig)	2013	A	mf	f	ov	tg	4	s	m	g	g-m	g-m	m	m	g-m	g	m	-	D, Ab	0/+	kein 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																						
Corinna	2015	A	sf	vf	ov	g	4	s	g-m	m	g	g	236	117	m	m-h	g	?	Ab	0		
Liliana	EU 13	A	sf	vf	ov	g	m	s	m	m-h	g	g	162	78	g-m	g	g	+	Ab	0	kein Y-Virus	
Paroli	2015	B	sf	vf	ov	g	4	s	g	m-h	g	g	238	117	m	m	g	-	D, Ab	+	kein Y-Virus	
Alouette (rotschalig)	EU	I	f	f	lgov	g	m	m	g-m	g	-	g	?	91	m	m-h	g	0	D, Ab	+		
Julinka	2012	A	f	vf	ov	g	g-m	m	g-m	m-h	g	g	142	97	m	m	g	+	Ab	+		
Ranomi	EU	G	f	vf	lgov	g		s	g	m	-	g	198	97	g-m	m	g	+	D, Ab			
Nixe	2015	B	f	fv-m	ov	g	g	l	m-h	6	-	m	97	83	m	g	g	+	D	+		
Bernina	EU 12	A	mf	f	lgov	tg	m	l	m	m	g	g	83	79	g	m-h	g	+	D	+	kein Y-Virus	
Montana	2013	A	mf	f	ov	tg	g	s	m-h	g-m	g	g-m	131	101	g-m	m	g	+	D, Ab	+	kein Y-Virus	
Loreen	EU	C	mf	vf-f	ov	g	4	s	g	m	g	g-m	124	105	m	m	g	+	D	+	kein Y-Virus	
Madeira	2012	A	mf	vf	ov	g	g-m	l	m	m	g	g	104	98	m	g	g	+	Ab	+	mittel Y-Viru	
Otolia	EU 14	A	mf	vf	ov	g	g	s	g	g	g	g-m	172	139	m-h	m	g	+	D, Ab	+	kein Y-Virus	
Regina	EU	A	mf	f	lgov	tg	m	l	m	m	g	m	95	82	m	g	g	+	D, Ab	0/+	Y-Virus	

*Züchter: A=Europlant, B=Norika, C=Lange, D=Solana, E=KWS; F=HZPC; G=Weuthen, H=Ellenberg, I = Agricoholland
 **aus Zeiternte erwünscht mittel/neutral unerwünscht
 sf=sehr früh ov=oval s= schnell g= gering + gut D= Direktvermarktung
 f=früh lgov=langoval m=mittel m=mittel 0 neutral HF=Halbfertig
 mf= mittelfrüh g= gelb l=langsam h=hoch - nicht gut Ab= Abpackung
 f= festkochend tg= tiefgelb Schäl=Schälbetriebe
 vf=vorwiegend festkochend Zahlen 1-9: Einstufung BSA

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN



Abb. 2: In Gütersloh haben wir in diesem Jahr mehrere Überfliegungen mit einem Agri-copter der Versuchsfläche durchgeführt. Es sind deutliche Unterschiede der Sorten zu erkennen. Interessant wäre diese Bilder für eine Bonitur der Krautfäule zu verwenden. Da in diesem Jahr die Krautfäule aber erst spät mit dem Absterben der Pflanzen eintrat, ist die Idee noch nicht weiterentwickelt worden.

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 2015-2017

Sorte	Reife- gruppe*	Koch- typ**	Viersen (VIE***)						Gütersloh (GT)						Mittelwerte	
			30.06.2015 (71 d)		06.07.2016 (78 d)		29.06.2017 (79 d)		27.06.2015 (70 d)		01.07.2016 (71d)		26.06.2017 (67 d)		dt/ha	%
			dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%
Avanti	sf	f					356	192							356	192
Glorietta	sf	f	358	124	251	133	293	159	291	243	230	150	274	223	283	172
Solo	sf	f	234	81	227	120	287	155	285	238	158	103			238	139
Corinna	sf	vf											289	236	289	236
Liliana	sf	vf			306	162	290	157							298	159
Paroli	sf	vf									366	238	201	163	283	201
Goldmarie	f	f	207	72	172	91	106	57	150	125	183	119	165	134	164	100
Malika	f	f					190	103					91	74	141	89
Monique	f	f			114	60					186	121	202	165	168	115
Twinner	f	f											211	172	211	172
Julinka	f	vf					270	146					171	139	220	142
Lisana	f	vf?					283	153							283	153
Nixe	f	vf			160	85	203	110							182	97
Ranomi	f	vf			345	182	251	136					340	277	312	198
Sunshine	f	vf									274	178	152	124	213	151
Wega ¹	f	vf	321	111	258	137	211	114	148	124	112	73	106	87	193	108
Valdivia	f-mf	f											169	137	169	137
Allians ¹	mf	f	250	87	183	97	161	87	119	99	161	105	97	79	162	92
Almonda	mf	f	349	121	271	143	210	113	247	206	180	117	137	112	232	136
Bernina	mf	f	232	80	171	90	143	77							182	83
Ditta ¹	mf	f	292	102	126	66	182	99	92	77	188	122	165	135	174	100
Loreley	mf	f					285	154							285	154
Montana	mf	f							294	245	176	114	42	34	170	131
Regina	mf	f	198	69	146	133	161	87	144	120	156	101	156	127	160	106
Damaris	mf	vf			263	139	204	110							233	125
Madeira	mf	vf									143	93	141	115	142	104
Odett	mf	vf											182	148	182	148
Otolia	mf	vf	339	118	289	153	252	136	336	280	214	139	96	78	254	151
Loreen	mf	vf-f			273	144	177	95			198	129	155	126	201	124
Swing	mf	vf-m					167	90							167	90
Carulus	mf	m					88	47					147	120	117	83
Filou	mf	m											206	167	206	167
Alberta	mf-ms	m	316	110	304	161	318	172	282	235	243	159	127	104	265	
Mittel der Verrechnungssorten*			288	100	189	100	185	100	120	100	154	100	123	100	176	100

¹Verrechnungssorten 2017: Allians, Ditta, Wega

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Knollenbonitur der Öko-Kartoffeln im Sortenversuch an den Standorten VIE und GT in 2017

Sorte	Reife- gruppe*	Koch- typ**	Rhizoctonia	Rhizoc-	Rhizoc-	Drycore	Drycore	Draht-	Draht-	Schorf def.	Schorf	Schorf
			def. Knollen %	tonia Index	tonia Index	%	%	wurm %	wurm %	Knollen %	Index	Index
			VIE***	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	VIE	VIE	GT
Avanti	sf	f	29	1,22		10		4		13	1,00	
Glorietta	sf	f	93	3,42	2,38	12	20	5	7	2	1,00	1,44
Solo	sf	f	73	2,66		28		19		9	1,04	
Corinna	sf	vf			2,06		20		22			1,28
Liliana	sf	vf	25	1,32		17		14		11	1,00	
Paroli	sf	vf			1,96		22		23			1,10
Alouette	f	f	36	1,42		15		8		12	1,00	
Goldmarie	f	f	45	1,40	1,42	5	21	4	23	6	1,04	1,06
Malika	f	f	37	1,68	3,20	14	23	8	28	13	1,00	1,44
Monique	f	f			2,46		26		8			1,06
Twinner	f	f			1,06		7		22			1,12
Julinka	f	vf	28	1,16	2,38	5	13	2	9	16	1,06	1,08
Lisana	f	vf	38	1,44		14		13		48	1,08	
Nixe	f	vf	70	1,96		13		6		8	1,00	
Ranomi	f	vf	25	1,22	1,06	9	13	4	21	5	1,00	1,06
Sunshine	f	vf			1,26		7		25			1,00
Wega ¹	f	vf	2	1,04	1,14	19	8	14	14	11	1,00	1,02
Valdivia	f-mf	f			3,12		24		5			1,00
Allians ¹	mf	f	61	1,48	1,46	9	9	4	7	16	1,02	1,26
Almonda	mf	f	25	1,66	1,18	9	8	1	13	18	1,02	1,02
Bernina	mf	f	46	1,78		24		16		11	1,02	
Ditta ¹	mf	f	46	1,56	1,26	12	18	1	20	20	1,02	1,20
Loreley	mf	f	48	1,66		7		4		1	1,00	
Montana	mf	f			3,48		26		6			1,20
Regina	mf	f	45	1,54	1,48	8	22	2	8	7	1,00	1,16
Damaris	mf	vf	32	1,22		4		0		14	1,04	
Madeira	mf	vf			1,68		11		23			1,20
Odett	mf	vf			1,38		5		26			1,06
Otolia	mf	vf	53	2,32	1,36	21	13	13	9	13	1,00	1,10
Loreen	mf	vf-f	68	2,38	2,56	14	28	2	18	18	1,08	1,30
Swing	mf	vf-m	57	2,20		10		5		6	1,00	
Carulus	mf	m	57	1,84	1,68	3	11	2	9	10	1,02	1,06
Filou	mf	m			4,06		11		4			1,04
Alberta	mf-ms	m	70	1,44	1,74	21	20	9	20	9	1,00	1,10

* sf = sehr früh, f = früh, mf = mittelfrüh, ms = mittels ** f = festkochend, vf = vorwiegend festkochend, m = mehligkochend ***VIE = Viersen, GT = Gütersloh

¹ Verrechnungssorten vor 2015: Allians; Ditta, Agila; 2016/2017: 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 2015-2017

Speisewertprüfung - Noten (1-5)				Standort	VIE	VIE	GT	VIE	VIE	VIE	VIE	GT	VIE	VIE	VIE	VIE	VIE	VIE	VIE	VIE	Gesamt-
				Jahr	Okt 15	Nov 15	Sep 15	Jan 16	Jan 16	Nov 16	Nov 16	16/17	Jan 17	Jan 17	Feb 17	Feb 17	Mz 17	Nov 17	Nov 17		
Sorten LSV	Züchter/ Vertrieber	Zu-lassung	Reife-gruppe	Koch-typ	Ernte 2015					Ernte 2016					Ernte 2017						
Andrea	Europlant	EU	sf	f		2,4	2,6		3,1												2,7
Avanti	Stet Holland	EU	sf	f														4,0			4,0
Glorietta	Norika	EU 2014	sf	f		3,1			2,6	3,2		2,4	2,9						2,1		2,7
Solo	Baveria	EU 2013	sf	f		3,4	2,6		3,7	3,1		2,5	3,2					3,1			3,1
Suzan	Lange	EU	sf	f		3,2			2,1	3,2			3,2								2,9
Corinna	Europlant	2015	sf	vf																	
Liliana	Europlant	EU 2011	sf	vf						2,6			2,5	2,5						2,6	2,6
Paroli	Norika	2015	sf	vf								2,8					3,7				3,3
Stefanie	Lange	2009	sf	vf			2,1					3,4									2,8
Alouette	Agrico Holland	EU	f	f														3,0			3,0
Goldmarie	Norika	2013	f	f		2,5	2,3		3,1	2,6		2,9	3,0					2,4			2,7
Isabelia	Europlant	EU	f	f		2,9			2,6	3,2		2,7	3,2								2,9
Linda	Ellenberg	2010	f	f								2,5									2,5
Malika	Weuthen/Agrico	EU2014	f	f															2,7		2,7
Monique	Europlant	EU2013	f	f						3,1		2,7	3,9	3,3							3,3
Twinner	Agrico Holland	EU	f	f																	
Christel	Lange	EU	f	vf	3,8		2,0	3,3													3,0
Julinka	Europlant	2012	f	vf														2,1			2,1
Lisana	Baveria	2016	f	vf															2,9		2,9
Nixe	Norika	2015	f	vf						2,2			3,1	2,8	2,5			2,4			2,6
Queen Anne	Solana	2012	f	vf	3,9		2,7	2,1													2,9
Ranomi	Weuthen	EU2015	f	vf						2,6			2,1	3,2				4,0			3,0
Sunshine	Solana	Eu2013	f	vf								2,9					3,7				3,3
Wega	Norika	2010	f	vf	2,5		2,3	1,8		2,5		2,6	3,1						3,4		2,6
Valhia	NOES	2013 (A)	f-mf	f																	
Allians	Europlant	EU	mf	f	2,8			2,6		1,9	1,7	2,5	2,6	2,3	2,0	1,5		2,1			2,2
Annalena	Europlant	2012	mf	f		3,2			2,7		2,9	3,1				2,7					2,9
Almonda (früher Bellanova)	Solana	EU	mf	f		2,8			3,3		2,5	2,7				2,2			2,9		2,7
Bernina	Europlant	EU 2012	mf	f		2,4			2,1		2,3			3,2		2,8			2,3		2,5
Ditta	Europlant	1991	mf	f		3,9			3,6	3,1		2,7	3,0				2,7		2,2		3,0
Loreley	Weuthen	EU	mf	f														4,0			4,0
Montana	Europlant	2013	mf	f								3,0					2,5				2,8
Ramona	Europlant	2013	mf	f		3,3			3,6		2,6	2,6			3,4	3,4					3,1
Regina	Europlant	EU	mf	f	2,9			1,7			3,0	2,9			2,9	3,1		2,2			2,7
Torenia	Europlant	2012	mf	f		2,5			2,8												2,7
Loreen	Lange	2015	mf	vf-f							2,4	2,8		2,6		2,5		3,2			2,7
Belmonda	Solana	2010	mf	vf	2,9			2,2			2,8					2,4					2,6
Birgit	Europlant	2013	mf	vf	3,2			3,9			1,9			2,5		2,6					2,8
Caprice	Lange	2010	mf	vf	2,2			1,9													2,1
Cumbica	Europlant	2010	mf	vf								3,4									
Damaris	Lange	2011	mf	vf							2,9			3,2		3,1			4,0		3,3
El Mundo	KWS	EU	mf	vf	3,4			3,1													3,2
Lilly	Solana	2011	mf	vf								3,0					2,7				2,9
Madeira	Europlant	EU2012	mf	vf								2,4					1,9				2,2
Odett	Lange	EU	mf	vf																	
Otolia	Europlant	EU 2014	mf	vf	2,8			2,6			2,3	2,2		2,5	2,9	2,9			3,1		2,7
Salute	Norika	2010	mf	vf	2,4			2,6													2,5
Wendy	Norika	2011	mf	vf								2,3									2,3
Swing	Norika	EU	mf	vf-m														3,2			3,2
Carulus	Agrico Holland	EU	mf	m															4,3		4,3
Filou	Norika	EU	mf	m																	
Alberta	Semagri	EU2009	mf-ms	m	2,2			3,1			3,4	3,1		3,0		2,2			4,0		3,0
sonstige Sorten																					
Gunda															2,6						2,6
Supermarktsorte														2,7							2,7
Mittel des jeweiligen Testessens					2,9	3,0	2,4	2,6	2,9	2,8	2,6		3,0	2,8	2,7	2,6	2,9	3,0	3,0		2,8

*GT = Gütersloh/Rheda Wiedenbrück

VIE = Viersen/Willich-Anrath

Einfluss des biologischen Insektizids ATTRACAP® auf den Drahtwurmbefall von Speisekartoffeln

Einleitung

In den letzten Jahren zeigten sich vermehrt äußere Qualitätsmängel v.a. an ökologisch produzierten Kartoffeln durch die Fraßaktivität des Drahtwurms. Durch den Lochfraß an den Knollen wird die Vermarktungsfähigkeit von Pflanz- und Speisekartoffeln erheblich eingeschränkt. Spätestens seit dem Erlöschen der Zulassung von Fipronil sind jedoch auch konventionell wirtschaftende Betriebe auf der Suche nach alternativen Bekämpfungsmaßnahmen. Dabei sollte eine längerfristige Regulierung durch die Fruchtfolgegestaltung (SCHEPL U. PAFFRATH 2007) in beiden Anbausystemen eine entscheidende Rolle spielen. Neben gezielter Bodenbearbeitung (SCHEPL 2010) werden in jüngster Zeit aber auch Präparate auf Basis entomopathogener Pilze zur Reduzierung des Drahtwurmbefalls angeboten.

Zielsetzung dieser Arbeit war es, den Einfluss des biologischen Präparates Attracap®, welches im Jahr 2017 für den Ökolandbau zugelassen wurde, auf den Drahtwurmbefall zu untersuchen. Die Wirkung des Granulates beruht auf dem entomopathogenen Pilz *Metarhizium brunneum*. Damit der Pilz seine Wirkung entfalten kann werden die Drahtwürmer zunächst durch eine erhöhte CO₂-Konzentration, welche durch die Fermentation von Hefe im Granulat erzielt wird, angelockt (*attract*). Bei Kontakt mit dem Pilz werden die Larven des Schnellkäfers infiziert, geschwächt oder sterben (*kill*). In wie weit diese Methode bereits praxisreif einsetzbar ist, wurde 2017 auf drei Standorten in NRW im Rahmen des Leitbetriebsprojektes untersucht um folgende Fragen zu beantworten:

1. Kann der Einsatz von Attracap® den Drahtwurmbefall signifikant reduzieren?
2. Wie unterscheiden sich die verschiedenen Applikationsarten in ihrem Wirkungsgrad?
4. Ist der Einsatz von Attracap® ökonomisch sinnvoll?
5. Welchen Einfluss hat die Besatzdichte des Drahtwurms auf die Schadensintensität?

Hintergrund

Schädigungen an den Kartoffeln durch den Drahtwurm

Drahtwürmer schädigen viele Acker- und Gemüsebaukulturen durch ihre Fraßaktivität sowohl im ökologischen als auch im konventionellen Anbau. In einigen Kulturen, wie z.B. Getreide, fallen die Fraßschäden nicht weiter auf, da durch die Larven geschädigte oder fehlende Pflanzen durch eine erhöhte Bestockung ausgeglichen werden können.

Im Hinblick auf den Ertrag sind Drahtwürmer bei weitem nicht die bedeutendsten Schaderreger im Kartoffelbau. Sie beeinflussen weder Wasser- noch Nährstoffzufuhr, Assimilationsfähigkeit oder Knollenbildung und somit den Rohertrag. Die äußeren Qualitätsmängel verringern den vermarktungsfähigen Ertrag jedoch erheblich. Die Gefahr einer Sekundärinfektion steigt (PARKER 2005). Die Fraßlöcher können Bakterien, Pilzen und anderen Insekten als Eintrittspforte dienen (DREYER & LANDZETTEL 2011).

Indirekte Drahtwurmbekämpfung

Flächenwahl: Die effektive Drahtwurmbekämpfung beginnt mit der Auswahl der passenden Fläche. Bei stark befallenen Teilstücken, die bei der letzten Kartoffelernte ein hohes Schadensniveau aufwiesen, ist ein erneuter Kartoffelanbau zu vermeiden bzw. eine Risikobewertung des Schadpotentials durchzuführen. Kartoffelflächen, die an Grünland angrenzen, weisen um 26% höhere Befallszahlen im Vergleich zu Ackerland auf. Ebenso wurde auf kleineren Schlägen (<0,5 ha) um ein Viertel höhere Drahtwurmschäden als auf großen Schlägen (>2 ha) festgestellt (SCHEPL & PAFFRATH 2005).

Unkraut: Weiterhin ist das Unkrautmanagement von großer Bedeutung. Stark verunkrautete Flächen, insbesondere durch Wurzelunkräuter wie Distel, Ampfer und Quecke, weisen signifikant höhere Drahtwurmschäden auf (SCHEPL & PAFFRATH 2005). Durch die Bodenbedeckung wird den Schnellkäfern ein besseres Milieu zur Eiablage geboten, wodurch die Population im Boden anwächst (SEAL et al. 1992).

Fruchtfolge: Ein weiterer wichtiger Ansatz zur Bekämpfung des Drahtwurms besteht in der Fruchtfolgeplanung. Der Anbau von Leguminosen wie Acker- und Buschbohnen sowie Körnererbsen, aber auch von Kreuzblütler kann den Drahtwurmbefall senken. Die typischen kruziferen Senföle und deren Derivate in der Wurzel sowie in den Ernterückständen wirken abschreckend auf den Drahtwurm (PAFFRATH et al. 2004). Versuche in Italien durch FURLAN et al. (2010) zur Biofumigation wiesen eine Reduzierung des Drahtwurmbefalls von etwa 10 bis 12% auf. Gleichzeitig gilt zu beachten, dass eine solche Biofumigation nicht selektiv wirkt und somit auch die Abundanz von Nützlingen wie Regenwürmern beeinflusst (FÄHNDRICH et al. 2011).

Mehrfährige Klee grasbestände in der Fruchtfolge steigern den Drahtwurmbesatz im Boden (SCHEPL & PAFFRATH 2005). Bereits nach zweijährigem Klee grasanbau verdoppelten sich die Drahtwurmschäden auf ca. 23% auf den Versuchsflächen. Wurden die Kartoffeln nach einem vierjährigen Klee grasbestand angebaut, waren sogar bis zu 50% der Tochterknollen befallen.

Bodenbearbeitung: Die gezielte Bodenbearbeitung ist nach PARKER & HOWARD (2001) das wichtigste Instrument zur Drahtwurmbekämpfung. Durch die äußerliche Robustheit der Larven ist vor allem die Wahl des Zeitpunktes für den Bekämpfungserfolg von Bedeutung. Häufige und intensive Bodenbearbeitungsmaßnahmen in den Zeiträumen April/Mai und Ende August/September erzielten die besten Resultate. Insbesondere der Einsatz von Anbaugeräten, die den Boden intensiv durchmischen wie Pflug, Fräse und Scheibenegge, schädigt die empfindlichen Larvenstadien in den oberen Bodenschichten. Die effektive Regulierung des Drahtwurms lässt sich daher besonders gut in frühjahrsbetonten Fruchtfolgen gestalten, da dort im Zuge der Grundboden- und Saatbettbereitung eine intensive Bodenbearbeitung zum Zeitpunkt der Eiablage stattfindet.

Sortenwahl: Neben dem Erntetermin beeinflusst auch die Sortenwahl den durch den Drahtwurm verursachten Qualitätsschaden (NEUHOFF et al. 2007). So zeigten die Sorten Nicola und Edelstein geringere Drahtwurmschäden als u.a. Ditta und Princess. JOHNSON et al. (2008) bestätigen die Aussage und stellten ebenfalls unterschiedliche Befalls- und Schadintensitäten zwischen den Sorten fest. Erklärungen für diese Sortenunterschiede sind in der Literatur nicht eindeutig.

Erntetermin: In der fraßaktiven Phase im September und Oktober nehmen die Schäden an den Tochterknollen mit zunehmender Verweildauer im Boden zu (JANSSON & SEAL 1994, SCHEPL & PAFFRATH 2003). Weiterhin sind abgereifte und schalenfeste Knollen anfälliger für Drahtwurmfraß als sich im Wachstum befindliche Knollen. Daher empfiehlt es sich, Kartoffeln möglichst zeitnah nach Erreichen der Schalenfestigkeit zu ernten (SCHEPL & PAFFRATH 2010). NEUHOFF et al. (2007) bestätigen die Aussage auf Basis von Versuchen zum Einfluss von Sorte und Erntetermin. RIECKMANN (2017) empfiehlt ebenso für stark befallene Flächen den Anbau von frühen Sorten mit entsprechend früher Rodung. Das Abschlegeln des Krautes kann den Erntezeitpunkt bei gleichem Ertrag nach vorne verschieben, wodurch der Drahtwurmbefall im Vergleich zu späterer Ernte um 28% reduziert werden konnte (SCHEPL & PAFFRATH 2003).

Direkte Maßnahmen

Insektizide: Während im ökologischen Landbau bislang keine Präparate mit hohen Wirkungsgraden zur direkten Drahtwurmbekämpfung zur Verfügung standen, bestand bis vor zwei Jahren im konventionellen Landbau die Möglichkeit der Anwendung von Fipronil (MEßMER 2011). Da dieser Wirkstoff jedoch eine Schädigung von Nichtzielorganismen aufwies (GUNASEKARA et al. 2007, VERNON et al. 2008), wurde dem Mittel 2016 die Zulassung verweigert. Somit stehen der ökologische als auch der konventionelle Landbau vor der Herausforderung neue Bekämpfungsstrategien in das Schädlingsmanagement zu integrieren.

Pheromone: SUFYAN et al. (2013) untersuchte die Strategie mittels Pheromonfallen die männlichen Käfer abzufangen, um die Befruchtung der Eier zu unterbinden. Der Einsatz dieser Fallen zeigte allerdings keine signifikante Reduzierung der Drahtwurmschäden unter praxisnahen Bedingungen.

Biologische Bekämpfung durch Pilze: Ein weiteres Instrument zur Bekämpfung des Drahtwurms besteht im Einsatz von den entomopathogenen Pilzen wie bspw. *Beauveria bassiana* und *Metarhizium spp.*, letztere sind bereits seit Jahren aus der Insektenmykologie bekannt (MEYLING & EILENBERG 2007). Der repellente Wirkungsmechanismus von *B. bassiana* wird mit einer Wirkungsdauer von sechs bis acht Wochen angegeben. Das führte jedoch nur zu einem unzureichenden Schutz der Tochterknollen (ANSARI et al. 2009). Ein weitaus höherer Bekämpfungserfolg wurde

mit *M. anisopliae* erzielt. Laborversuche in Kanada zeigten Wirkungsgrade von über 90% gegen die Larven von *A. obscurus* (KABALUK et al. 2001). Bei der Kombination von *M. anisopliae* mit dem biologischen Insektizid Spinosad® stellte ERICSSON et al. (2007) in Labor- und Feldversuchen eine signifikante Erhöhung der Sterberate von *A. lineatus* und *A. obscurus* fest. Die beschriebenen Bekämpfungserfolge wurden von SCHEPL & PAFFRATH (2010) unter Freilandbedingungen in NRW allerdings nicht bestätigt.

Der Wirkstoff des in den eigenen Versuchen untersuchten Präparates Attracap® ist ebenfalls ein *Metarhizium*-Isolat, welcher von *M. anisopliae* in *M. brunneum* umbenannt wurde.

Wirkungsweise von Attracap®

Die Wirksamkeit des biologischen Präparates Attracap® beruht auf dem Konzept „*attract and kill*“. Dazu wird der Drahtwurm in der ersten Phase angelockt (*attract*) und in der zweiten Phase geschwächt bzw. getötet (*kill*).

Seit langem ist bekannt, dass Drahtwürmer und andere im Boden lebende Organismen CO₂ als Orientierungshilfe nutzen. Das bei der Wurzelatmung ausgestoßene CO₂ sorgt für eine hohe Konzentration und ermöglicht somit den Tieren die Wirtspflanzen zu lokalisieren.

Das Konzept von Attracap® nutzt als künstliche CO₂-Quelle Backhefe um Drahtwürmer anzulocken. Diese sorgt über einen Zeitraum von mindestens drei bis fünf Wochen für eine CO₂-Produktion, die auf einem höheren Niveau als in der Umgebung liegt (VIDAL et al. 2015). Die Hefe wird zusammen mit dem im Folgenden beschriebenen entomopathogenen Pilz *Metarhizium brunneum* als Granulat appliziert.

Um den Drahtwurm in der zweiten Phase zu schwächen bzw. töten, wird ein Isolat des entomopathogenen Pilzes *Metarhizium brunneum* verwendet. Bei Kontakt der Drahtwürmer mit dem Pilzmycel oder Fraß der Pilzsporen werden die Larven infiziert. Der Pilz entwickelt sich im Innern des Insekts (WHITTEN & OAKESHOTT 1991). Die Konidien des Pilzes beginnen zu keimen und die Hyphen durchdringen das Exoskelett. Dies führt entweder zur Schwächung, in deren Folge die Fraßaktivität reduziert wird oder zum Absterben des Drahtwurms. Die Infizierung mit den Pilzsporen dauert einige Tage. In diesem Zeitraum verteilen die Drahtwürmer den Pilz im Boden, womit weitere Infizierungen ausgelöst werden sollen. Versuche von BRANDL et al. (2016) zeigten aber auch, dass bis zum Absterben der Würmer aber auch einige Wochen vergehen können.

Material & Methoden

Die bisherigen positiven Ergebnisse zur Wirksamkeit von Attractap[®] gaben den Anlass, die Anwendung unter praktischen Bedingungen im Rahmen des Projektes „Leitbetriebe Ökologischer Landbau in NRW“ zu überprüfen. Auf verschiedenen Standorten, die aus der Historie heraus einen hohen Drahtwurmbefall aufwiesen, wurde das Präparat in verschiedenen Applikationsarten ausgebracht.

Tab. 1: Bodenanalyse der Versuchsstandorte nach CAL-Methode durch die LUFA, gemessene Werte und Versorgungsstufe, Anfang April zur Pflanzung

	Bodenart	pH-Wert	Phosphor (P ₂ O ₅) [mg/100 g]	Kalium (K ₂ O) [mg/100 g]	Magnesium (CaCl ₂) [mg/100 g]	Humus [%]	C/N-Verhältnis
Wiesengut	sL, uL, L	6,0	9 (B)	15 (C)	8 (D)	1,6	8
Pütz	sL, uL, L	5,9	23 (D)	13 (C)	11 (E)	1,4	9
Haus Holte	sL, uL, L	6,0	17 (C)	15 (C)	6 (C)	3,9	12

Standort Wiesengut

Die Flächen des Versuchsbetriebs Wiesengut liegen 65 m über NN in der Siegniederung bei Hennef. Die Böden sind aus lehmig-schluffigen bis sandig-schluffigen Auensedimenten entstanden. Der vorherrschende Bodentyp ist eine Braunerde. Der Standort Wiesengut weist eine heterogene Mächtigkeit und Korngrößenzusammensetzung auf. Die Bodenzahl liegt zwischen 30 und 65. Bei einem Humusgehalt von 1,6% liegen die Versorgungsstufen für Phosphor in B, Kalium in C und Magnesium in Stufe D.

Nach der Haferernte im Jahr 2016 wurde auf „Schlag 5“ das Gemenge „TerraLife[®]-Solanum TR Öko“ als Zwischenfrucht eingesät. Als Grunddüngung wurden 400 dt/ha Rottemist in zwei Gaben ausgebracht. Im Frühjahr wurde eine konventionelle Bodenbearbeitung mit dem Pflug durchgeführt. Die Saatbettbereitung erfolgte mit der Kreiselegge. Die Bodenfeuchte zur Pflanzung war mit 12,4% vglw. niedrig.

Standort Pütz

Die Fläche des Gemüsebaubetriebs Pütz liegt 80 m über NN an der südwestlichen Grenze der Kölner Bucht. Der sandige Lehmboden auf Lössablagerungen weist eine Bodenzahl zwischen 50 und 80 auf. Der Humusgehalt der Versuchsfläche beträgt nur 1,4%. Die Nährstoffe Phosphor, Kalium und Magnesium lagen in den Versorgungsstufen D, C und E allesamt mindestens in Versorgungsstufe „ausreichend“ vor.

Auf dem Versuchsschlag wurde im Jahr 2016 Rosenkohl angebaut. Im Frühjahr 2017 wurde das Feld gepflügt und geeggt (Kreiselegge). Die Analyse der Bodenprobe zur Pflanzung ergab eine Bodenfeuchte von 17,5%. Eine Düngung wurde nicht durchgeführt. Der Versuch wurde neben dem Grünstreifen und in Nähe des Waldes angelegt, da dort in den vergangenen Jahren ein erhöhter Drahtwurmbefall festgestellt wurde.

Standort Haus Holte

Die Fläche des Ackerbaubetriebs Haus Holte befindet sich im Stadtgebiet Wittens/Dortmunds. Vor zehn Jahren wurde dort Wald abgeholzt und in Acker umgewandelt. Die sandig lehmige Parabraunerde aus Löss eignet sich mit 75 Bodenpunkten besonders für den Kartoffelanbau. Der Schlag liegt 104 m über NN.

Nach Untersuchungen der LUFA wird der Boden als sandig lehmig klassifiziert. Die Makronährstoffe sind alle ausreichend (Versorgungsstufe C) vorhanden. Der Humusgehalt liegt mit 3,9% auf einem sehr hohen Niveau. Nach dem Anbau von Winterweizen wurde eine Winterfurche angelegt. Gedüngt wurden 70 kg N/ha in Form von Potato Protein Liquid (PPL). Das Saatbett, welches mit der Kreiselegge bereitet wurde, war als gut zu bewerten. Die Bodenfeuchte lag zum Pflanzen bei ca. 16,8%.

Witterung

Die Temperaturen waren im Frühjahr vglw. niedrig. Der Frühsommer wurde von einer extremen Trockenperiode geprägt. Häufige Niederschläge im Zeitraum zwischen August und September hatten z.T. eine deutliche Verschiebung der Ernte zur Folge.

Versuchsanlage

Einfaktorielle Blockanlage mit 8 Wiederholungen und folgenden Varianten:

- 1) Kontrolle (unbehandelt)
- 2) Attracap - Depot unter der Knolle
- 3) Attracap - Bandapplikation zum letzten Häufen
- 4) Attracap - Bandapplikation unter der Knolle (nur Standort Wiesengut)

Variantenauswahl: Bei einer Pflanzung Anfang April ist davon auszugehen, dass die Hefe, als künstliche CO₂- Quelle, bis zu der Fressphase im Spätsommer erloschen ist, obwohl der Schutzmechanismus gerade dann zum Knollenansatz und Wachstum der Tochterknollen einsetzen müsste. Diese fehlende Langzeitwirkung wurde in mehreren Versuchen bestätigt (DÜRGER et al. 2016). Um das Wirkungsfenster der Hefe (CO₂ Freisetzung) zu verschieben wurde die Variante 3 „Bandapplikation zum letzten Häufen“ erst im Mai ausgebracht.

Anders als der CO₂-Ausstoß der Hefe (*attract*) nimmt die Wirkung von *M. brunneum* (*kill*) mit fortlaufender Zeit zu (JOSSI et al. 2004). Eine Infektion der Larven mit dem entomopathogenen Pilz findet erst nach drei bis vier Wochen statt (VIDAL et al. 2017). Aufgrund dieser Ergebnisse wird eine Applikation zur Pflanzung empfohlen, da dadurch eine ausreichende Anzahl an Larven infiziert werden kann. Eine frühe Applikation fördert zudem die Verteilung des Pilzes im Boden, da nach Infektion der Larven bis zu drei Wochen vergehen können, bis diese sterben (VIDAL et al. 2015).

Das Versuchsdesign und die Durchführung wurden nach den Richtlinien der *European and Mediterranean Plant Protection Organization* (EPPO 2017) angelegt. Die einzelne Parzelle hatte eine Größe von 24 m² (8 m x 3 m bzw. 4 Reihen). In allen Varianten wurde die vom Hersteller empfohlene Aufwandmenge von 30 kg Attracap[®] je ha ausgebracht.

An allen Versuchsstandorten wurden die Kartoffeln von Hand mit einem Pflanzabstand von 33 cm und 75 cm Reihenabstand gelegt. In Hennef und Bornheim wurde die Sorte Belana am 10.04.2017 bzw. 11.04.2017 gepflanzt und in Witten die Sorte Gala am 21.04.2017.

Die Variante 3 „Bandablage zum letzten Häufen“ wurde am 31.05.2017 in Witten (BBCH 28), am 01.06.2017 in Hennef (BBCH 26) und am 02.06.2017 in Bornheim (BBCH 24) angelegt.

An den Standorten Wiesengut und Pütz war das Kraut der Kartoffeln bedingt durch den Befall mit *Phytophthora infestans* Ende Juli komplett abgestorben. Auf dem Betrieb Haus Holte wurde das Kartoffelkraut Mitte August zur Vermeidung von Übergrößen und zur Einleitung der Schalenfestigkeit abgeschlegelt.

Für die Zeiternte wurden aus jeder Parzelle die Knollen von zehn (2*5) Stauden aus den beiden äußeren Reihen per Hand geerntet. Die Ernte fand am 18.07.2017 und 19.07.2017 statt. Im Anschluss wurden die Knollen gewaschen, der Ertrag bestimmt und die entsprechenden Bonituren durchgeführt.

Die Haupternte fand auf den Standorten Haus Holte und Wiesengut in der vierten Septemberwoche (21.09 bis 25.09) statt. Die Ernte am Standort Bornheim konnte aufgrund der anhaltenden Niederschläge erst am 12.10.2017 durchgeführt werden. Dazu wurden auf allen Standorten die beiden inneren Reihen (2* 21 Stauden) mit einem speziell umgerüsteten Kartoffelroder geerntet. Anschließend wurden die Knollen aufbereitet, gewogen und bonitiert.

Drahtwurmbesatz im Boden

Der Drahtwurmbesatz im Feld wurde einmalig durch Bodenproben zum Zeitpunkt der Pflanzung bestimmt (EPPO 2017). Dazu wurden in jeder Parzelle zwei Proben gezogen. Mit dem Spaten wurde Boden mit einer Fläche von 15 x 15 cm² und einer Tiefe von 15 cm ausgehoben. Im Anschluss wurde der Aushub im Labor untersucht und der Drahtwurmbesatz per Hand ausgezählt. Anhand der gefundenen Würmer in den 48 bzw. 64 Proben wurde der Drahtwurmbesatz errechnet. Nach den Richtlinien der EPPO (2017) liegt die Schadschwelle bei sechs Larven je Quadratmeter. Zusätzlich wurden die Würmer in drei Größenklassen eingeteilt, da bei der Bonitur deutliche Unterschiede in der Länge der Würmer auffielen

Tab. 2: Größenklassifizierung der Drahtwurmlarven.

Körperlänge der Würmer [mm]	(Größen-) Klasse	Bezeichnung
< 10	1	„Klein“
10 - 20	2	„Mittel“
>20	3	„Groß“

Die Bonitur der Fraßschäden des Drahtwurms erfolgte pro Parzelle an 2 x 100 Knollen in marktfähiger Sortierung.

Tab. 3: Klassifizierung der Fraßschäden an den Knollen

Anzahl an Fraßlöchern	(Schadens-) Klasse	Bezeichnung
0	1	„Keiner“
1 - 2	2	„Leicht“
3 - 5	3	„Mittel“
> 5	4	„Schwer“

Der Wirkungsgrad wurde nach ABBOTT (1925) wie folgt berechnet:

$$\text{Wirkungsgrad [\%]} = \left(1 - \frac{\text{Anzahl befallener Knollen in Variante [n]}}{\text{Anzahl befallener Knollen in Kontrolle [n]}}\right) * 100$$

Die erhobenen Daten wurden mittels Varianzanalyse (mit Hilfe des Statistikprogramms SAS) ausgewertet. Multiple Mittelwertvergleiche erfolgten mit dem Tukey-Test bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 0.05$.

Ergebnisse & Diskussion

Drahtwurmorkommen auf den Versuchsflächen

Die Untersuchung der räumlichen Verteilung des Drahtwurmbesatzes zeigte auf keinem der vier Standorte eine regelmäßige Verteilung bzw. eindeutige Befallsnester. Vielmehr war der Besatz heterogen auf den Versuchsfeldern verteilt. Mit einer Drahtwurmdichte von 10 Larven m² wies der Standort Pütz den geringsten Besatz auf. Auf dem Standort Wiesengut waren es 20 Larven/m² bzw. 35 auf dem Leitbetrieb Haus Holte. Gleichzeitig fiel beim Auszählen der Drahtwürmer auf, dass die Größe bzw. Länge der Larven zwischen den Standorten stark variierte. Während sich auf dem Standort Pütz größtenteils kleinere Larven in den Bodenproben befanden, dominierte an den beiden anderen Versuchsstandorten die Fraktion der mittleren Drahtwurmgröße (Ergebnisse nicht dargestellt).

Die vorliegenden Ergebnisse bestätigen die Beobachtung und Schlussfolgerungen der Drahtwurmproblematik aus den letzten Jahren. An allen Standorten lag der Drahtwurmbesatz deutlich über der Schadschwelle von sechs Larven je Quadratmeter

(EPPO 2017). Der größte Anteil der Schäden ist dabei auf große Larven zurückzuführen, welche bereits das Larvenstadium IV abgeschlossen haben und sich mindestens im zweiten Entwicklungsjahr befinden (PARKER & HOWARD 2001).

Bodenfeuchte

In den ersten Versuchen zur Wirksamkeit von Attracap durch BRANDL et al. (2016) wird für die optimale Bodenfeuchte ein Wert zwischen 10% und 25% angegeben, um einen optimalen Wirkungsgrad von der Hefe und dem Pilz im Boden zu erreichen. An allen Standorten lag die Bodenfeuchte in diesem Bereich. Weiterhin wurde die Bodenfeuchte durch regelmäßige Niederschläge bis Ende April ausreichend aufrecht gehalten, sodass ein optimales Milieu für die Entwicklung von Hefe und Pilz im Boden vorlag (GOBLE et al. 2016).

Fraßschäden an den Knollen

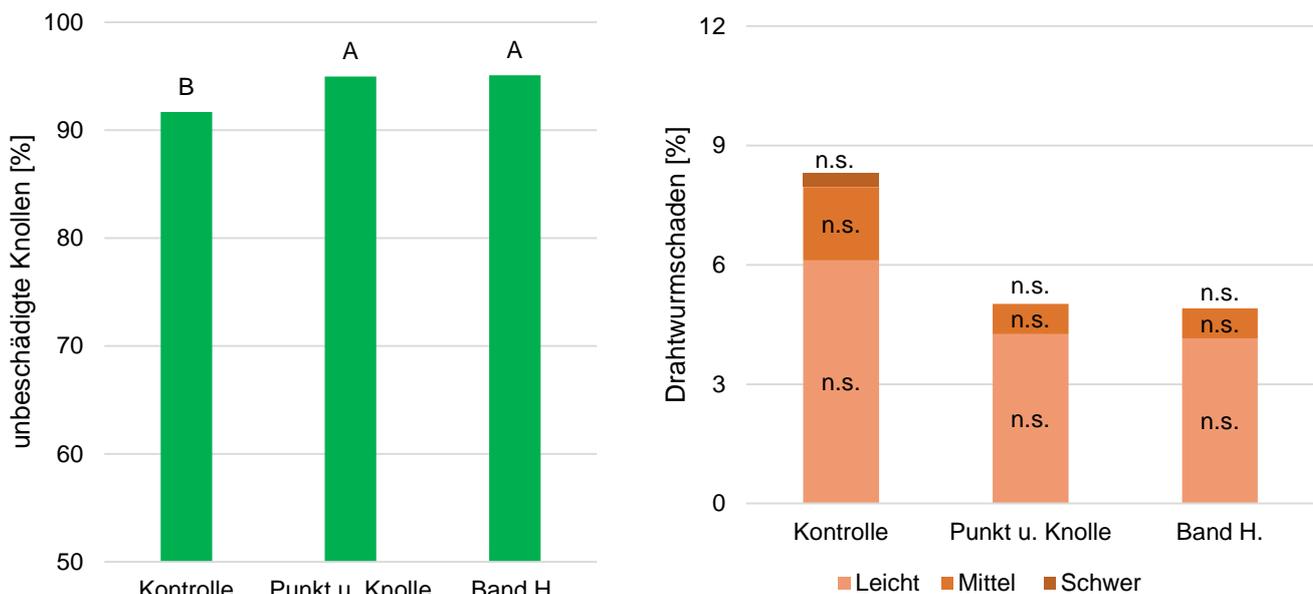


Abb. 2: Boniturergebnis der Zeiternte am Standort Haus Holte, 19. Juli 2017. Anteil der Knollen der Varianten in den jeweiligen Bonituroklassen. Signifikante Unterschiede zwischen den Varianten werden mit verschiedenen Buchstaben angezeigt, Tukey-Test ($\alpha=0,05$).

Kontrolle = unbehandelte Kontrolle, Punkt u. Knolle = Punktablage unter der Pflanzknolle, Band H. = Bandapplikation zum Häufeln

Die Bonitur der Drahtwurmschäden zur Zeiternte wies nur am Standort Haus Holte signifikant geringere Schäden der beiden mit Attracap® behandelten Varianten im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle auf. Der Unterschied war absolut jedoch vglw. gering (s. Abb. 2, Ergebnisse der beiden anderen Standorte nicht dargestellt).

Ergebnisse Haupternte

Insgesamt lagen die Drahtwurmschäden an allen Versuchsstandorten auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau. Selbst bei den am stärksten befallenen Varianten, den unbehandelten Kontrollgruppen am Standort Pütz und Haus Holte, waren mehr als 80% der Knollen unbeschädigt. Die Variante 2 (Punktablage unter der Knolle zur Pflanzung) war standortübergreifend die Variante mit dem durchschnittlich höchsten Behandlungserfolg.

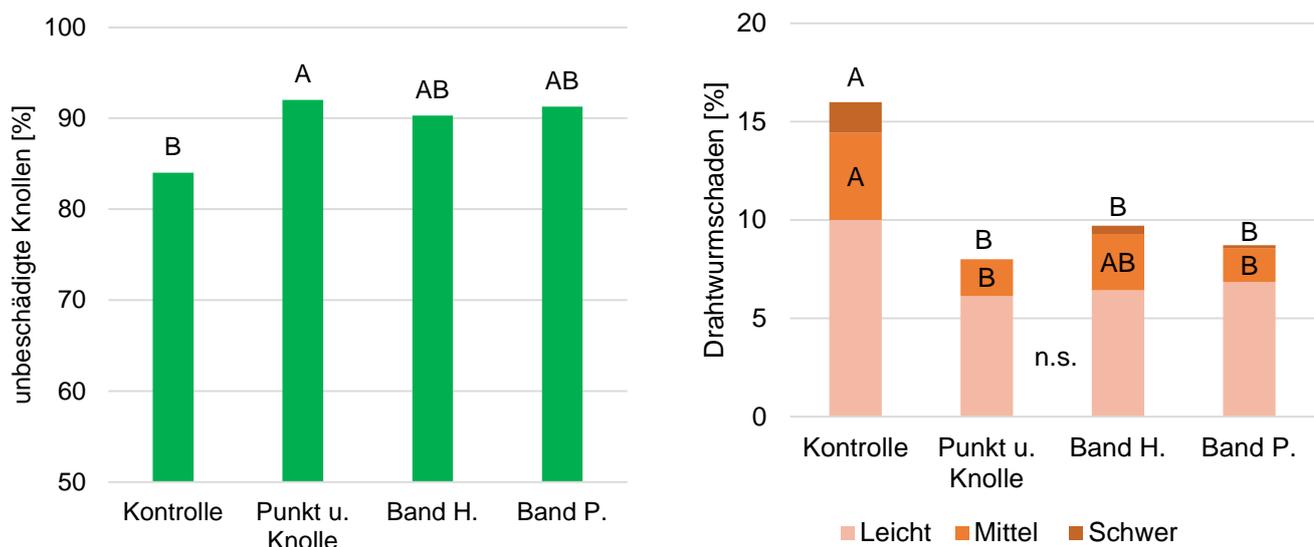


Abb. 3: Boniturergebnis der Haupternte am Standort Wiesengut, 25. September 2017. Anteil der Knollen der Varianten in den jeweiligen Boniturstufen. Signifikante Unterschiede zwischen den Varianten werden mit verschiedenen Buchstaben angezeigt, Tukey-Test ($\alpha=0,05$).

Kontrolle = unbehandelte Kontrolle, Punkt u. Knolle = Punktablage unter der Pflanzknolle, Band H. = Bandapplikation zum Häufeln, Band P. = Bandapplikation zur Pflanzung

Standort Wiesengut: Die Untersuchung der äußeren Schäden, welche durch den Drahtwurm verursacht wurden, wies einen signifikant höheren Anteil an unbeschädigten Knollen in der Variante Punktablage zur Pflanzung im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle auf (Abb. 3). Während bei der Kontrollgruppe der Schaden

bei ca. 16% lag, waren bei Variante 2 nur 8% der Knollen befallen. Für die mittlere Schadensklasse unterschieden sich die beiden Varianten ebenfalls. In der Schadenklasse „Schwer“ differenzierte sich die unbehandelte Kontrolle signifikant zu allen anderen drei Varianten. Die visuelle Bonitur zeigte dort im Mittel einen Schaden von fast 2% der Knollen, die mehr als fünf Fraßlöcher aufwiesen.

Standort Pütz: Bei den unbeschädigten Knollen wurde auf dem Standort Pütz ebenfalls ein signifikanter Unterschied von ca. 9% zwischen der unbehandelten Variante und den Varianten mit Attracap® Applikation festgestellt (Abb. 4). Im Vergleich dazu wurden bei der Kontrolle nur 82 Knollen ohne Schaden bonitiert. Trotz Unterschieden von bis zu 6 Prozentpunkten in den Schadenklassen „Leicht“ und „Mittel“ ließen sich diese Tendenzen statistisch nicht absichern. Lediglich der Unterschied von 1,2 Prozentpunkten innerhalb der Schadklasse „schwer“ war signifikant.

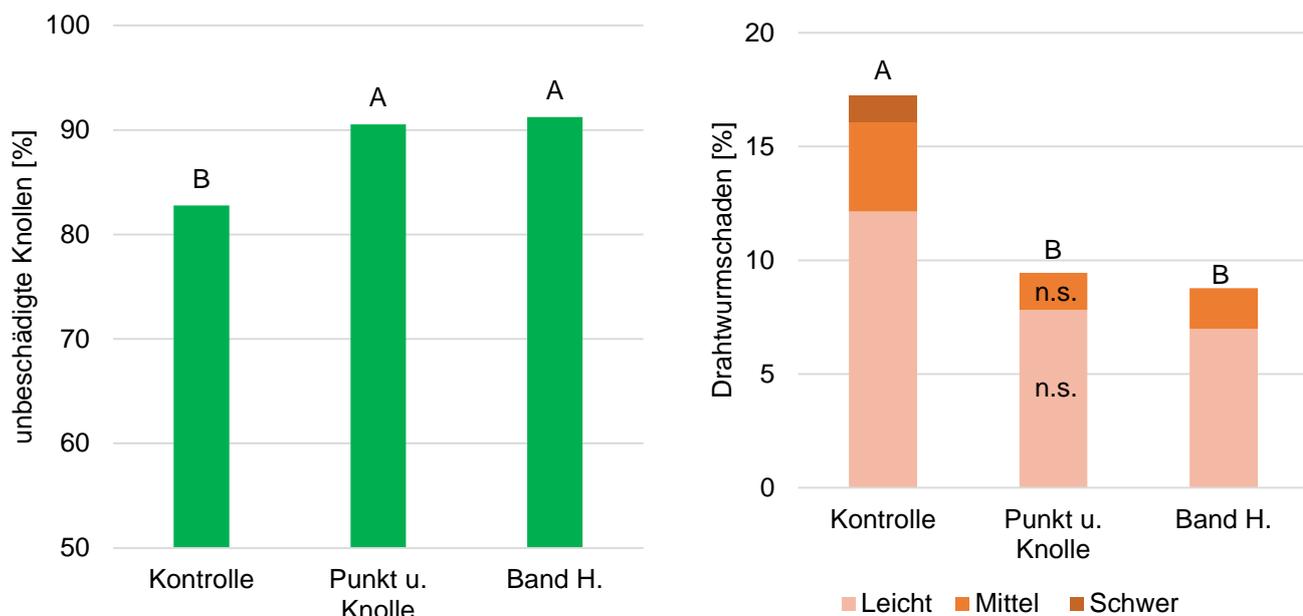


Abb. 4: Boniturergebnis der Haupternte am Standort Pütz, 12. Oktober 2017. Anteil der Knollen der Varianten in den jeweiligen Boniturstufen. Signifikante Unterschiede zwischen den Varianten werden mit verschiedenen Buchstaben angezeigt, Tukey-Test ($\alpha=0,05$).

Kontrolle = unbehandelte Kontrolle, Punkt u. Knolle = Punktablage unter der Pflanzknolle, Band H. = Bandapplikation zum Häufeln

Standort Haus Holte Die zwei verschiedenen Behandlungen mit Attracap am Standort Haus Holte hatten einen signifikant positiven Einfluss auf die Knollengesundheit (Abb. 5). Die „Punktablage unter der Knolle“ steigerte den Anteil

beschädigungsfreier Knollen um 10 Prozentpunkte auf 93% im Vergleich zur Kontrolle. Die Variante „Bandapplikation zum Häufeln“ reduzierte den Schaden signifikant von 17% auf ca. 8%. Auffällig war die Verteilung der klassifizierten Drahtwurmschäden. Der Schaden der unbehandelten Variante war mehr als doppelt so hoch wie unter Variante 2. Dabei zeigte ein Drittel der beschädigten Knollen der unbehandelten Variante ein mittleres Schadensniveau auf. Analog zu den Standorten Pütz und Wiesengut befanden sich fast nur in der unbehandelten Kontrolle Knollen mit mehr als fünf Fraßlöchern.

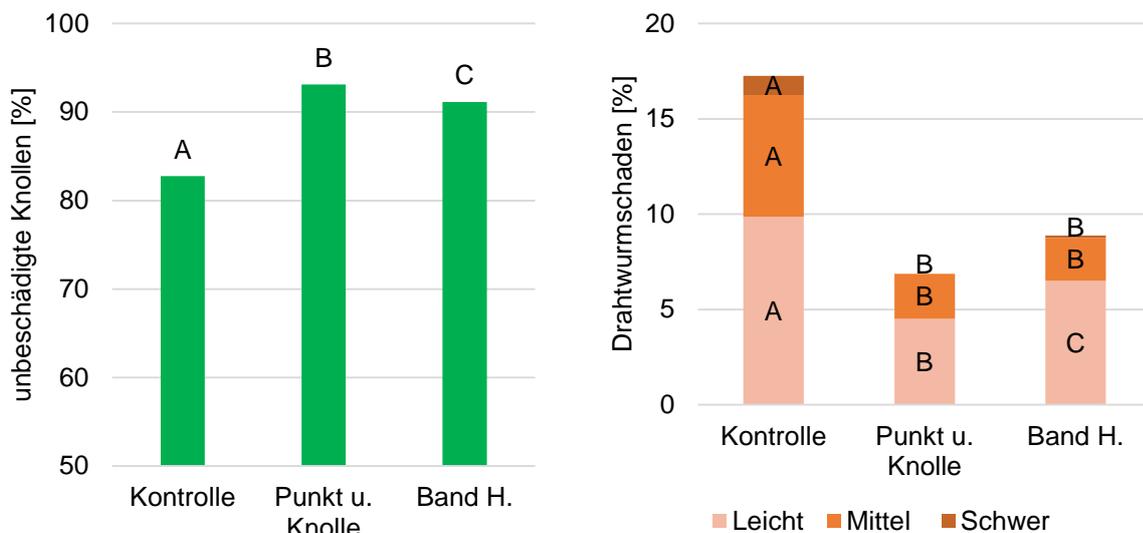


Abb. 5: Boniturergebnis der Haupternte am Standort Haus Holte, 25. September 2017. Anteil der Knollen der Varianten in den jeweiligen Boniturstufen. Signifikante Unterschiede zwischen den Varianten werden mit verschiedenen Buchstaben angezeigt, Tukey-Test ($\alpha=0,05$).

Kontrolle = unbehandelte Kontrolle, Punkt u. Knolle = Punktablage unter der Pflanzknolle, Band H. = Bandapplikation zum Häufeln

Allgemein war das Schadensniveau auf den Versuchsfeldern in NRW im Anbaujahr 2017 niedrig. Selbst bei einem Anteil geschädigter Knollen bis zu 22% ist der Wert im Vergleich zu anderen Standorten & Jahren als gering zu bewerten. Die Erfolge der Anwendung von Attracap sollten unter Berücksichtigung dieser Befallsintensität interpretiert werden, da dem Mittel bei geringem bis mittlerem Befall eine besonders gute Wirkung zugesprochen wird (BIOCARE BIOLOGICAL PLANT PROTECTION 2017). Trotz der hohen Wirksamkeit, konnte keine der Attracap® Varianten eine Reduktion des Anteils fraßgeschädigter Knollen auf unter die vom Handel geforderte Schadschwelle von 5% realisieren.

Federführend in der Entwicklung von Attracap® waren die Untersuchungen von Vidal et al. (2015) und BRANDL et al. (2016). Die Versuche aus den Anbaujahren 2013 und 2014 wiesen ein Schadpotential zwischen 2% und 35% auf (BRANDL et al. 2016). Damit ist das Befallsniveau ähnlich niedrig einzustufen wie in den Ergebnissen dieser Arbeit. Versuche aus Niedersachsen zeigten, dass die Applikation von Attracap® zur Pflanzung eine signifikant höhere Wirksamkeit aufweist als eine Ausbringung im Juni. Dies bestätigt die eigenen Ergebnisse, in denen ebenfalls eine tendenziell schwächere Wirksamkeit in der Variante „Bandapplikation zum Häufeln“ festgestellt wurde. Die höchsten Wirkungsgrade konnten in diesen Arbeiten wie im eigenen Versuch bei der Punktablage unter der Pflanzknolle erzielt werden.

Auch von ZELLNER & WAGNER wurden 2016 an drei Standorten Versuche zur Wirksamkeit von Attracap® durchgeführt. Dabei war Augsburg die Schadensreduzierung von 5 auf 3 beschädigte Knollen bei 100 untersuchten Knollen nicht signifikant, während der Schaden in Aufen signifikant von 7% auf 4% verringert werden konnte. Am dritten Standort in Mutterstadt wurde keine Schadensminderung festgestellt. Im Vergleich verschiedener Datensets zeigte sich, dass Attracap® bei allen Standorten, an denen ein geringer bis mittlerer Befall festgestellt wurde, eine deutliche Wirkung zeigte. Im Gegensatz dazu wurde der Schaden bei hoher Befallsintensität nicht zufriedenstellend reduziert.

Ertrag

Die Applikation von Attracap hatte an keinem der Standorte einen signifikanten Effekt auf den Rohertrag weder zur Zeit- noch zur Endernte. Die Ertragsunterschiede zwischen den Standorten waren jedoch enorm. Trotz des späten Pflanztermins von Haus Holte lag der Rohertrag bei 300 dt/ha zur Zeiternte und steigerte sich bis Mitte September auf 450 dt/ha. Zur Zeiternte war der Rohertrag am Wiesengut mit ca. 220 dt/ha deutlich geringer und stieg nur bis auf 280 dt/ha zur Haupternte an. Für den Versuchsstandort Pütz betrug der Rohertrag im Mittel 240 dt/ha.

Fazit & Ausblick

Die Drahtwurmschäden wurden 2017 durch die Anwendung von Attracap® im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle an allen drei ökologisch bewirtschafteten Standorten in NRW verringert. Signifikante Unterschiede zeigten sich jedoch erst zur späten Haupternte Mitte September. Das Schadensniveau lag an allen Standorten auf einem geringen Niveau. So waren maximal 20% der Knollen in der unbehandelten

Kontrolle geschädigt. Durch die Anwendung von Attracap wurde der Schaden an allen Standorten auf unter 10% reduziert. Keine Variante reduzierte dabei jedoch den Gesamtschaden unter die Grenze von 5%, welche vom Handel gefordert wird.

Zwar erzielte die Anwendung als Punktablage unter der Knolle die besten Ergebnisse, aktuell ist diese jedoch noch nicht unter Praxisbedingungen anwendbar, Versuche dazu laufen aber derzeit in Kanada. Nach aktuellem Stand ist somit die Applikation von Attracap® in der Praxis nur über reihengebundene Granulatstreuer möglich.

Die Kosten für Attracap® betragen ca. 400 €/ha bei einer derzeit empfohlenen Applikationsmenge von 30 kg. Bei einem Ertragsniveau von 400 bzw. 200 dt/ha und Marktpreis von 30 ct je kg Ökokartoffeln amortisieren sich die Applikationskosten bei einem Wirkungsgrad von 15% bzw. 30 %. Auf allen drei Betrieben lag der Wirkungsgrad im ersten Versuchsjahr klar darüber. Die Anwendung von ATTRACAP® wäre somit ökonomisch interessant gewesen, vorausgesetzt die Vermarktbarkeit der Partien kann grundsätzlich über die Nacherntesortierung sichergestellt werden.

Die Praxisversuche in NRW geben einen Hinweis darauf, dass Attracap® eine geeignete direkte Maßnahme zur Drahtwurmkontrolle sein kann. Die Wirksamkeit ist jedoch auch extrem von den Umweltbedingungen abhängig, wie zahlreiche Versuche zeigten (VIDAL et al. 2015, BRANDL et al. 2016, ZELLNER & WAGNER 2016).

Da die Effizienz der Anwendung von Attracap® maßgeblich durch die Bodenfeuchte beeinflusst wird (SCHEEPMAKER & BUTT 2010), sollte diese als weiterer Versuchsfaktor in die Untersuchungen aufgenommen werden. Weiterhin besteht ein Steigerungspotential in der Wirkungsintensität und -dauer der Hefe.

Da Versuche von KABALUK et al. (2007) und ECKARD et al. (2013) unterschiedliche Bekämpfungserfolge in Abhängigkeit der Drahtwurmart zeigten, sollte bei zukünftigen Untersuchungen nicht nur Anzahl und Größe der Drahtwurmlarven, sondern auch das Artenspektrum analysiert werden.

Die im Bericht zitierten Quellen sind beim Autor unten der in der Kopfzeile angegebenen Mailadresse auf Anfrage erhältlich.

Regulierung der Krautfäule (*Phytophthora infestans*) im ökologischen Kartoffelanbau durch Applikation von Eisenpelargonat

Einleitung

Aufgrund der steigenden Nachfrage nach ökologisch produzierten Speisekartoffeln, ist ihr Anbau für viele ökologische Betriebe ein zunehmend wichtiger werdender Betriebszweig. Als einer der größten ertragsmindernden Faktoren gilt dabei die durch den Erreger *Phytophthora infestans* ausgelöste Kraut- und Knollenfäule. Bedingt durch den Mangel an wirksamen Alternativmitteln werden im Ökologischen Landbau derzeit fast nur Kupferpräparate zur Bekämpfung eingesetzt. Aufgrund des potentiell negativen Einflusses einer Kupferanreicherung auf Böden, Bodenorganismen und Gewässer ist der Einsatz dieser Mittel durch Verbandsrichtlinien auf 3 kg Cu/ha/a limitiert und wird sowohl in der Praxis des Ökolandbaus als auch in der Wissenschaft kontrovers diskutiert (BÖL 2010).

Neben technischen Maßnahmen, wie Prognoseprogrammen, Applikationstechnik und Pflanzgutvorbereitung, wird auch intensiv an der Erforschung neuer biologischer Wirkstoffe gearbeitet, die beispielsweise auf Pflanzen- oder Algenextrakten basieren (Böhm 2015). Bislang ist der Erfolg dieser getesteten Alternativen zwar im Labor- und Topfversuch zu beobachten, konnten bislang unter Feldbedingungen nicht ausreichend bestätigt werden.

Ein vielversprechender neuer Ansatz zur Bekämpfung der Krautfäule besteht nun in der Anwendung eines Eisensalzes der Pelargonsäure. Dieses derzeit in der Zulassung für den Ökolandbau befindliche Kontaktfungizid (Neu1143F) basiert auf zwei sich gegenseitig ergänzenden Vorgängen, welche die Sporenkeimung unterbinden und das Myzelwachstum sowie die Keimschlauchentwicklung hemmen: Die gute Pflanzenverträglichkeit und ökotoxikologische Eigenschaften wurden durch erste Versuche bestätigt. (Prokop et al. 2016). In wie weit dieses neue Mittel bereits praxisreif einsetzbar ist, wurde 2017 auf zwei Standorten in NRW im Rahmen des Leitbetriebprojektes untersucht.

Fragestellung

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, innovative Präparate hinsichtlich ihres Einflusses und ihrer Wirksamkeit auf den Befall von Kartoffeln mit *Phytophthora infestans* zu untersuchen. Im Vordergrund stand dabei ein neu entwickeltes Präparat auf Basis von Eisenpelargonat (Neu1143F). Ergänzend wurde die Wirkung von Neu1143F in Kombination mit Silikat untersucht. Eine alternierende Ausbringung des Präparates mit Cuprozin®progress und die kombinierte Ausbringung beider Mittel war ebenfalls Bestandteil der Versuche. Weiterhin wurde der Hefestamm 2H13 in Verbindung mit Cuprozin®progress unter Freilandbedingungen getestet.

Die Beantwortung der folgenden Forschungsfragen stand dabei im Vordergrund:

1. Erreicht das Präparat **Neu1143F** im Freiland eine signifikante Wirkung gegen den Befall mit *P. infestans* und wird diese Wirkung durch Zugabe von Silikat verbessert?
2. Erfolgt eine signifikante Wirkung bei der kombinierten Applikation von **Neu1143F** mit Cuprozin®progress? Kann eine alternierende Ausbringung den Krautfäulebefall signifikant reduzieren?
3. Kann eine reduzierte Aufwandmenge eines Kupferpräparates bereits einen befallsreduzierenden Effekt bewirken? Wird diese Wirkung in kombinierter Ausbringung mit dem Hefestamm 2H13 verstärkt?
4. Welchen Einfluss haben die eingesetzten Präparate auf den Ertrag und die Ertragsstruktur des Bestandes?

Präventive Maßnahmen

Als präventive Maßnahmen zur Minderung des Befallsrisikos mit *P. infestans* stehen dem Ökolandbau die Standort- und Sortenwahl, die Fruchtfolgegestaltung, Pflanzgutvorbereitung und Pflegemaßnahmen sowie die konsequente Beseitigung von Primärherden (BÖHM et al. 2003) zur Verfügung.

Zur Berücksichtigung der Standortwahl empfiehlt es sich den Anbau in engen Tallagen und Senken zu vermeiden. Zur Gewährleistung eines besseren Abtrocknens der Kartoffelpflanzen wird empfohlen, die Ausrichtung der Reihen nach Hauptwindrichtung durchzuführen. Eine schnellere Abtrocknung nach Niederschlagsereignissen wird auch durch einen größeren Abstand zwischen den einzelnen Pflanzen, sowie einen Mindestreihenabstand von 75 cm gefördert (SCHÖBER-BUTIN 2001, KOLBE & MEINCK 2007).

Als weitere pflanzenbauliche Maßnahmen steht die Auswahl einer geeigneten Sorte zur Verfügung. Die Züchtung von resistenten Sorten erhält im ökologischen Anbau eine zunehmende Bedeutung, jedoch stoßen diese Sorten beim Verbraucher oft geschmacklich auf wenig Gegenliebe. Die Wahl früher Sorten hat den Vorteil, dass die Knollenbildung frühzeitiger erfolgt und demzufolge eine ausreichende Ertragsbildung oftmals schon vor der Infektion abgeschlossen ist (KOLBE & MEINCK 2007).

Unabdingbar für die Widerstandsfähigkeit des Bestandes gegen den Erreger ist eine ausreichende Nährstoffversorgung, da nur mit dieser eine möglichst hohe Ertragsbildung in der infektionsfreien Zeit unterstützt werden kann.

Durch effiziente Pflanzgutvorbereitungen, das heißt v.a. fachgerechtes Vorkeimen, können verschiedenen Untersuchungen zufolge deutliche Mehrerträge, ein verbessertes Wachstum sowie eine verbesserte Qualität erreicht werden (BÖHM & NEUHOFF 2001).

Zur Primärherdreduzierung ist die Einhaltung einer korrekten Feldhygiene zu beachten. Hierbei sollte es durch die Entfernung von Kartoffelresten vom Feld zur Vermeidung von Durchwuchskartoffeln kommen (SCHÖBER-BUTIN 2001). Bei einer vorhandenen Krautinfektion sollte etwa drei bis fünf Wochen vor dem Erntetermin das Kraut mechanisch entfernt werden, um eine Ansteckung der Knollen zu vermeiden (HENFLING 1987, DRANGMEISTER 2011).

Direkte Kontrolle

Der Einsatz von chemisch-synthetischen Fungiziden ist im Ökolandbau untersagt (BMEL 2017). Derzeit beschränken sich die direkten Regulierungsmaßnahmen hauptsächlich auf Kupferpräparate, die zu den Kontaktfungiziden zählen. Diese erreichen einen protektiven Wirkungseffekt, indem sie sich auf der Blattoberfläche verteilen und die Keimung der Sporangien sowie das anschließende Eindringen unterbinden. Da der Wirkstoff nicht in das Blattgewebe aufgenommen wird und nicht systemisch wirkt, muss das Mittel v.a. nach Niederschlägen neu appliziert werden. (SCHÖBER-BUTIN 2001, KÜPPER & SULLIVAN 2004).

Die Nutzung von Kupferpräparaten ist in Deutschland und vielen weiteren Ländern unterschiedlich streng reglementiert. In skandinavischen Ländern und den Niederlanden ist der Einsatz von Kupfer verboten. Die deutschen Auflagen der Ökoverbände beschränken die höchste erlaubte Kupferaufwandmenge seit 2009 auf 3 kg Reinkupfer pro Jahr und Hektar. Auch die erlaubten Höchstaufwandmengen pro Spritzung wurden

durch Auflagen beschränkt (BÖHM et al. 2003, BÖLW 2010). Die Kupferspritzungen sollten nach Warndienstmeldungen für die entsprechende Region erfolgen. Hierzu bietet sich seit 2005 das Prognosemodell Öko-Simphyt an, welches eine Prognose des Spritzstarts, der Aufwandmengen und der folgenden Applikationen ermöglicht. Die Spritzabstände erfolgen angepasst an die Witterungsbedingungen und den daraus resultierenden Infektionsdruck, wodurch unrentable Routineapplikationen verhindert werden können (KOLBE & MEINCK 2007).

Ansätze zu kupferfreien Alternativmitteln

Aufgrund der potentiell negativen Einflüsse des Kupfereinsatzes auf das Ökosystem und einer in den nächsten Jahren möglicherweise erfolgenden Limitierung des Einsatzes von Kupferpräparaten wird in der Forschung intensiv nach Alternativen zur direkten Bekämpfung von *P. infestans* geforscht. Hierzu wurden bisher mehrere Hundert Präparate getestet. Bisher konnten eine eventuell unter Labor- und Gewächshausbedingungen erzielte Wirkung jedoch kaum im Freiland bestätigt werden (KÜHNE & GITZEL 2016, MEKURIA et al. 2003, BÖHM & CERNY 2002).

Ein neuer Ansatz besteht aktuell in der Anwendung von Neu1143F, einem Fettsäurefungizid auf Basis eines Eisensalzes der Pelargonsäure. Die Wirkung ergibt sich laut PROKOP et al. (2016) aus zwei sich gegenseitig ergänzenden Vorgängen, welche die Sporenkeimung unterbinden und das Myzelwachstum sowie die Keimschlauchentwicklung hemmen. Zum einen findet durch die Fettsäure eine Schädigung der pilzlichen Zellmembran statt, zum anderen werden durch aktive Eisenionen die natürlichen Abläufe in den Zellen gestört. Darüber hinaus sollen pflanzeneigene Abwehrmechanismen aktiviert werden, was die Anfälligkeit gegenüber Pilzinfektionen reduziert. Zudem wurden die gute Pflanzenverträglichkeit und ökotoxikologische Eigenschaften in ersten Labor- und Freilandversuchen bestätigt. Diese vielversprechenden Ergebnisse zur Wirksamkeit von Neu1143F gaben den Anlass, die Anwendung unter Feldbedingungen im Rahmen des Projektes „Leitbetriebe Ökologischer Landbau in NRW“ zu überprüfen.

Material & Methoden

Standorte

Die Versuche wurde auf dem ökologisch wirtschaftenden Betrieb Stautenhof in Willich-Anrath sowie dem ökologischen Versuchsbetrieb der Universität Bonn Wiesngut in Hennef/Sieg durchgeführt.

Die betrieblichen Schwerpunkte des **Stautenhofes** liegen in der Haltung von Mastschweinen und -sauen, Kartoffelanbau sowie Getreideanbau. Der Versuchsstandort liegt 45 m über NN und ist durch sandige Lehmböden mit 60 bis 80 Bodenpunkten ein ackerbaulich günstig geprägter Standort. Im langjährigen Mittel fällt eine Jahresniederschlagsmenge von 700 mm, die Durchschnittstemperatur beträgt 9,3 °C.

Der Versuchsbetrieb **Wiesengut** liegt in der Siegniederung bei Hennef auf einer Höhe von 65 m über NN und wird als Gemischtbetrieb mit Rinderhaltung bewirtschaftet. Die Jahresniederschlagsmenge beträgt durchschnittlich 840 mm, die Jahresdurchschnittstemperatur 10,3 °C. Der vorherrschende Bodentyp ist Braunerde mit lehmig-schluffigen bis sandig-schluffigen Auensedimenten. Die Mächtigkeit der Böden sowie die Korngrößenzusammensetzung sind heterogen. Die Bodenzahl liegt maximal bei 65 und minimal bei 30. Die Versorgungsstufen liegen für Phosphor in B, Kalium in C und Magnesium in Stufe D. Der Humusgehalt beträgt 1,6%.

Witterung

Der Versuchszeitraum war auf beiden Standorten geprägt durch ein kaltes Frühjahr, eine Trockenperiode im Frühsommer v.a. im Juni und damit vglw. spät einsetzenden Krautfäulebefall sowie hohe Niederschläge von Juli bis September zur Ernte.

Varianten

Neu1143F: Bei dem zu untersuchenden Präparat handelt es sich um ein von der Firma Neudorff neu entwickeltes Kontaktfungizid. Dieses Fettsäurefungizid ist als Suspensionskonzentrat mit 81,6 g/l des Wirkstoffes Eisenpelargonat formuliert. Die Wirkung besteht aus zwei sich gegenseitig ergänzende Vorgänge, welche die Sporenkeimung unterbinden und das Myzelwachstum sowie die Keimschlauchentwicklung hemmen. Darüber hinaus werden pflanzeneigene Abwehrmechanismen aktiviert, was die Anfälligkeit gegenüber Pilzinfektionen reduziert (Prokop et al. 2016a). Durch den Hersteller wird eine Ausbringung von 20 bis 40 l/ha auf 800 l/ha Wasser im sieben bis zehn tägigen Abstand bei maximal zehn Behandlungen empfohlen.

Neu1143F mit Silikat d.h. mit Salzen der Kieselsäure. Diese fungiert in der Anwendung als Bestandteil von Pflanzenstärkungsmitteln und soll durch Einlagerung in die pflanzliche Zellwand eine Festigung und Härtung der Zellen erzielen, wodurch Pilzsporen nur noch erschwert eindringen können (Terhoeven 2004).

Cuprozin®progress: Es handelt sich hierbei um ein Kontaktfungizid, welches als Suspensionskonzentrat mit 383,8 g/l Kupferhydroxid (250 g Cu/l) formuliert ist. Bei einer gleichmäßigen Verteilung des Kupferhydroxids auf der Blattoberfläche wirkt das Mittel protektiv gegen einen möglichen Pilzbefall. Die Wirkung ergibt sich, da die enthaltenen Kupferionen aktiv in den Stoffwechsel der Schadorganismen eingreifen. Somit werden die Pilzsporen an der weiteren Auskeimung gehindert und in ihren vielen enzymatischen Prozessen gestört (Welte 2011). Durch den Hersteller Spiess Urania Chemicals GmbH wird eine Ausbringung von 2 l/ha auf 400 l H₂O/ha bei maximal sechs Behandlungen empfohlen.

Cuprozin®progress mit 2H13: Der durch die Firma BioProtect GmbH vertriebene Hefestamm 2H13 wird als Zusatzstoff zu Pflanzenschutzmitteln deklariert. Demnach soll die Wirksamkeit von niedrig dosierten Kupferpräparaten durch den Einsatz verbessert werden. Der Hefepilz soll zudem antagonistisch auf andere Pilzarten wirken und somit um Nährstoffe und Lebensraum mit dem Schädling konkurrieren. Die Aufwandmenge wird mit 80 g/ha empfohlen (Kunz et al. 2016).

Versuchsdesign

Die Feldversuche wurden als einfaktorielle Blockanlage mit acht Varianten und vier Wiederholungen angelegt. Die Einzelparzellengröße betrug jeweils 4,5 m (6 Reihen) x 7 m = 31,5 m² bei einem Reihenabstand von 75 cm und 33 cm Abstand zwischen den Pflanzen innerhalb der Reihe.

Tab. 1: Übersicht der Versuchsvarianten bei voller Aufwandmenge.

Var	Präparat	Wasseraufwand [l ha ⁻¹]	Cuprozin [l ha ⁻¹]	Neu 1143F [l /ha ⁻¹]	Zusatz [g ha ⁻¹]
1	NEU1143F	800		30	
2	0,5 Cuprozin 0,5 NEU1143F Mischung	600	1	15	
3	Cuprozin NEU1143F Wechsel	siehe Variante 1 bzw. 7			
4	1143F/Silikat	800		30	1200
5	0,5 Cuprozin 2H13	400	1		80
6	0,5 Cuprozin	400	1		
7	Cuprozin	400	2		
8	Kontrolle	400			

Versuchsdurchführung

Für die Durchführung des Feldversuchs auf dem Standort **Stautenhof** wurde die mehligke Frühkartoffelsorte Gunda ausgewählt. Gunda stellt mittlere bis hohe Ansprüche an den Standort und zeichnet sich durch eine gute Lagerfähigkeit aus. Die Sortierung ist ausgeglichen bei mittleren Erträgen. Gunda zeigt eine geringe bis mittlere Anfälligkeit für Krautfäule und ist resistent gegenüber Nematoden und Kartoffelkrebs (Bundessortenamt 2014). Als Vorfrucht wurde auf der Versuchsfläche Triticale mit einer Kleegrasmischung als Untersaat angebaut. Zur Erhöhung des pH-Wertes wurde am 15.01.2017 und am 15.02 eine Behandlung mit Kohlensäurem Kalk (CaCO₃) durchgeführt. Eine Grunddüngung mit 250 dt/ha gemischtem Rinder- und Schweinestallmist fand am 15.02 statt. Im Anschluss erfolgte eine Einarbeitung des organischen Materials mit der Fräse. Durch Verwendung eines Flügelscharrubbers wurde am 25.03 die Grundbodenbearbeitung durchgeführt. Unmittelbar vor der Pflanzung erfolgte am 27.03 unter Verwendung einer Kreiselegge die Saatbettbereitung. Anschließend wurde das vorgekeimte Z-Pflanzgut mit 4 Pflanzen je m² mit

einer Becherpflanzmaschine gepflanzt. Es erfolgte zweimal eine maschinelle Unkrautregulierung mit dem Striegel. Zusätzlich wurde während des Versuchszeitraums einmal eine Unkrautentfernung per Hand durchgeführt. Der Damm wurde insgesamt dreimal durch Anhäufeln der Kartoffeln aufgebaut. Ab dem 10.06 wurde im wöchentlichen Abstand, je nach Witterungsverhältnissen, mit Gaben von 30 mm mittels Überkopfbewässerung beregnet. Den Reihenschluss erreichte der Bestand Anfang Juni.

Auf dem Standort **Wiesengut** kam die Sorte Marabel, der zur Europlantgruppe gehörigen Zuchtstation Böhm, zum Einsatz. Es handelt sich um eine vorwiegend festkochende, frühreife Sorte. Die Resistenz gegen Krautfäule ist mittel (EUROPLANT 2017). Nach den Vorfrüchten Ackerbohne (2015) und Hafer (2016) wurde am 22.08.2016 3 t/ha Kalkmergel ausgebracht sowie am Folgetag 30 t Rottemist/ha gedüngt bevor die Zwischenfruchtmischung TerralifeSolanum der Deutschen Saatveredelung (DSV) eingesät wurde. Nach einer weiteren organischen Düngung im Frühjahr 2017 (10 t ha⁻¹) wurde die Fläche auf 30 cm gepflügt und die Saatbeetbereitung mit der Kreiselegge durchgeführt. Die Pflanzung der vorgekeimten Kartoffeln erfolgte am 11.04.2017 mit einer Pflanzdichte von 4 Pflanzen m². Der Kartoffelkäfer trat besonders stark auf dem Wiesengut auf und wurde mit dem Präparat Neem-Azal behandelt. Während der Frühsommertrockenheit v.a. im Juni wurde der Versuch auf dem Wiesengut ebenfalls beregnet.

Tab. 2: Übersicht über die durchgeführten Behandlungstermine am Standort Stautenhof 2017 sowie die nach Simphyt3 empfohlenen Kupferaufwandmengen.

Behandlungstermine	Empfohlene Kupfermenge	Alternierende Ausbringung
08.06.2017	250 g ha ⁻¹	1143F
18.06.2017	500 g ha ⁻¹	Cuprozin
28.06.2017	500 g ha ⁻¹	1143F
10.07.2017	500 g ha ⁻¹	Cuprozin
15.07.2017	500 g ha ⁻¹	1143F

Auf dem Standort Stautenhof wurde Anfang Juni ungeplant vor Versuchsbeginn eine Behandlung der gesamten Versuchsfläche mit 750 g Cu/ha vorgenommen. Am 8.6 erfolgte daher die erste versuchsrelevante Behandlung mit einer Konzentration von nur 250 g Cu/ha. Bei den weiteren vier Spritzterminen lag die Kupferkonzentration nach Empfehlung des Prognosemodells Öko-Simphyt3 bei 500 g Cu/ha (s. Tab. 2)

Datenerhebung und Bonituren

Der Befall durch *P. infestans* wurde nach ersten Infektionsanzeichen als Anteil befallener Blattfläche in Prozent an Gesamtblattfläche geschätzt. Pro Parzelle wurde jeweils die nekrotische Blattfläche der vier inneren von sechs vorhandenen Dämmen bonitiert. Die Beurteilung erfolgte visuell anhand einer Skala von 0 bis 100% (Clive 1971). Der erste Boniturtermin fand am 05.07 statt, anschließend wurden im Abstand von zwei bis sechs Tagen insgesamt sechs Bonituren durchgeführt bis zur Erreichung eines vollständigen Blattbefalls von 100%. Aus diesen Boniturdaten wurde die *Area Under the Disease Progress Curve* (AUDPC) als Maß für die Krankheitsintensität über den gesamten Boniturzeitraum errechnet. Die Berechnung erfolgte nach Böhm (2017), basierend auf der nachfolgenden Formel von Campbell & Madden (1990):

$$Ak = \sum_{i=1}^n \left(\frac{y_i + (y_i + 1)}{2} \right) \times ((t_i + 1) - t_i)$$

n = Gesamtzahl der Beobachtungen,

y_i = Verletzungsintensität am Boniturtermin i

t = Zeit bei der i-ten Beobachtung

Ernte

Bedingt durch eine starke Spätverunkrautung wurde am Tag vor der Ernte am 26.08 das Unkraut unter Verwendung eines Schlegelmulchers gekürzt. Die Ertragsmessung erfolgte auf jeweils vier laufenden Metern der innenliegenden vier Reihen per Hand, dies entspricht einer Erntefläche von 12 m² je Parzelle.

Statistische Auswertung

Die erhobenen Daten wurden unter Verwendung des Statistikprogramms SAS ausgewertet. Mit dem Shapiro-Wilk-Test wurden die Daten auf Normalverteilung geprüft. Die multiplen Mittelwertvergleiche erfolgten im Anschluss mit dem Tukey-Test bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 0,05$. Zur Feststellung von signifikanten Unterschieden der einzelnen Varianten im Vergleich zur Kontrolle wurde der Dunnett Test mit $\alpha = 0,05$ berechnet. Signifikante Unterschiede wurden in den Ergebnissen durch verschiedene Buchstaben kenntlich gemacht.

Ergebnisse

Die Vegetationsperiode 2017 war durch die zunächst anhaltend trockenen Witterungsverhältnisse im Frühsommer geprägt. Dadurch war der Befallsdruck durch *P. infestans* zunächst sehr gering (Tab. 3 & 4).

Tab 1: Wirkung verschiedener Präparate auf den Krautfäulebefall von Kartoffeln mit *P. infestans* in % befallene Blattfläche an den jeweiligen Boniturterminen auf dem Standort Stautenhof. Werte mit verschiedenen Buchstaben zum selben Boniturtermin unterscheiden sich signifikant nach Tukey ($\alpha = 0,05$), mit * markierte Werte unterscheiden sich signifikant von der Kontrolle nach Dunnett ($\alpha = 0,05$).

Variante	5. Juli	10. Juli	13. Juli	15. Juli	19. Juli	26. Juli
Neu1143F	0,08b	6ab	51ab	60ab	86	100
0,5 Cu/0,5 Neu1143F (Mischung)	0,08b	5b*	29b*	31b*	66*	94
Cu/Neu1143F (Wechsel)	0,1b	8ab	49ab	56ab	79	98
Neu1143F/Silikat	0,1b	8ab	40ab*	50ab	85	99
0,5 Cu/2H13	0,08b	5b*	39ab*	49ab*	73	91
0,5 Cu	0,08b	6ab	35b*	46ab*	69*	95
Cu	0,08b	4b*	33b*	36b*	64*	95
Kontrolle	4a	16a	64a	78a	100	100

Am 5. Juli 2017 wurden auf dem Stautenhof erste Befallssymptome im Bestand festgestellt. Die unbehandelte Kontrollvariante unterschied sich zu diesem Boniturtermin von allen anderen Varianten signifikant. Am zweiten Boniturtermin wies die Kontrolle mit 16% den höchsten Blattbefall auf. Die Behandlungen mit Cuprozin®progress zeigten zunächst einen verzögerten Befallsbeginn. Ab dem dritten Boniturtermin am 13.07 kam es auf dem Stautenhof zur epidemischen Ausbreitung der Krautfäule, nach vorhergehenden starken Niederschlagsereignissen (30 mm) mit anhaltenden Temperaturen von etwa 20 °C. In allen Varianten war im Vergleich zum drei Tage vorher erfolgten letzten Boniturtermin ein starker Befallsanstieg feststellbar. Die Kontrolle wies bereits einen Blattbefall von 64% und somit 31% mehr als die Behandlung mit Cuprozin®progress auf. Die weiteren Varianten mit Cu zeigten ähnliche befallsreduzierende Wirkungen. Auch die Kombination von Neu1143F/Si erwies sich nach Dunnett am 13.07. als signifikant weniger infiziert als die Kontrolle. Am vierten Boniturtermin (15.07) war der Befall in der Kontrollvariante innerhalb von

zwei Tagen um etwa 14 auf 78% angestiegen. Die Variante 0,5 Cu/0,5 Neu1143F zeigte analog zur alleinigen Applikation von Cuprozin®progress (Cu) einen deutlich niedrigeren Befallsanstieg von 2 und 3%, beide Varianten unterschieden sich zu diesem Zeitpunkt sowohl nach Tukey als auch nach Dunnett signifikant von der Kontrolle. In den weiteren Varianten erfolgte jeweils eine Befallszunahme von etwa 10%. Der multiple Mittelwertvergleich nach Tukey ergab bereits am vorletzten Boniturtermin keine signifikanten Unterschiede mehr zwischen allen Varianten. Nach Dunnett bewirkten die Varianten 0,5 Cu/2H13 (69%), 0,5 Cu/0,5 Neu1143F (66%) und Cu (64%) am fünften Boniturtermin weiterhin eine signifikante Befallsreduzierung im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle. Am 26.07 wurde in allen Varianten ein fast vollständiger Blattbefall und nekrotischer Zustand der oberirdischen Pflanzenteile festgestellt.

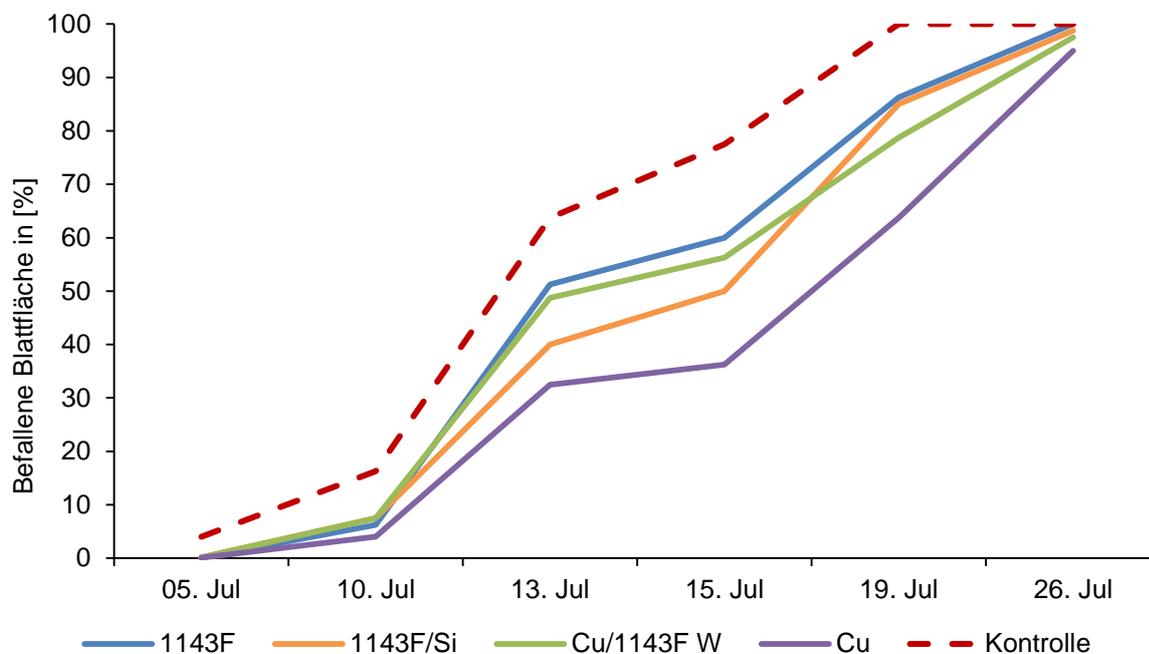


Abb. 1: Wirkung verschiedener Präparate auf den Krautfäulebefall von Kartoffeln mit *P. infestans* in % befallene Blattfläche an den jeweiligen Boniturterminen auf dem Standort Stautenhof 2017.

In Abb. 1 sind die Befallskurven der Varianten mit Neu1143F im Vergleich zu Kupfer in voller Aufwandmenge und zur Kontrolle am Standort Stautenhof dargestellt. Dabei ist deutlich zu erkennen, dass die Varianten mit Pelargonsäure über den ganzen Boniturzeitraum stets unterhalb der Kontrollvariante verlaufen. Auf dem Standort Wiesengut konnte diese Beobachtung jedoch nicht bestätigt werden (vgl. Tab. 4).

Tab 4: Wirkung verschiedener Präparate auf den Krautfäulebefall von Kartoffeln mit *P. infestans* in % befallene Blattfläche an den jeweiligen Boniturterminen auf dem Standort Wiesengut. Werte mit verschiedenen Buchstaben zum selben Boniturtermin unterscheiden sich signifikant nach Tukey ($\alpha = 0,05$), mit * markierte Werte unterscheiden sich signifikant von der Kontrolle nach Dunnett ($\alpha = 0,05$).

Variante	13.07.	18. Juli	20. Juli	24 Juli	26. Juli
Neu1143F	2,8	41,3 ab	78,8 abc	100	100
0,5 Cu/0,5 Neu1143F (Mischung)	2,3	21,3 ab	53,8 bc*	97,5	100
Cu/Neu1143F (Wechsel)	1,8	18,8 b	52,5 c*	97,5	100
1134F/Silikat	3	46,3 a	88,8 a	100	100
0,5 Cu/2H13	2,3	20 ab	66,3 abc*	100	100
0,5 Cu	1,5	21,3 ab	53,3 bc*	97,5	100
Cu	2,3	17,5 b*	47,5 c*	95	100
Kontrolle	2,8	41,3 ab	86,3 ab	100	100

In Tab. 4 sind die jeweiligen Mittelwerte der Befallsbonituren auf dem Wiesengut dargestellt. Auf diesem Standort wurden erste Symptome am 13.07. festgestellt. Der Befall lag zwischen 1,5 und 3% und zeigt keine signifikanten Unterschiede. Durch optimale Witterungsbedingungen konnte sich der Erreger in den folgenden fünf Tagen stark entwickeln. Der durchschnittliche prozentuale Anteil der befallenen Blattfläche lag am 18.07 bereits zwischen 18,8 und 46,3%. Signifikant verschieden von der Kontrolle war zu diesem Zeitpunkt nur die Behandlung mit Cuprozin in voller Aufwandmenge. Am 20.07 war die prozentuale befallene Blattfläche auf 47,5% bei der Variante Cuprozin und bis auf 86,3 % in der Kontrolle angestiegen. Auch zu diesem Termin unterschieden sich nur Varianten mit Kupfer signifikant von der Kontrolle. Zu den beiden letzten Boniturterminen wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Varianten mehr nachgewiesen.

Die **Area Under the Disease Progress Curve** (AUDPC) beschreibt das Integral der Befallsverlaufkurve, mit der die Fläche unter der ermittelten Befallskurven berechnet wird (s. Abb. 2 & 3). Mit 666,9 hatte die unbehandelte Kontrollvariante den höchsten AUDPC Wert auf dem Standort Stautenhof. In allen Varianten mit Kupferhydroxid-anwendung zu jedem Applikationstermin wurden an diesem Standort signifikante Unterschiede im Vergleich zur Kontrolle festgestellt.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

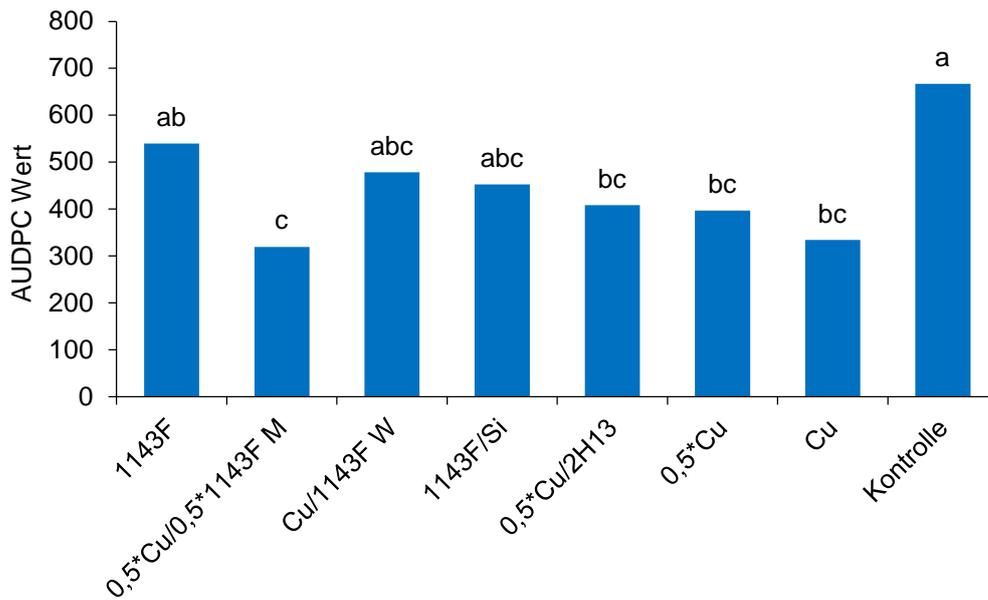


Abb. 2: Einfluss verschiedener Präparate auf den AUDPC-Wert auf dem Standort Stautenhof 2017. Werte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant nach Tukey ($\alpha = 0,05$).

Auf dem Wiesengut war der AUDPC-Wert der Variante Neu1143F/Si mit 835,6 am höchsten, gefolgt von der Kontrolle mit 810. Signifikant niedrigere Werte im Vergleich zur Kontrolle wurden an diesem Standort in allen Kupfervarianten erzielt.

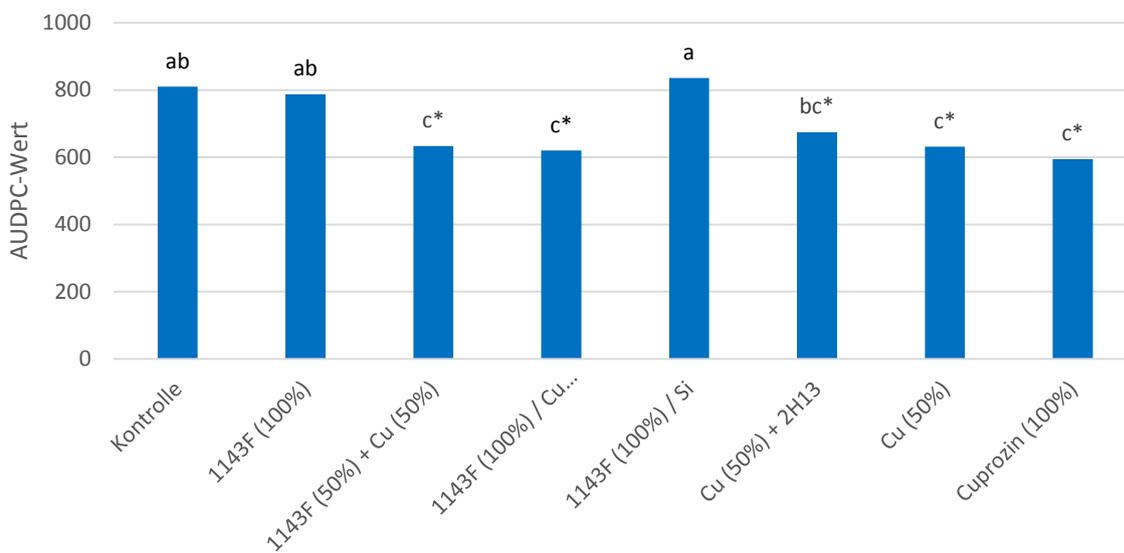


Abb. 3: Einfluss verschiedener Präparate auf den AUDPC-Wert auf dem Standort Stautenhof 2017. Werte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant nach Tukey ($\alpha = 0,05$), mit * markierte Werte unterscheiden sich signifikant von der Kontrolle nach Dunnett ($\alpha = 0,05$)

Ertrag und Ertragsstruktur

Die Krautfäuleinfektion begann 2017 auf beiden Standorten erst zu einem Zeitpunkt, an dem die Kartoffelbestände die Ertragsbildung bereits weitestgehend abgeschlossen hatten. Daher wurden mit 350 dt/ha (Sorte Gunda) auf dem Stautenhof und 327 dt/ha (Sorte Marabel) auf dem Wiesengut vglw. hohe Roherträge erzielt. Ein signifikanter Einfluss der unterschiedlichen Krautfäuleregulierung auf Ertrag und Ertragsparameter wurde in keinem Versuch festgestellt.

Fazit & Ausblick

Die Behandlung mit Cuprozin®progress in der vollen Aufwandmenge reduzierte das Befallsniveau signifikant im Vergleich mit der unbehandelten Kontrollvariante. Durch die Behandlung mit einer reduzierten Kupferaufwandmenge wurden nur geringfügig höhere Anteile an befallener Blattfläche festgestellt. Durch die Zugabe des Hefestamms 2H13 zur reduzierten Kupfergabe konnte jedoch keine zusätzliche Wirkung erzielt werden.

Die Applikation des innovativen Präparats Neu1143F, welches als Alternative zu Cupro-zin®progress getestet wurde, führte 2017 auf einem Standort zu zwei Terminen zu einer signifikanten Reduzierung der Krautfäule. An einem von zwei Standorten lag die Befallskurve über den gesamten Boniturzeitraum unter der Kontrollvariante. Diese Wirkung der Pelargonsäure konnte durch Zugabe von Silikat nicht gesteigert werden.

Die bereits in zahlreichen Versuchen festgestellte begrenzte Wirksamkeit von rein protektiv wirkenden Kupferalternativen in Freilandversuchen wurde in den eigenen Versuchen bestätigt. Dennoch sollte die Optimierung von Kupferalternativen weiterverfolgt werden, die wie Eisenpelargonat (Neu1143F) im Freiland zumindest etwas Hoffnung auf eine zukünftige Anwendbarkeit in der Praxis machen. Zukünftige Studien sollten dabei auch untersuchen, ob ein zu rascher Abbau oder die Abwaschung der Wirkstoffe von der Blattoberfläche vorliegen und ob diese Effekte durch Formulierung oder Erhöhung der Ausbringungsintervalle ausgeglichen werden kann.

Die im Bericht zitierten Quellen sind beim Autor unten der in der Kopfzeile angegebenen Mailadresse auf Anfrage erhältlich.

Auswirkung von Zwischenfrüchten und Kompost auf den Rhizoctoniabefall bei Kartoffeln 2017

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 Zwischenfrüchte 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 Frühjahr
2. ohne Kompost

2. Faktor Zwischenfrüchte:

1	ÖR	Örettich	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 stand im zweiten Jahr auf der Parzelle 18 mit Vorfrucht Luzerne (zweijährig). Die Luzerne wurde am 28.07.2016 noch einmal gehäckselt und der Aufwuchs in den Kompost gefahren. Im Anschluss erfolgte die Saatbettbereitung mit Pflug & Kreiselegge am 07.08.2016. Die Zwischenfruchtvarianten wurden am 08.08.2016 gesät (Hege GT 10-reihig). Um die Schotenbildung von Ölrettich und Gelbsenf zu verhindern wurden die Varianten 3 Gelbsenf & 7 Biofumigation ganz und die Varianten 1 Ölrettich und 2 Terralife Solanum halb hoch am 14.10.2018 gemulcht. Am 27.10.2016 konnten von den Varianten 1, 2, 4, 5 & 6 Probeschnitte genommen werden, um den oberirdischen Aufwuchs einzuschätzen. In den Varianten 1 Ölrettich & 4 Grünroggen erfolgte zudem an diesem Termin eine N_{min}-Probenahme. Aus arbeitstechnischen Gründen konnten nicht alle Varianten beprobt werden. Zugleich wurden alle Varianten dann gemulcht.

Zur Vorbereitung auf die Kartoffelpflanzung wurden die Parzellen am 03.04.2017 mit einer Spatenmaschine und Kreiselegge bearbeitet. Die Kartoffeln wurden am 04.04.2017 in 75 cm Dämmen und 37 cm Pflanzabstand in den Dämmen gepflanzt. Die Pflege der Dämme erfolgte durch Striegel (Unkrautregulierung, Bodenlockerung am 09.05.17) und dem Grimme-Häufelgerät (Dammaufbau am 20.04., 09.05. & 26.05.17). Am 01.06.2017 musste einmal mit 20 mm beregnet werden. Gegen den Kartoffelkäfer wurde mit 2,5 l Neem Azal TS am 08.06.17 und mit 5 l/ha Novodor am 17.06.17 behandelt. Zur Abreife und zur Unkrautreduzierung wurde am 07.08.17 das Kartoffelkraut geschlegelt sowie am 14.08.2017 geblämt. Die Kartoffeln wurden am 14.09.2017 gerodet.

Bodenuntersuchung 0-30 cm 31.03.2017

	Variante	pH	mg/100 g Boden			Humus
			P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	
mit Kompost	Ölrettich	6,7	10	9	7	1,5
ohne Kompost	Ölrettich	6,7	11	11	7	1,4
mit Kompost	Grünroggen	6,8	9	8	6	1,5
ohne Kompost	Grünroggen	6,3	9	9	8	1,7

Die N_{min}-N-Werte unterhalb der Zwischenfrüchte unterschieden sich nicht mit oder ohne Kompost, da dieser erst im Frühjahr zur Kartoffel aufgebracht wurde (Abb. 1). Unterschiede bei den Vorfrüchten waren zu erkennen: Ölrettich hinterließ mehr N_{min}-N als Grünroggen.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

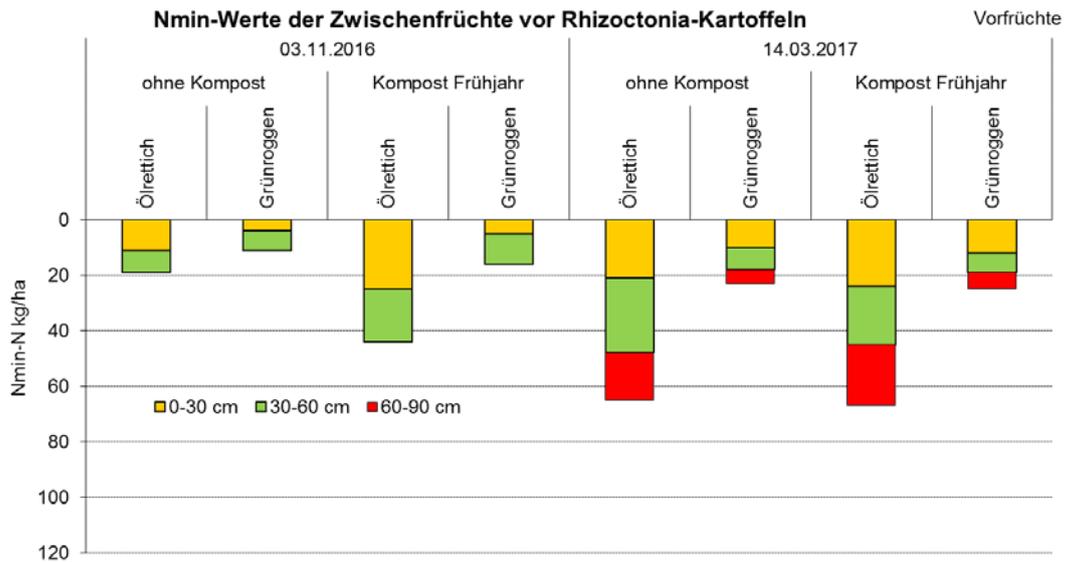
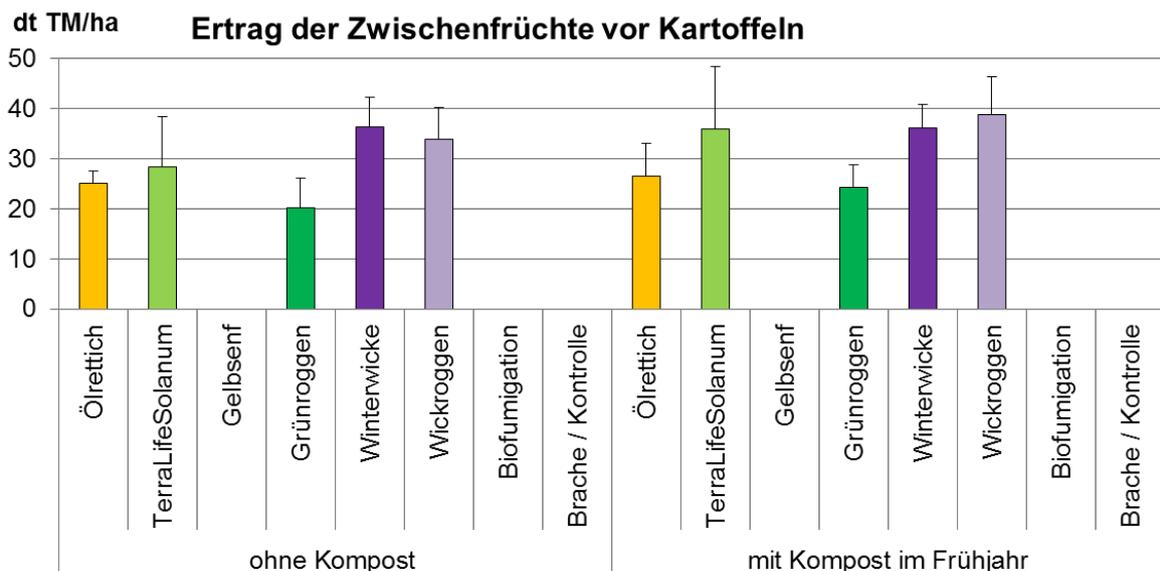


Abb. 1: Nmin-Werte kurz nach Ansaat der Zwischenfrüchte und kurz nach Pflanzung der Kartoffeln 2015/16

Ergebnisse

Ertrag der Zwischenfrüchte

Der Ertrag der Zwischenfrüchte vor Kartoffeln schwankte zwischen 20,24 dt TM/ha (Grünroggen) und 38,8 dt TM/ha (Wickroggen) und unterschied sich auch signifikant voneinander (Abb. 2). Gelbsenf und die Biofumigationsmischung waren Ende Oktober schon ausgewintert, so dass kein Material mehr beerntet werden konnte.



signifikante Unterschiede im Gesamtertrag, einfaktoruelle Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 10,3 dt/ha
 Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags

Abb. 2: Ertrag der Zwischenfrüchte vor Kartoffeln 2017

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Bei zweifaktorieller Auswertung zeigte sich, dass die Varianten mit Kompost im Frühjahr genauso hohe Zwischenfruchterträge erbrachten wie die Varianten ohne Kompost, da der Kompost erst im Frühjahr ausgebracht wurden (Abb. 3). Die Zwischenfruchterträge waren jedoch signifikant geringer bei Ölrettich und Grünroggen als nach allen anderen Varianten.

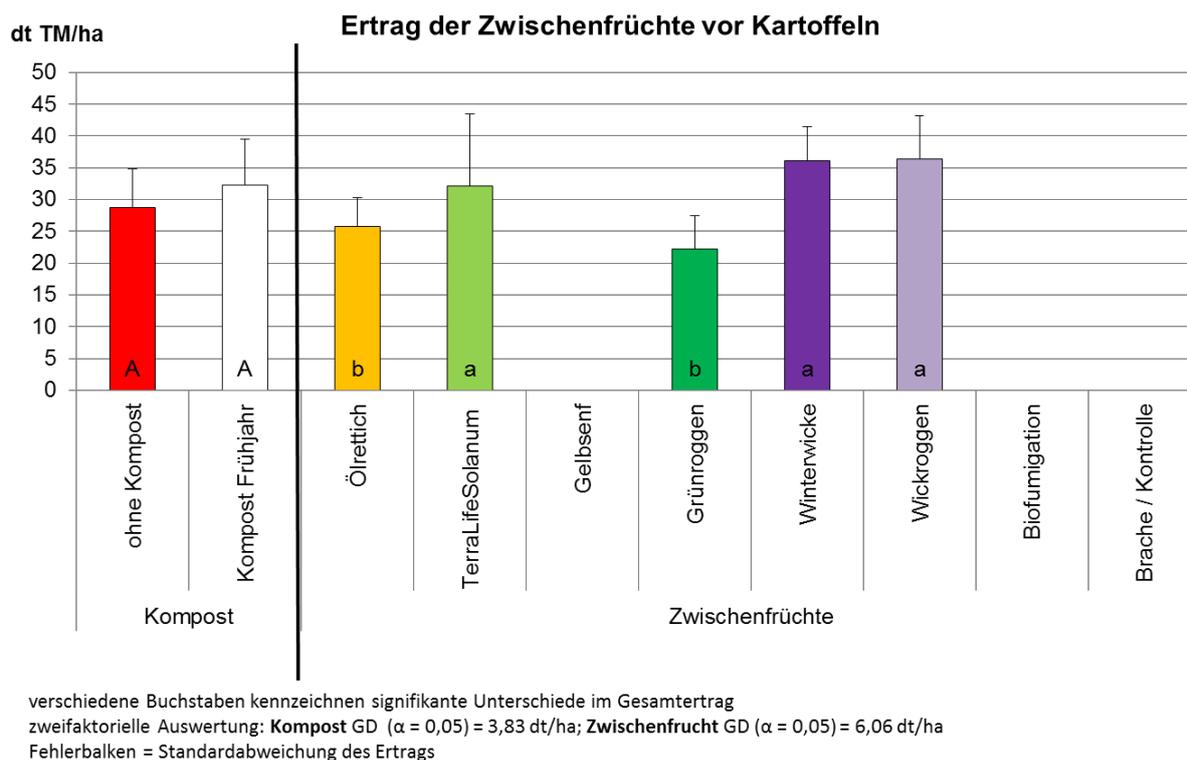


Abb. 3: Ertrag der Zwischenfrüchte im Mittel der Faktorstufen 2017

Ertrag der Kartoffeln

Der Ertrag der Kartoffeln nach den verschiedenen Zwischenfrüchten schwankte zwischen 363 dt/ha (Grünroggen) und 495 dt/ha (TerraLifeSolanum) und unterschied sich auch signifikant voneinander (Abb. 4).

Bei zweifaktorieller Auswertung zeigte sich, dass die Varianten mit Kompost im Frühjahr einen signifikant höheren Kartoffelertrag erbrachten als ohne Kompost (Abb. 5). Die Kartoffelerträge waren nach den Zwischenfruchtvarianten Grünroggen signifikant geringer als nach allen anderen Varianten.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

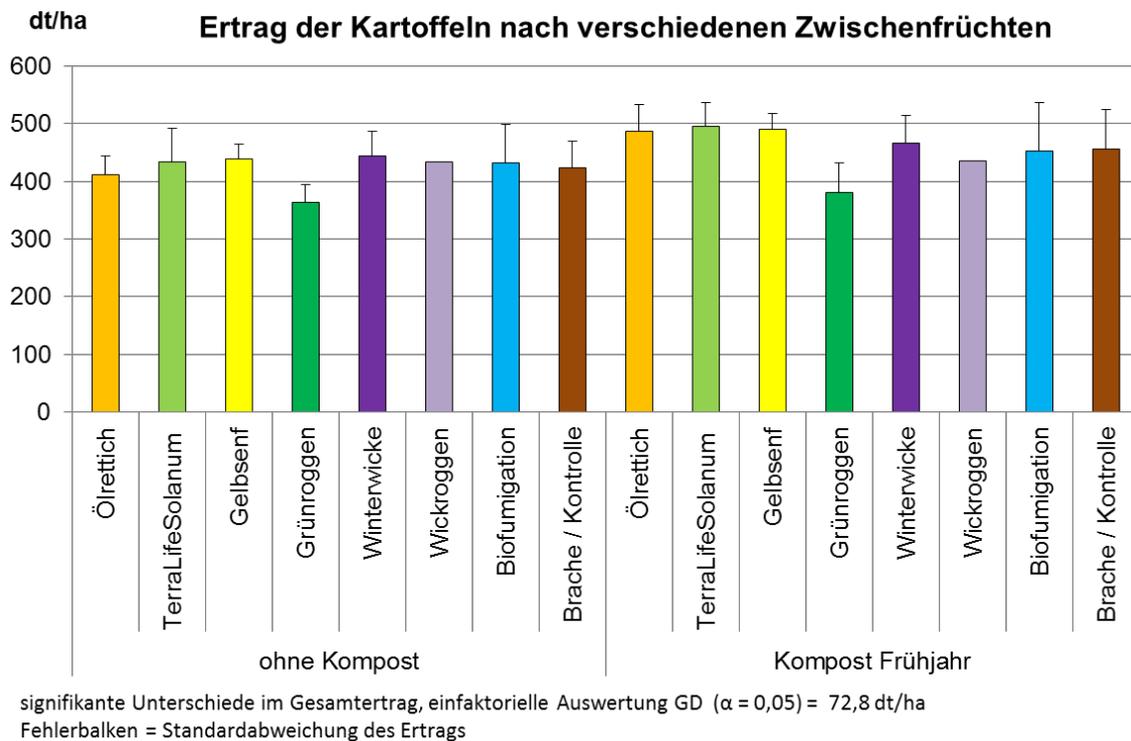


Abb. 4: Ertrag der Kartoffeln nach den verschiedenen Zwischenfrüchten 2017

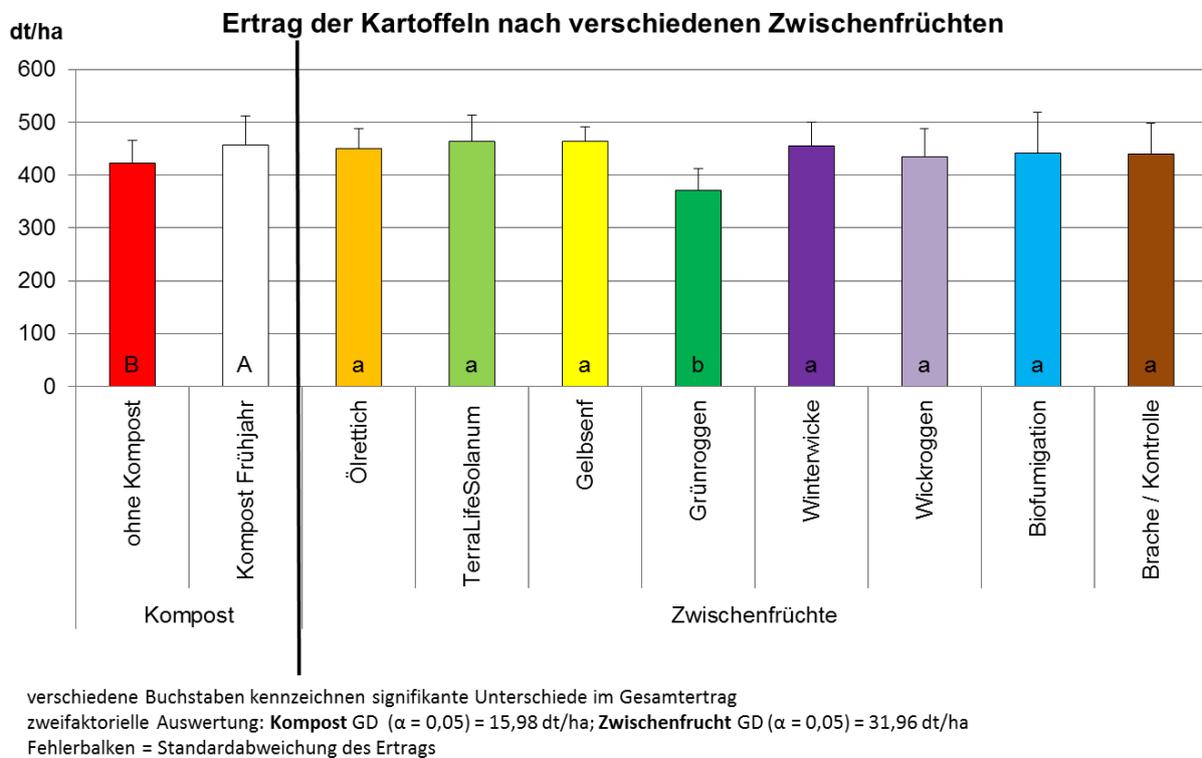
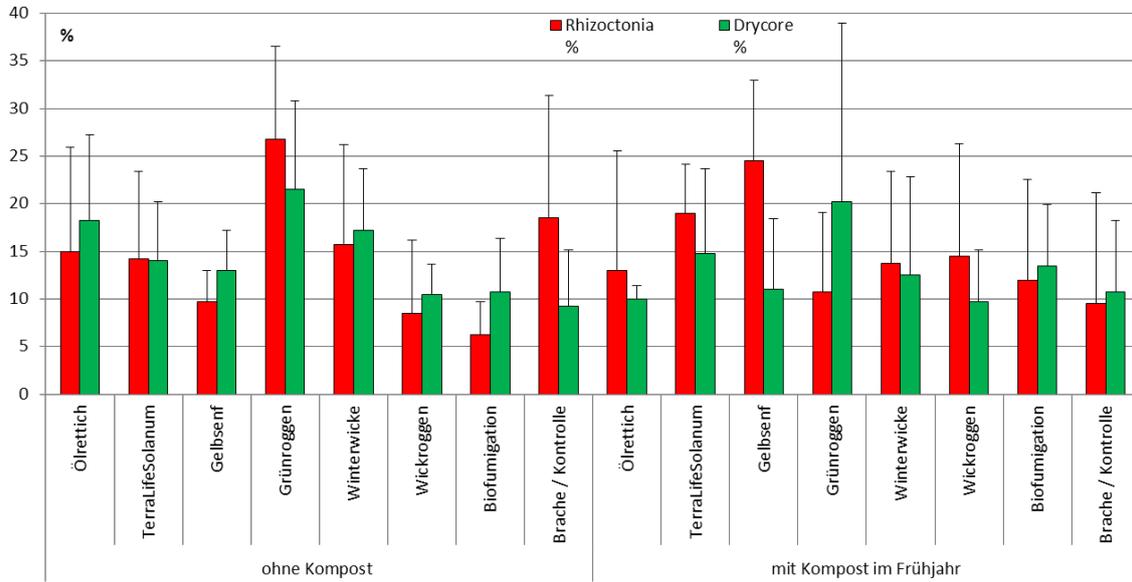


Abb. 5: Ertrag der Kartoffeln im Mittel der Faktorstufen 2017

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Rhizoctonia- & Drycore-Befall

Der Rhizoctonia- & Drycorebefall in Prozent Anteil an befallenen Knollen unterschied sich nicht signifikant voneinander (Abb. 6, einfaktorielles Auswertung).

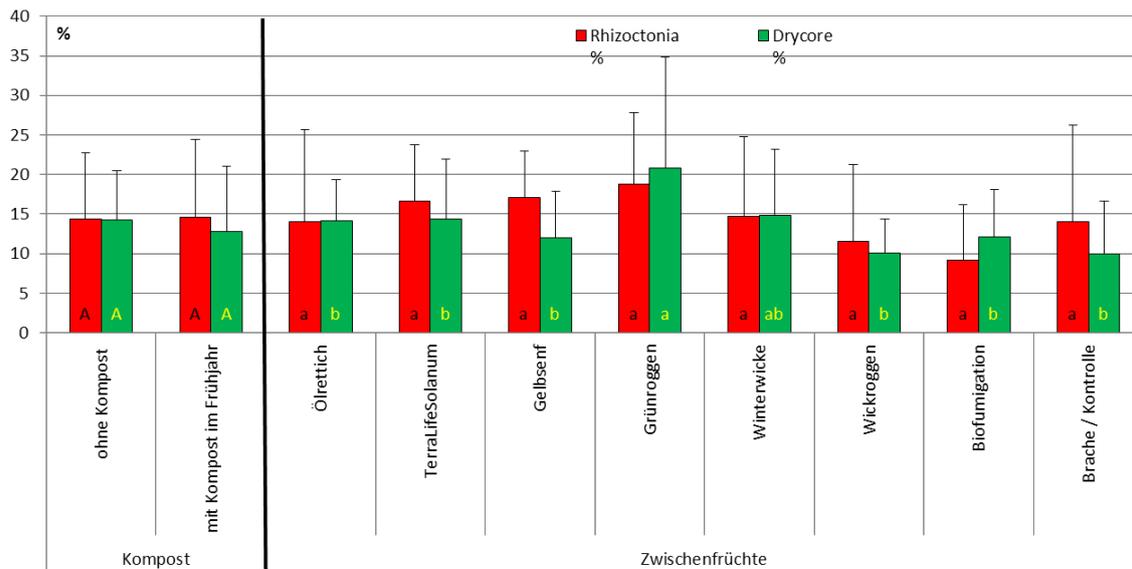


keine signifikanten Unterschiede beim Rhizoctoniabefall, einfaktorielles Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 13,6 %

keine signifikanten Unterschiede beim Drycorebefall, einfaktorielles Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 11,6 %

Fehlerbalken = Standardabweichung des Befalls

Abb. 6: Rhizoctonia- & Drycore-Befall (%) der Kartoffeln nach verschiedenen Zwischenfrüchten 2017



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Befall

zweifaktorielle Auswertung Rhizoctoniabefall: **Kompost** GD ($\alpha = 0,05$) = 4,88 %; **Zwischenfrucht** GD ($\alpha = 0,05$) = 9,75 %

zweifaktorielle Auswertung Drycorebefall: **Kompost** GD ($\alpha = 0,05$) = 3,18 %; **Zwischenfrucht** GD ($\alpha = 0,05$) = 6,35 %

Fehlerbalken = Standardabweichung des Befalls

Abb. 7: Rhizoctonia- & Drycore-Befall (%) der Kartoffeln im Mittel der Faktorstufen 2017

Bei zweifaktorieller Auswertung zeigte der Faktor Kompost leider keine Unterschiede auf (Abb. 7). Die Zwischenfrüchte konnten Rhizoctonia nicht reduzieren. Bei Drycore war die Variante mit Grünroggen signifikant schlechter als fast alle anderen Varianten.

Rhizoctonia- & Drycore-Indices

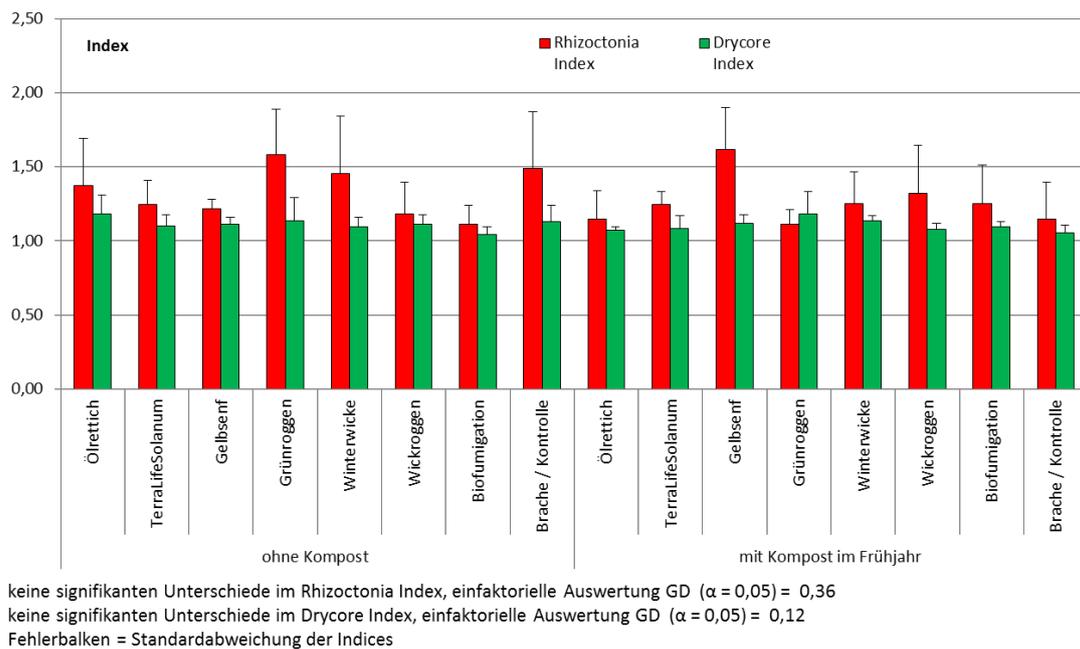
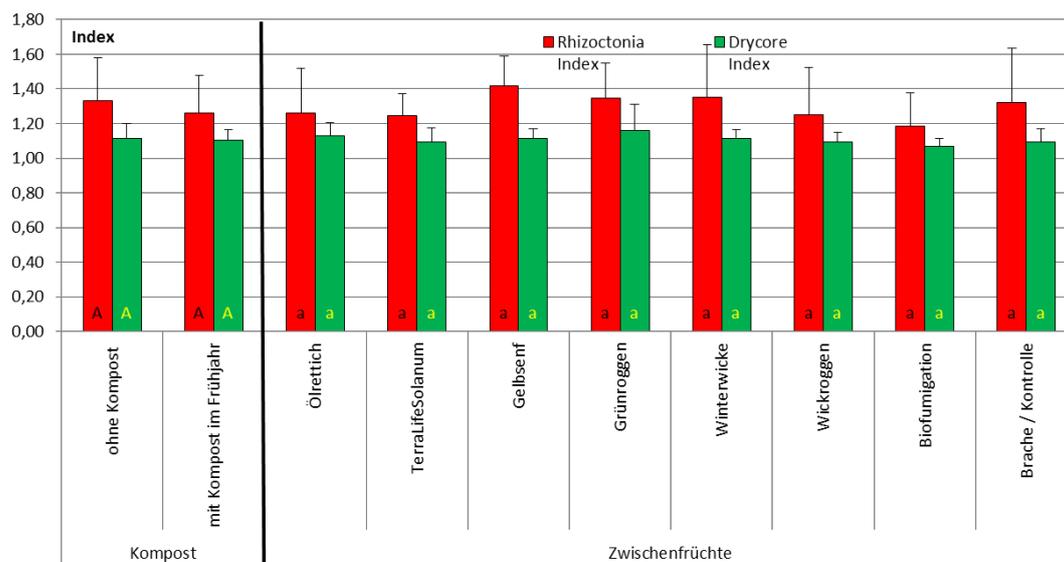


Abb. 8: Rhizoctonia- & Drycore-Indices der Kartoffeln nach verschiedenen Zwischenfrüchten 2017

Auch die Rhizoctonia- & der Drycore-Indices unterschieden sich zwischen den Varianten bei einfaktorieller Auswertung aufgrund stärkerer Schwankungen nicht voneinander (Abb. 8). Im Mittel der Faktorstufen fanden sich ebenfalls keine signifikanten Unterschied (Abb. 9).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Index
 zweifaktorielle Auswertung Rhizoctonia Index: **Kompost** GD ($\alpha = 0,05$) = 0,13; **Zwischenfrucht** GD ($\alpha = 0,05$) = 0,26
 zweifaktorielle Auswertung Drycore Index: **Kompost** GD ($\alpha = 0,05$) = 0,04; **Zwischenfrucht** GD ($\alpha = 0,05$) = 0,08
 Fehlerbalken = Standardabweichung der Indices

Abb. 9: Rhizoctonia- & Drycore-Indices der Kartoffeln im Mittel der Faktorstufen

Fazit

Kompost und Zwischenfrüchte haben unterschiedliche Wirkungen auf den Ertrag der Kartoffeln. Mit Kompost im Frühjahr ließ sich der Ertrag erhöhen, Grünroggen zeigt bei uns in diesem Jahr signifikant geringere Erträge der Kartoffeln auf. Beim Rhizoctonia- & Drycorebefall gab es kaum Unterschiede. Gerade beim Einsatz von Kompost traten die erhofften Wirkungen in 2017 nicht ein. Bei den Zwischenfrüchten hatte der Grünroggen eine negative Wirkung auf den Drycorebefall in diesem Jahr.

Literatur

Berendonk, Dr. C. (2010): Einfluss von Vorfrucht, Zwischenfruchtanbau, organischer Düngung und Bodenbearbeitung in einer intensiven Hackfruchtfruchtfolge mit Kartoffeln.

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

Wirkung von schnell verfügbaren organischen Düngern in Gemüsebaufruchtfolgen 2017

Einleitung

Es strömen immer mehr organische Mehrnährstoffdünger auf die Betriebe ein, wie z.B. Gärsubstrate aus Biogasanlagen, PPL (Potato Protein Liquid; Kartoffelfruchtwasser), Hühnertrockenkot (HTK) u.ä.. Auch geht es darum regional größere Kreisläufe zu schließen. Die Zulassung im Ökolandbau ist das eine. Wie aber wirken diese Stoffe im Boden? Wann ist mit der Stickstofflieferung an die Kulturpflanze zu rechnen? Wird etwas ausgewaschen? Muss ggf. zuge düngt werden? Welche weiteren Nährstofffrachten bringt man damit aus? Und sind diese dann noch im Gleichgewicht? Der vorliegende Versuch soll hierzu erste Annäherungen bringen und zunächst auf das Thema sensibilisieren.

Material und Methoden

Es wurde eine vollständig randomisierte Blockanlage mit vier Wiederholungen angelegt. Hierbei konnten sieben Düngevarianten untersucht werden:

Dünger:

1. ohne Düngung / Kontrolle
2. Haarmehlpellets (80 % Nverf.)
3. Gülle (Rind, 50 % Nverf.)
4. Gärsubstrat aus Biogasanlage (flüssig, 65 % Nverf.)
5. PPL (Potato Protein Liquid; Kartoffelfruchtwasser, 60 % Nverf.)
6. HTK (Hühnertrockenkot, 55 % Nverf.)
7. Brache

Die Dünger wurden für die Beispielkultur Dichtsaatweizen berechnet mit einem Düngerbedarf des Weizens von 100 kg N/ha. Dabei wurde die jeweilige Anrechenbarkeit der N-Verfügbarkeit (% Nverf.) nach den Faustzahlen der KTBL berücksichtigt, so wie es teilweise in der Praxis gemacht wird. Dabei werden hohe Mengen anderer Inhaltstoffe z.B. Kalium ausgebracht (Tab. 1).

Nach dem Grünmasseweizen wurde eine Zwischenfruchtmischung aus 92 kg Sandhafer plus 8 kg Phacelia ausgesät.

Tab. 1: ausgebrachte Düngermengen in den Varianten

Dünger	N kg/t FM	Nver % N	kg Nver/tFM	t FM/ha	kg N/ha	P kg/t FM	kg P/ha	K kg/t FM	kg K/ha
1 Kontrolle (Weizen ungedüngt)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 Haarmehlpellets	133	80	106	0,9	100	3,7	3,5	1,9	1,8
3 Gülle (Rind)	3,3	50	1,65	60,6	100	0,5	30,3	5,4	327
4 Gärsubstrate aus Biogasanlage									
...aus NaWaRo (flüssig)	4	65	2,6	38,5	100	1,0	38,5	4,4	169
5 PPL Kartoffelfruchtwasser aus Stärkegewinn	24,2	60	14,5	6,9	100	4,9	33,7	68,9	475
6 HTK	31,1	55	17,1	5,8	100	9,4	55,0	14,9	87
7 Brache (ohne Weizen)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Parameter

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Ertrag als Grünmasseschnitt des Sommerweizens & der Zwischenfruchtmischung, N_{min}-Gehalte alle 4 Wochen, TS- & N-Gehalte im Aufwuchs der Kulturen

Standort / Pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde 2017 im Versuchszentrum Gartenbau in Köln-Auweiler durchgeführt (sandiger Schluff, AZ 70). Der Sommerweizen (Sorte Sonett) wurde mit 250 kg/ha als Dichtsaatweizen am 20.04.2017 gesät. Vorher erfolgte eine Bearbeitung mit dem Pflug und der Kreiselegge am 30.03.2017. Die Dünger wurden am 19.04.2017 einen Tag vor Aussaat des Weizens ausgebracht. Die N_{min}-Probenahme erfolgte unter dem Sommerweizen am 26.05.2017; 06.06.2017; 20.06.2017; 03.07.2017 und am 14.07.2017. Der Sommerweizen wurde am 19.07.2017 mittels Quadratmeterschnitt als ganze Pflanze beprobt. Am 04.08.2017 erfolgte eine weitere N_{min}-Probenahme. Am 08.08.2017 wurden die Parzellen gefräst, um am 09.08.2017 nach einem Kreiselarbeitsgang die Zwischenfruchtmischung einzubringen. Unter der Zwischenfruchtmischung wurden weitere N_{min}-Beprobungen durchgeführt (29.08.2017; 28.09.2017 und 12.01.2018). Über das Sommerhalbjahr konnte zu einem Großteil der N_{min}-Beprobungstermine nur die Bodenschichten 0-30 cm und 30-60 cm entnommen werden. Die unterste Bodenschicht 60-90 cm konnte aufgrund von Trockenheit häufig nicht gezogen werden. Der Probeschnitt zum Pflanzenaufwuchs der Zwischenfruchtmischung wurde am 27.09.2017 entnommen. Aufgrund des langen noch warmen Jahres 2017 wurde dann am 22.11.2017 ein weiterer Probeschnitt (1m²) beerntet. Die Zwischenfruchtmischung ist am 16.01.2018 abgehäckselt worden.

Die Grundbodenuntersuchung am 15.03.2017 ergab für die Fläche vor der Düngung folgende Werte:

Bodenuntersuchung Parzelle 15a

Datum	pH	mg/100 g Boden (0-30 cm)			Humus %
		P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	
15.03.2017	6,1	7	14	7	1,9

Ergebnisse

Ertrag des Grünmasseweizens

Der Grünmasseertrag des Sommerweizens lag zwischen 142 bis 160 dt FM/ha (Abb. 1). Höchste Werte waren nach Gülle- oder Gärsubstratapplikation zu verzeichnen, was aber nicht signifikant war. Der Weizen auf der Kontrollvariante ohne Dünger erzielt statistisch gesehen gleich hohe Grünmasseerträge. Nur auf der Brache stand kein erntbares Material.

Der Trockenmasseertrag zeigte ähnliche Tendenzen nur auf einem Niveau von im Mittel 75,7 dt TM/ha (Abb. 2). Es waren keine statistischen Unterschiede der Düngevarianten zu erkennen.

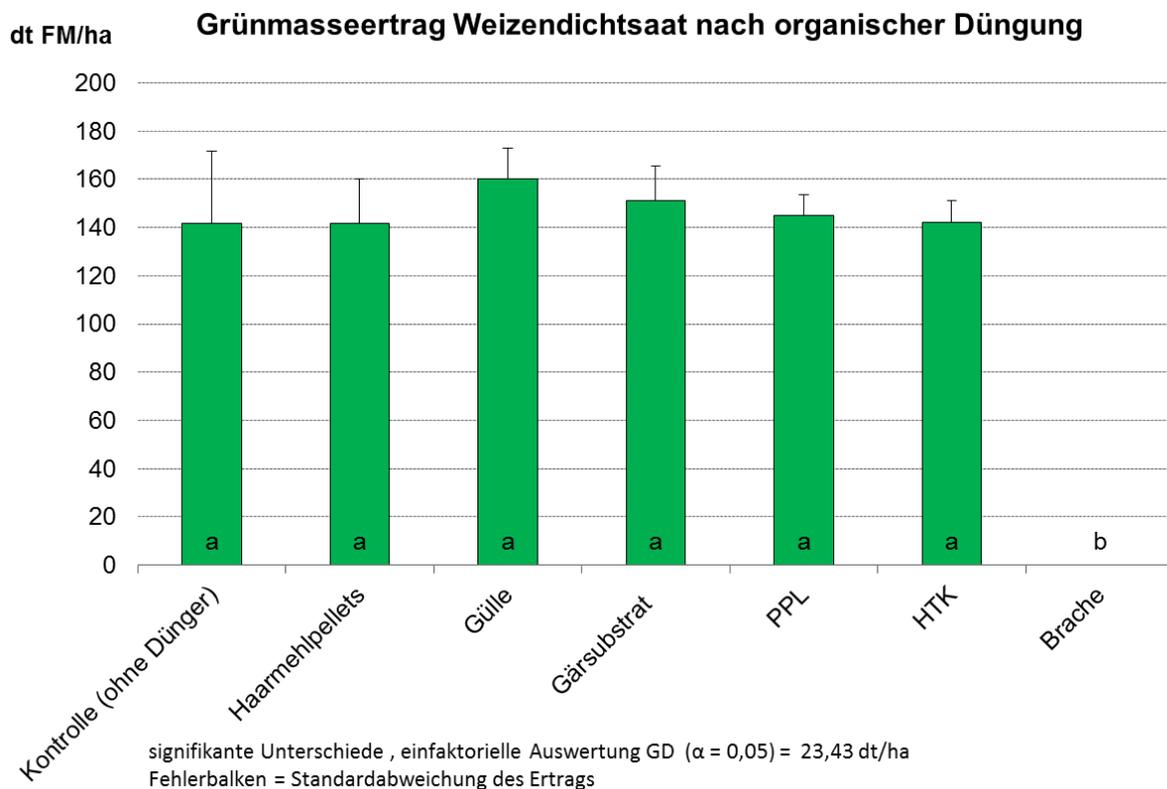


Abb. 1: Grünmasseertrag (dt FM/ha) des Sommerweizens nach verschiedenen organischen Düngern 2017

dt TM/ha Trockenmasseertrag Weizendichtsamt nach organischer Düngung

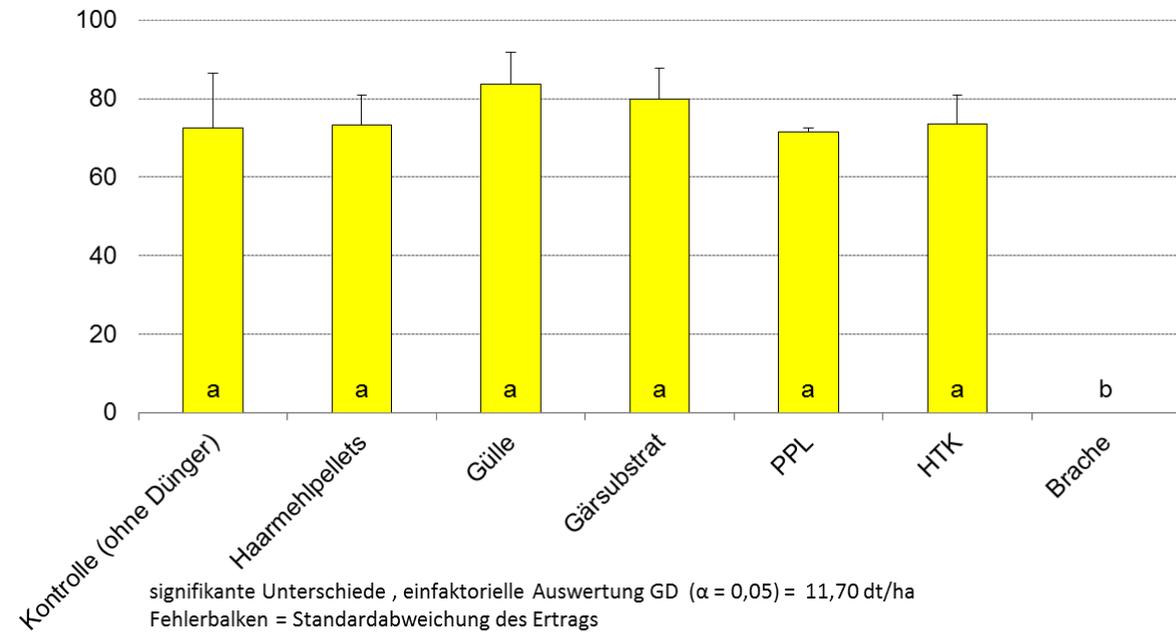


Abb. 2: Trockenmasseertrag (dt TM/ha) des Sommerweizens nach verschiedenen organischen Düngern 2017

N-Gehalte & N-Ertrag des Grünmasseweizens

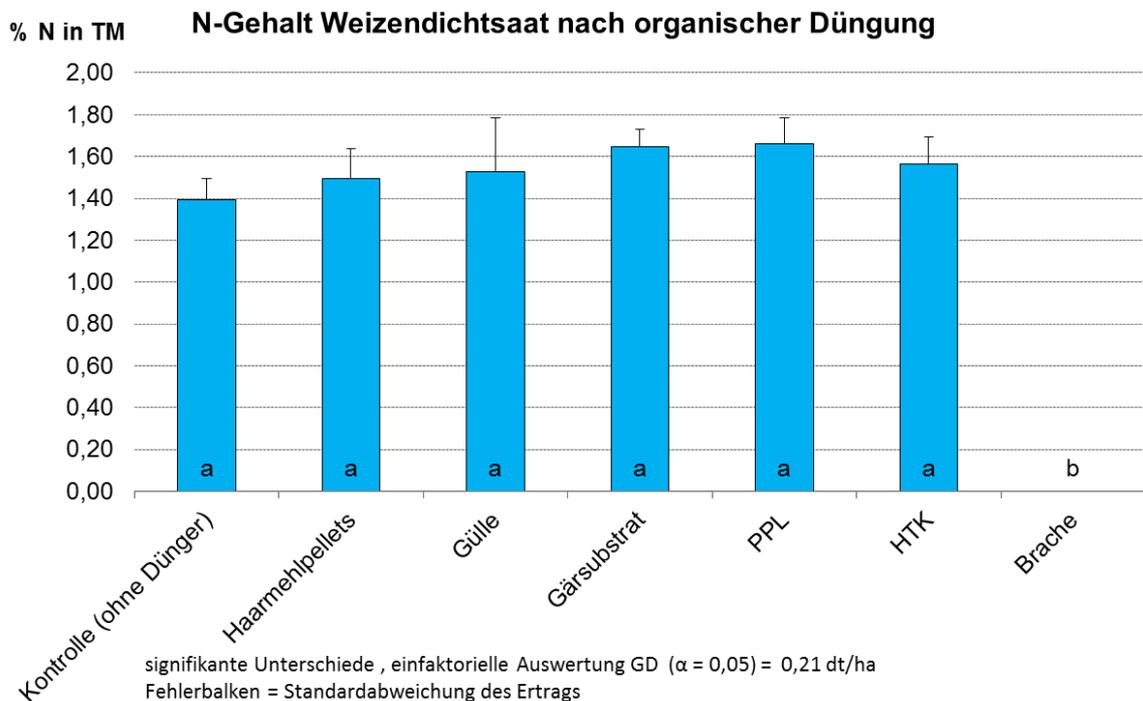


Abb. 3: N-Gehalte (% N in TM) des Sommerweizens nach verschiedenen organischen Düngern 2017

Die N-Gehalte im Grünschnittmaterial des Weizens zeigten höhere Werte nach Gärsubstrat- oder PPL-Düngung, konnten aber wiederum nicht statistisch abgesichert werden (Abb. 3). Somit war zwar der N-Ertrag nach Gärsubstrat mit 132 kg N/ha am Höchsten, aber auch dieser unterschied sich nicht signifikant von den anderen Varianten (Abb. 4).

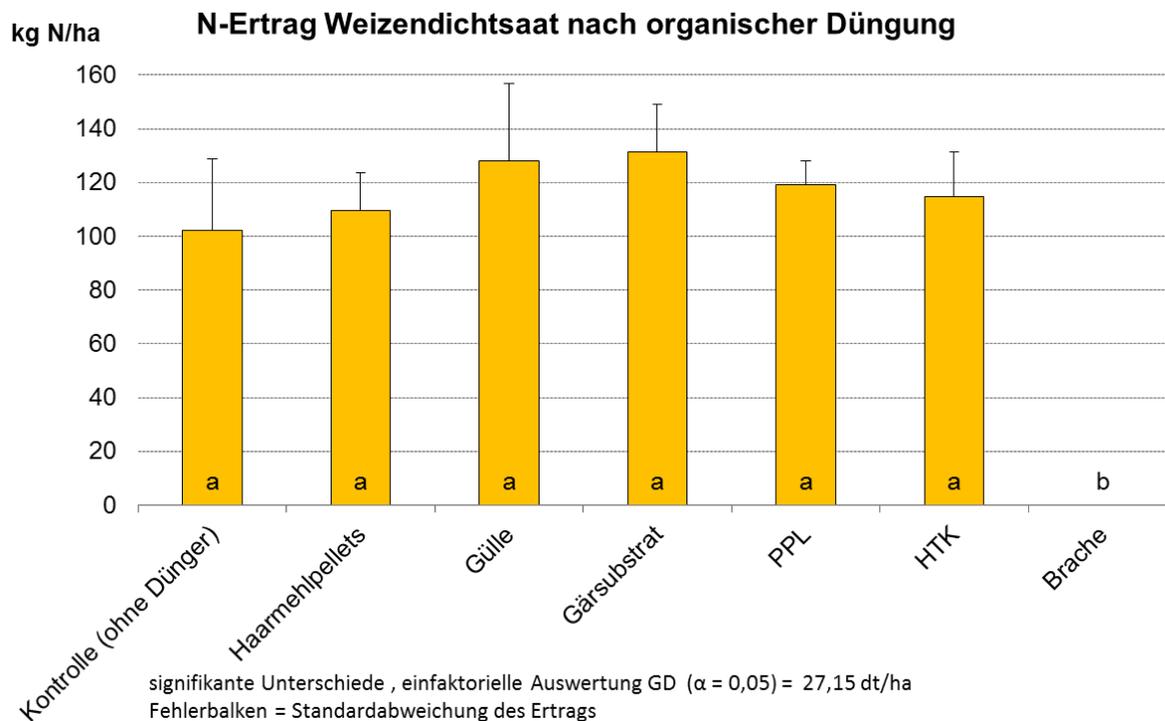


Abb. 4: N-Ertrag (kg N/ha) des Sommerweizens nach verschiedenen organischen Düngern 2017

Ertrag des Zwischenfruchtgemisches – 1. Schnitt September 2017

Der Grünmasseertrag des Zwischenfruchtgemisches aus Sandhafer und Phacelia war in den Varianten Brache mit 307 dt FM/ha und PPL mit 268 dt FM/ha signifikant höher als bei allen anderen Varianten (Abb. 5). Diese Varianten wiesen über die Zeit die höchsten N_{\min} -Werte auf und das Zwischenfruchtgemisch war in der Lage dies aufzunehmen.

Der Trockenmasseertrag zeigte zwar ähnliche Tendenzen aber wiederum keine Signifikanzen zwischen den Varianten auf (Abb. 6).

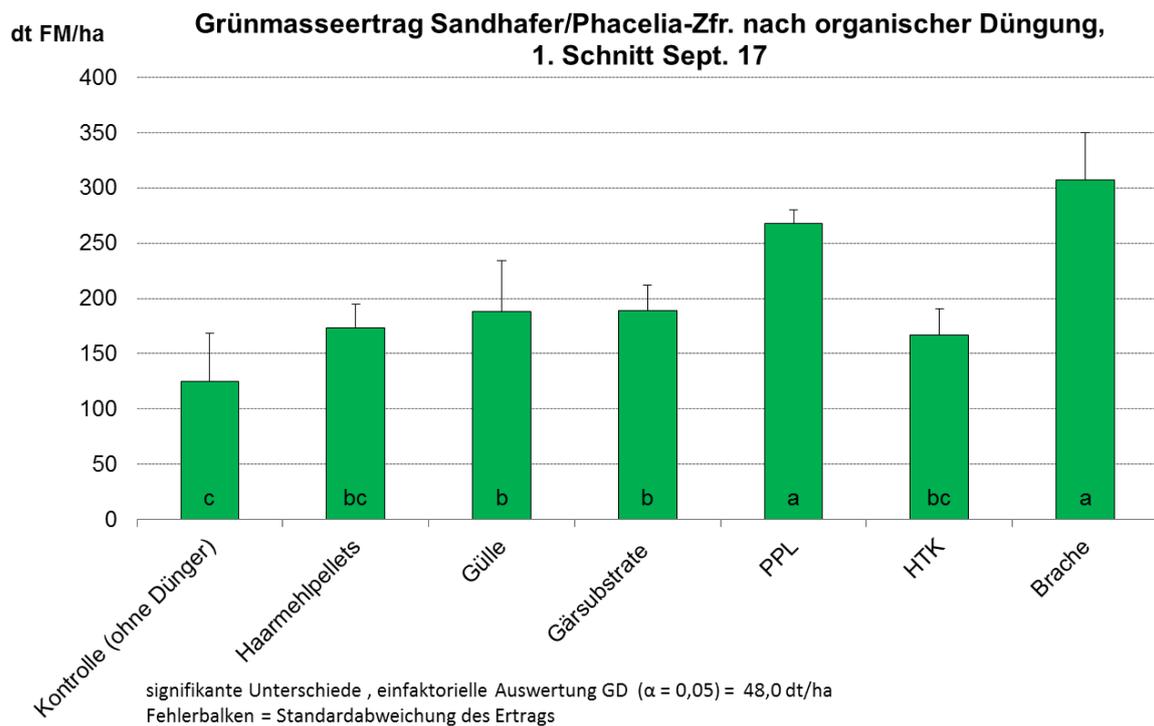


Abb. 5: Grünmasseertrag (dt FM/ha) des Zwischenfruchtgemisches (Sandhafer + Phacelia) nach verschiedenen organischen Düngern September 2017

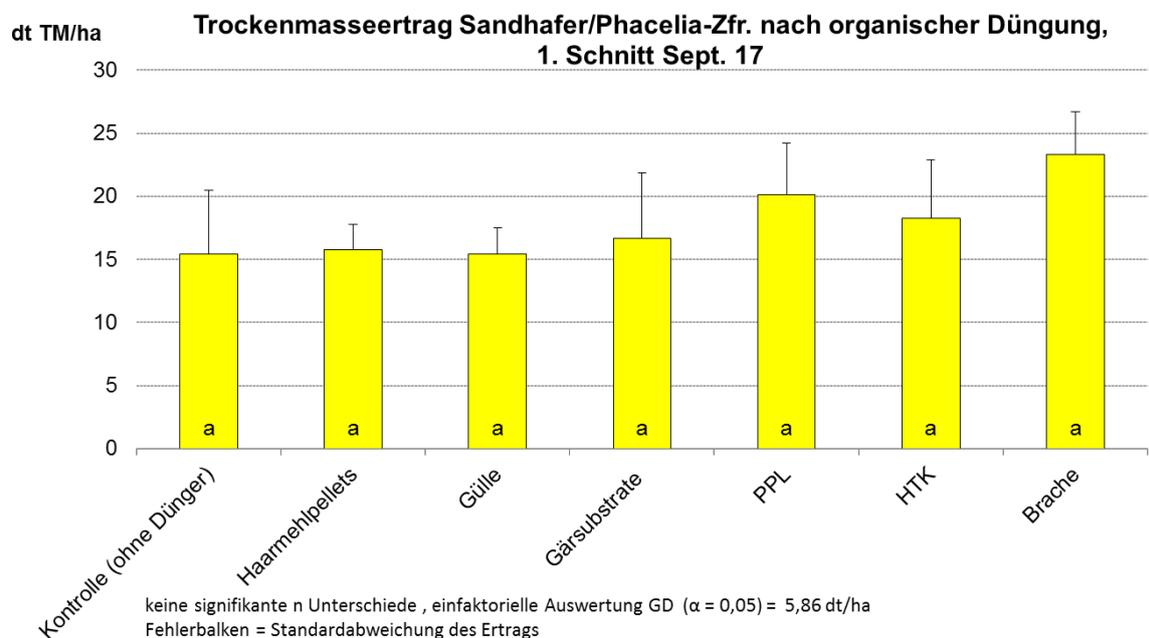


Abb. 6: Trockenmasseertrag (dt TM/ha) des Zwischenfruchtgemisches (Sandhafer + Phacelia) nach verschiedenen organischen Düngern September 2017

N-Gehalte & N-Ertrag des Zwischenfruchtgemisches – 1. Schnitt September 2017

Der N-Gehalt des Zwischenfruchtgemisches war in den Varianten Gärsubstrat, PPL und Brache signifikant höher als in den Varianten Kontrolle/ohne Düngung und HTK (Abb. 7).

Auch der N-Ertrag war in der Variante Brache mit 82,3 kg N/ha signifikant höher als bei allen anderen Varianten (Abb. 8). Geringste Werte waren mit 45,8 kg N/ha in der Variante Kontrolle/ohne Düngung zu verzeichnen.

Ertrag des Zwischenfruchtgemisches – 2. Schnitt November 2017

Der Grünmasseertrag des Zwischenfruchtgemisches aus Sandhafer und Phacelia war zum 2. Schnitt im November deutlich höher als zum ersten Schnitt im September (Abb. 9). Das Bild war aber ähnlich, wenn auch nicht signifikant so lag der Grünmasseertrag in den Varianten Brache und PPL etwas über den anderen Varianten.

Diese Varianten wiesen über die Zeit die höchsten N_{min} -Werte auf und das Zwischenfruchtgemisch war in der Lage dies aufzunehmen. Beim Trockenmasseertrag waren die Tendenzen kaum noch zu erkennen, außer dass die Kontrolle etwas geringer lag, allerdings war dies nicht signifikant (Abb. 10).

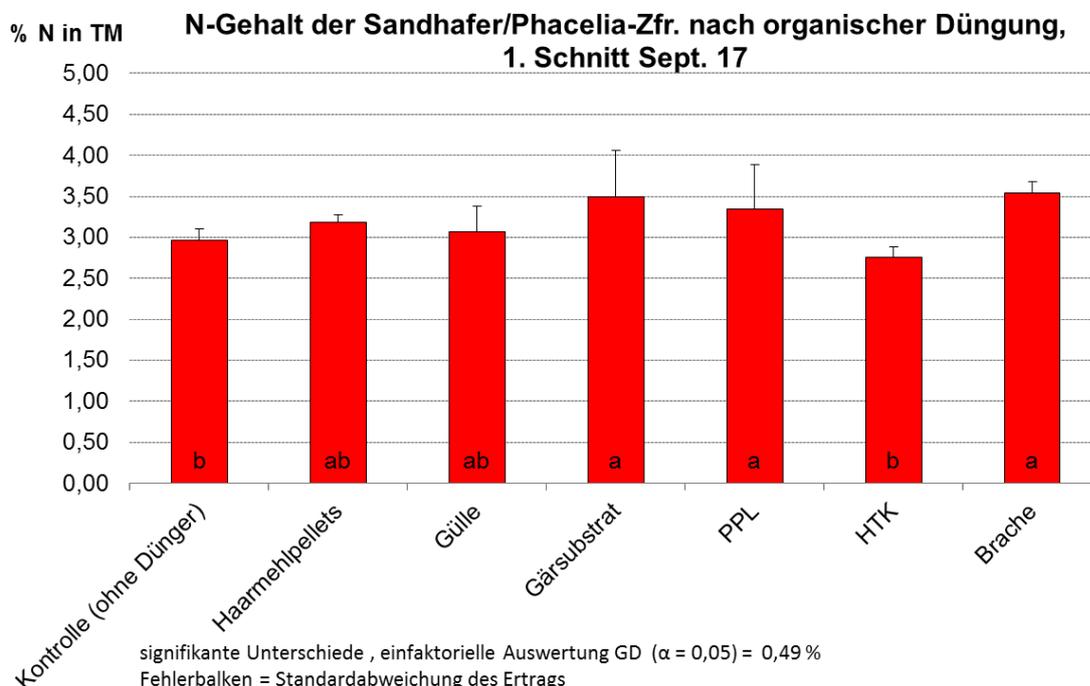


Abb. 7: N-Gehalt (% N in TM) des Zwischenfruchtgemisches (Sandhafer + Phacelia) nach verschiedenen organischen Düngern September 2017

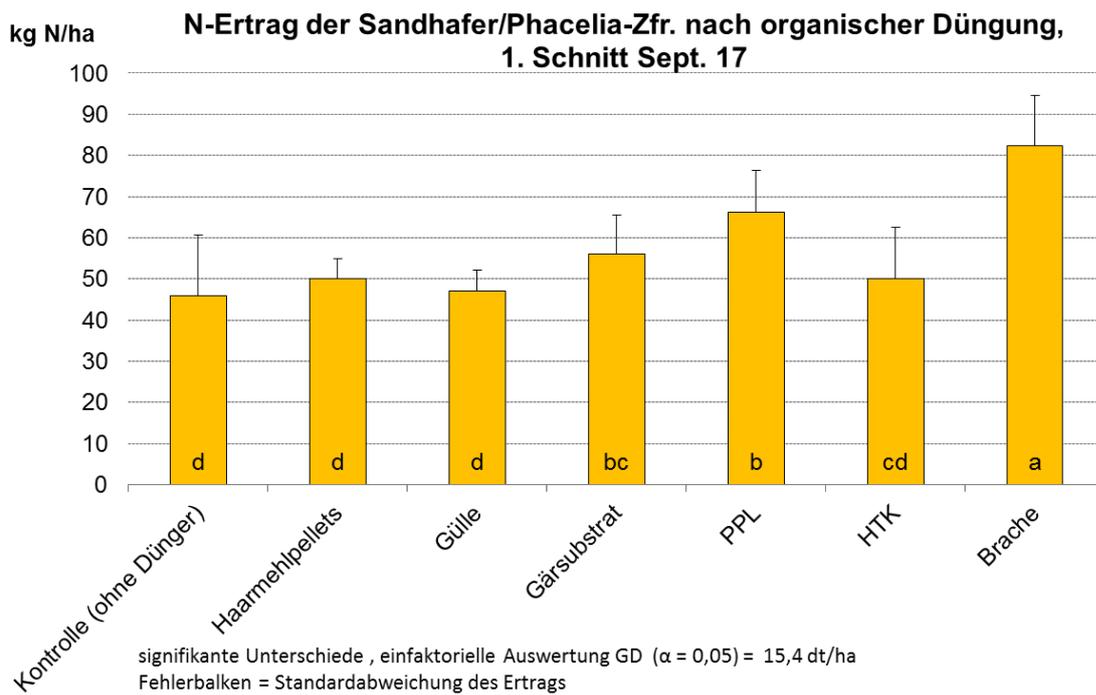


Abb. 8: N-Ertrag (kg N/ha) des Zwischenfruchtgemisches (Sandhafer + Phacelia) nach verschiedenen organischen Düngern September 2017

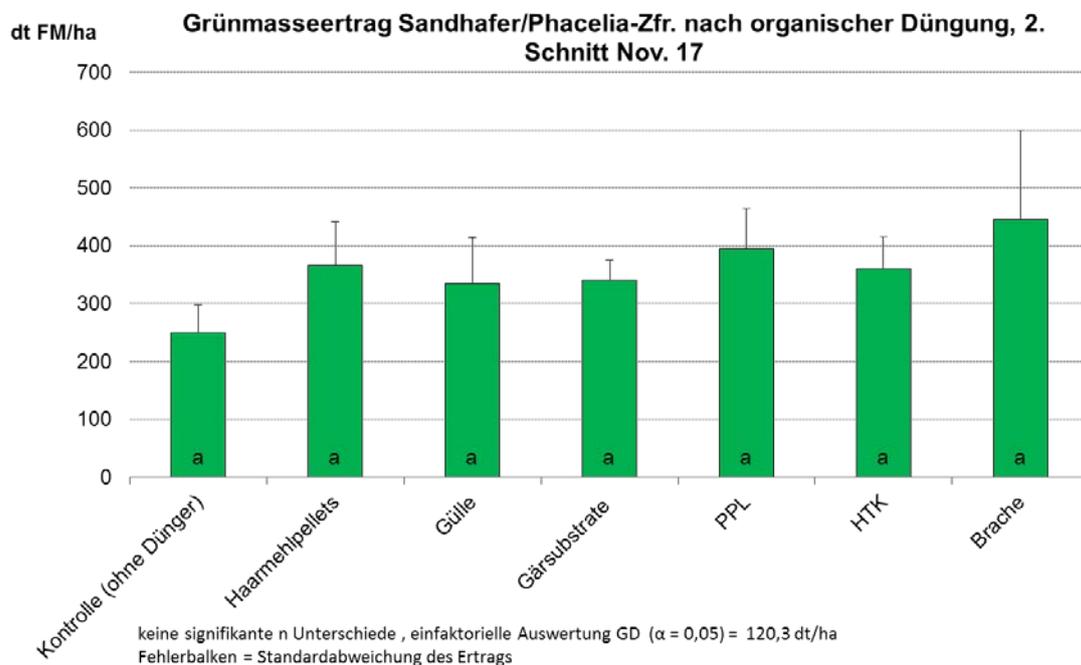


Abb. 9: Grünmasseertrag (dt FM/ha) des Zwischenfruchtgemisches (Sandhafer + Phacelia) nach verschiedenen organischen Düngern November 2017

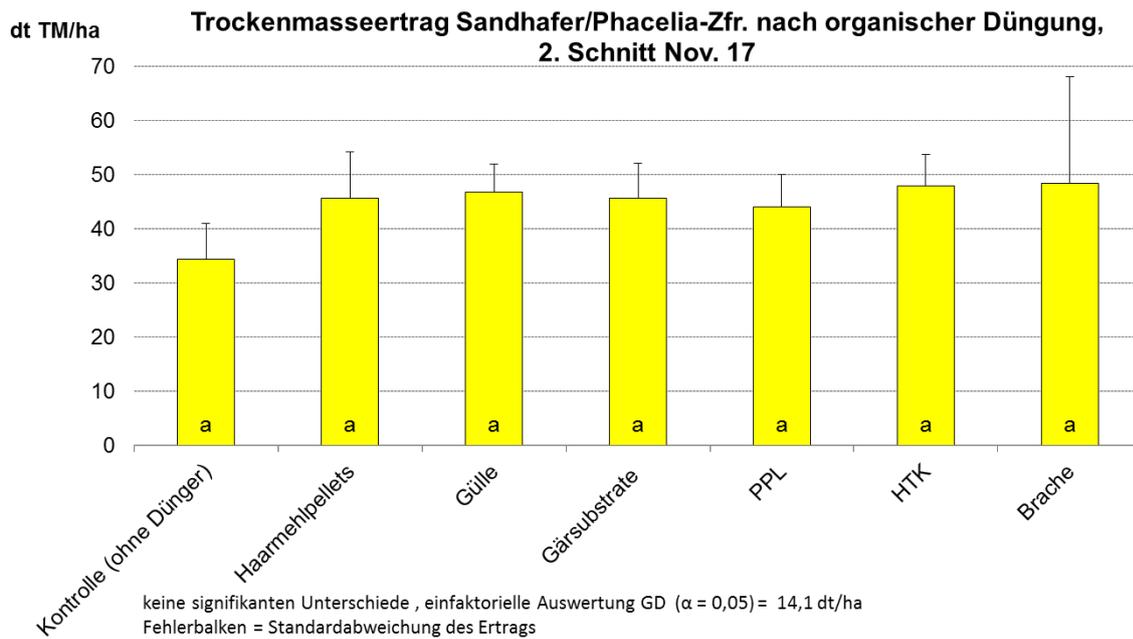


Abb. 10: Trockenmasseertrag (dt TM/ha) des Zwischenfruchtgemisches (Sandhafer + Phacelia) nach verschiedenen organischen Düngern November 2017

N-Gehalte & N-Ertrag des Zwischenfruchtgemisches – 2. Schnitt November 2017

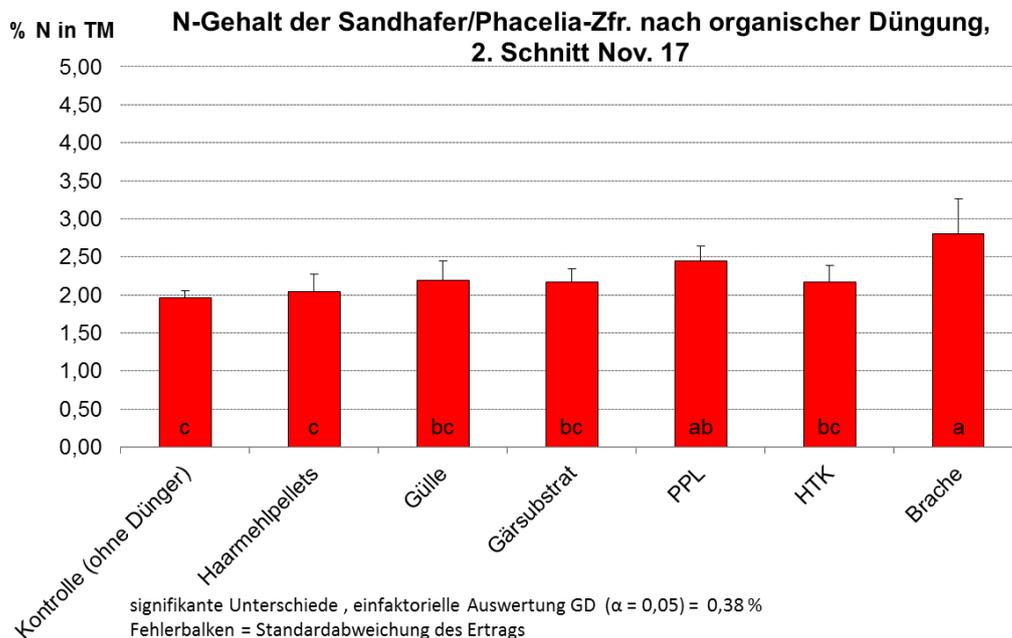


Abb. 11: N-Gehalt (% N in TM) des Zwischenfruchtgemisches (Sandhafer + Phacelia) nach verschiedenen organischen Düngern November 2017

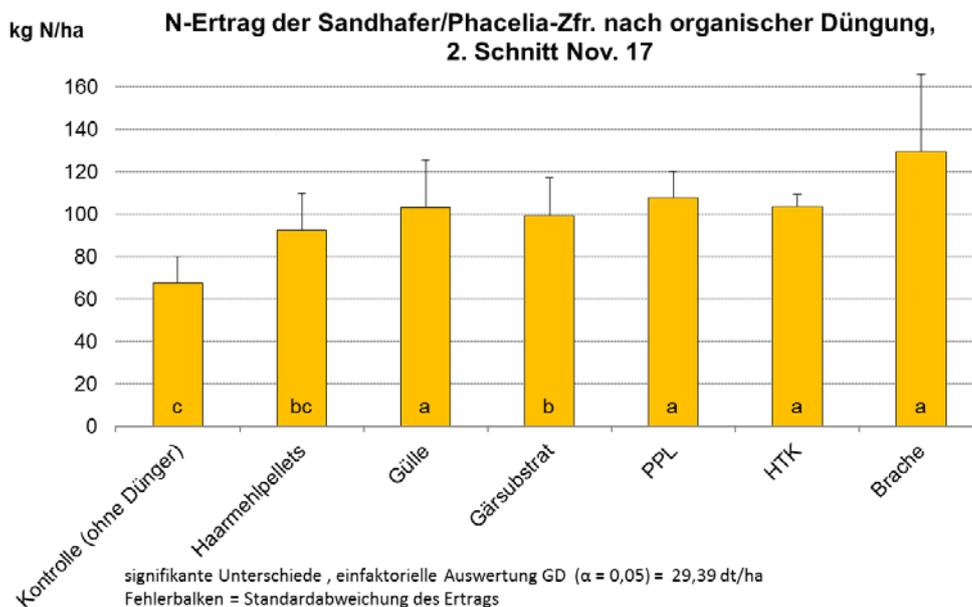


Abb. 12: N-Ertrag (kg N/ha) des Zwischenfruchtgemisches (Sandhafer + Phacelia) nach verschiedenen organischen Düngern November 2017

Auch zum 2. Schnitt war der N-Gehalt des Zwischenfruchtgemisches in den Varianten PPL und Brache signifikant höher als in den Varianten Kontrolle/ohne Düngung und Haarmehlpellets (Abb. 11). Ebenso lag der N-Ertrag wiederum in der Variante Brache mit 129,5 kg N/ha am höchsten und unterschied sich mit den Varianten Gülle, PPL, HTK signifikant von der Kontrolle/ohne Düngung mit 67,4 kg N/ha (Abb. 12).

N_{min}-Werte über die Zeit

Die N_{min}-Werte über die Zeit zeigten einen deutlichen Unterschied auf (Abb. 13): So hatte die Variante mit PPL-Düngung sehr hohe N_{min}-Werte schon direkt nach der Ausbringung mit bis zu 176,8 kg N_{min}N/ha in der Summe 0-90 cm, davon 106 kg N_{min}N/ha in der obersten Bodenschicht von 0-30 cm. Die Brache folgte mit ebenfalls sehr hohen N_{min}-Werten (135,2 kg N_{min}-N/ha in der Summe 0-90 cm, davon 91,8 kg N_{min}-N/ha in 0-30 cm). Der Weizen konnte bis Juni etwas davon aufnehmen, aber dann wurden diese beiden Varianten ab Juli wieder deutlich und erreichten Werte bis 188,8 kg N_{min}-N/ha in der Summe von 0-90 cm, davon 127,8 kg N_{min}-N/ha in 0-30 cm. Vermutlich ist im Sommer durch die Trockenheit nicht so viel nach unten weggegangen. Erst unter der Zwischenfrucht konnten die N_{min}-Mengen aufgefangen werden. Allerdings waren die Werte sowohl in der PPL-Variante als auch in der Brache-Variante Ende September immer noch hoch (Summe bis zu 104,5 kg N_{min}-N/ha in 0-90 cm). Und auch in der untersten Bodenschicht waren bis zu 31,5 kg N_{min}-N/ha vorhanden. Im Januar war nur noch die Brache-Variante auffällig mit in der Summe 131 kg N_{min}-N/ha, wobei das Meiste davon in 0-30 cm zu finden war (61,8 kg N_{min}-N/ha).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

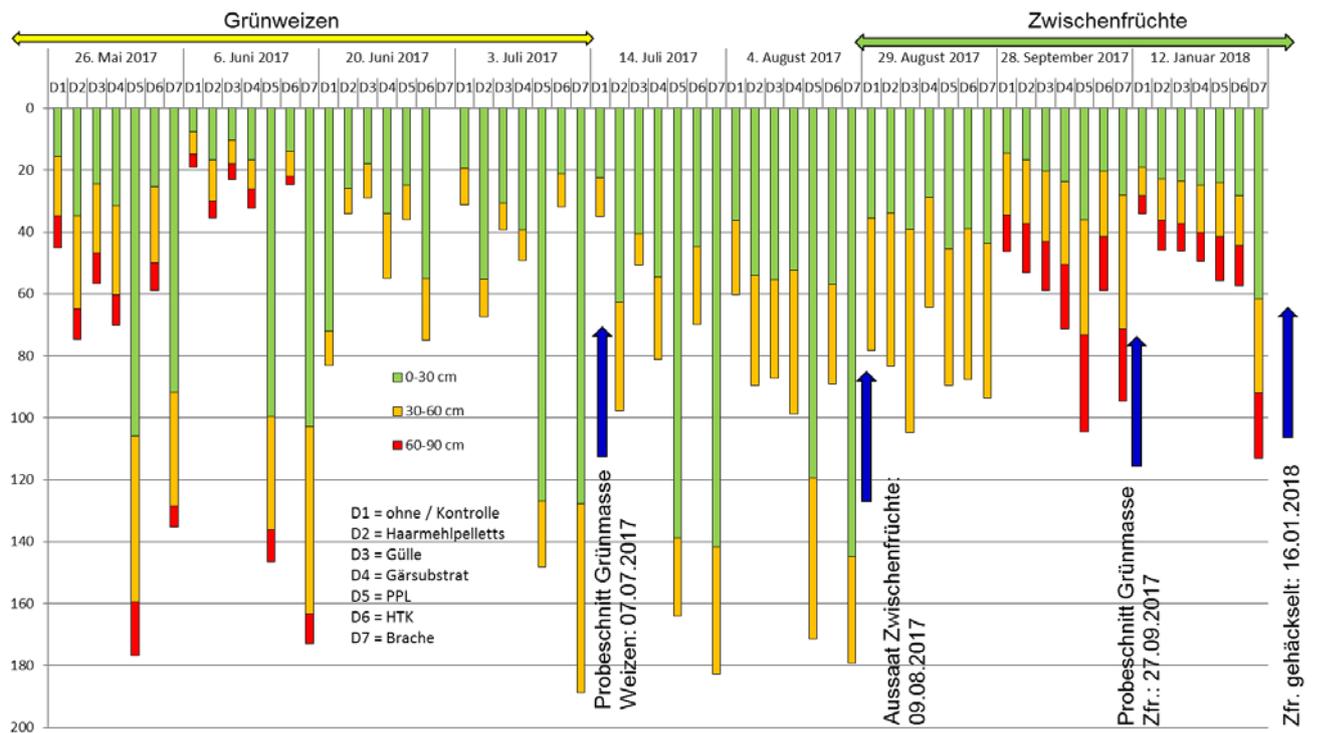


Abb. 13: N_{min}-Werte unter Grünweizen und Zwischenfruchtmischung nach Düngung mit verschiedenen organischen Düngern 2017

Fazit

Die unterschiedlichen Dünger wirken auf den Ertrag des Winterweizens und der Zwischenfrüchte. Ohne Düngung konnte aber der Standort Auweiler auch gut nachliefern. Daher waren fast keine Signifikanzen zu finden. Nur der Grünmasseertrag der Zwischenfruchtmischung aus Phacelia und Sandhafer zeigt bei PPL-Düngung und nach der Brache signifikant höhere Erträge auf. Interessant sind die hohen N_{min}-Menge durch die Düngung insbesondere von PPL. Der Weizen war dann nicht mehr in der Lage diesen Vorrat auszuschöpfen, die Zwischenfruchtmischung konnte aber die N_{min}-Werte reduzieren, außer in der Brache-Variante.

Vorruchtwirkung von Zwischenfrüchten auf Porree und nachfolgenden Kartoffeln 2017

Einleitung

Zwischenfrüchte sollen eine hohe Vorruchtwirkung 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 Vorrucht zum Porree eignen.

Material und Methoden

Zwischenfrüchte:

Als Versuchsvarianten wurden folgende Zwischenfrüchte 2016/17 (Parzelle 17) 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 (Sorte Wega) nach Porree (mit/ohne Düngung von 50 kg N/ha; dieser wiederum nach Zwischenfrüchten) auf einer andere Parzelle (P16) 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 2017 im Versuchszentrum Gartenbau in Köln-Auweiler durchgeführt (sandiger Schluff, AZ 70). Die Zwischenfrüchte wurden am 06.10.2016 jeweils gesät (Parzelle 17; Vorfrucht Winterweizen, gegrubbert 2 x mit EUM-Grubber). Die ganze Parzelle musste vorher gekalkt (kohlensaurer Kalk 45%) und mit P gedüngt werden (Dolophos 15). Nach einem Probeschnitt im Folgejahr am 16.06.2017 inkl. N_{min}-Beprobung wurden die Zwischenfrüchte mittels EUM-Grubber am 26.06.2017 eingearbeitet. Da es zum Pflügen zu trocken war, wurde vier Mal beregnet (03.06.; 10.06.; 21.06 & 24.06.17), sodass im Anschluss nochmaliges Grubbern (27.06.17) und Kreiseln (28.06.17) möglich wurde. Der Porree wurde dann am 29.06.2017 gepflanzt inkl. der Düngung der entsprechenden Varianten mit +50kg N/ha Haarmehlpellets. Zur Unkrautreduzierung wurde am 07.07.2017 mit einem Trefflerstriegel gestriegelt sowie am 11.07. & 09.08.2017 mit der Hacke gearbeitet. Am 04.08.2017 musste weiteres Unkraut von Hand entfernt werden. Die Probebeerntung zur Ertragsermittlung erfolgt am 23.10.2017, die N_{min}-Beprobung am 01.12.2017.

Bodenuntersuchung Parzelle 17

Datum	pH	mg/100 g Boden (0-30 cm)			Humus %
		P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	
20.06.2017	6,4	12	13	8	1,7

Die Kartoffeln standen ebenfalls auf einer Fläche des Versuchszentrums Gartenbau in Köln-Auweiler (P16). Hier stand in 2016 der Porree. Auch diese Parzelle musste vorher gekalkt werden (kohlensaurer Kalk 45% am 24.03.2017). Nach einem Grubbergang am 27.03.2017, wurde die Fläche am 05.04.2017 mit Pflug und Kreiselegge vorbereitet. Die Kartoffelsorte Wega wurde dann am 07.04.2017 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 09.05.2017) und dem Grimme-Häufelgerät (Dammaufbau am 09.05. & 26.05.2017). Gegen den Kartoffelkäfer wurde mit 2,5 l Neem Azal TS am 08.06.17 und mit 5 l/ha Novodor am 17.06.17 behandelt. Am 07.08.2017 wurde geschlegelt und am 14.08.2017 geflämmt. Die Probebeerntung erfolgte am 20.09.2017.

Bodenuntersuchung Parzelle 16

Datum	Variante 1 Zottelwicke	pH	mg/100 g Boden (0-30 cm)			Humus %
			P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	
15.03.2017	N0	6,5	10	9	8	1,5
15.03.2017	N1	6,4	11	10	7	1,6

Ergebnisse

N_{min}-Werte

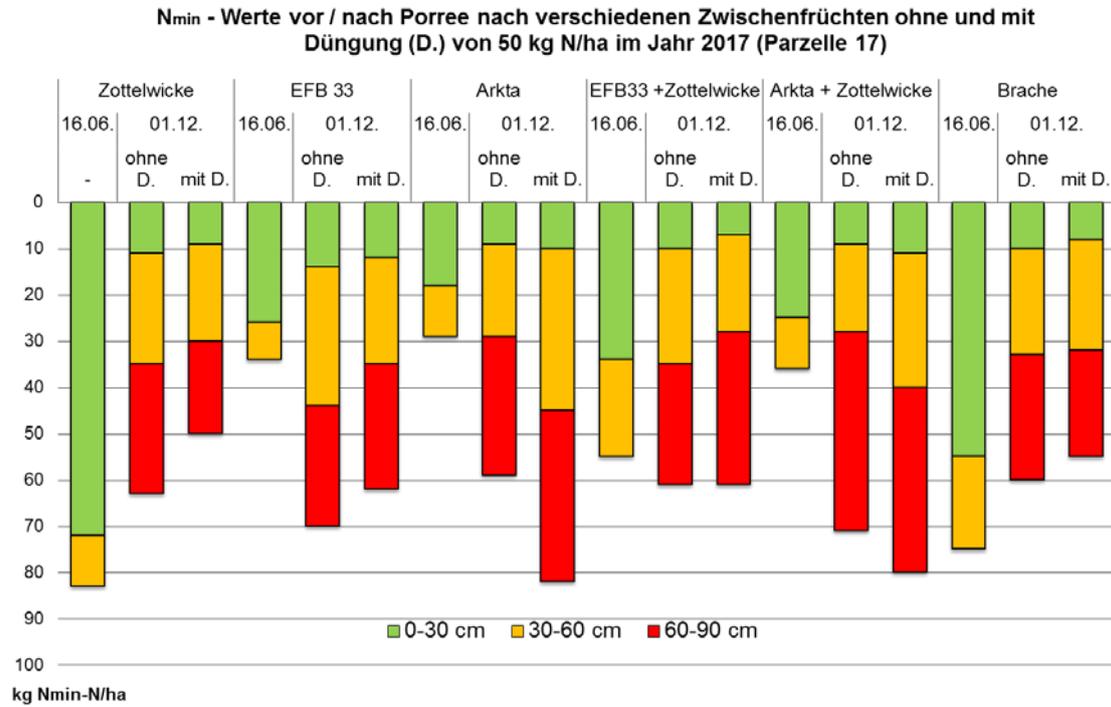


Abb. 1: N_{min}-Werte vor Porree / nach den Zwischenfrüchten (Juni 2017) und nach Porree (Dez 2017) auf der Parzelle 17

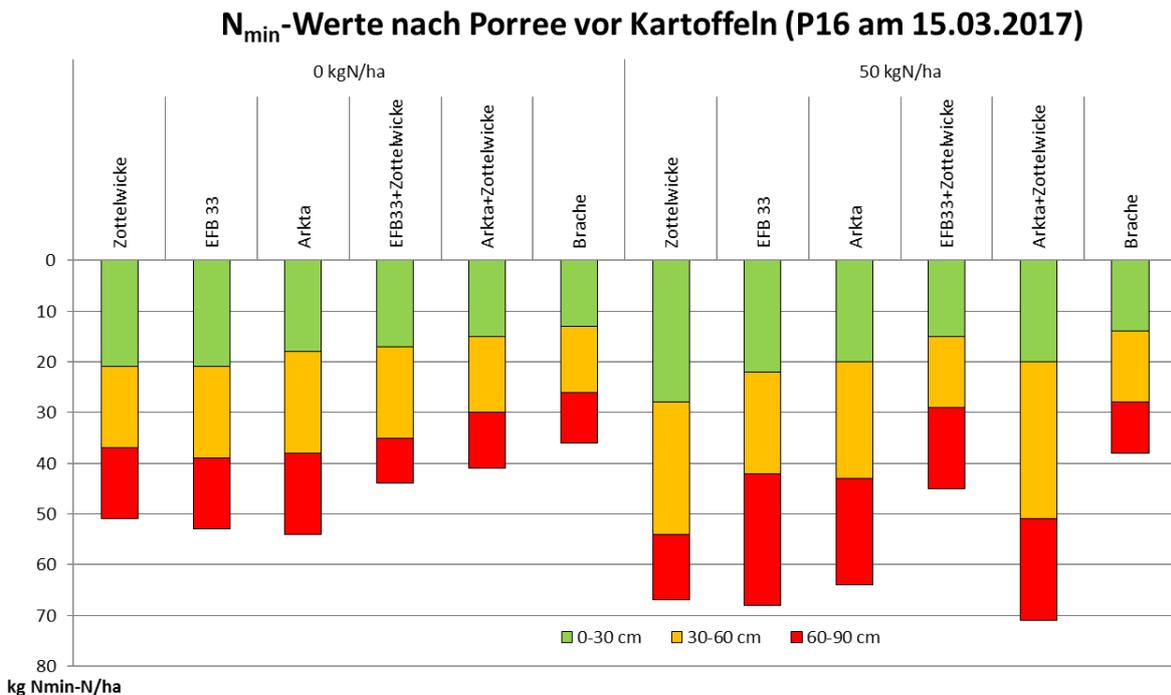


Abb. 2: N_{min}-Werte nach Porree vor Kartoffeln (März 2017) auf der Parzelle P16

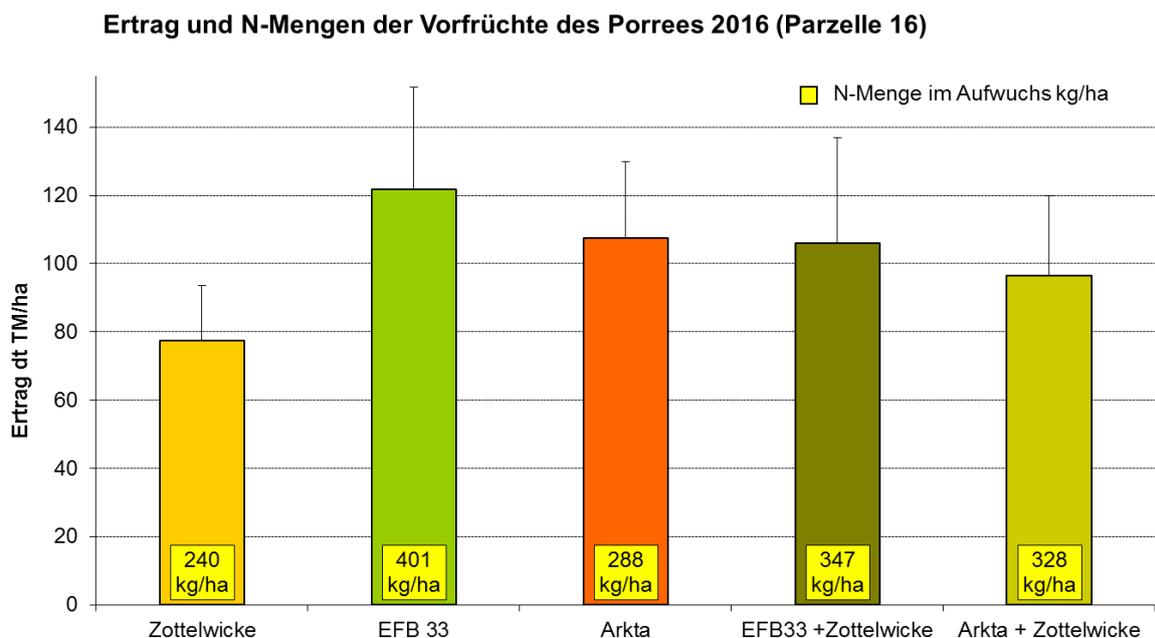
VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Nach den verschiedenen Zwischenfrüchten lagen zur Porree-Pflanzung im Juni 2017 auf der Parzelle 17 N_{\min} -Werte zwischen 29 kg N_{\min} -N/ha (nach Arkta) und 83 kg N_{\min} -N/ha (nach Zottelwicke) vor (Abb. 1). Im Dezember nach der Porree-Ernte lagen in den Varianten mit Düngung von 50 kg N/ha teilweise hohe N_{\min} -Werte vor (bis 82 kg N_{\min} N/ha nach Arkta + Düngung).

Auf der Parzelle P16 lagen nach Porree vor den Kartoffeln im März 2017 bis zu 71 kg N_{\min} -N/ha in der Variante mit vorheriger Zwischenfrucht Arkta+Zottelwicke+Düngung in einer Bodentiefe von 0-90 cm vor (Abb. 2). Insgesamt fällt auf, dass die Düngung von 50 kg N/ha höhere N_{\min} -Werte in allen Varianten verursachte.

Zwischenfrüchte

Die höchsten Erträge bei den Zwischenfrüchten erzielten die EFB33 in Reinsaat mit 121,9 dt TM/ha (Abb. 3). Die Reinsaat Arkta lag dahinter (107,6 dt TM/ha), die Zottelwicke in Reinsaat kam auf 77,6 dt TM/ha. Im Gemenge wurden zwischen 96,6 dt TM/ha (Arkta+Zottelwicke) und 105,9 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 401 kg N/ha auf. Die anderen Varianten lagen zwischen 240 kg N/ha (Zottelwicke) und 347 kg N/ha (EFB33+Zottelwicke).



keine signifikante Unterschiede, einfaktorielles Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 37,9 dt/ha
Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags

Vorfrüchte

Abb. 3: Ertrag und N-Menge der Zwischenfrüchte vor Porree 2017

Ertrag Porree nach Zwischenfrüchten

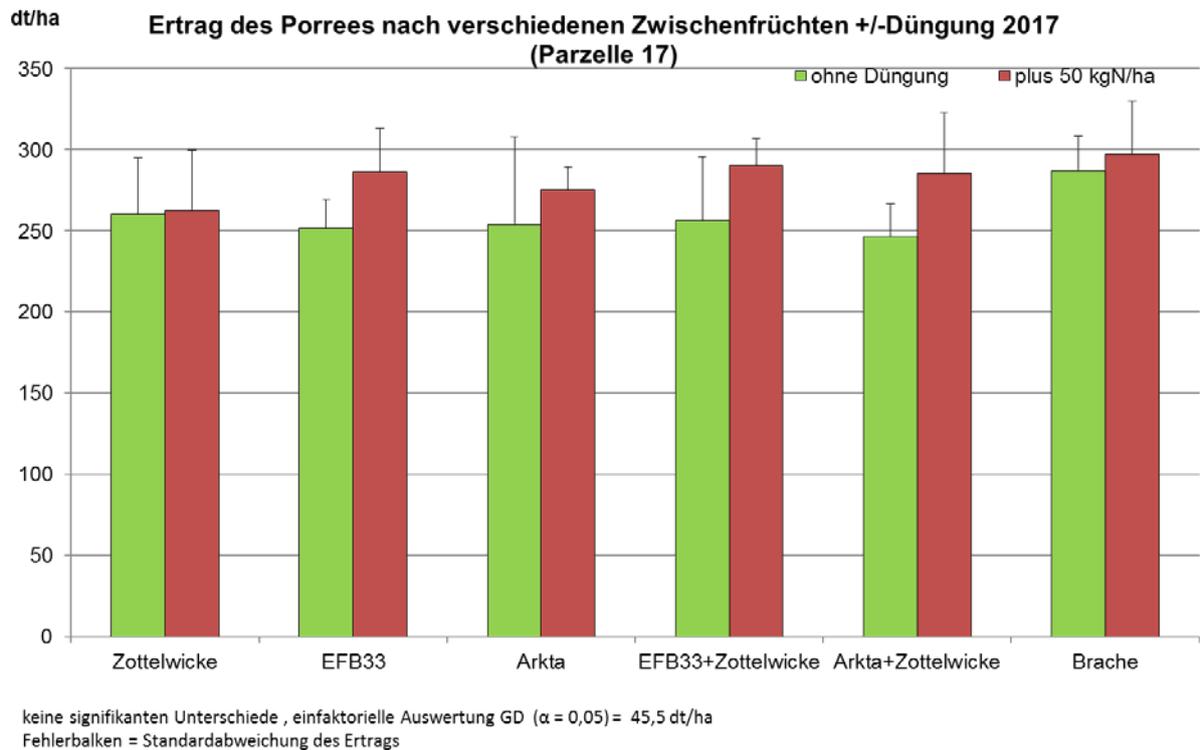


Abb. 4: Ertrag des Porrees nach den Zwischenfrüchten +/- Düngung 2017

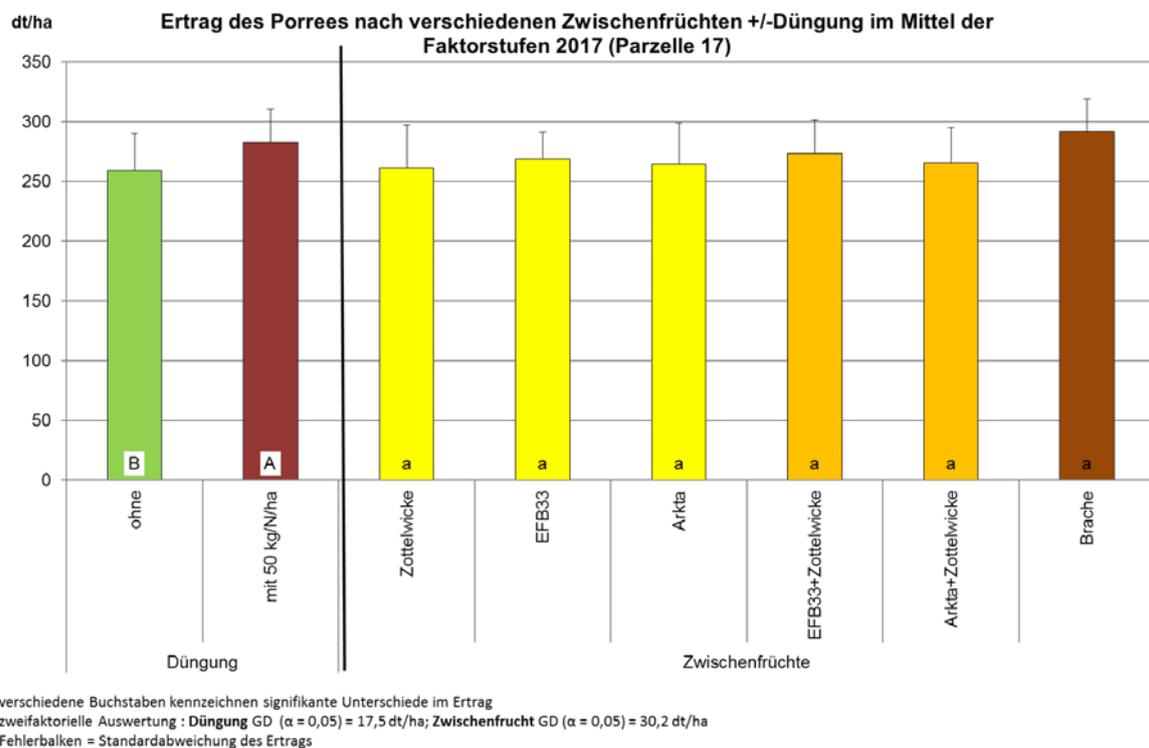


Abb. 5: Ertrag des Porrees nach den Zwischenfrüchten +/- Düngung im Mittel der Faktorstufen 2017

Der Porree zeigt nach den verschiedenen Zwischenfrüchten mit/ohne Düngung von 50 kg N/ha keine signifikanten Unterschiede im Ertrag (Abb. 4), wobei tendenziell mit N-Düngung etwas mehr Ertrag vorhanden war. Im Mittel wurden 271,0 dt FM/ha geerntet bei 6,2 erntbaren Porreestangen pro m².

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 n der Zwischenfrüchte zeigten hingegen keine signifikanten Unterschiede auf.

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

Der N-Ertrag im Porree lag zwischen 46,8 kg N/ha (EFB33, ohne Düngung) und 70,1 kg N/ha (Arkta+Zottelwicke, mit Düngung; Abb. 6). Die Varianten mit Düngung hatten jeweils mehr Stickstoff in den Porreestangen als ohne Düngung bei der entsprechenden Zwischenfrucht.

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.

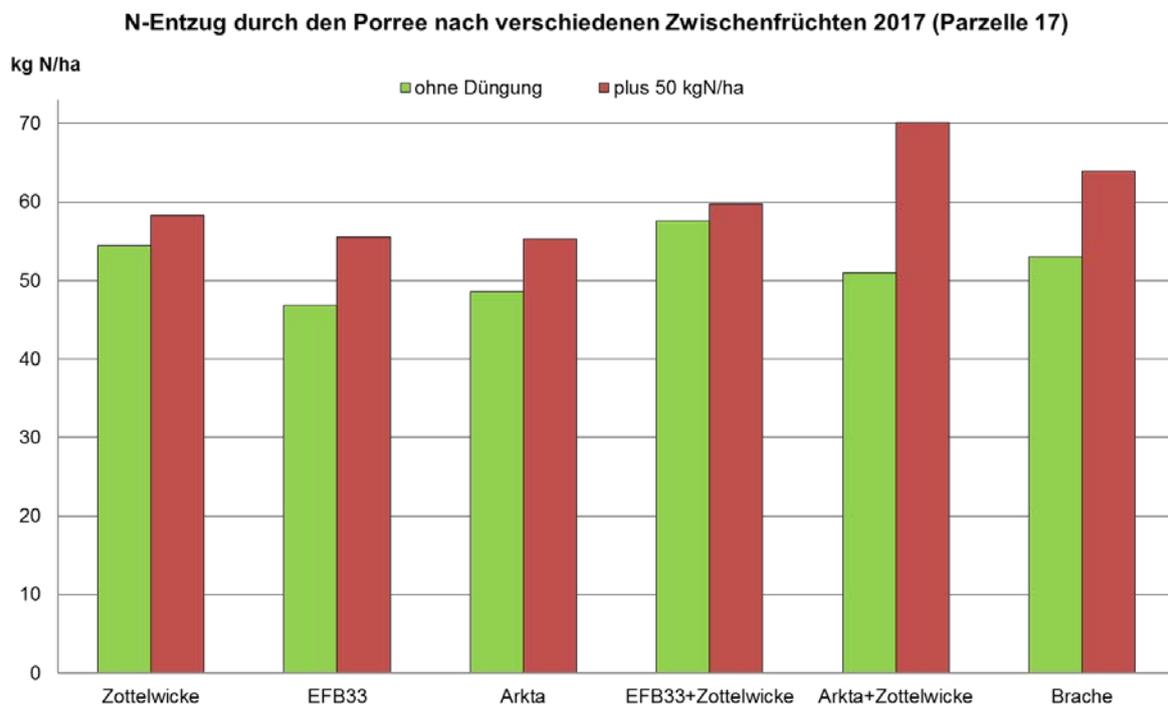


Abb. 6: N-Entzug durch Porree nach den Zwischenfrüchten +/- Düngung 2017

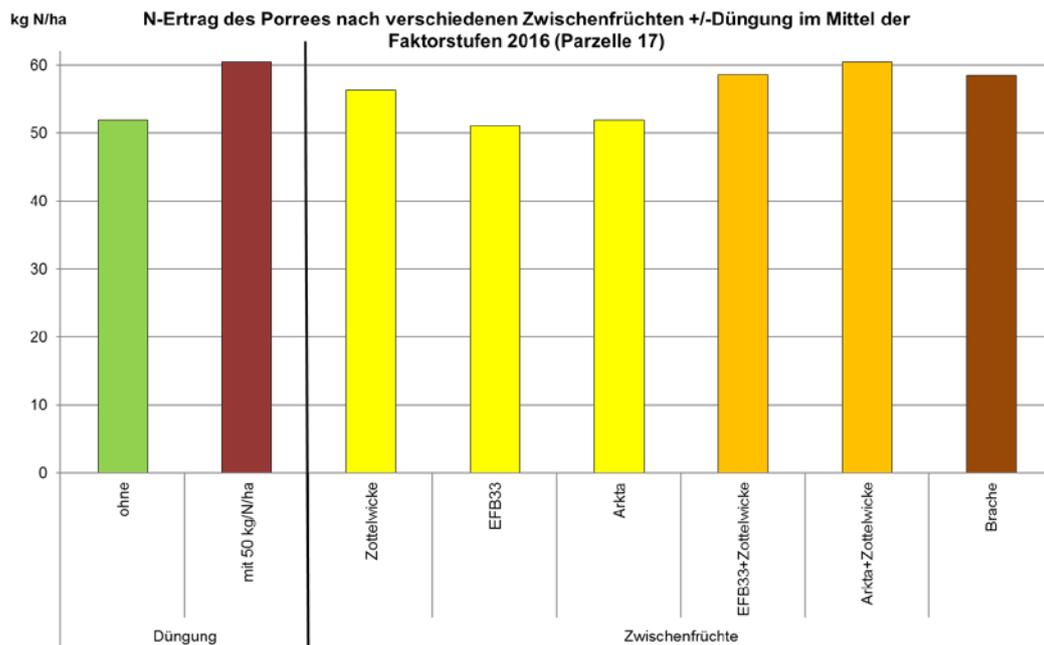


Abb. 7: N-Entzug durch Porree nach den Zwischenfrüchten +/- Düngung 2017 im Mittel der Faktorstufen

Ertrag der Kartoffeln nach Porree und Zwischenfrüchten

Der Ertrag der Kartoffeln nach Porree und Zwischenfrüchten auf der Parzelle P16 lag nach den verschiedenen Zwischenfrucht- & Düngungsvarianten statistisch gesehen gleich auf (keine signifikanten Unterschiede; Abb. 8). Dieser Rohertrag der Kartoffeln lag zwischen 724 dt/ha (Zottelwicke, ohne Düngung) und 842 dt/ha (EFB33+Zottelwicke, ohne Düngung).

Auch bei zweifaktorieller Auswertung nach den Faktoren Düngung und Zwischenfrucht zeigten sich keine signifikanten Unterschiede (Abb. 8).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

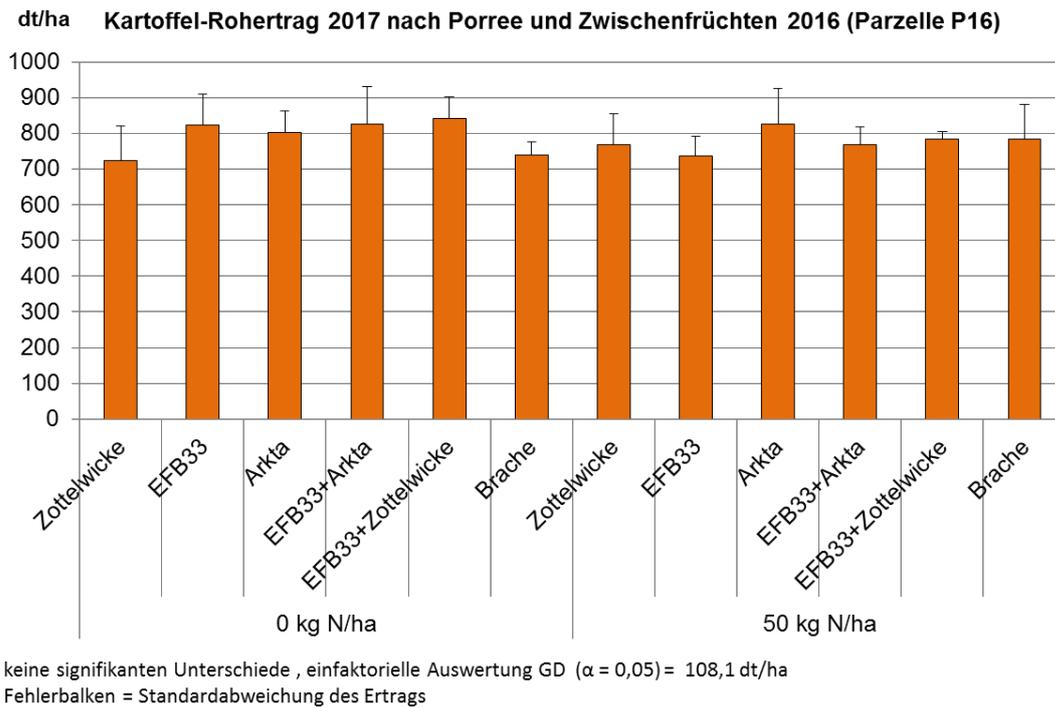


Abb. 8: Rohertrag der Kartoffeln in 2017 nach Porree +/- Düngung & den Zwischenfrüchten 2016 auf der Parzelle 16

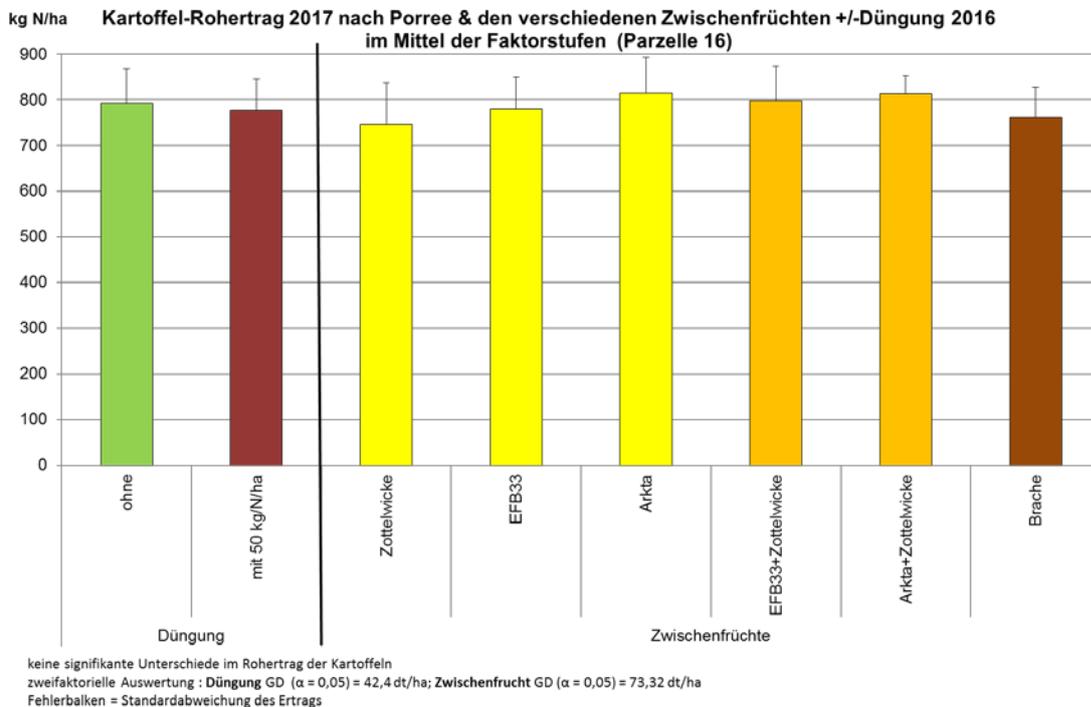


Abb. 9: Rohertrag der Kartoffeln in 2017 nach Porree +/- Düngung & den Zwischenfrüchten 2016 auf der Parzelle 16 im Mittel der Faktorstufen

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Kartoffelsortierung

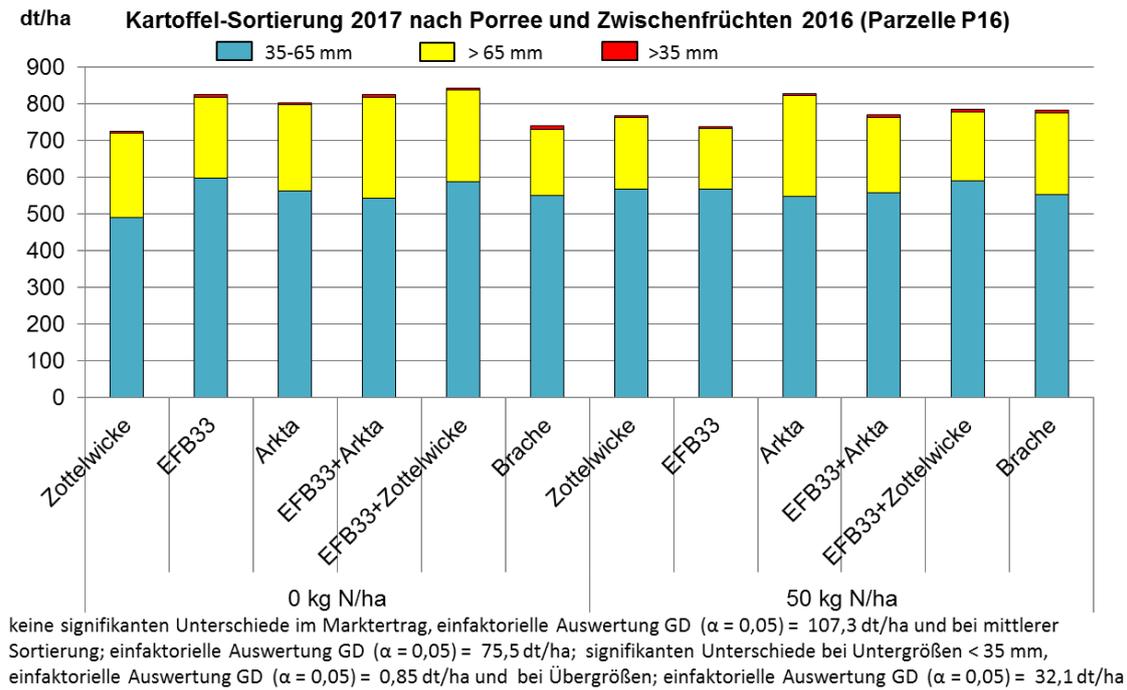


Abb. 10: Kartoffelsortierung 2017 nach Porree +/- N-Düngung & den Zwischenfrüchten 2016

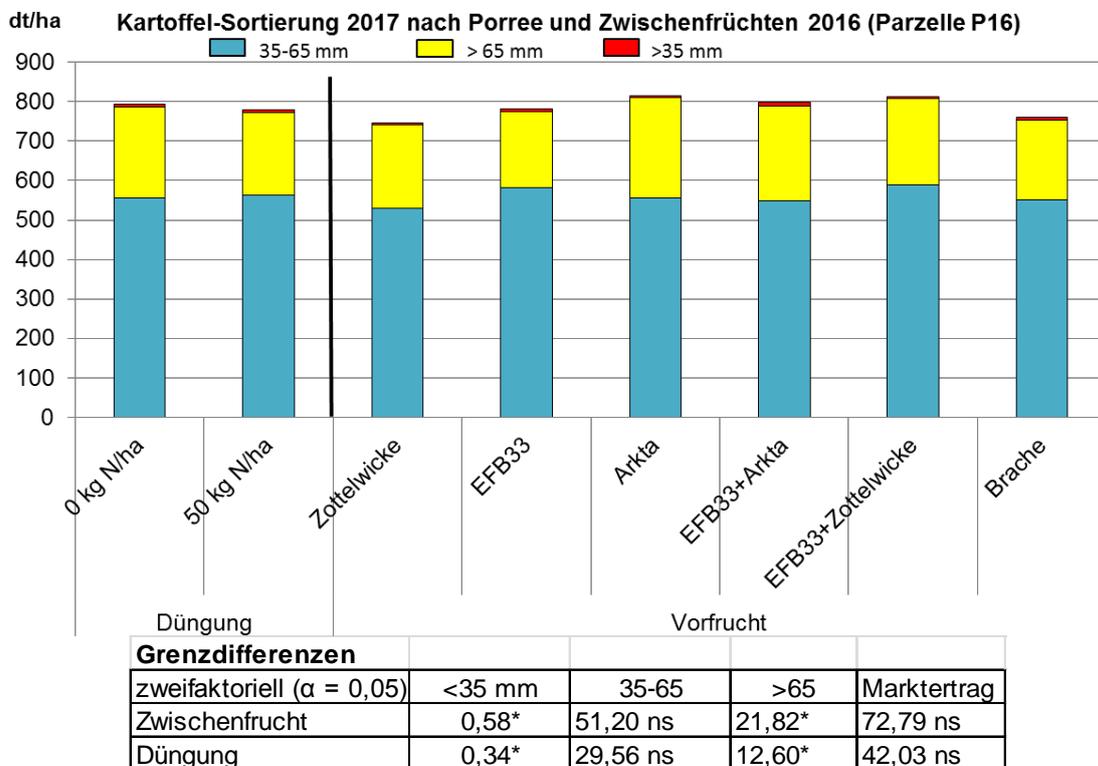


Abb. 11: Kartoffelsortierung 2017 nach Porree +/- N-Düngung & den Zwischenfrüchten 2016 im Mittel der Faktorstufen

Es zeigten sich keine Unterschiede bei der mittleren Sortierung (35-95 mm) und beim Marktertrag (mittlere Sortierung plus Übergrößen) durch unterschiedliche Düngung der Vorfrucht Porree oder unterschiedliche Zwischenfrüchte vor Porree (einfaktorielle Auswertung, Abb. 10). Bei den Untergrößen (<35 mm) und den Übergrößen (>65 mm) traten signifikante Unterschiede auf. Diese Bild war auch in der zweifaktoriellen Auswertung gegeben: signifikante Unterschiede traten nur bei den Unter- und Übergrößen auf (Abb. 11).

N-Ertrag bzw. N-Entzug der Kartoffeln nach Porree +/-N-Düngung & den Zwischenfrüchten

Der N-Entzug der Kartoffeln war nach dem Gemenge aus EFB33+Zoffelwicke mit bis zu 225 kg N/ha (ohne Düngung) am Höchsten (Abb. 12). In der zweifaktoriellen Auswertung war zu sehen, dass die Düngung weniger entscheidend war, die Balken lagen fast gleich auf, während die Zwischenfrüchte eher einen Einfluss zu haben scheinen (Abb. 13).

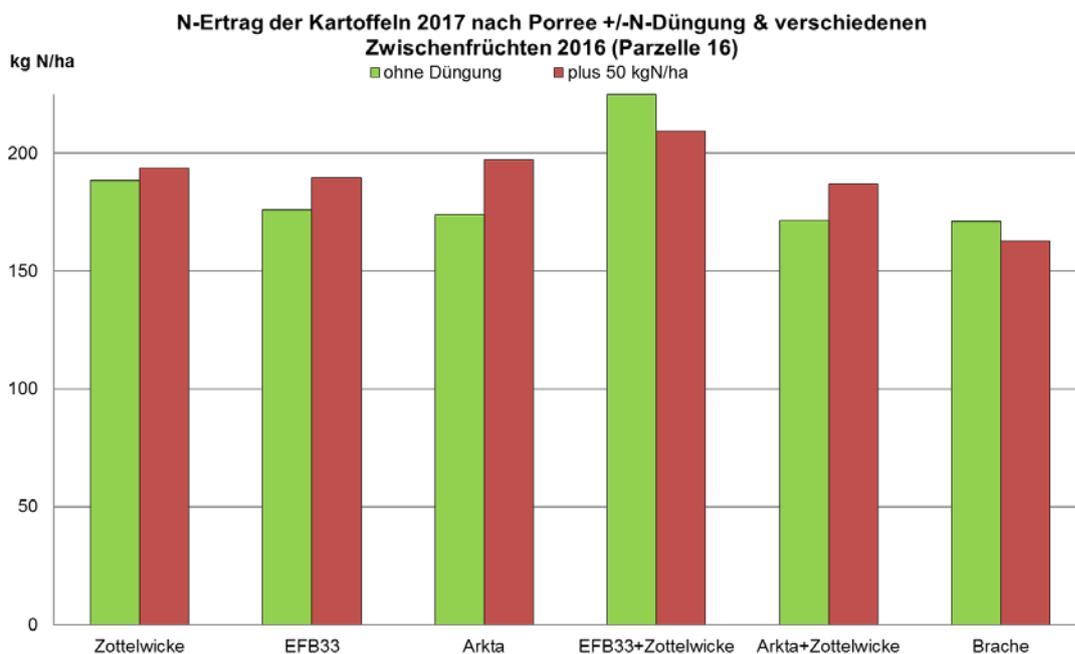


Abb. 12: N-Entzug durch die Kartoffeln 2017 nach Porree +/- N-Düngung & den Zwischenfrüchten 2016

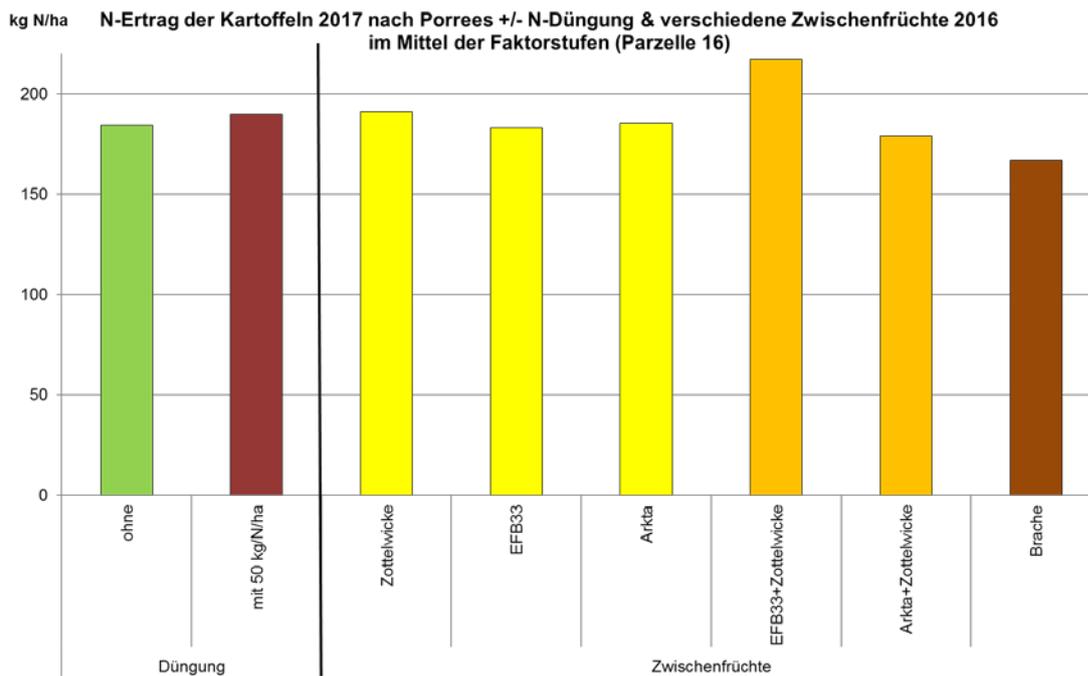


Abb. 13: N-Entzug durch die Kartoffeln 2017 nach Porree +/- N-Düngung & den Zwischenfrüchten 2016 im Mittel der Faktorstufen

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 & 2017) 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, was sich in 2017 im zweiten Versuchsjahr bestätigte. Auch hier zunächst die Aussage: Zottelwicke und Wintererbse sowie deren Gemenge können gleich hohe Kartoffelerträge im zweiten Folgejahr erbringen. Es wird in 2018 noch einmal die Kartoffel nach Porree +/- N-Düngung nach Zwischenfrüchten auf der Parzelle 17 ausgewertet, um abschließende Aussagen treffen zu können.

Fruchtfolgeversuch unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus 2017

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 2017 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:	14.10.2016	29.03.2017	29.03.2017	14.10.2016
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:	20 kg/ha Camena Rotklee-Gras am 05.04.2017 gesät	keine	keine	keine
Düngung:	keine	keine	keine	keine
Pflege:	striegeln	striegeln	hacken, grubbern	keine
Pflanzenschutz:	kein	kein	kein	kein
Beregnung:	29.05.2017: 15 mm	29.05.2017: 15 mm	29.05.2017: 15 mm	29.05.2017: 15 mm
Ernte:	19.07.2017	25.07.2017	21.07.2017	29.07.2017
Untersuchungsparameter:	N _{min} -Gehalte, Grundnährstoffe, Humus, Ertrag, Nährstoffe in Pflanze, Pflanzengesundheit			

Kartoffeln	
Pflanztermin:	07.04.2017
Pflanzenabstand:	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:	14.05.2017 Kompost 18,75 m ³
Pflege:	striegeln, häufeln, schlegeln, flammen
Untersaat:	Ölrettich 50 kg/ ha von Hand eingestreut am 02.06.2017
Pflanzenschutz:	NeemAzal, Novodor gegen Kartoffelkäfer kein Kupfer
Beregnung:	40 mm, 2 Gaben im Mai
Ernte:	18.09.2017
Untersuchungsparameter:	N _{min} -Gehalte, Grundnährstoffe, Humus, Ertrag, Nährstoffe in Pflanze Qualität (Sortierung, Stärke, Nitrat, Knollenbonitur), Pflanzengesundheit (Krautfäule)

Gemüse	Möhren	Porree	Porree (früh)
Zwischenfrucht		02.06.2017 Wicken mulchen	
Bodenbearbeitung/ Saatbettbereitung:	27.03.2017 Grubber 27./28.04.2017 Pflug, Kreiselegge	02.06.2017 Pflug, Kreiselegge	27.04.2017 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:	14.06.2017	10.06.2017	08.05.2017
Pflanzenabstand:	-	10 cm	10cm
Reihenabstand:	75 cm	75 cm	75 cm
Pflanzstärke:	1,8 Mio./ha	13,3 Pflanzen/m ² bzw. 133.333 Pflanzen/ha	13,3 Pflanzen/m ² bzw. 133.333 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:	62 mm, 4 Gaben im Juni	20 mm nach Pflanzung	70 mm, 4 Gaben im Mai und Juni
Ernte:	12.10.2017	12.10.2017	15.08.2017
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 den Kartoffeln oder Ackerbohnen mit Düngung 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 14.03.2017 in 0-30 cm Bodentiefe

Fruchtfolge	Düngung	Frucht	pH-Wert	P2O5*	K2O*	MgO*
FF1	D0	Sommerweizen	6,3	6	6	9
		Möhren	6,4	10	8	11
		Ackerbohnen	6,7	11	10	9
		Porree	6,2	10	8	8
		Kartoffeln	6,6	11	12	10
	D1	Sommerweizen	6,3	8	9	9
		Möhren	6,5	13	10	10
		Ackerbohnen	6,8	16	9	9
		Porree	6,3	10	12	11
		Kartoffeln	6,6	14	18	10
FF2	D0	Triticale/Winterackerbohnen	6,1	8	7	8
		Kartoffeln	6,2	8	10	8
		Winterroggen	6,1	9	10	8
		Kleegras	6,1	9	9	9
		Porree (früh)	6,2	7	7	8
	D1	Triticale/Winterackerbohnen	6,2	9	9	8
		Kartoffeln	6,3	-	11	9
		Winterroggen	6,2	10	10	8
		Kleegras	6,2	10	8	8
		Porree (früh)	6,2	8	8	8
Mittel	FF1		6,5	10,9	10,2	9,6
	FF2		6,2	8,7	8,9	8,2
	D0		6,3	8,9	8,7	8,8
	D1		6,4	10,9	10,4	9,0
			*mg/100 g Boden			

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

N_{min}-Werte

Höchste N_{min}-Werte im Frühjahr 2017 lagen mit 70 kg N_{min}-N/ha in Fruchfolge 1 vor Kartoffeln nach Porree in der Variante mit Düngung vor (Abb. 1). Vor Klee nach Winterroggen und unter dem Klee vor Porree waren in Fruchfolge 2 sehr geringe N_{min}-Werte zu finden.

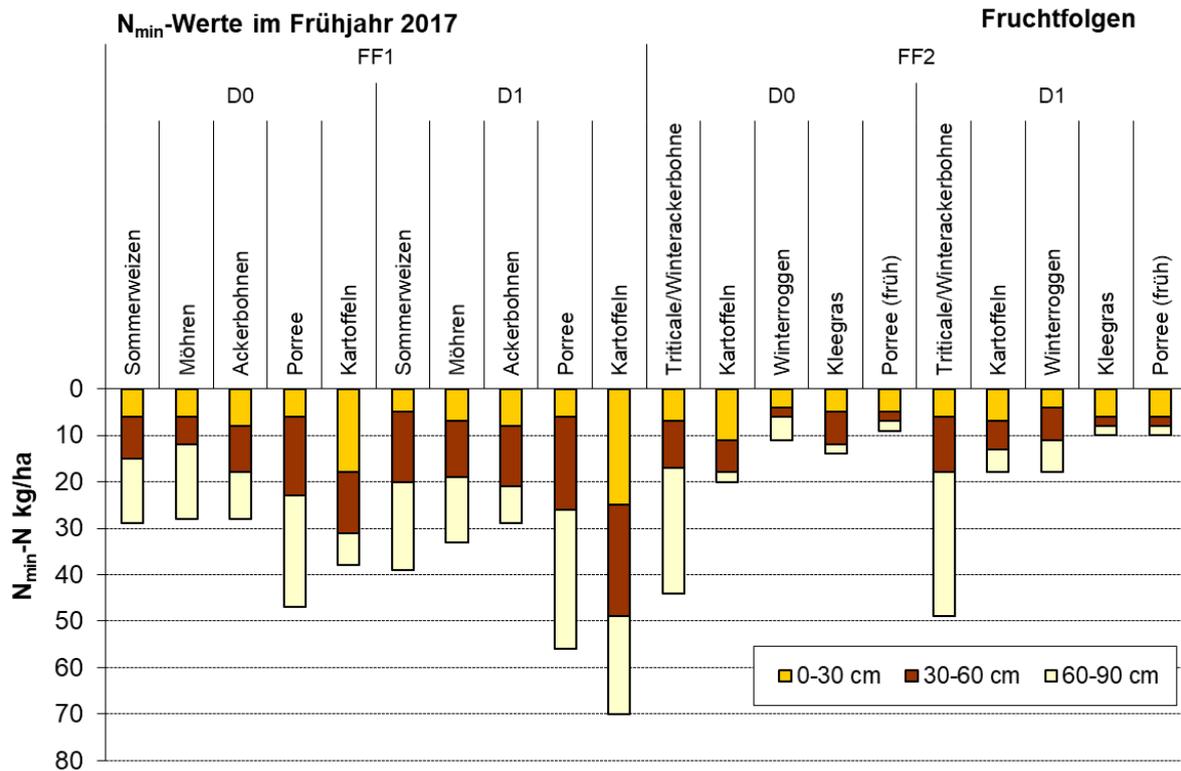


Abb. 1: N_{min}-Gehalt im Boden am 14.03.2017 in den Fruchfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (D0, D1)

Im Herbst/Winter 2017 waren die höchsten N_{min}-Werte nach Porree in Fruchfolge 1 v.a. bei D1 zu finden (156 kg N_{min}-N/ha; Abb. 2), der ja auch direkt gedüngt wurde und insgesamt nach der Ackerbohne steht. In der Fruchfolge 2 lagen nach Kartoffeln v.a. bei D1 höhere N_{min}-Werte (bis 122 kg N_{min}-N/ha) vor. Hier scheinen der Klee grasumbruch und die Düngung zu Porree nachzuwirken.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

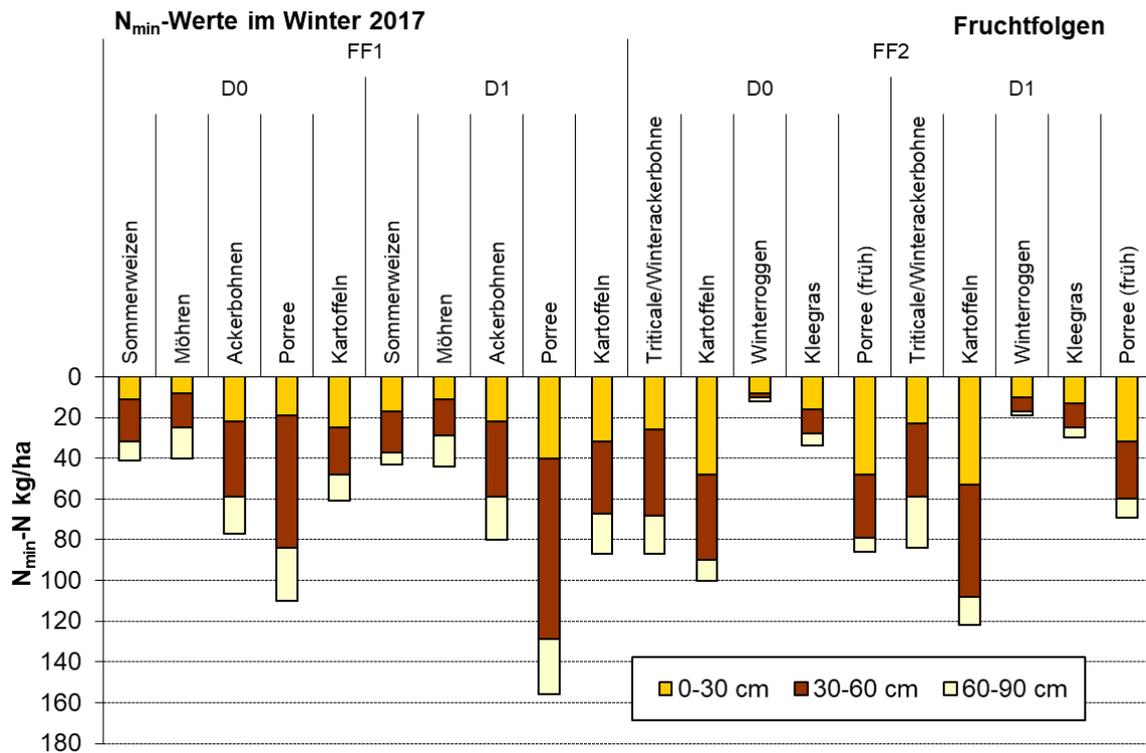


Abb. 2: N_{min}-Gehalt im Boden am 24.10.2017 in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (D0, D1)

Erträge

Bei den Druschfrüchten waren die Erträge der Kulturen Sommerweizen, Winterackerbohne/Triticale/Gemengen, Ackerbohne und Winterroggen bei mittlerem Ertragsniveau in 2017 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 2017 grundsätzlich einen schlechten Ertrag (vermutet wird Wassermangel trotz Beregnung). Die Kartoffeln erzielten in 2017 auch wieder nur geringe Erträge zwischen ca. 202 bis 262 dt/ha (Abb. 4). In der Tendenz waren die Kartoffeln in der Fruchtfolge 1 höher im Ertrag (direkt nach Porree) 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 insgesamt die höchsten Erträge und lag auch hier tendenziell bei gedüngter Fruchtfolge höher.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

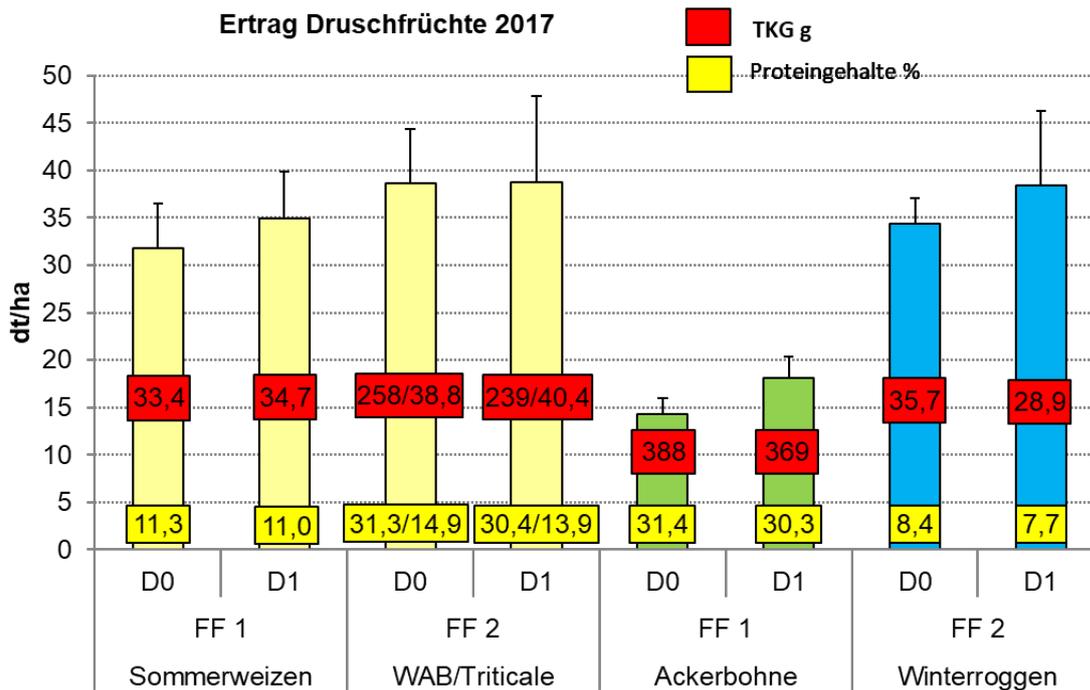


Abb. 3: Ertrag, Proteingehalte und Tausendkornmasse der Druschfrüchte in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (D0, D1) in 2017 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

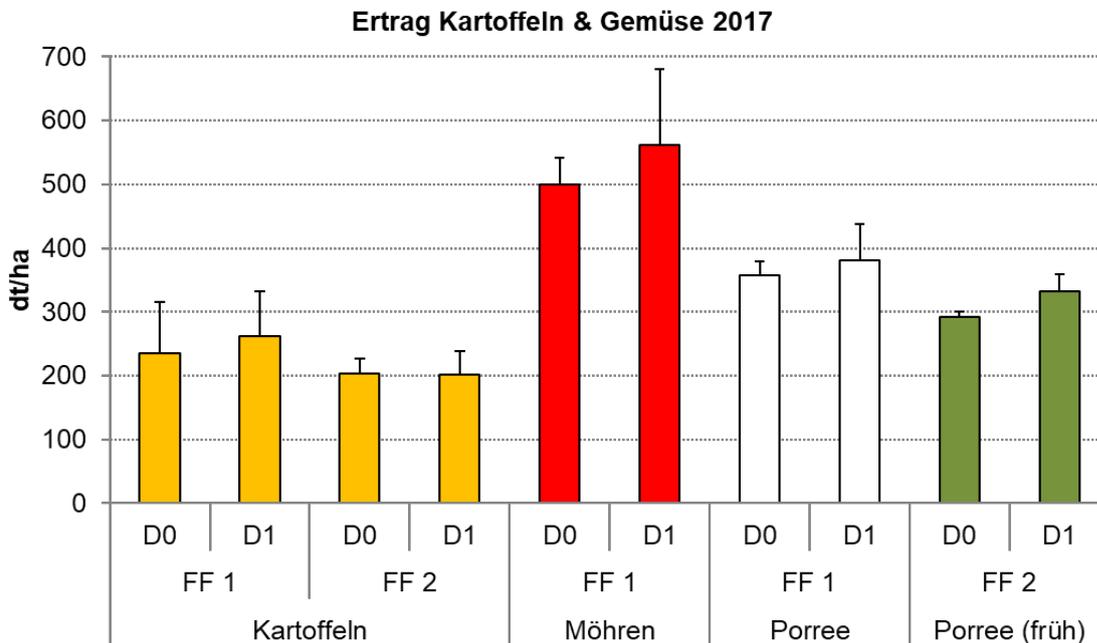


Abb. 4: Ertrag der Kartoffeln und des Gemüses in den Fruchtfolgen 1 und 2 (FF 1, FF 2) bei zwei Düngungsstufen (D0, D1) in 2017 (Fehlerbalken geben die Standardabweichung in % wieder)

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. Die geplant ist die Auswertung über 20 Jahre wir in einem gesonderten Bericht dargestellt. In 2018 ist der gesamt Versuch mit Winterroggen eingesät worden. Eine Neuausrichtung des Versuchs ab dem Herbst 2018 / Frühjahr 2019 wird derzeit diskutiert, allerdings sind die Inhomogenität der Fläche ein Hindernis.

Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte auf die Stickstoffdynamik über Winter

Einleitung

Neben dem Anbau von Futterleguminosen in Hauptfruchtstellung sind Zwischenfrüchte im Ökologischen Landbau eine weitere wichtige Möglichkeit zur Steigerung der betriebsinternen Stickstofffixierungsleistung und zur Verbesserung der Humusreproduktion. Die Vermeidung von Nährstoffverlusten über Winter ist dabei ein zentraler Aspekt des Zwischenfruchtanbaus sowohl unter dem Gesichtspunkt des Gewässerschutzes als auch im Hinblick auf die Limitierung von Nährstoffimporten im ökologisch wirtschaftenden Betrieb.

Neben der Auswaschung von Nitrat und organischen Verbindungen spielen dabei auch gasförmigen Verluste eine wesentliche Rolle (Badawi et al. 2011). Die Möglichkeiten zur Vermeidung dieser Verluste und die Optimierung der Düngewirkung für die Nachfrüchte wurden seit Sommer 2016 unter verschiedenen Standortbedingungen in NRW geprüft.

Fragestellung

Die Bedeutung von Zwischenfrüchten als Stickstoffsенke zur Reduzierung der Nitratverlagerung über Winter ist mittlerweile allgemein akzeptiert. Ungelöst sind jedoch aus Sicht von Beratung und Praxis folgende Fragen:

1. Wie hoch sind die N-Verluste (flüssig und gasförmig) aus der Sprossmasse der Zwischenfrüchte über Winter?
2. Welchen Beitrag kann der „Restspross“ nach Winter zur Stickstoffversorgung der Nachfrucht leisten?
3. Wie beeinflusst eine Bearbeitung der Zwischenfrucht die N-Dynamik?

Versuchsbeschreibung

In faktoriellen Feldversuchen sowie in artifiziellen Lagerungsversuchen wurden 2016 an zwei Standorten in NRW orientiert an der Methodik von Badawi et al. (2011) die Nährstoffverluste über Winter aus verschiedenen Zwischenfrüchten gemessen und die Nährstoffnachlieferung im Folgejahr untersucht. Badawi et al. schnitten den Zwischenfruchtspross und lagerten diesen über Winter in Gitterboxen über geschlossenen Behältern, um den mit dem Regenwasser ausgewaschenen Stickstoff aufzufangen.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Aus dem *Stickstoff im Spross vor Winter* minus *N im Spross nach Winter* minus die *ausgewaschene Menge N* bilanzierten sie die gasförmigen N-Verluste. Da davon auszugehen ist, dass bei artifizierter Lagerung in Gitterboxen die Abbaurate durch Mikroorganismen niedriger sein wird, als bei Lagerung mit Bodenkontakt, wurde in den eigenen Versuchen die Methode von Badawi et al. um den Faktor Bodenlagerung erweitert (s. Abb. 1).

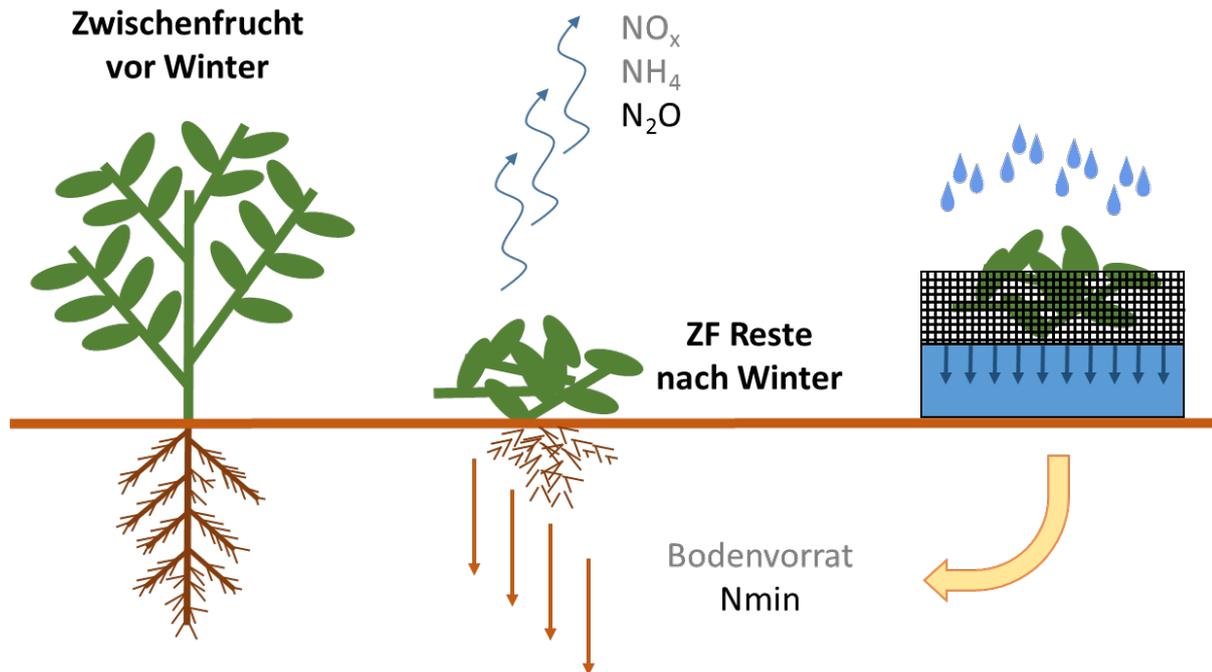


Abb. 1: Validierung der Methode nach Badawi et al. (2011): Vergleich der Lagerung von gemulcheter bzw. gewalzter Sprossmasse in Kisten und auf dem Boden im Vergleich zu stehenden Beständen.

Versuchsanlage

2016 wurden folgende Zwischenfrüchte (Saatstärke kg/ha) in einfaktoriellen Blockanlagen ausgesät: Sandhafer (80 kg/ha), Grünroggen (200 kg/ha), Sommerwicke (120 kg/ha), Zottelwicke (80 kg/ha), Phacelia (15 kg/ha), Ölrettich (25 kg/ha), Winterrüben (20 kg/ha)

Die Aussaat auf dem **Leitbetrieb Finkeshof** in Borken (50 m ü. NN, 10,2 °C, 760 mm, IS, 18-45 BP) erfolgte nach Pflugfurche und Saatbettbereitung mit der Kreiselegge am nach Gemüseerbsen am 27.07.2016.

Auf dem **Versuchsbetrieb Wiesengut** in Hennef/Sieg (65 m ü. NN, 10,3 °C, 840 mm, sL-uL, 60 BP) erfolgte die Saat am 15.08.2016.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Ergebnisse

Die Stickstoffaufnahme in den Spross der verschiedenen Zwischenfrüchte wurde vor Winter am 28. November 2016 anhand aus einer Zeiternte ($2 \times 0,25 \text{ m}^2$) ermittelt. Weitere Schnitte von je $0,25 \text{ m}^2$ wurden für die Lagerung in einer Gitterbox bzw. mit Bodenkontakt vorgenommen. Aus diesen Proben wurde nach Winter ebenso der N-Gehalt bestimmt wie aus dem Schnitt der Sprossreste. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in Abb. 2 & 3 dargestellt. Am Standort Wiesengut hatte die Sommerwicke mit 120 kg N/ha signifikant die höchste Stickstoffaufnahme in den Spross, gefolgt von Zottelwicke (80 kg), Phacelia (70 kg) und Sandhafer (55 kg). Diese vier Varianten nahmen auch am Standort Finkeshof, dort mit mindestens 100 kg/ha , die höchste Menge Stickstoff in den Spross auf. Nach Winter wurde in einzelnen Varianten deutlich weniger Stickstoff in den Sprossresten wiedergefunden. Besonders hoch war der Unterschied an beiden Standorten bei der Sommerwicke mit über 50 % N-Verlusten. Ähnlich gravierend waren diese auch bei Phacelia, gefolgt von Sandhafer.

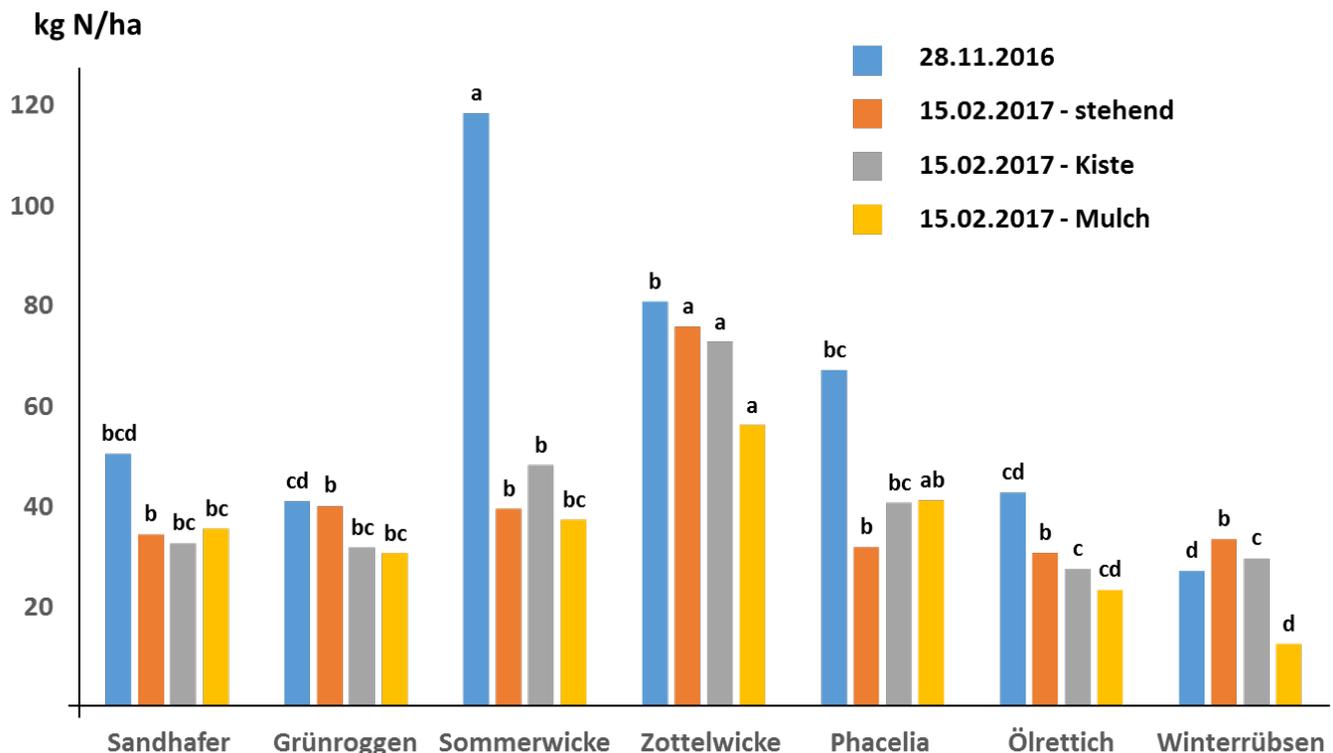


Abb. 2: Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte auf die Stickstoffaufnahme in den Spross vor und nach Winter am Standort Wiesengut. Varianten die sich innerhalb eines Termins signifikant unterscheiden wurden mit verschiedenen Buchstaben gekennzeichnet, Tukey ($\alpha = 0,05$).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Deutlich niedriger waren die Verluste hingegen bei Ölrettich, der jedoch aufgrund hoher Kruziferenanteilen in der Fruchtfolge des Gemüsebaubetriebes Finkeshof nur auf dem Wiesengut angebaut wurde, sowie in den überwinterten Zwischenfrüchten. Während auf dem Wiesengut zu allen Probenahmeterminen signifikante Unterschiede in der Stickstoffaufnahme in den Spross zwischen den verschiedenen Zwischenfrüchten nachgewiesen werden konnten, war dies am Standort Finkeshof aufgrund großer Heterogenität im Feld nur bei Lagerung als Mulch auf dem Boden möglich (s. Abb. 3). Die Hypothese, dass bei Lagerung in Kisten weniger Sprossmasse mikrobiell abgebaut wird als bei Lagerung am Boden (Mulch), konnte bis auf wenige Ausnahmen an beiden Standorten bestätigt werden; bei Lagerung am Boden wurden bis zu 30 kg N/ha höhere Verluste im vgl. zur artifiziellen Lagerung in Kisten festgestellt.

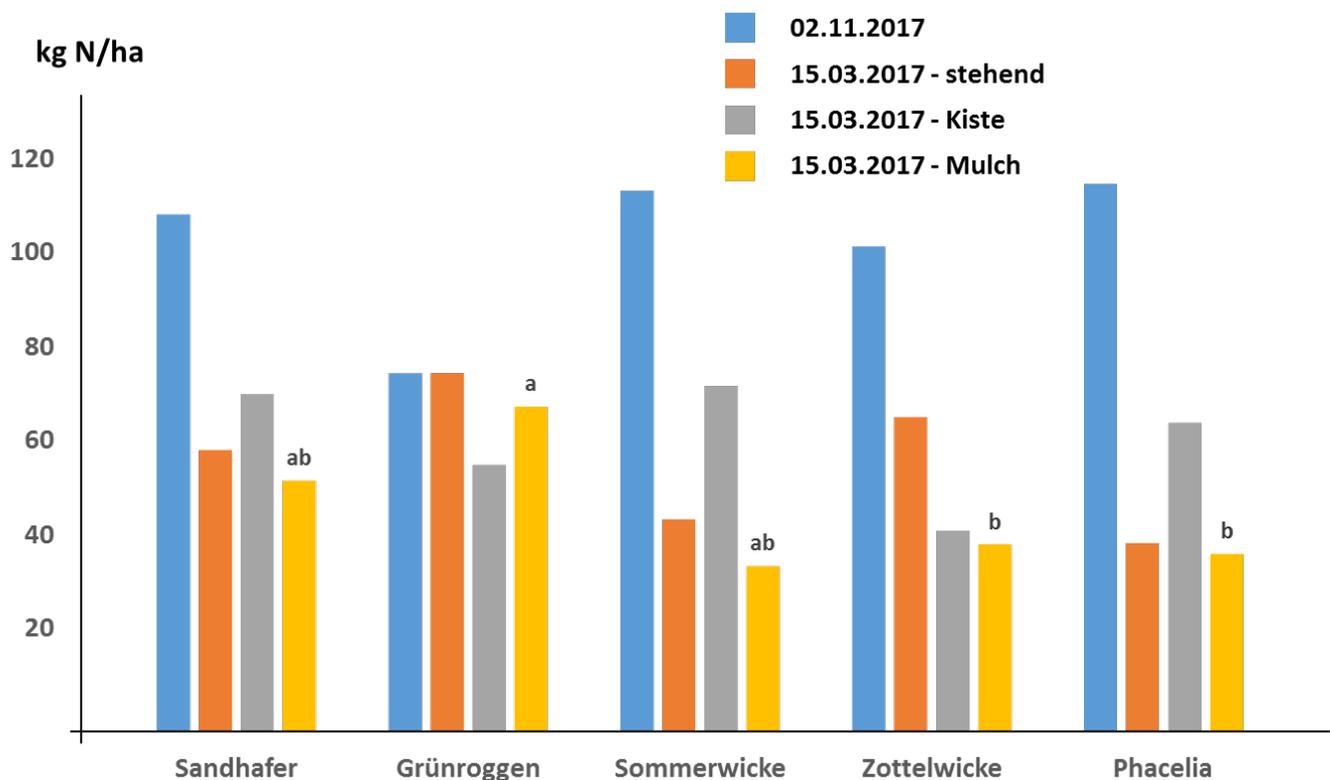


Abb. 3: Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte auf die Stickstoffaufnahme in den Spross vor und nach Winter am Standort Finkeshof. Varianten die sich innerhalb eines Termins signifikant unterscheiden, wurden mit verschiedenen Buchstaben gekennzeichnet, Tukey ($\alpha = 0,05$).

Am Standort Wiesengut lag der Ausgangsgehalt an mineralischen Stickstoff in der Bodenlösung am 23.08.2016 zur Versuchsanlage bei 71,2 kg N/ha in der Bodenschicht 0-30 cm sowie bei 30,1 kg N/ha in 30-60 cm und bei 10,1 kg N/ha in 60-90 cm.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

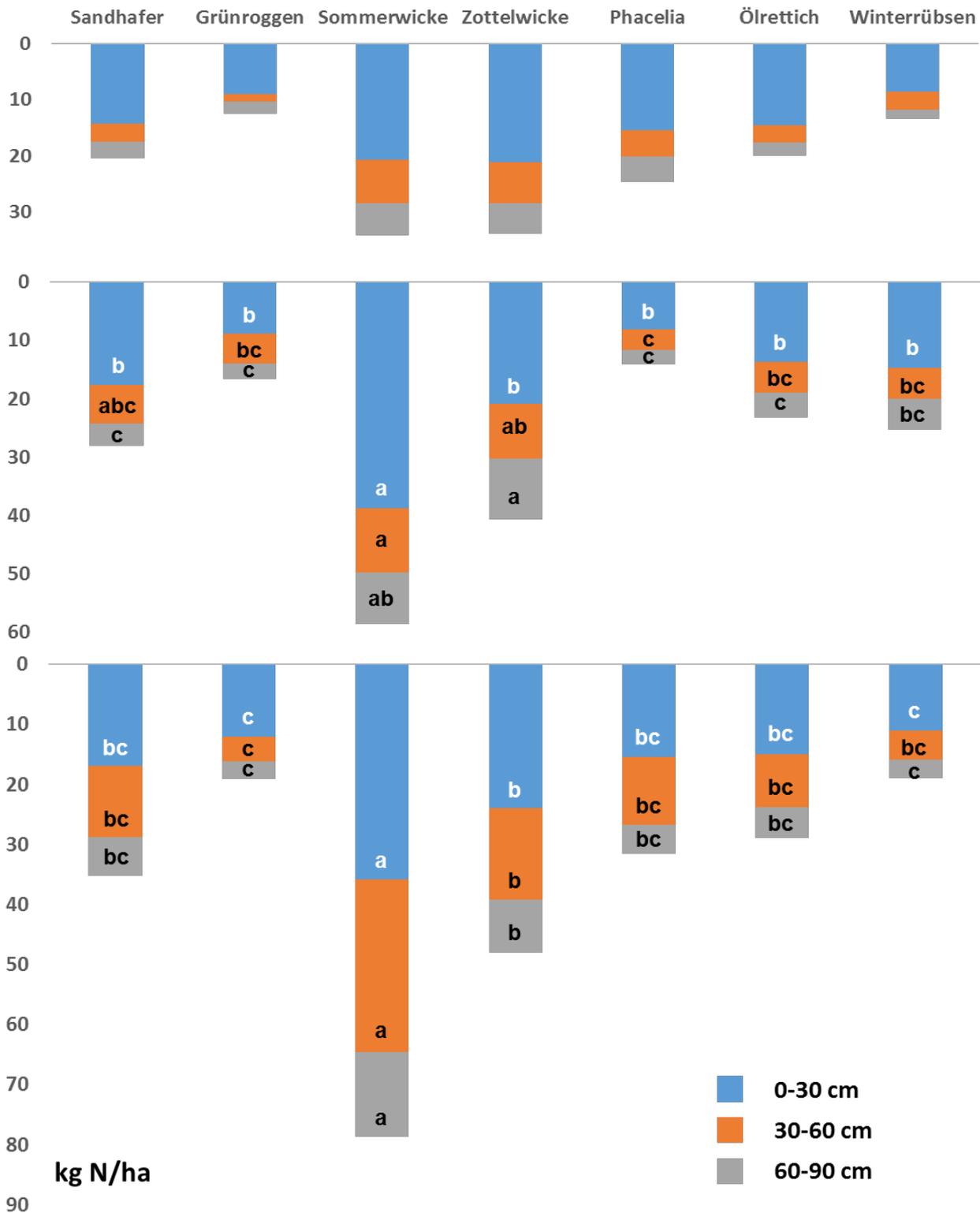


Abb. 4: Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte auf den mineralischen Stickstoffgehalt in der Bodenlösung über Winter (von oben nach unten: 31.10.2016, 05.01.2017 und 03.03.2017) am Standort Wiesengut. Varianten die sich innerhalb einer Bodenschicht und eines Termins signifikant unterscheiden wurden mit verschiedenen Buchstaben gekennzeichnet, Tukey ($\alpha = 0,05$).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

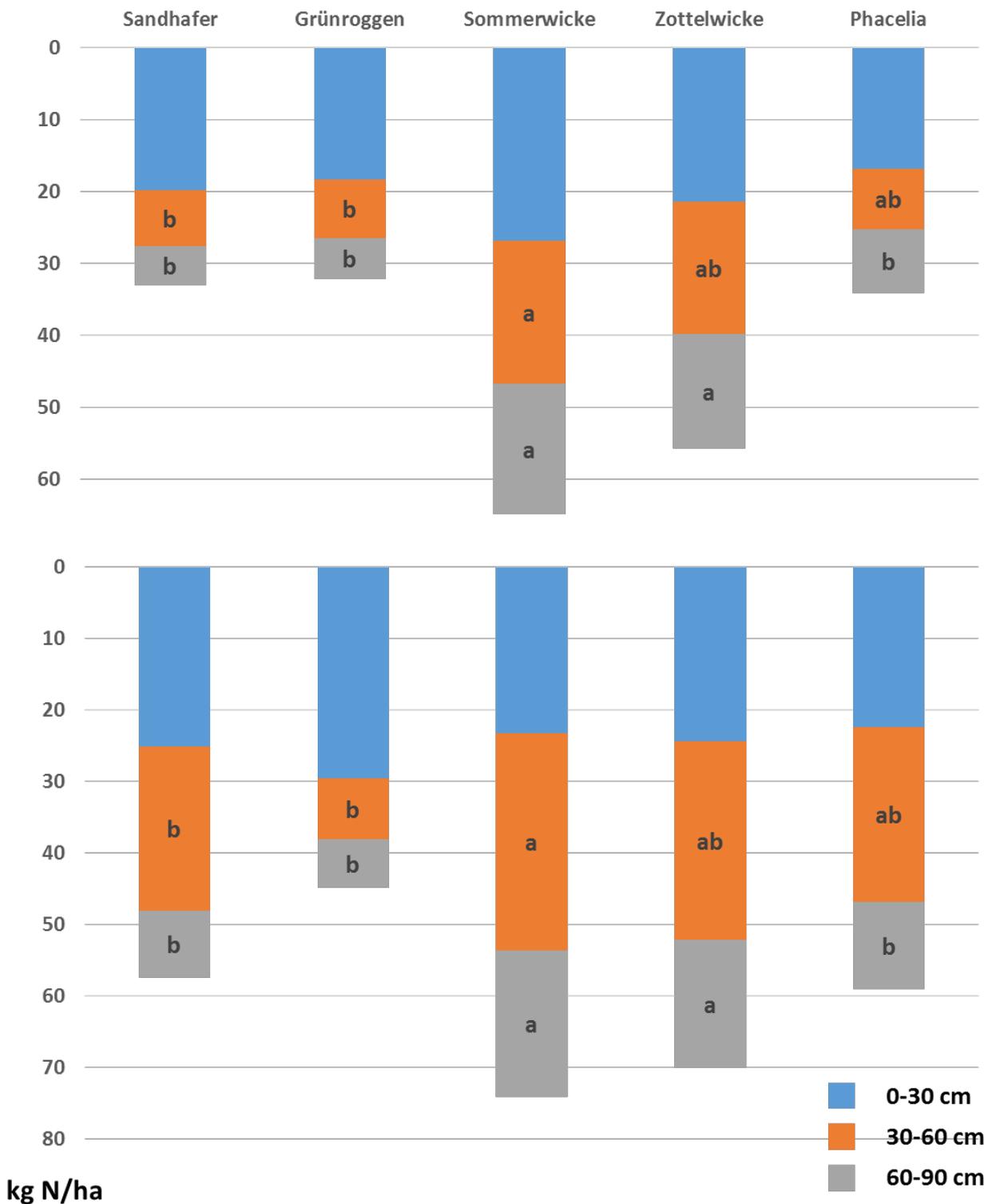


Abb. 5: Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte auf den mineralischen Stickstoffgehalt in der Bodenlösung über Winter (von oben nach unten: 29.11.2016, 18.01.2017) am Standort Finkeshof. Varianten die sich innerhalb einer Bodenschicht und eines Termins signifikant unterscheiden wurden mit verschiedenen Buchstaben gekennzeichnet, Tukey ($\alpha = 0,05$)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Am Standort Finkeshof wurden am 27. Juli 2016 bei Versuchslänge 62,2 kg/ha mineralischer Stickstoff in der Bodenlösung in der Bodenschicht 0-30 cm sowie 27,2 kg N/ha in 30-60 cm und 13,8 kg N/ha in 60-90 cm gemessen. Während die nicht legumen Zwischenfrüchte die im Herbst vorhandenen Mengen mineralisch gelösten Stickstoffs aufnahmen und damit vor der Verlagerung in tiefere Bodenschichten über Winter bewahren konnten, war dies vor allem bei der Sommer- aber auch bei der Zottelwicke deutlich weniger der Fall. Beide konnten über symbiotische Stickstofffixierung ihren Nährstoffbedarf insoweit ausreichend decken, als dass sie größere Mengen mineralisch gelösten Stickstoff im Boden ungenutzt ließen und dieser, vor allem auf dem Standort Wiesengut, in tiefere Bodenschichten verlagert wurde (Abb. 4). In dieser Abbildung ist auch erkennbar, wie die N_{min}-Werte in der oberen Bodenschicht zum letzten Termin im März wieder ansteigen, besonders auch dort in den Varianten mit Sommer- und Zottelwicke, welche das engste CN-Verhältnis im Spross und damit potentiell auch die schnellste Mineralisierungsrate aufweisen (vgl. Abb. 7)

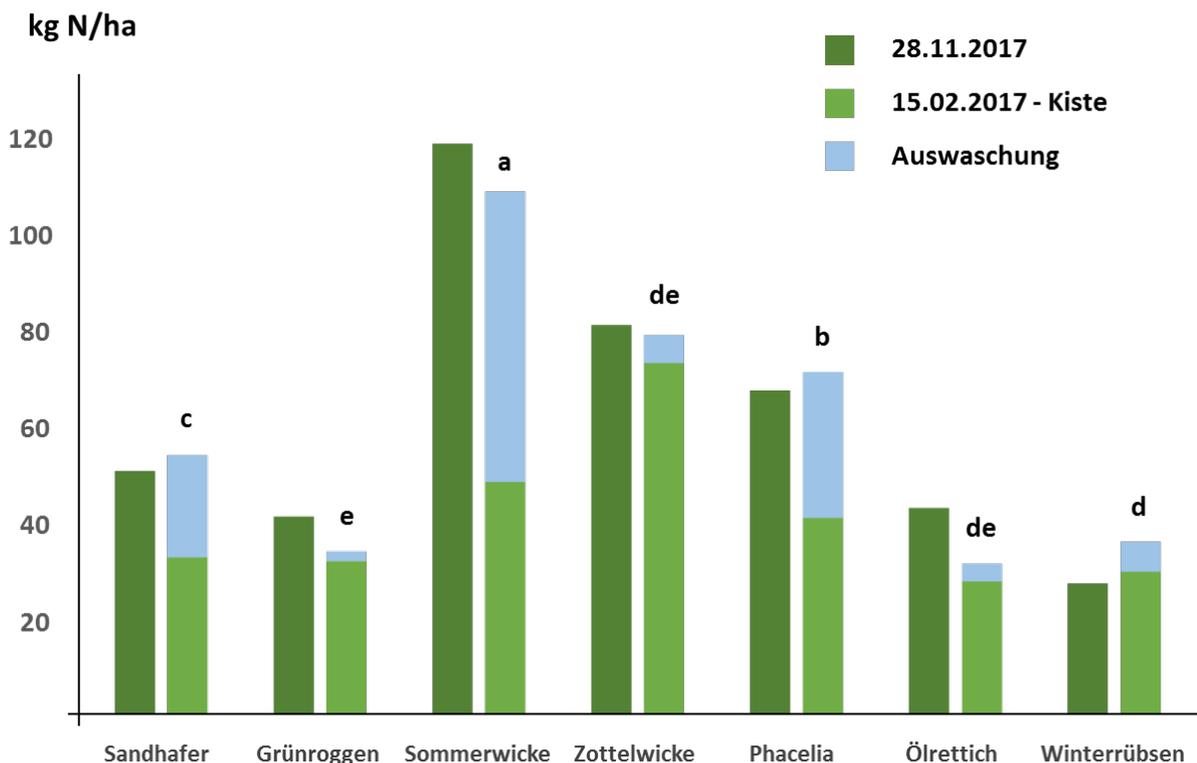


Abb. 6: Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte auf die Stickstoffaufnahme in den Spross vor und nach Winter, sowie die bei artifizierlicher Lagerung in Gitterboxen durch Niederschläge ausgewaschene Menge Stickstoff am Standort Wiesengut. Werte mit verschiedenen Buchstaben beim Parameter Auswaschung unterscheiden sich signifikant nach Tukey ($\alpha = 0,05$), die Signifikanzen der beiden Parameter kgN/ha im Spross am 28.11.2016 und nach Lagerung in der Kiste am 15.02.2017 sind bereits in Abb. 2 kenntlich gemacht.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

In Abbildung 6 ist der Stickstoffgehalt im Spross vor und nach Winter 2016/17 auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut dargestellt, wobei für die Messung am 15. Februar nur die Sprossmasse aus der artifiziellen Lagerung in Kisten berücksichtigt wurde. Die hellblauen Balken im Stapeldiagramm geben zusätzlich die mit der Kjeldahl-Methode bestimmte Menge Stickstoff in der Auswaschungsflüssigkeit unter den Gitterboxen an. Dabei zeigen die Daten der N-Auswaschung in Kisten deutlich, dass die Relation der Verluste der einzelnen Zwischenfrüchte stimmig ist, absolut sind diese bei mehreren Zwischenfrüchten jedoch deutlich zu hoch, besonders wenn man berücksichtigt, dass es sich bei den dargestellten Verlusten nur um die vertikale Auswaschung handelt und die von Badawi et al. (2011) mit bis zu 30 % bilanzierten gasförmigen Verluste nicht mit einbezogen wurden.

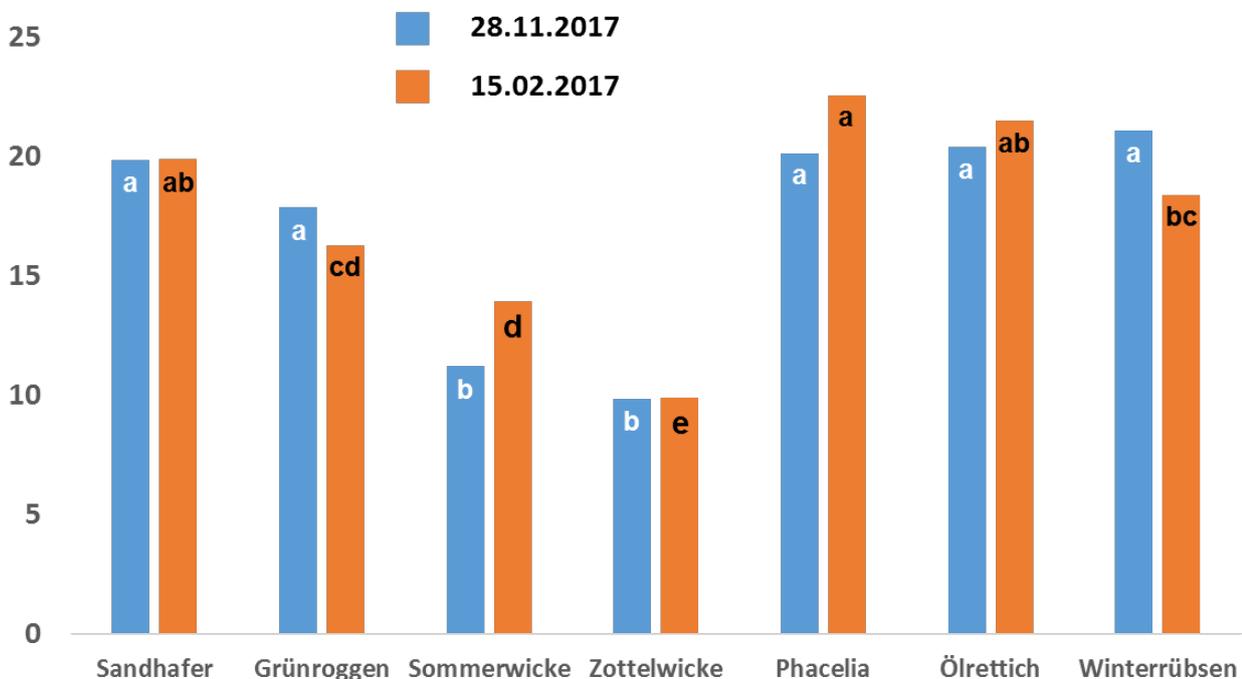


Abb. 7: Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte auf das CN-Verhältnis im Spross vor und nach Winter auf dem Standort Wiesengut. Werte mit verschiedenen Buchstaben zum selben Termin unterscheiden sich signifikant nach Tukey ($\alpha = 0,05$).

In wie weit Zwischenfrüchte mit dem im Herbst in den Spross aufgenommenen Stickstoff einen Beitrag zur Nährstoffversorgung der Nachfrüchte leisten können, hängt neben den Verlusten über Winter entscheidend von der Umsetzbarkeit der Sprossreste nach Winter und damit eng vom CN-Verhältnis ab. In Abbildung 7 ist dieses für den Standort Wiesengut vor und nach Winter dargestellt. Dabei wird deutlich, dass außer den Leguminen alle anderen Zwischenfrüchte ein vglw. weites CN-Verhältnis

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

aufwiesen, welches mehr auf eine Stickstofffestlegung zumindest zu Beginn der Vegetationszeit hindeuten könnte, denn auf eine Quelle der raschen Nährstoffnachlieferung für die Folgefrucht. Am Standort Finkeshof waren die Werte ähnlich, nur das CN-Verhältnis von Sandhafer war aufgrund der früheren Saat und dem damit einhergehenden Entwicklungsvorsprung mit 1:35 noch deutlich weiter als auf dem Wiesengut.

Fazit & Ausblick

Die höchste Stickstoffaufnahme in den Spross vor Winter wurde mit 120 kg N/ha bei der Sommerwicke festgestellt. Ähnlich hohe Werte wurden an einem von zwei Standorten auch bei Zottelwicke, Phacelia und Sandhafer ermittelt, am zweiten Standort waren sie jedoch bei diesen z.T. deutlich geringer.

Nach Winter wurde in mehreren Varianten nur noch ein Teil dieser Stickstoffaufnahme in den Sprossresten wiedergefunden. Besonders hoch war der Unterschied an beiden Standorten bei der Sommerwicke mit über 50 % N-Verlusten. Ähnlich gravierend waren diese auch bei Phacelia und Sandhafer.

Die Hypothese, dass bei Lagerung in Kisten weniger Sprossmasse mikrobiell abgebaut wird, als bei Lagerung am Boden, konnte bis auf wenige Ausnahmen an beiden Standorten bestätigt werden. Da bei direkter Lagerung die Mulchreste im Frühjahr nur schwer aufzusammeln waren, kann neben der vermuteten höheren mikrobielle Aktivität bei Bodenlagerung auch die Probenahme für die höheren Werte bei Kistenlagerung verantwortlich sein. Um letzteres zu minimieren erfolgte 2017 die Lagerung auf dem Boden an Herbst in Säcken, wodurch die Probenahme im Frühjahr 2018 deutlich vereinfacht wurde.

Die nicht legumen Zwischenfrüchte nahmen den mineralisch gelösten Stickstoffs weitestgehend vor Winter auf und bewahrten ihn damit vor der Verlagerung in tiefere Bodenschichten über Winter. Vor allem bei der Sommer- aber auch bei der Zottelwicke war dies jedoch deutlich weniger der Fall. Beide konnten ihren Nährstoffbedarf über die symbiotische Stickstofffixierung insoweit decken, als dass größere Mengen mineralisch gelösten Stickstoff nicht aufgenommen und vor allem auf dem Standort Wiesengut in tiefere Bodenschichten verlagert wurden.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Die Daten der N-Auswaschung in Kisten zeigen deutlich, dass die Relation der Verluste der einzelnen Zwischenfrüchte stimmig ist, absolut sind diese bei mehreren Zwischenfrüchten jedoch deutlich zu hoch. Um diese Diskrepanz zu reduzieren wurde im zweiten Versuchsjahr eine Anpassung der Feld- und Labormethodik vorgenommen. Die Ergebnisse dieser Messungen stehen derzeit jedoch noch aus.

Die nichtlegumen Zwischenfrüchte wiesen in beiden Versuchen ein CN-Verhältnis von knapp unter 20 bis zu 35 auf, welches mehr auf eine Stickstofffestlegung im Frühjahr denn auf eine rasch liefernde Nährstoffquelle für die Folgefrucht hinweisen. Die legumen Zwischenfrüchte mit einem CN-Verhältnis von ca. 1:10 zeigten jedoch sowohl hohe Verluste an Spross-N als auch eine hohe Auswaschungsgefahr für Nitrat über Winter.

Da davon auszugehen ist, dass das CN-Verhältnis im Spross jedoch nicht homogen verteilt ist, wurde im zweiten Versuchsjahr eine Trennung von Blatt und Spross zur Analyse von Trockenmasse und N-Gehalt vorgenommen. Durch diese Fraktionierung soll versucht werden, die schnell abbaubare Menge Stickstoff und die eher stabileren Komponenten, durch die es potentiell auch zu Nährstofffestlegung kommen kann, separat zu betrachten. Um die Nährstoffnachlieferung aus den Zwischenfrüchten zu untersuchen, findet seit Frühjahr 2018 eine intensive Beprobung der Folgefrüchte auf zwei Versuchsstandorten statt.

Die im Bericht zitierten Quellen sind beim Autor unten der in der Kopfzeile angegebenen Mailadresse auf Anfrage erhältlich.

Test von Klee gras- und Luzernegrasmischungen auf Öko-Betrieben 2015 - 2024

Einleitung

Grünland, Klee gras und Luzernegras haben in fast allen Öko-Betrieben eine zentrale Bedeutung: Hauptfuttergrundlage, Nährstoffbindung und -mobilisierung, Humuslieferung und Förderung der Bodenfruchtbarkeit.

Allgemein: Trotz dieser herausragenden Bedeutung wurden in den meisten Bundesländern seit Jahrzehnten keine langjährigen und systematischen Versuche zu Mischungen gemacht, auf Öko-Betrieben fehlen sie fast vollständig. Für diese arbeits- und kostenintensiven Untersuchungen stehen kaum Kapazitäten zur Verfügung. Dabei haben mehrjährige Untersuchungen in Nordrhein-Westfalen gezeigt (1996 bis 2005, insgesamt 11 Versuche), dass im Öko-Landbau die Mischungswahl anders ausfallen kann: So brachten unter den Bedingungen des Öko-Landbaus Mischungen mit Welschem Weidelgras im Vergleich zu solchen mit Deutschem Weidelgras nur geringe Mehrerträge bei der Trockenmasse, aber deutliche Mindererträge beim Rohproteintrag. Der Grund: Unterschiede in der Nährstoffverfügbarkeit und damit einhergehende Veränderung der Konkurrenzkraft der Arten. Gerade im Öko-Landbau sind Rohprotein in der Fütterung und Stickstoff in der Fruchtfolge verbreitet begrenzende Faktoren.

Speziell Sorten: Wertprüfung und Landessortenversuche erfolgen in Reinsaat, das bedeutet, das ausschließlich die zu prüfende Sorte ausgesät wird. Viele sortenspezifische Eigenschaften lassen sich so am besten erfassen. Die Nutzung erfolgt ausschließlich in Form von Schnitt.

In der Praxis gibt es im Vergleich zur Sortenprüfung 2 wesentliche Unterschiede:

1. Rotklee steht meist nicht in Reinbeständen, sondern Mischungen überwiegen.
2. Rotkleemischungen werden nicht nur gemäht, sondern auf vielen Betrieben auch beweidet. Wie sich die Sorten unter Konkurrenz zu anderen Sorten/Arten unter Schnitt- Mähweide- und Weidenutzung entwickeln, dafür sind Vergleiche in Mischungen erforderlich.

Ziele der Mischungsvergleiche

1. Weiterentwicklung von Mischungen und Anpassung an die unterschiedlichen einzelbetrieblichen Bedingungen des Öko-Landbaus
2. Demonstrationsflächen für die Praxis

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Fragestellungen

Aus der Vielzahl der Einflussfaktoren ergeben sich bei der Suche nach geeigneten Mischungen verschiedene Fragen:

1. Welchen Einfluss hat der Saattermin?
2. Wie entwickeln sich die Mischungen nach Untersaat und Blanksaat?
3. Welchen Einfluss haben die Standortbedingungen: Sandboden, Lehmboden sowie Höhenlage?
4. Welchen Einfluss haben die Witterung, insbesondere Niederschläge und Temperatur?
5. Welche Arten und Sorten sind unter Schnittnutzung geeignet?
6. Welche Arten und Sorten sind unter Weidenutzung geeignet?
7. Speziell: Welche Rotkleesorten eignen sich für die Weidenutzung?
8. Welchen Einfluss hat das Weidesystem?
9. Gibt es Unterschiede in der Akzeptanz durch Milchkühe? Welche Sorte wird unter Weidebedingungen bevorzugt gefressen?

Material und Methoden

Untersuchungsumfang

2015/16 starteten die Untersuchungen auf 26 Standorten, verteilt auf 17 Betriebe. Auf mehreren Betrieben wurden dabei untere Nutzungsregime gefahren:

Kleegrasmischungen:

- Schnittnutzung: 15 Standorte mit 2 - 4 Mischungen
- Umtriebsweide: 6 Standorte mit 2 - 4 Mischungen
- Mähweide mit „Kurzrasenweide“: 7 Standorte mit 2 - 5 Mischungen
- Kurzrasenweide: 5 Standorte 2 - 5 Mischungen

Luzernegrasmischungen:

- Schnittnutzung: 11 Standorte mit 1 - 5 Mischungen
- Umtriebsweide: 2 Standorte mit 2 - 4 Mischungen
- Mähweide mit „Kurzrasenweide“: 4 Standorte mit 1 - 3 Mischungen
- Kurzrasenweide: 2 Standorte 2 - 3 Mischungen

Rotkleesorten:

- Schnittnutzung: 8 Standorte mit 2 - 4 Sorten
- Umtriebsweide: 7 Standorte mit 2 - 3 Sorten
- Mähweide mit „Kurzrasenweide“: 7 Standorte mit 2 - 4 Sorten
- Kurzrasenweide: 4 Standorte 2 - 4 Sorten

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

In den Folgejahren kommen weitere Standorte dazu. Der Grund für diesen Umfang: Die Erfahrungen der letzten Jahre zeigten: Klee gras kann sich sehr unterschiedlich entwickeln (Versuchsbericht 2004

www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_2004/Bericht_2004/52_Bestandesentwicklung_Kleegras_FB_04.pdf ;
http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_2004/Bericht_2004/54_Ertrag_Qualit_t_Kleegras_FB_04.pdf).

Grundlegende Untersuchungen müssen deshalb auch immer eine Vielzahl von Einflüssen berücksichtigen. Es ist daher unumgänglich, die Prüfung unter unterschiedlichen Bedingungen durchzuführen (siehe Fragestellungen). Tab. 1 gibt eine Übersicht über die angelegten Mischungen. Einzelheiten zu den Mischungen und Sorten finden sich in den einzelnen Kapiteln zu Schnittnutzung, Weidenutzung und Rotkleesorten.

Mischungsauswahl

- A. 1 – 2 Standardmischungen der norddeutschen Landwirtschaftskammern, die an allen Standorten angelegt werden** (Mischungszusammensetzung: siehe Kapitel der einzelnen Fragestellungen):
- **Kleegras:** A 3 + S und A 7 bei Schnittnutzung, A 3 + W und A 7 bei Weidenutzung.
 - **Grünland:** G II.
- B. 2 – 6 weitere Mischungen:** Entsprechend den von offizieller Seite regional empfohlenen Mischungen sowie weiteren Vorschlägen aus Beratung und Praxis.

Artenwahl (in Klammern: KG, wenn nur auf Kleegras; GL, wenn nur auf Dauergrünland): Bastardweidelgras (KG), Deutsches Weidelgras, Festulolium (KG), Knautgras, Glatthafer, Lieschgras, Luzerne (KG), Rohrschwengel, Rotklee, Rotschwengel (GL), Schwedenklee (KG), Weißklee, Welches Weidelgras (KG), Wiesenrispe (GL), Wiesenschwengel.

Sortenwahl: Alle Mischungen enthalten nur für den jeweiligen Zweck und Standort von offizieller Seite empfohlene Sorten. Von offizieller Seite an anderen Standorten empfohlene Sorten können testweise ebenfalls verwendet werden. Fast durchweg konnten pro Art jeweils 2 empfohlene Sorten verwendet werden, wichtig für Ertrags- und Qualitätssicherung. Bei Weißklee wurden, sofern versuchsbedingt nicht anders erforderlich, die blausäure-ärmeren Sorten Jura und Liflex gewählt.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Anlage: Langstreifen mit 3 – 4 Wiederholungen

Bonituren: bei Weidenutzung im April und Juli, bei Schnittnutzung vor dem 1. und 3. Schnitt. Auf Schnittflächen werden Ertrag, Futterqualität, und Mineralstoffgehalt je nach Kapazität der Versuchsansteller vor Ort festgehalten.

Durchführung der Bonituren: Hermann Böker, Dr. Uwe von Borstel, Mathias König, Dr. Edmund Leisen, Arne Tichter

Erhebung von Ertrag und Futterqualität: Auf 3 - 4 Standorten in NRW, 1 – 2 Standorten in Hessen, Niedersachsen und Rheinland-Pfalz

Zeitraum: 2015 – 2024

Tab. 1: Test von Klee- und Luzernegrasmischungen auf verschiedenen Standorten bei Anlage als Untersaat oder Blanksaat

Betriebs- leiter	Ansaat	(B)lank(S)aat (U)nter(S)aat	hell hinterlegt: Schnittnutzung				dunkel hinterlegt: Weidenutzung						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
BLT	Herbst 2015	BS	A3+S	A7 A	A8	A8+Rotklee	hofeigene						
BOK	Frühjahr 2016	US	A3+S	A7 A	A7 M	A8	A3+W	A7 A	A7 M	A7 W			
BRS	Herbst 2015	BS	G I	G II	G III	A7 W							
REE	Herbst 2015	BS	A3+S	A7 A	Luzerne	Luzernegras	RohrLuzerne	A3+W	A7 A	A7 W	KGLuzerne	RohrLuzerne	
DOS	Herbst 2015	BS	A7 A	A7 M	A8	Bastardweidelgras +	Festulolium +						
DON	Frühjahr 2016	US	A3+S	A7 di	A7 M	Luzernegras	RohrLuzerne	A3+W	A7 M	A7 W	KGLuzerne	RohrLuzerne	
FRN	Herbst 2015	BS	A3+S	A7 A	A7 M	A8	RohrLuzerne	A3+W	A7 A	A7 M	A7 W	RohrLuzerne	
HAL	Herbst 2016	BS	A7 di	A7 A	A7 M	A3+W	G II						
JUE	Herbst 2015	BS	A3+S	A7 A	A8	A8+Rotklee	A3+W	A7 A	A7 M	A7 W	G II		
ELK	Frühjahr 2016	BS	A3+S	A7 A	A7 M NL	BG4 S NL	A3+W	A7 A	A7 M NL	A7 W NL	BG4 W NL		
JON	Frühjahr 2016	US	A3+S	A7 A	A7 M	A8	A3+W	A7 A	A7 M	A7 W			
KRR	Herbst 2015	BS	A3+S	A7 A	A7 M	A8	RohrLuzerne	A3+W	A7 A	A7 M	A7 W	RohrLuzerne	
SIF	Frühjahr 2016	US	A3+S	A7 A	A 4.1	A 4.2	A 4.3	DW + Weißklee	Mischung 91				
THE	Herbst 2015	BS	A3+S	A7 A	A 4.1	A 4.2	A 4.3	A3+W	A7 A	A7 M	A7 W	RohrLuzerne	
VOR	Herbst 2015	BS	A3+S	A7 A	A7 M	A8	hofeigene	A3+W	A7 A	A7 M	A7 W	hofeigene	
VET	Frühjahr 2016	BS	A3+S	A7 A	A7 M NL	BG4 S NL	A3+W	A7 A	A7 M NL	A7 W NL	BG4 W NL		
RIG	Herbst 2015	BS	A3+W	A7 A	A7 M	A7 W	G II						

Zur Aussaat Herbst 2015 und Frühjahr und Herbst 2016 eingesetztes Saatgut

Auf ökologisch erzeugtes Saatgut wurde zurückgegriffen, sofern die Sorten zum Zeitpunkt der Bestellung in Deutschland, den Niederlanden oder der Schweiz verfügbar waren.

Deutsches Weidelgras, Sorten Karatos, Trivos, Kentaur, Polim, biologisch erzeugt
 Deutsches Weidelgras, Sorten Arvicola, Indicus, Barpasto konventionell erzeugt
 Bastardweidelgras, Sorten Abernavil und Leonis, biologisch erzeugt
 Welsches Weidelgras, Sorten Tarandus und Fabio, biologisch erzeugt
 Wiesenschwingel, Sorten Liherold und Pardus, biologisch erzeugt
 Wiesenlieschgras, Sorten Comer und Lischka, biologisch erzeugt

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Wiesenlieschgras, Sorte Rasant, konventionell erzeugt
Wiesenrispe, Sorten Liblue und Oxford, konventionell erzeugt
Rotschwingel, Sorte Gondolin, biologisch erzeugt
Glatthafer, Sorte Arone, konventionell erzeugt
Rohrschwingel, Sorte Elodie, konventionell erzeugt
Knaulgras, Sorten Baraula, Lidacta, Revolin, konventionell erzeugt
Festulolium, Sorte Lifema, biologisch erzeugt
Festulolium, Sorte Felopa, konventionell erzeugt
Weißklee, Sorte Jura, biologisch erzeugt
Weißklee, Sorten Alice und Liflex, konventionell erzeugt
Rotklee, Sorten Milvus, Larus, Taifun, Harmonie, Pastor, Montana, biologisch erzeugt
Rotklee Sorten Merula, Astur konventionell erzeugt
Luzerne, Sorten Luzelle, Daphne und Alpha, konventionell erzeugt
Schwedenklee, Sorte Aurora, konventionell erzeugt

Test von Rotkleesorten unter Kurzrasenweide 2015 - 2017

Einleitung

Unter Weidenutzung wird Rotklee gerne gefressen, mit der Zeit aber 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 auch 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 das selbst 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 die Weide-Rotkleesorte „Pastor“. Trotz dieser Ansätze gibt es bisher keine Prüfung von Rotkleesorten unter Weidebedingungen des Öko-Landbaus und damit zeigt dies einen großen Nachholbedarf an. **Kurzrasenweide betreiben etwa 70 % der norddeutschen Öko-Milchviehhalter** (Quelle: Leitbetriebe Ökologischer Landbau in NRW).

Fragestellung

Welche Rotkleesorte kann sich unter Kurzrasenbedingungen halten?

Material und Methoden

Auf 4 Standorten werden jeweils 2- 4 Rotkleesorten unter Kurzrasenweide geprüft. Dabei handelt es sich um (siehe auch Tab. 1):

- von den norddeutschen Landwirtschaftskammern empfohlene Sorten
- die Sorte Taifun wurde zwischenzeitlich aus der Empfehlung genommen

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

- die Sorte Astur wurde 2014 aus Empfehlung genommen trotz guter Erträge, Gesundheit und Ausdauer. Sie wurde von einem Schweizer Züchter übernommen. In einem 4-jährigen Ausdauer-versuch konnte sie in den letzten Jahren überzeugen (Louis-Bolk-Institut)
- die Sorte Pastor kommt aus der Schweiz und wird dort als Weiderotklee empfohlen

Ausgesät wurden die Sorten als Bestandteil der Standardmischung A 7. Auf einem Standort liegen damit nebeneinander 2 – 4 verschiedene Rotkleearten sortenrein, da jede Mischung nur eine Rotkleeart enthält. Die Standardmischung A 7 ist eine für den mehrjährigen Klee-grasanbau zur Weide- und Schnittnutzung in Norddeutschland empfohlene Mischung (17 % Deutsches Weidelgras, 33 % Wiesenschwingel, 17 % Lieschgras, 13 % Weißklee, 20 % Rotklee).

Tab. 1: Getestete Rotkleearten mit einigen Eigenschaften entsprechend der Beschreibenden Sortenliste 2016* des Bundessortenamtes (BSA)

Sorte	derzeitige Empfehlung Ndt. LWK	Ertrag			Anfälligkeit für		Neigung zu Auswinterung	Ausdauer
		1.Jahr gesamt	1.Schnitt	2.Jahr	Kleekrebs	Stängelbrenner		
Harmonie	Ja	5	5	6	5	3	4	7
Larus	Ja	6	6	7	4	4	4	7
Milvus	Ja	5	5	6	5	3	4	7
Merula	Ja	5	4	6	5	3	4	7
Taifun	Nein	5	6	6	4	6	4	6
Astur	Nein	7	7	7	4	3	3	6
Pastor	Nein	Steht nicht in der Beschreibenden Sortenliste des BSA						

* Beschreibende Sortenliste bei Astur: 2011

Um eine breite Übersicht über Praxisbedingungen zu bekommen, stand der Sortenvergleich:

- auf unterschiedlichen Böden: Vom reinen Sandboden bis tonigem Lehmboden
- nach unterschiedlichen Vorfrüchten: Verschiedene Getreidearten oder Klee-gras
- bei unterschiedlicher Anlage: Blanksaaten im Herbst 2015, Frühjahr 2016 und Herbst 2016 sowie Untersaaten im Frühjahr 2016

Aussaatstärke: Bei Blanksaat 30 kg/ha, bei Untersaat 20 kg/ha

Anlage: Langstreifen mit 3 – 4 Wiederholungen

Bonituren: Ertragsanteilschätzung im April/Mai, Juni/Juli und teils auch im Oktober

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ergebnisse und Diskussion

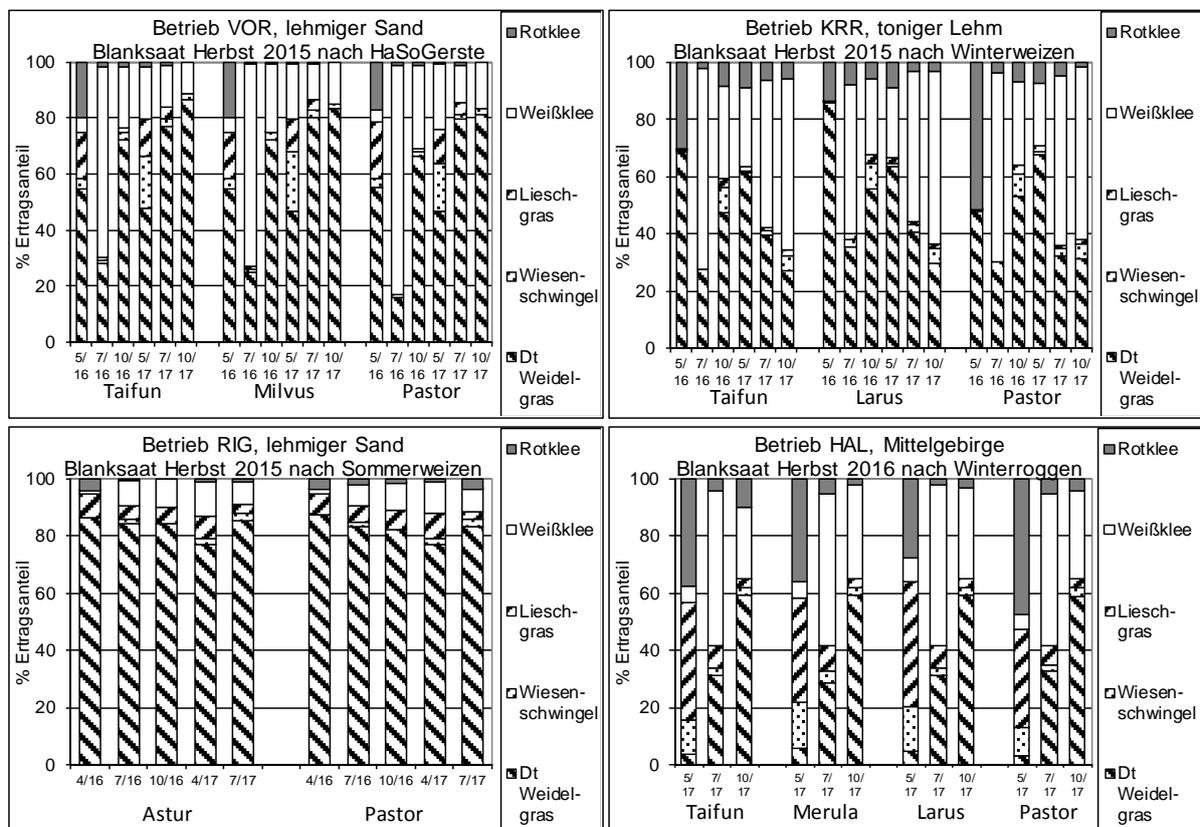
Bestandesentwicklung unter Kurzrasenweide (siehe Abb)

Allgemeines: Abb. 1 zeigt die Bestandeszusammensetzung an den jeweiligen Boniturterminen (Boniturtermin siehe unterhalb Grafik: Monat/Jahr)

Bei der ersten Bonitur enthielten die Bestände meist noch relativ viel Rotklee. Anschließend ging Rotklee zurück. Ausnahme: Betrieb RIG: Hier war im Herbst des Ansaatjahres schon geweidet worden. Der Rotkleeanteil lag deshalb auch im 1. Frühjahr schon relativ niedrig.

Rotkleearten im Vergleich: Auf den einzelnen Standorten gab es bei den Bonituren Sortenunterschiede. Zu Beginn hatte auf Lehmboden und im Mittelgebirge die „Weiderotkleeorte“ Pastor höhere Ertragsanteile, im letzten Aufwuchs war es dagegen Taifun. Über den gesamten Zeitraum gesehen waren die Unterschiede meist nur gering.

Abb. 1: Rotkleearten unter Kurzrasenweide auf verschiedenen Standorten als Teil der Standardmischung A7

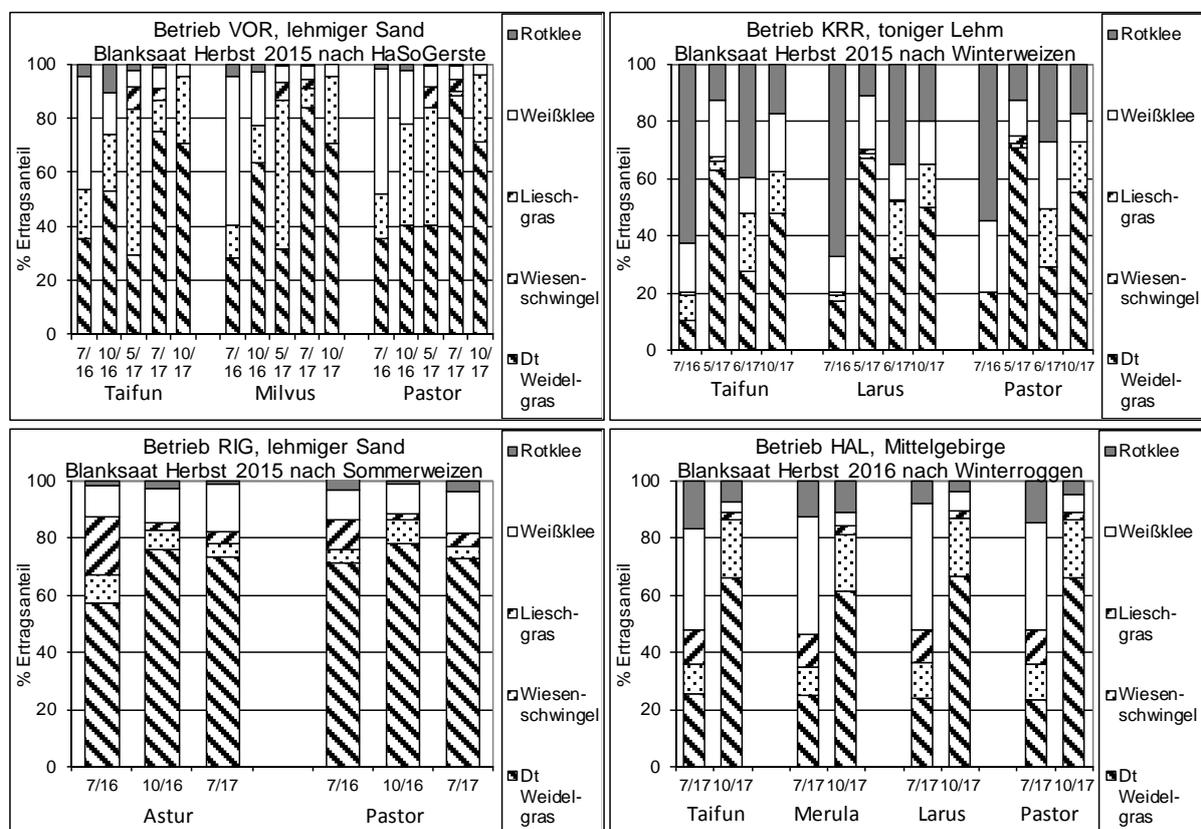


LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

In den **Weideresten** (Abb. 2) werden die Pflanzen über längere Zeit nur wenig oder auch nicht verbissen. Dies zeigt, dass der Rotklee sich in den Weideresten je nach Betrieb sehr unterschiedlich halten konnte. Auf den beiden Sandböden war er bis Ende des 1. Hauptnutzungsjahres weitgehend verschwunden, auf dem Betrieb KRR hatte er dagegen im 2. Hauptnutzungsjahr noch hohe Ertragsanteile.

Rotklesorten im Vergleich: Sortenunterschiede waren zeitweise auf einzelnen Standorten zu finden. Über den gesamten Beobachtungszeitraum gab es aber keine großen Unterschiede.

Abb. 2: Rotklesorten in Weideresten unter Kurzrasenweide auf verschiedenen Standorten als Teil der Standardmischung A7



Fazit

Die getesteten Sorten incl. der „Weiderotklesorte“ Pastor hatten unter Kurzrasenweide nur geringe Ertragsanteile oder waren schon in den ersten 2 Monaten fast völlig ausgefallen. Zu prüfen bleibt, inwieweit andere Rotklesorten sich besser halten können oder inwieweit mit den in der Einleitung genannten Öko-Typen gezüchtet werden sollte. Speziell zur Bonitur: Es muss zwischen Weiderest und abgefressenem Bestand unterschieden werden: Im Weiderest konnte sich Rotklee auf Lehmboden bis zum Ende des 2. Hauptnutzungsjahres mit 20 % Ertragsanteil halten, im abgefressenen Bestand waren es dagegen maximal 5 %.

Test von Rotkleesorten unter Mähweidenutzung mit „Kurzrasenweide“ 2015 - 2017

Einleitung

Unter Weidenutzung wird Rotklee 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 Welschem 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 Ausdauerexperimenten in den Niederlanden auf Sandboden im 4. Hauptnutzungsjahr je nach Sorte noch Ertragsanteile zwischen 20 und 80 % (Nick van Eekeren, mündliche Mitteilung). Aber auch 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 das 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 die Weide-Rotkleesorte „Pastor“. Trotz dieser Ansätze gibt es bisher keine Prüfung von Rotkleesorten unter Weidebedingungen des Öko-Landbaus. Damit wird ein großer Nachholbedarf im Sortenprüfwesen erkennbar.

Fragestellung

Welche Rotkleesorte kann sich unter Mähweidebedingungen halten, wenn nach dem Schnitt „Kurzrasenweide“ folgt?

Material und Methoden

Auf 7 Standorten werden jeweils 2- 4 Rotkleesorten unter Mähweidenutzung geprüft. Dabei handelt es sich um (siehe Tab. 1):

- von den norddeutschen Landwirtschaftskammern empfohlene Sorten
- die Sorte Taifun wurde zwischenzeitlich aus der Empfehlung genommen

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

- die Sorte Astur wurde 2014 aus Empfehlung genommen trotz guter Erträge, Gesundheit und Ausdauer. Sie wurde von einem Schweizer Züchter übernommen. In einem 4-jährigen Ausdauer-versuch konnte sie in den letzten Jahren überzeugen (Louis-Bolk-Institut)
- die Sorte Pastor kommt aus der Schweiz und wird dort auch als Weiderotklee empfohlen

Ausgesät wurden die Sorten als Bestandteil der Standardmischung A 7. Auf einem Standort liegen damit nebeneinander 2 – 4 verschiedene Rotklee-sorten sortenrein, da jede Mischung nur eine Rotklee-sorte enthält. 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).

Tab. 1: Getestete Rotklee-sorten mit einigen Eigenschaften entsprechend der Beschreibenden Sortenliste 2016* des Bundessortenamtes (BSA)

Sorte	derzeitige Empfehlung Ndt. LWK	Ertrag			Anfälligkeit für		Neigung zu Aus-winterung	Aus-dauer
		1.Jahr gesamt	1.Schnitt	2.Jahr	Klee-krebs	Stängel-brenner		
Larus	Ja	6	6	7	4	4	4	7
Milvus	Ja	5	5	6	5	3	4	7
Merula	Ja	5	4	6	5	3	4	7
Taifun	Nein	5	6	6	4	6	4	6
Astur	Nein	7	7	7	4	3	3	6
Pastor	Nein	Steht nicht in der Beschreibenden Sortenliste des BSA						

* Beschreibende Sortenliste bei Astur: 2011

Um eine breite Übersicht über Praxisbedingungen zu bekommen, stand der Sortenvergleich:

- auf unterschiedlichen Böden: vom Sandboden bis tonigem Lehmboden
- nach unterschiedlichen Vorfrüchten: verschiedene Getreidearten
- bei unterschiedlicher Anlage: Blanksaaten im Herbst 2015 und Herbst 2016

Aussaatstärke: Bei Blanksaat 30 kg/ha, bei Untersaat 20 kg/ha

Anlage: Langstreifen mit 3 – 4 Wiederholungen

Bonituren: Ertragsanteilschätzung im April/Mai, Juni/Juli und teils auch im Oktober.

Ergebnisse und Diskussion

Bestandesentwicklung unter Kurzrasenweide mit Mähnutzung (siehe Abb.)

Allgemeines: Abb. 1 zeigt die Bestandeszusammensetzung an den jeweiligen Boniturterminen (Boniturtermin siehe unterhalb Grafik: Monat/Jahr)

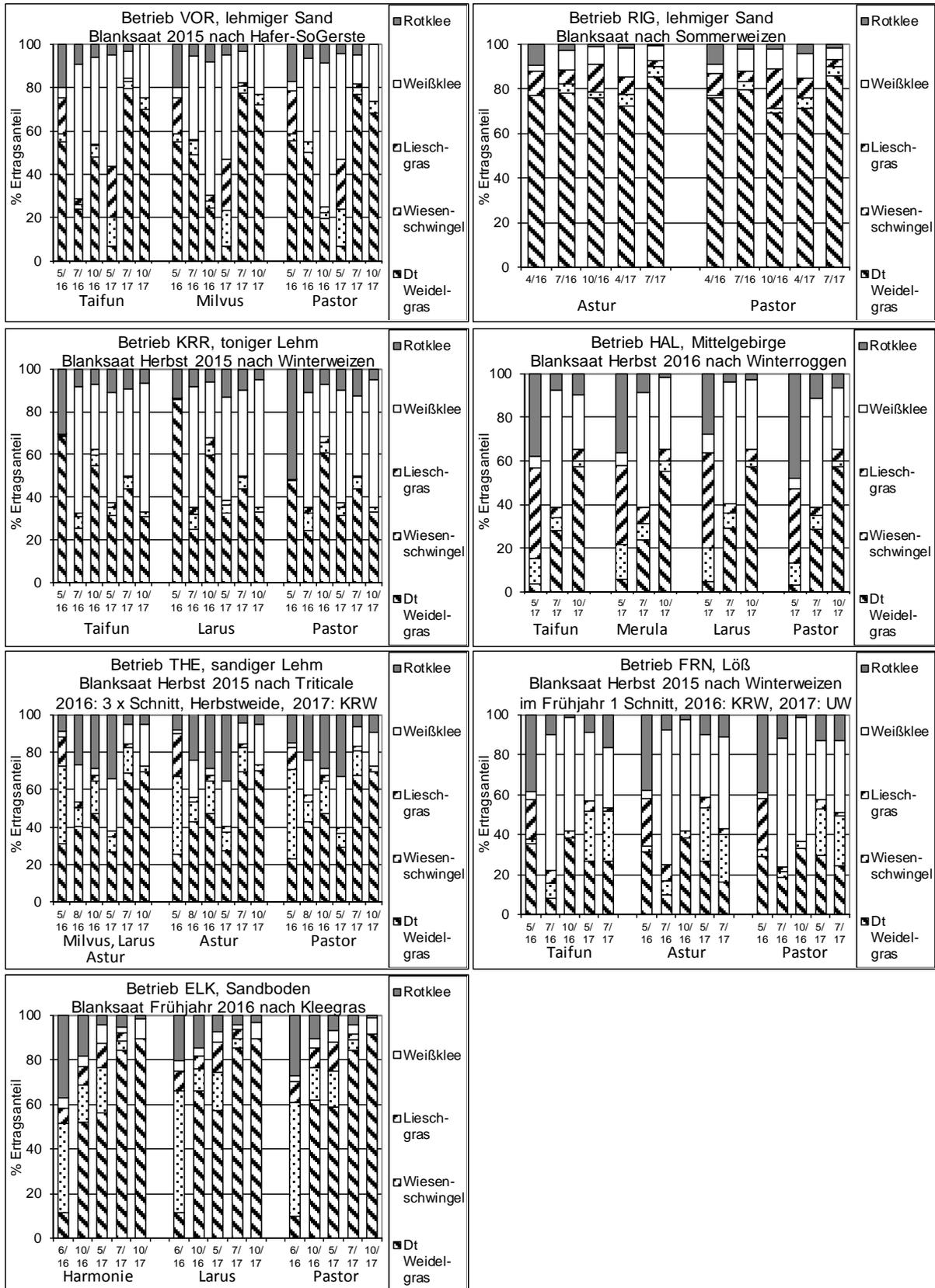
Bei der ersten Bonitur vor der Schnittnutzung enthielten die Bestände meist noch relativ viel Rotklee. Mit dem Weidebeginn ging Rotklee zurück. Ausnahmen:

- Betrieb RIG: Hier war im Herbst des Ansaatjahres schon geweidet worden. Der Rotkleeanteil lag deshalb auch im 1. Frühjahr schon relativ niedrig.
- Betrieb THE: Aufgrund von Trockenheit später Auflauf im Ansaatjahr und schwache Vorwinterentwicklung. Bei Schnittnutzung nahm der Rotkleeanteil im 1. Jahr zu. Erst bei der Kurzrasenweide im 2. Jahr ging er deutlich zurück.
- Betrieb FRN: Unter der Kurzrasenweide ging der Rotkleeanteil im 1. Jahr stark zurück, nicht dagegen im 2. Jahr bei der Umtriebsweide.

Rotkleearten im Vergleich: Auf den einzelnen Standorten gab es bei den einzelnen Bonituren Sortenunterschiede. So zeigte die „Weiderotkleearte“ im 1. Aufwuchs auf allen Lehmböden und im Mittelgebirge die höchsten Ertragsanteile (am deutlichsten auf Betrieb KRR). Das hatte aber noch nichts mit Weide zu tun. Denn zu diesem Zeitpunkt stand der 1. Schnitt an, die Weide folgte erst später. Über den gesamten Zeitraum gesehen waren die Unterschiede meist nur gering.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 1: Rotkleearten unter Kurzrasenweide mit Mähnutzung auf verschiedenen Standorten als Teil der Standardmischung A7



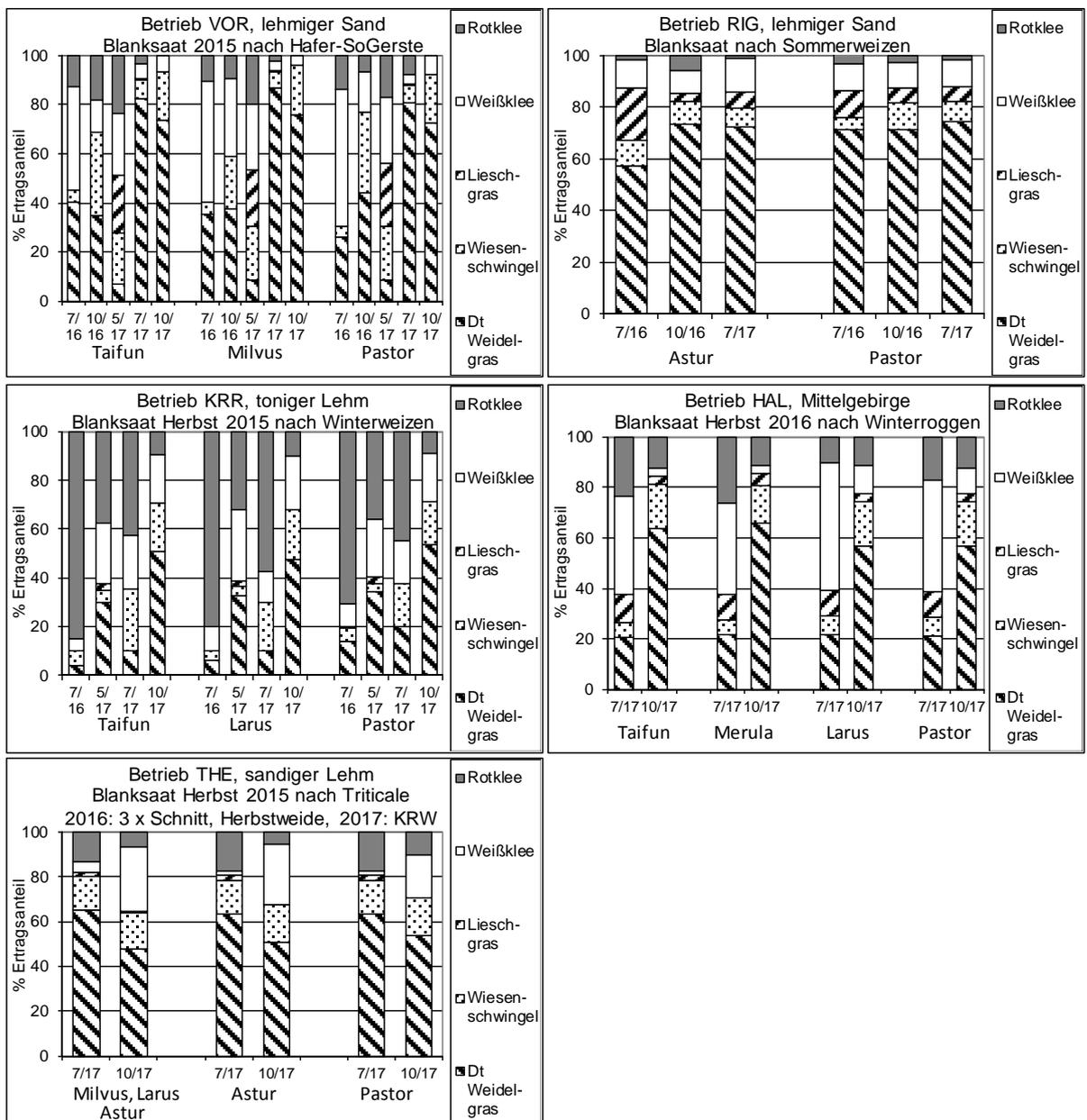
LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

In den **Weideresten** (Abb. 2) werden die Pflanzen über längere Zeit nur wenig oder auch nicht verbissen. Abb. 2 zeigt, dass der Rotklee sich in den Weideresten je nach Betrieb sehr unterschiedlich halten konnte. Auf den beiden Sandböden war er bis Ende des 2. Hauptnutzungsjahres weitgehend verschwunden, auf dem Betrieb KRR hatte er aber auch im 2. Hauptnutzungsjahr noch hohe Ertragsanteile.

Sortenunterschiede waren zeitweise auf einzelnen Standorten zu finden. Über den gesamten Beobachtungszeitraum gab es aber keine großen Unterschiede.

Abb. 2: Rotkleearten in Weideresten unter Kurzrasenweide mit Mähnutzung auf verschiedenen Standorten als Teil der Standardmischung

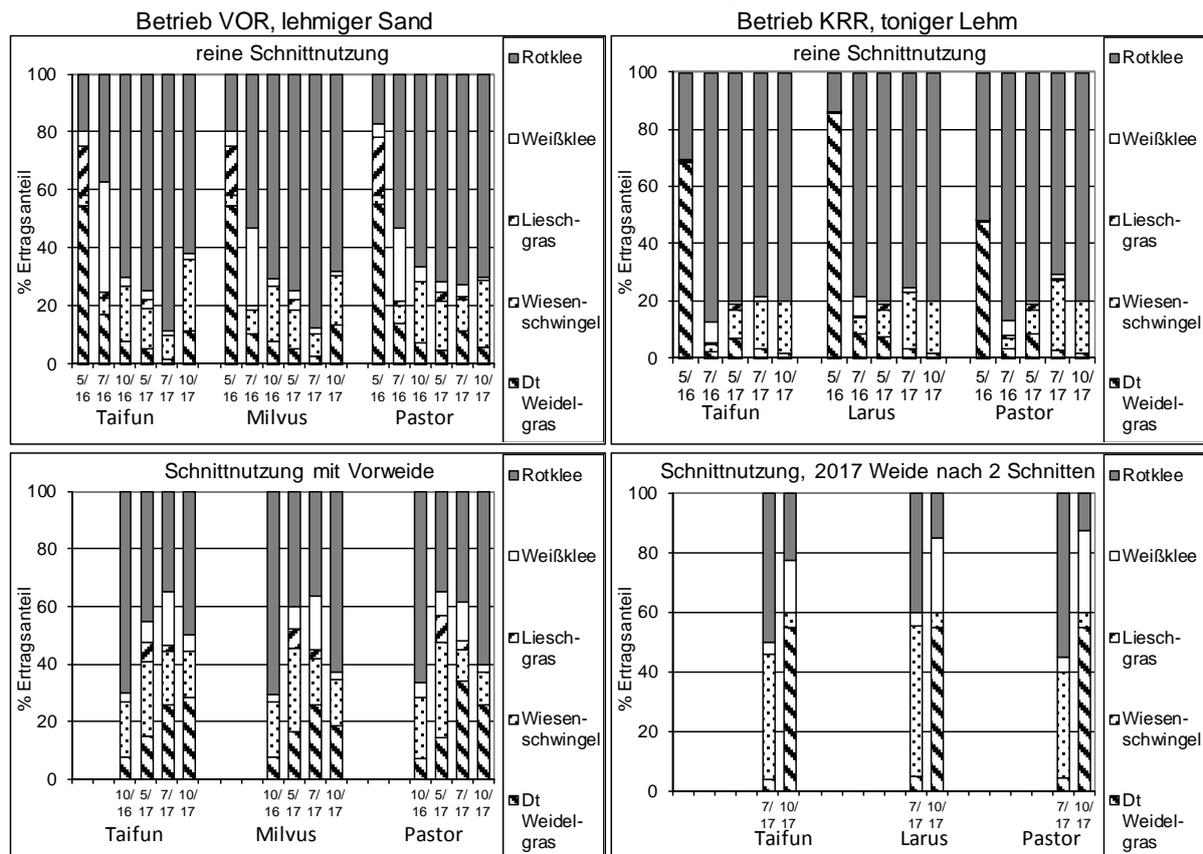
A7



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 3 zeigt, wie schnell sich ein Bestand durch Beweidung verändern kann: Auf Betrieb VOR erfolgte auf einer Teilfläche eine 3-tägige Beweidung im Frühjahr, auf Betrieb KRR wurde eine Teilfläche nach dem 2. Schnitt geweidet. In beiden Teilflächen ging der Rotkleeanteil nach Beweidung deutlich zurück.

Abb. 3: Rotkleearten unter reiner Schnittnutzung im Vergleich zu Schnittnutzung kombiniert mit zeitweiliger Weidenutzung auf 2 Standorten als Teil der Standardmischung A7



Fazit

Die getesteten Sorten incl. der „Weiderotkleeorte“ Pastor gingen mit Beginn der Kurzrasenweide innerhalb der ersten 2 Monate auf einen Ertragsanteil von 2 – 12 zurück. Zu prüfen bleibt, inwieweit andere Rotkleearten sich besser halten können oder inwieweit mit den in der Einleitung genannten Öko-Typen gezüchtet werden sollte.

Speziell zur Bonitur: Es muss zwischen Weiderest und abgefressenem Bestand unterschieden werden: Im Weiderest konnte sich Rotklee meist mit höheren Ertragsanteilen halten.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Test von Rotkleesorten unter Schnittnutzung 2015 - 2017

Einleitung

In der Praxis stehen fast ausschließlich Mischungen, die Sortenprüfung erfolgt dagegen nur in Reinsaat. Das bedeutet, das ausschließlich die zu prüfende Sorte ausgesät wird. Viele sortenspezifische Eigenschaften lassen sich so am besten erfassen. Wie sich Sorten unter Konkurrenz zu anderen Sorten/Arten entwickeln, dafür sind Vergleiche in Mischungen erforderlich.

Fragestellung

Wie entwickeln sich die einzelnen Rotkleesorten in Mischungen unter Schnittnutzung?

Material und Methoden

Auf 9 Standorten werden jeweils 2- 4 Rotkleesorten unter Schnittnutzung geprüft. Dabei handelt es sich um (siehe auch Tab. 1):

- von den norddeutschen Landwirtschaftskammern empfohlene Sorten
- die Sorte Taifun wurde zwischenzeitlich aus der Empfehlung genommen
- die Sorte Astur wurde 2014 aus der Empfehlung genommen trotz guter Erträge, Gesundheit und Ausdauer. Sie wurde von einem Schweizer Züchter übernommen. In einem 4-jährigen Ausdauerersuch konnte sie in den letzten Jahren überzeugen (Louis-Bolk-Institut)
- die Sorte Pastor kommt aus der Schweiz und wird dort auch als Weiderotklee empfohlen

Tab. 1: Getestete Rotkleesorten mit einigen Eigenschaften entsprechend der Beschreibenden Sortenliste 2016* des Bundessortenamtes (BSA)

Sorte	derzeitige Empfehlung Ndt. LWK	Ertrag			Anfälligkeit für		Neigung zu Auswinterung	Ausdauer
		1.Jahr gesamt	1.Schnitt	2.Jahr	Klee- krebis	Stängel- brenner		
Harmonie	Ja	5	5	6	5	3	4	7
Larus	Ja	6	6	7	4	4	4	7
Milvus	Ja	5	5	6	5	3	4	7
Merula	Ja	5	4	6	5	3	4	7
Taifun	Nein	5	6	6	4	6	4	6
Astur	Nein	7	7	7	4	3	3	6
Pastor	Nein	Steht nicht in der Beschreibenden Sortenliste des BSA						

* Beschreibende Sortenliste bei Astur: 2011

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ausgesät wurden die Sorten als Bestandteil der Standardmischung A 7. Auf einem Standort liegen damit nebeneinander 2 – 4 verschiedene Rotkleesorten sortenrein, da jede Mischung nur eine Rotkleesorte enthält. Die Standardmischung A 7 ist eine für den mehrjährigen Kleeerasanbau zur Weide- und Schnittnutzung in Norddeutschland empfohlenen Mischung (17 % Deutsches Weidelgras, 33 % Wiesenschwingel, 17 % Lieschgras, 13 % Weißklee, 20 % Rotklee).

Um eine breite Übersicht über **Praxisbedingungen** zu bekommen, stand der Sortenvergleich:

- auf unterschiedlichen Böden: Vom reinen Sandboden bis tonigem Lehmboden
- nach unterschiedlichen Vorfrüchten: Verschiedene Getreidearten oder Kleeergras
- bei unterschiedlicher Anlage: Blanksaaten im Herbst 2015, Frühjahr 2016 und Herbst 2016 sowie Untersaaten im Frühjahr 2016

Aussaatstärke: Bei Blanksaat 30 kg/ha, bei Untersaat 20 kg/ha

Anlage: Langstreifen mit 3 – 4 Wiederholungen

Bonituren/Ertragserfassung: Ertragsanteilschätzung im April/Mai und Juni/Juli und teils auch im Oktober, auf 3 Standorten auch Erfassung von Trockenmasse- und Rohproteinertägen.

Ergebnisse und Diskussion

Trockenmasse- und Rohproteinertäge

Im Mittel der 3 Standorte (Betriebe KRR, VOR, REE) und über beide Jahre waren die Sortenunterschiede nur gering: +/- 2 %. Erklärung für die geringen Sortenunterschiede: Vergleichbares potentiell Ertragsniveau der empfohlenen Sorten (siehe Tab 1) und nur geringe Unterschiede bei den Ertragsanteilen auf diesen Standorten (siehe Abb.1). Von Standorten mit größeren Sortenunterschieden liegen leider keine Erträge vor. Die geringe Datenbasis erlaubt keine Differenzierung der Ertragsfähigkeit von Sorten unter Mischungsverhältnissen.

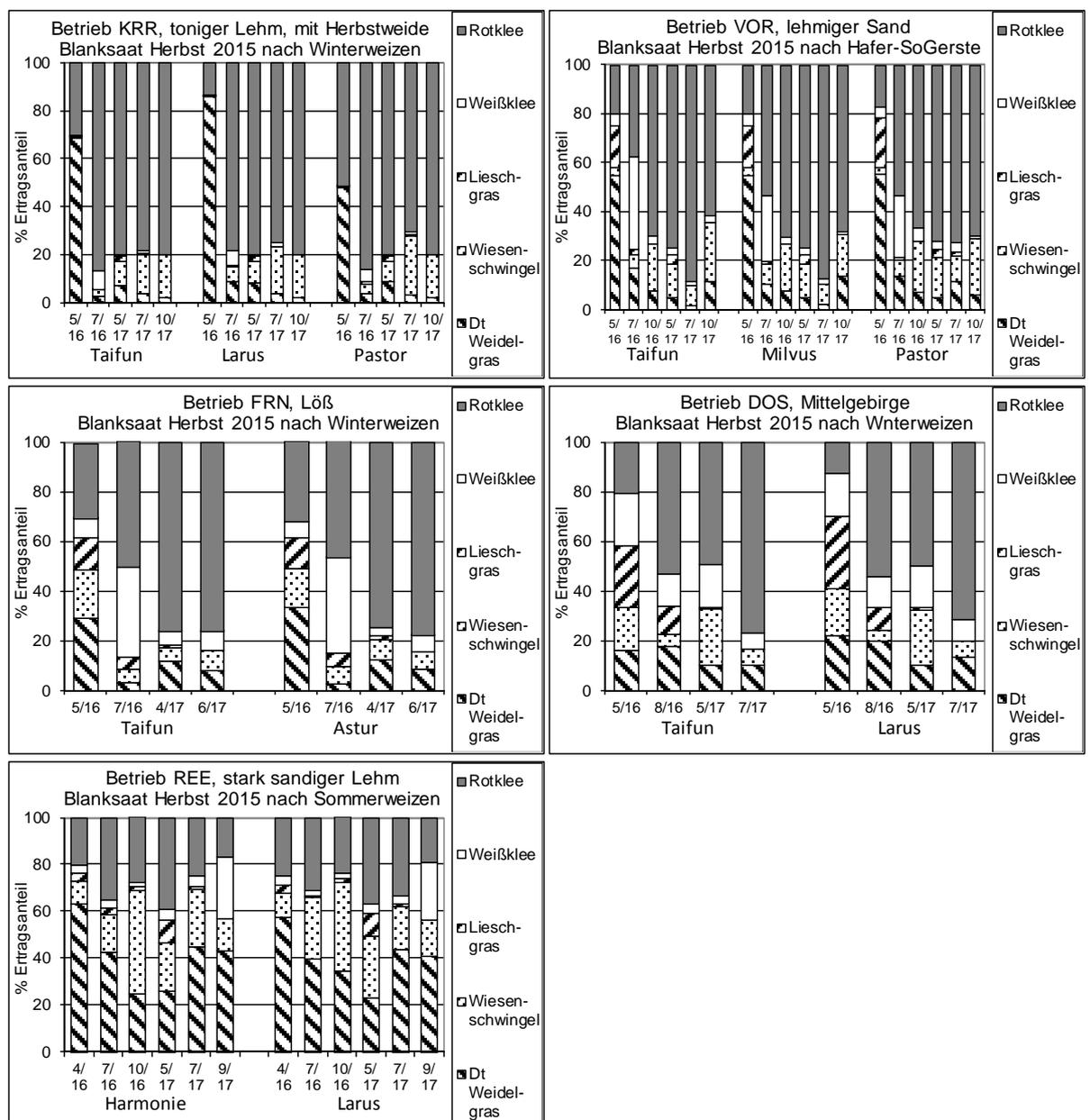
Bestandesentwicklung (siehe Abb. 1 und 2)

Allgemeines: Die Abbildung zeigt die Bestandeszusammensetzung an den jeweiligen Boniturterminen (Boniturtermin siehe unterhalb Grafik: Monat/Jahr).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Der 1. Aufwuchs war grasreich mit etwa 20 – 40 % Rotkleeanteil. In den Folgeaufwüchsen nahm der Rotkleeanteil meist deutlich zu, stellenweise auf mehr als 90 % Ertragsanteil. Von Anfang an sehr hohe Rotkleeanteile gab es nach Untersaat auf dem Betrieb DON, dagegen durchgehend sehr niedrige ebenfalls nach Untersaat auf dem Betrieb JON. **Rotkleearten im Vergleich:** Auf den einzelnen Standorten gab es bei den einzelnen Bonituren Sortenunterschiede. Über den gesamten Zeitraum gesehen waren die Unterschiede auf 5 Standorten nur gering (Betriebe KRR, VOR, FRN, DOS, REE).

Abb. 1: Rotkleearten unter Schnittnutzung auf verschiedenen Standorten als Teil der Standardmischung A7 – hier: Standorte mit geringen Sortenunterschieden

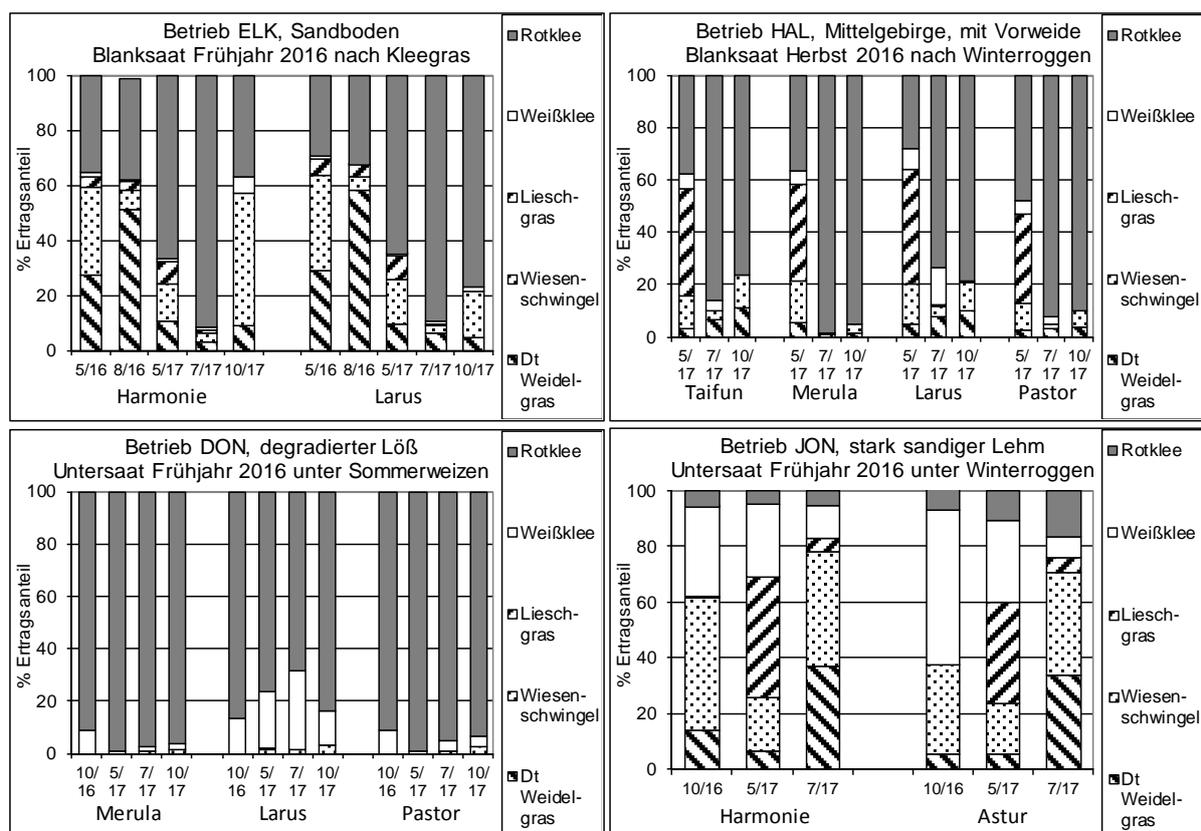


LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Auf nachfolgenden 4 Standorten zeigten sich aber deutliche Unterschiede:

- Betrieb ELK: Bei der letzten Bonitur im Oktober 2017 bildete Harmonie in allen 3 Wiederholungen nur 30 – 40 % Ertragsanteil, Larus dagegen 70 – 80 %.
- Betrieb HAL: Auf dem Mittelgebirgsstandort bildete Larus geringere Ertragsanteile, vor allem im Frühjahrs- und Herbstaufwuchs.
- Betrieb DON: Larus bildete durchweg geringere Ertragsanteile. Auf diesem Standort trat allerdings auch Stängelbrenner auf, wofür die Vergleichssorte Merula weniger anfällig ist (Krankheitsbefall wurde auf sonst keinem anderen Standort festgestellt). Nach Auskunft des Landwirtes (Spezialist in Artenbestimmung) ist die Sorte auch stärker ausgewintert.
- Betrieb JON: Hier bildete die Sorte Astur zunehmend höhere Ertragsanteile, bei insgesamt niedrigen Niveau.

**Abb. 2: Rotklesorten unter Schnittnutzung auf verschiedenen Standorten als Teil der Standardmischung A7 –
 hier: Standorte mit größeren Sortenunterschieden**



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Für Sortenbeurteilung weitere Untersuchungen erforderlich

Bei den Bonituren waren die Sortenunterschiede auf 4 Standorten deutlich. Die Ursachen sind nicht bekannt. Aufgrund der Vielzahl von möglichen Einflussfaktoren sind weitere Sortenvergleiche erforderlich, die zeigen, in wieweit sich derartige Beobachtungen wiederholen.

Vorläufiges Fazit

Sortenvergleiche in Mischungen können eine Ergänzung zu den Landessortenversuchen in Reinsaat bilden. Für eine fundierte Beurteilung von Rotkleearten unter Mischungsverhältnissen sind allerdings weitere Sortenvergleiche erforderlich, möglichst einschließlich Ertragserhebungen.

Ausblick auf 2018

Auf 4 Betrieben bleiben die Klee grasbestände 2018 und auf 2 Betrieben wahrscheinlich noch 3 Jahre stehen, davon 1 Standort im Mittelgebirge mit 4 Sorten (HAL). Interessant dabei: Welche Sorten können sich möglichst lange halten. Gut vor allem, dass 3 von den 4 Betrieben mit deutlichen Unterschieden dabei bleiben.

Test von Rotkleearten unter Umtriebsweide 2015 - 2017

Einleitung

Unter Weidenutzung wird Rotklee gerne gefressen, mit der Zeit aber zurückgedrängt, auf Sandboden schneller als auf Lehmboden. So enthielten die Aufwüchse am Ende des 1. Hauptnutzungsjahres bei Mischungen mit Welschem 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 auch 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 das 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 die Weide-Rotkleeart „Pastor“. Trotz dieser Ansätze gibt es bisher keine Prüfung von Rotkleearten unter Weidebedingungen des Öko-Landbaus und damit einen großen Nachholbedarf.

Fragestellung

Welche Rotkleearten können sich unter Umtriebsweidebedingungen halten?

Material und Methoden

Auf 7 Standorten werden jeweils 2- 3 Rotkleearten unter Umtriebsweide geprüft, davon auf 3 Standorten mit Umtriebsweide nach dem Frühjahrsschnitt. Dabei handelt es sich um (siehe auch Tab. 1):

- von den norddeutschen Landwirtschaftskammern empfohlene Sorten
- die Sorte Taifun wurde zwischenzeitlich aus der Empfehlung genommen
- die Sorte Astur wurde 2014 aus der Empfehlung genommen trotz guter Erträge, Gesundheit und Ausdauer. Sie wurde von einem Schweizer Züchter übernommen. In einem 4-jährigen Ausdaueruntersuchung konnte sie in den letzten Jahren überzeugen (Louis-Bolk-Institut)

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

- die Sorte Pastor kommt aus der Schweiz und wird dort auch als Weiderotklee empfohlen

Ausgesät wurden die Sorten als Bestandteil der Standardmischung A 7. Auf einem Standort liegen damit nebeneinander 2 – 4 verschiedene Rotkleearten sortenrein, da jede Mischung nur eine Rotkleeart enthält. Die Standardmischung A 7 ist eine für den mehrjährigen Kleeerasenbau zur Weide- und Schnittnutzung in Norddeutschland empfohlenen Mischung (17 % Deutsches Weidelgras, 33 % Wiesenschwingel, 17 % Lieschgras, 13 % Weißklee, 20 % Rotklee).

Tab. 1: Getestete Rotkleearten mit einigen Eigenschaften entsprechend der Beschreibenden Sortenliste 2016* des Bundessortenamtes (BSA)

Sorte	derzeitige Empfehlung Ndt. LWK	Ertrag			Anfälligkeit für		Neigung zu Auswinterung	Ausdauer
		1. Jahr gesamt	1. Schnitt	2. Jahr	Kleekrebs	Stängelbrenner		
Harmonie	Ja	5	5	6	5	3	4	7
Larus	Ja	6	6	7	4	4	4	7
Milvus	Ja	5	5	6	5	3	4	7
Merula	Ja	5	4	6	5	3	4	7
Taifun	Nein	5	6	6	4	6	4	6
Astur	Nein	7	7	7	4	3	3	6
Pastor	Nein	Steht nicht in der Beschreibenden Sortenliste des BSA						

* Beschreibende Sortenliste bei Astur: 2011

Um eine breite Übersicht über Praxisbedingungen zu bekommen, stand der Sortenvergleich:

- auf unterschiedlichen Böden: Vom lehmigen Sand bis Lehmboden
- nach unterschiedlichen Vorfrüchten: Verschiedene Getreidearten, Silomais oder Klee gras
- bei unterschiedlicher Anlage: Blanksaaten im Herbst 2015 und Frühjahr 2016 sowie Untersaaten im Frühjahr 2016

Aussaatstärke: bei Blanksaat 30 kg/ha, bei Untersaat 20 kg/ha

Anlage: Langstreifen mit 3 – 4 Wiederholungen

Bonituren: Ertragsanteilschätzung im April/Mai, Juni/Juli und teils auch im Oktober

Ergebnisse und Diskussion

Abb. 1 zeigt: Auf dem Lehmboden hatte der Rotklee bei längeren Ruhepausen zwischen 2 Auftrieben bis Ende 2017 höhere Ertragsanteile. Unter Mähweide konnte sich Rotklee auf Betrieb JON besser halten, nicht dagegen auf Betrieb REE (jeweils obere und darunter liegende Grafik). Bei nur kurzen Ruhepausen zwischen 2 Auftrieben hatte der Rotklee Ende 2017 nur noch Ertragsanteile von unter 10 % (Betrieb JON). Die geringeren Ertragsanteile von Rotklee auf den Sandböden (beide Grafiken unten) sind auf Bodenart, hohem Kleeergrasanteil in der Fruchtfolge und Güllegaben zurück zu führen.

Rotkleesorten im Vergleich: Auf 6 Standorten hatte Ende 2017 der Weiderotklee „Pastor“ die höchsten Ertragsanteile, auf 1 Standort im Sommer 2017 (hier fehlte der Rotklee im Herbst 2017 unabhängig von der Sorte fast vollständig). Die geringeren Ertragsanteile von Larus auf Betrieb DON sind wahrscheinlich auf das Auftreten von Stängelbrenner zurück zu führen.

Fazit

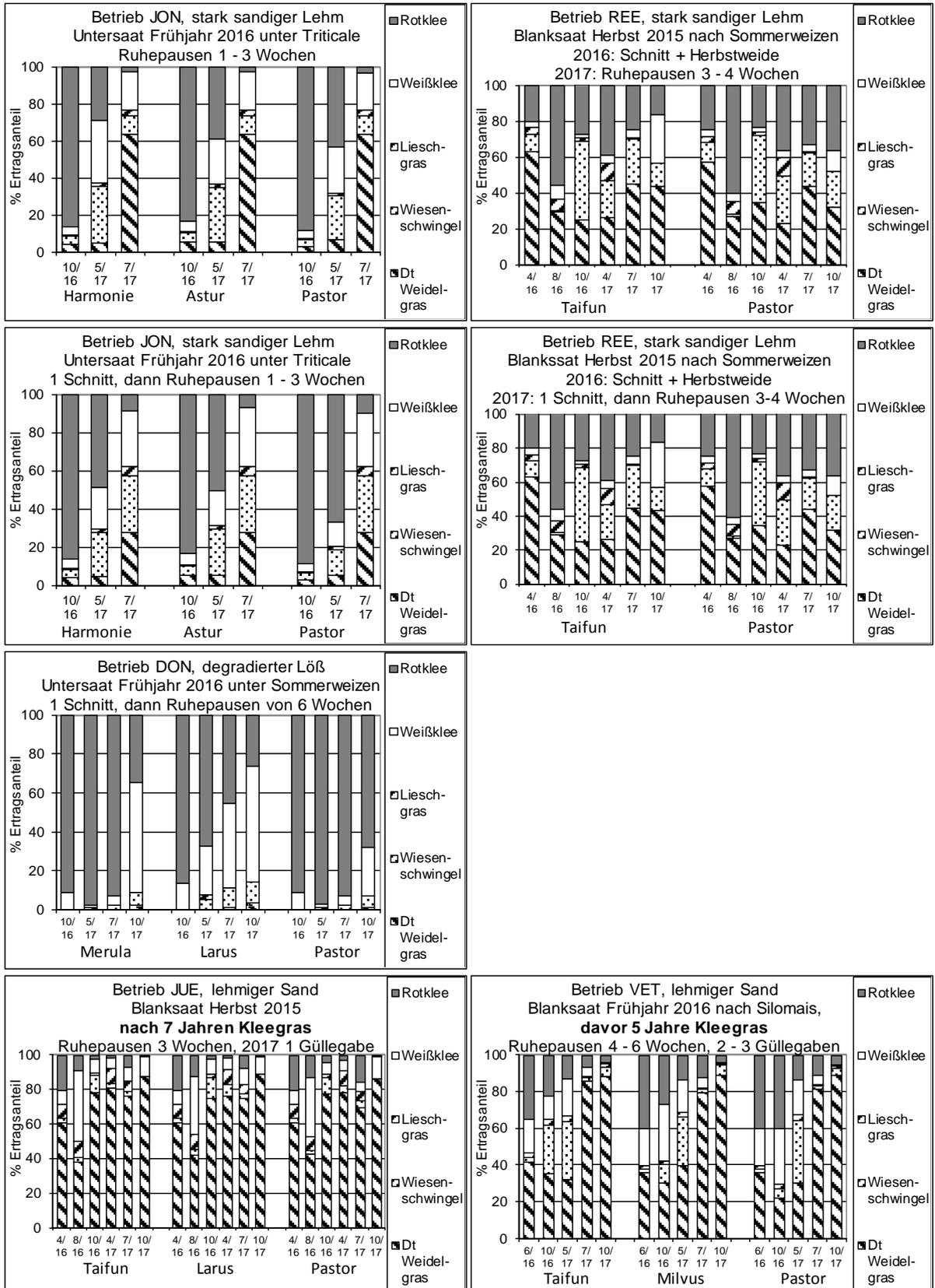
Bei Umtriebsweide mit längeren Ruhepausen zwischen den Auftrieben kann sich Rotklee meist mit höheren Ertragsanteilen halten. Ausnahme: auf Sandboden (siehe Einleitung), in engen Fruchtfolgen und nach Güllegaben. Die „Weiderotkleesorte“ Pastor scheint für Umtriebsweide besonders gut geeignet. Bei intensiverer Beweidung (kürzere Ruhepausen) ging der Ertragsanteil der getesteten Rotkleesorten stark zurück.

Ausblick auf 2018

Auf 4 Betrieben bleiben die Kleeergrasbestände 2018 und auf 2 Betrieben wahrscheinlich noch 3 Jahre stehen. Interessant dabei: Welche Sorten können sich möglichst lange halten.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 1: Rotkleesorten unter Umtriebsweide



Ertrag und Qualität von Klee gras und Luzernegras: Zusammenstellung von 28 Mischungsvergleichen der letzten 21 Jahre

Problematik:

In Beratung und Praxis werden unterschiedliche Klee grasmischungen empfohlen und eingesetzt. Die Empfehlungen beruhen nur auf Versuchsergebnissen weniger Standorte. Speziell im ökologischen Landbau (mit 2- oder Mehrartenmischungen statt reinen Grasansaat en 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 21 Jahre in NRW. Zu finden sind die einzelnen Vergleiche unter www.oekolandbau.nrw.de/forschung/projekte-versuche-nrw/index.php.

Die 28 Vergleiche von Klee gras- und Luzernemischungen teilen sich auf in

- 20 mit Blanksaat und insgesamt 21 Mischungen
- 8 mit Untersaat und insgesamt 21 Mischungen incl. Luzernereinsaat

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

- Klee grasmischungen mit/ohne Welsches Weidelgras aber ohne Knautgras
- Knautgrasmischungen
- Luzernegrasmischungen

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abkürzungen und geprüfte Mischungen

Abkürzungen

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

Geprüfte Mischungen

- 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 % Rohrschwingel, 2 % Wiesenrispe, 16 % Kräuter
- 11) Luzernegras: 66 % Luz, 34 % Rohrschwingel
- 12) A9: 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 % Rotschwingel
- 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%Rotschwingel, 6% 6 Kräuter
- 19) A5 + Klee: 13% WKL, 20% Rkl, 67% DW
- 20) GV (Grünlandnachsaa tmischung): 10%Wkl , 90% DW
- 21) GII (Grünlandmischung): 6% WKL, 47% DW, 20% WSC, 17% LG, 10% WR
- 22) Klee gras: 40% Rkl, 20 % WKL, 40 % DW
- 23) Luzernegras: 33 % Luz, 11,5 % Rkl, 11,5 %Wkl, 7 % DW, 13 % WSC, 7 % LG,
17 %KG
- 24) Luzernegras: 27%Luz, 12%DW, 20%WSC, 6%Rotschwingel, 6%Wiesenrispe,
23%Futtertresp e, 6%Hornschotenklee
- 25) Luzernegras: 23 % Luz, 6 % Wkl, 19 % DW, 39 % WSC, 13 % Wiesenrispe
- 26) Luzernegras: 70 % Luz, 10 % Wkl, 20 % DW

Ergebnisse und Diskussion

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

In den nachfolgenden Tabellen sind Trockenmasse-Erträge und Rohproteinерträge zusammengefasst. Neben den Erträgen der Mischungen ohne Welsesches und Bastardweidelgras sind die Relativerträge dargestellt. Im Vergleich zu den Kleegrasmischungen ohne Welsesches und Bastardweidelgras erbrachten (=100):

- Kleegrasmischungen mit Rotklee und Welschem/Bastardweidelgras je nach Jahr, etwas höhere oder auch niedrigere Trockenmasse-Erträge (Tab.1), die Rohproteinерträge (Tab.2) lagen in fast allen Vergleichen deutlich niedriger.
- Luzernegrasmischungen fielen bei einjähriger Nutzung meist niedriger aus. Niedrigere Erträge auf der Fläche 2 von Bollheim stehen im Zusammenhang mit schwacher Vorwinterentwicklung (spätere Saat, höherer Unkrautdruck) auf der hofnahen Fläche.
- Mischung 10 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%.
- Die Mischungen GII (Nr. 21) und GV (Nr. 20) (für Grünland empfohlen), in denen Rotklee fehlt, lagen im Trockenmasseertrag bei 75 - 80 % und im Rohproteinерtrag bei 61 - 67 %. Damit werden die Ergebnisse früherer Jahre bestätigt, wo in Weeze in 2 Versuchen ebenfalls nur 77 – 78 % Trockenmasse erzielt wurden (siehe Tab. 5). Der Rohproteinерtrag war in diesem Versuch nicht erhoben worden.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Trockenmasse-Erträge nach Blanksaat im 1. Hauptnutzungsjahr

Bodenart/ Betrieb	Mittler -er Jahres- ertrag (dt T/ha)	Kleegrasmischungen					mit Knau- -gras	mit Luzerne
		mit		ohne				
		Welsches/Bastardweidelgras						
		WW+ RKL ²⁾ oder A3+W ¹⁾	WW+ DW+ RKL+ WKL ⁴⁾	A7 ⁵⁾ / A5 + Rkl +Wkl ⁶⁾	verschiedene Mischungen			
		Rotkleemenge (kg/ha) in Ansaatmischung						
		6	10	15,8	6	10,5-12		
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⁾		85 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			99-101 ⁵⁾	77 ¹⁸⁾	55 ¹¹⁾ ¹⁵⁾	
L/Warstein, 2016, 4 Schnitte (1. Aufwuchs = Pflegeschnitt nicht erfasst)								
	83	93	97 ³⁾		97-103 ⁵⁾		81 ¹¹⁾ -88 ¹²⁾	
sL/Breckerfeld, 2017, 3 Schnitte (2. Schnitt nicht erfasst)								
	68				98 – 105 ⁵⁾	102 ¹⁹⁾ 75 ²⁰⁾ 80 ²¹⁾		

¹⁾ bis ²⁶⁾ Erklärungen siehe 2. Seite des Kapitels

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

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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

Bodenart/ Betrieb	Mittlerer Jahres- ertrag (kg RP/ha)	Kleegrasmischungen					mit Knau- -gras	mit Luzerne	
		mit		ohne					
		Welsches/Bastardweidelgras					verschiedene Mischungen		
		A3+ W ¹⁾	WW+RKL 2) oder A3+S ³⁾	WW+ DW+ RKL+ WKL ⁴⁾	A7 ⁵⁾ / A5 + Rkl +Wkl ⁶⁾	Rotkleeertrag (kg/ha) in Ansaatmischung			
		6	10	15,8	6	10,5-12			
Rohproteinertrag relativ (Klee gras 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⁾		
Fläche 2	1817		72 ³⁾		98-102 ⁵⁾	56 ¹⁸⁾	46-52 ¹¹⁾¹⁵⁾		
L/Warstein, 2016, 4 Schnitte (1. Aufwuchs = Pflegeschnitt nicht erfasst)									
	1495	92	95 ³⁾		94-109 ⁵⁾		88 ¹¹⁾ 96 ¹²⁾		
sL/Breckerfeld, 2017, 3 Schnitte (2. Schnitt nicht erfasst)									
	1717				93 – 102 ⁵⁾	107 ¹⁹⁾ 67 ²⁰⁾ 61 ²¹⁾			

¹⁾ bis ²⁶⁾ Erklärungen siehe 2. Seite des Kapitels

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

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

2. Trockenmasse- und Rohproteinерträge bei mehrjähriger Nutzung nach Blanksaat

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

- Trockenmasse-Erträge: etwas höher oder auch niedriger (Tab.3)
- Rohprotein-Erträge: fast durchweg deutlich niedriger, bei Luzernegras bei 3-Schnittnutzung aber auch höher (Tab.4)

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

Bodenart/ Betrieb	mittlerer Jahres- ertrag (dt T/ha)	Kleegrasmischungen					mit Knaul- gras	mit Luzerne	
		mit		ohne					
		Welsches/Bastardweidelgras					verschiedene Mischungen		
		A3+W ¹⁾		WW+ DW+ RKL+ WKL ⁴⁾	A7 ⁵⁾ A5+Rkl+ Wkl ⁶⁾				
		A3+S ³⁾	Rotkleemenge (kg/ha) in Ansaatmischung						
		6	10	15,8	6	10			
Trockenmasse- Ertrag relativ (Kleegras ohne Welsches Weidelgras = 100)									
IS/Holtwick 1997-1999, 4 Schnitte									
2-j. Nutzung	107	104		106	100 ⁵⁾		102 ¹⁶⁾		
..3-j. Nutzung	113	101		103	100 ⁵⁾		100 ¹⁶⁾		
SL/Minden 1997-1999, 4 Schnitte									
2-j. Nutzung	116	103		105	100 ⁵⁾		101 ¹⁶⁾		
..3-j. Nutzung	123	100		102	100 ⁵⁾		98 ¹⁶⁾		
S/Batenhorst 2004-2005, 1 Fläche bei 2 Jahren Nutzung									
5 Schnitte	84	101	87		100 ⁶⁾		102 ⁹⁾		
4 Schnitte	88	106	97		100 ⁶⁾		104 ⁹⁾		
...3 Schnitte	80	107	114		100 ⁶⁾		123 ⁹⁾		
S/Batenhorst ⁹⁾ 2012-2017, 3 Flächen jeweils mit 2 Jahren Nutzung, 4-5 Schnitte									
	112 (77-150)	96 (84-111)	100 (86-117)		100 ⁵⁾		101 ¹⁰⁾		
SL/Minden 2012-2016, 3 Flächen mit jeweils 2 Jahren Nutzung, 4-5 Schnitte									
	130 (113-135)	94 (94-97)	98 (93-111)			100			
L/Bollheim, 2016 - 2017, 3 - 5 Schnitte									
Fläche 1	96 (3)		98		100 ⁵⁾		97 ¹³⁾ -99 ¹¹⁾ 100 ¹⁴⁾		
Fläche 2	109 (3/5)	104			97-103 ⁵⁾	82 ¹⁸⁾	79 ¹¹⁾ 81 ¹⁵⁾		
L/Warstein, 2016 - 2017, 4 Schnitte (je nur 3 erfasst)									
	109	99	104		95-107 ⁵⁾		97 - 105 ¹¹⁾ 104 ¹²⁾		

¹⁾ bis ²⁶⁾ Erklärungen siehe 2. Seite des Kapitels

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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

Bodenart/ Betrieb	mittlerer Jahres- ertrag (kg RP/ha)	Kleegrasmischungen					mit Knaul- gras	mit Luzerne	
		mit		ohne					
		Welsches/Bastardweidelgras					verschiedene Mischungen	6	
		A3+W ¹⁾	A3+S ³⁾	WW+ DW+ RKL+ WKL ⁴⁾	A7 ⁵⁾ A5+Rkl+ Wkl ⁶⁾	Rotkleemenge (kg/ha) in Ansaatmischung			
		6	10	15,8	6	10			6
Rohprotein- Ertrag relativ (Klee gras ohne Welsches Weidelgras = 100)									
IS/Holtwick 1997-1999, 4 Schnitte									
2-j. Nutzung	2081	91		94	100 ⁵⁾		103 ¹⁶⁾		
...3-j. Nutzung	2190	86		91	100 ⁵⁾		97 ¹⁶⁾		
SL/Minden 1997-1999, 4 Schnitte									
2-j. Nutzung	2150	90		91	100 ⁵⁾		97 ¹⁶⁾		
...3-j. Nutzung	2442	84		86	100 ⁵⁾		91 ¹⁶⁾		
S/Batenhorst 2004-2005, 1 Fläche bei 2 Jahren Nutzung									
5 Schnitte	1831	86	76		100 ⁶⁾		90 ⁹⁾		
4 Schnitte	1775	88	86		100 ⁶⁾		95 ⁹⁾		
...3 Schnitte	1456	84	96		100 ⁶⁾		105 ⁹⁾		
S/Batenhorst ⁹⁾ 2012-2017, 3 Flächen jeweils mit 2 Jahren Nutzung, 4-5 Schnitte									
	1861 (1324-2535)	94 (76-99)	97 (83-117)		100 ⁵⁾		100 ¹⁰⁾		
SL/Minden 2012-2016, 3 Flächen mit jeweils 2 Jahren Nutzung, 4-5 Schnitte									
	2337 (2122-2695)	77 (69-83)	86 (73-93)			100			
L/Bollheim, 2016 - 2017, 3 - 5 Schnitte									
Fläche 1	1607 (3)		92		100 ⁵⁾		115 ¹³⁾ 112 ¹¹⁾ 113 ¹⁴⁾		
Fläche 2	1934 (3/5)	90			100 ⁵⁾	75 ¹⁸⁾	78 ¹¹⁾ 76 ¹⁵⁾		
L/Warstein, 2016 - 2017, 4 Schnitte (je nur 3 erfasst)									
	2032	93	97		91-111 ⁵⁾		97 - 107 ¹¹⁾ 104 ¹²⁾		

¹⁾ bis ²⁶⁾ Erklärungen siehe 2. Seite des Kapitels

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

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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

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

- etwas höhere oder niedrigere Trockenmasse –Erträge. Starke Unterschiede bei Luzernegras (1997 sehr niedrig, wenn Rotklee fehlte (Mischungen 24: ausgesprochene Extensivmischung, und 25), in Nastätten 2017 dagegen höhere Erträge. Die Mischung 20 ohne Rotklee lag nur bei 77 – 78 % (Tab.5)
- fast durchweg deutlich niedrigere Rohproteinерträge (Ausnahme: Luzernegrasmischungen, bisher nur in Nastätten festgehalten) (Tab. 6)

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

Bodenart/ Betrieb	mittlerer Jahres- ertrag (dt T/ha)	Kleegrasmischungen				Luzernegras	
		mit		ohne		mit Gras	nur
		Welses/Bastardweidelgras				Luzerne	
		WW+ RKI ²⁾ oder A3+W ¹⁾	WW+ DW+ RKI+ WKI ⁴⁾	A7 ⁵⁾ oder DW + RKI+ WKI ²⁰⁾ 6) 7) 22) 27)			
		Rotkleemenge (kg/ha) in Ansaatmischung					
		6	10	15,8	0 – 6	10-12	
		Trockenmasse- Ertrag relativ (Rotklee gras ohne Welses 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 ⁷⁾	
S/Weeze 1997, 4 Schnitte	102					100 ²²⁾	96 ²³⁾ / 54 ²⁴⁾ -83 ²⁵⁾
S/Weeze 2003, 3 Schnitte	101				78 ²⁰⁾ - 100 ⁶⁾	100 ²²⁾	106 ²⁶⁾ 98
S/Weeze 2004, 3 Schnitte	113	95			77 ²⁰⁾ - 100 ⁶⁾)
tL/Altenheerse 2004							
4 Schnitte	108	97	96 ³⁾		100 ⁶⁾		
3 Schnitte	111	111	118 ³⁾		100 ⁶⁾		
sL/Nastätten 2017, 4 Schnitte	116		109 ³⁾		100 ⁵⁾	102 - 117 ²⁷⁾	106- 126 ²⁷⁾

1) bis ²⁶⁾ Erklärungen siehe 2. Seite des Kapitels

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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

Bodenart/ Betrieb	mittlerer Jahres- ertrag (kg RP/ha)	Kleegrasmischungen				Luzernegras			
		mit		ohne		mit Gras	nur		
		Welsches/Bastardweidelgras				Luzerne			
		WW+ RKL ²⁾ oder A3+W ¹⁾	WW+ DW+ RKL+ WKL ⁴⁾	A7 ⁵⁾ oder 6)	8) 9)				
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 ⁶⁾				
3 Schnitte	1863	99	110 ³⁾		100 ⁶⁾				
sL/Nastätten 2017, 4 Schnitte									
	1717		108 ³⁾		100 ⁵⁾	99 - 129 ²⁷⁾	110- 137 ²⁷⁾		

¹⁾ bis ²⁶⁾ Erklärungen siehe 2. Seite des Kapitels, ²⁷⁾ verschiedene Luzernegrasmischungen auf Betrieb SIF

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

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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

Die hohen Rohproteinträge 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).

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 + S ³⁾	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 + W ¹⁾	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 ⁵⁾	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 Kräutermischung ¹⁰⁾	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)

Tab. 8: Rohproteingehalt von Klee gras im 2. Hauptnutzungsjahr 2013 – 2016, jeweils 4 Mischungsvergleiche ^{1)3) 5)10)} Erklärungen siehe S. 3

Mischung	Standort	1.Schnitt	2.Schnitt	weitere Schnitte
		Rohproteingehalt (% in T) (in Klammern: Spannbreite der Rohproteingehalte)		
A3 + S ¹⁾	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 + W ²⁾	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 Kräutermischung ⁵⁾	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)

Artenzusammensetzung von Kleegrasmischungen unter Schnittnutzung 2015 bis 2017

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 haben Witterung, vor allem Niederschläge und Temperatur?
- Welche Arten sind unter Schnittnutzung geeignet?

Material und Methoden

Auf 15 Standorten wurden 2015 und 2016 2 - 4 Kleegrasmischungen ausgesät, die als Schnitt genutzt wurden.

Anlage: Langstreifen mit 3 – 4 Wiederholungen

Aussaatstärke: A3+S und A3+W-Mischung: 35 kg/ha, ansonsten 30 kg/ha

Bonituren/Ertragsermittlung: Ertragsanteilschätzung im April/Mai, Juni/Juli teils auch im Oktober. Zu Erträgen siehe Kapitel „Ertrag und Qualität von Klee gras und Luzernegras“

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 II: 47 % Deutsches Weidelgras, 20% Wiesenschwingel, 17% Lieschgras, 10% Wiesenrispe, 6% Weißklee

G V: 90% Deutsches Weidelgras, 10% 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, dazu etwas Wiesenschwingel eingemischt

Hof BLT: 50% Dt. Weidelgras, 15% Welsches Weidelgras, 10% Weißklee, 25% Rotklee

Ergebnisse und Diskussion

1. Kleeerasentwicklung bei Blanksaat

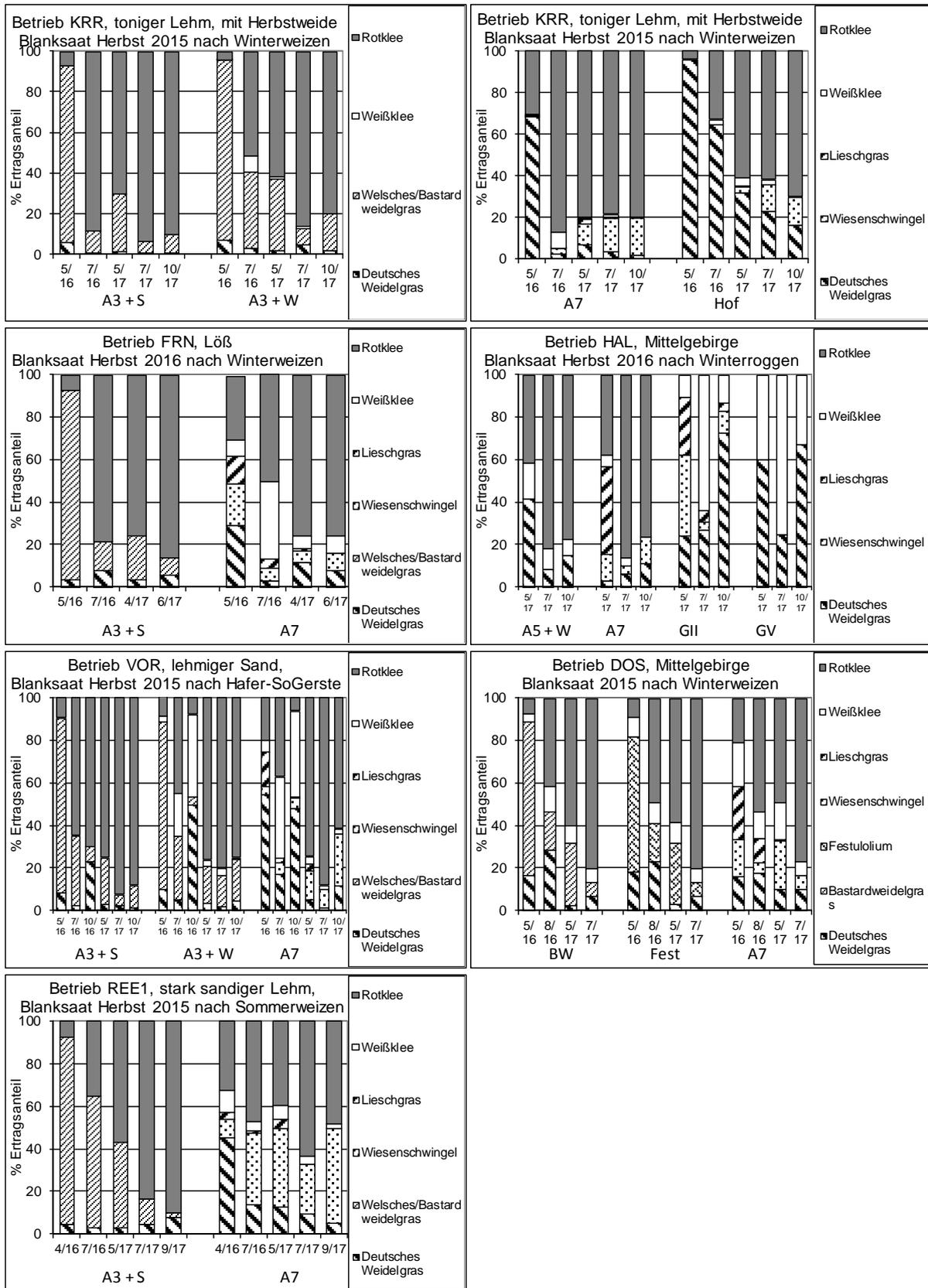
Auf 11 Standorten standen Mischungen nach Blanksaat (Abb. 1 und 2)

Mischungen mit Welschem und Bastardweidelgras (A3+S, A3+W, BW) sowie Festulolium (Fest) enthielten im 1. Aufwuchs fast durchweg mehr als 90 % Gräser. In der Mehrzahl der übrigen Betriebe stieg der Rotkleeanteil im Laufe des Untersuchungszeitraumes zunehmend bis zum Sommer 2017 auf 80 – 95 %, in 2 Betrieben auch schon bis zum Sommer 2016 auf etwa 80 % (KRR, FRN).

Die **A7-Mischung** war zu Beginn rotkleereicher. Anschließend stieg der Kleeanteil und lag besonders in den Sommermonaten hoch. Der Grasanteil blieb meist bei 20 – 30 % und damit im Bereich, der von Milchviehbetrieben bei Schnittnutzung oft angestrebt wird. Weißklee nahm an einigen Standorten zeitweise 20 – 40 % ein. Bei den Gräsern konnten hohe Ertragsanteile erzielen: Deutsches Weidelgras, Wiesenschwingel (vor allem auf Betrieb REE mit nur 3-Schnittnutzung, teils früher 1. Schnitt, dann 7 – 9 Wochen Wachstum), Lieschgras (vor allem Frühljahrsaufwuchs).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 1: Bestandesentwicklung in Mischungen mit Klee gras bei Blanksaat



Sonstige Mischungen: Die **Hof-Mischung** auf dem Betrieb KRR enthielt von Anfang an sehr viel Deutsches Weidelgras, dass im Saatgut allerdings auch 67 % ausmachte. In der **GII- und der GV-Mischung**, jeweils ohne Rotklee, bildete Weißklee im Sommer hohe Ertragsanteile.

4 Standorte mit Besonderheiten (Abb. 2)

Betrieb REE2 hatte auf der hofnahen Fläche mit hohem Klee grasanteil bei allen Mischungen vergleichsweise wenig Klee im Aufwuchs. Mögliche Gründe: Hohe Stickstoffnachlieferung und späte Saat erst Anfang September haben die Entwicklung von Klee zumindest im Auflaufjahr gehemmt. Noch stärker als der Rotklee war dabei die Luzerne betroffen (siehe Kapitel: Artenzusammensetzung von Luzernegrasmischungen unter Schnittnutzung 2015 bis 2020).

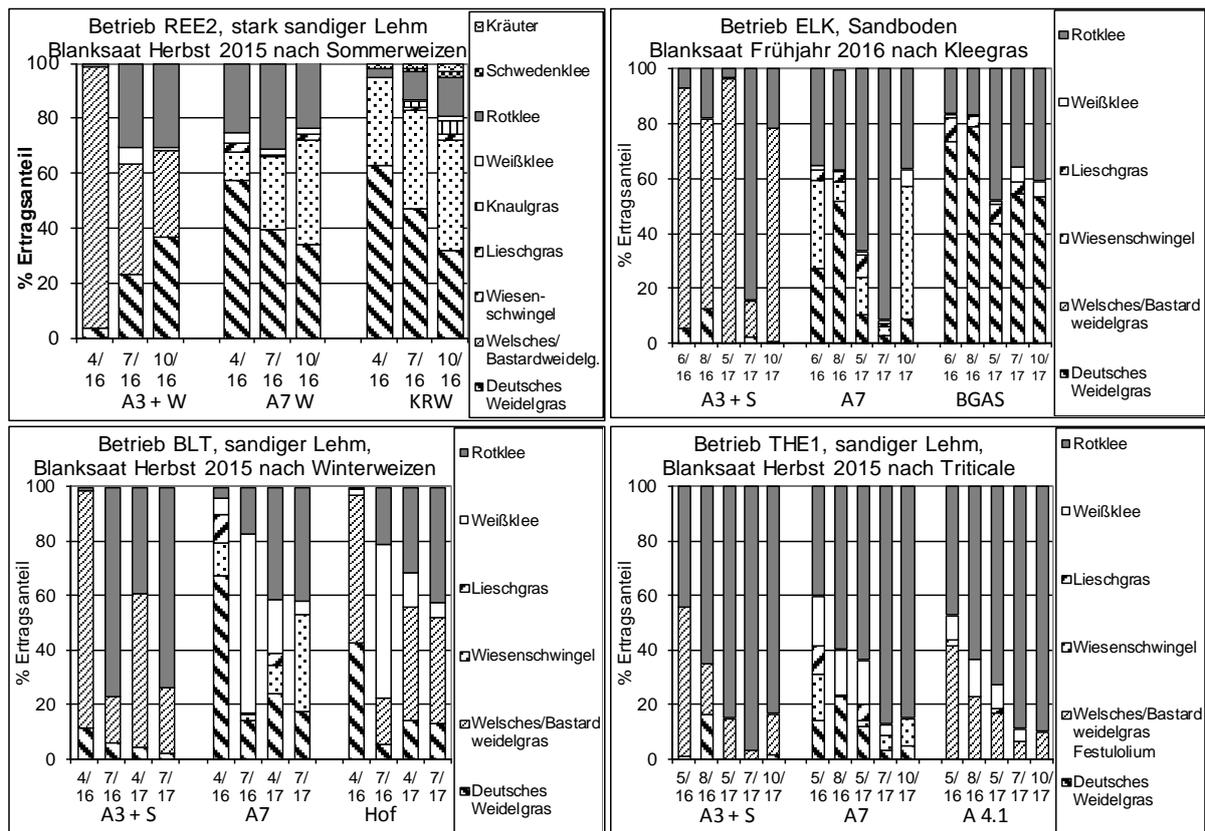
Betrieb ELK hatte schon Klee gras als Vorfrucht. Nach Ansaat im Frühjahr 2016 blieben die Gräser wahrscheinlich aufgrund der hohen Stickstoffnachlieferung in der Mischung mit Welschem und Bastardweidelgras (A3+S) bis zum Frühjahr des Folgejahres dominant. In der BGAS-Mischung hatte Rotklee nie mehr als 50 % Ertragsanteil, blieb im letzten Jahr aber durchgehend konstant auf gleichem Niveau. Die BGAS-Mischung enthält in der Ansaat nur 13 % Rotklee, die übrigen beiden Mischungen 20 % (A7) bzw. 29 % Rotklee, jeweils die Sorte Taifun. Auffallend ist, dass es insbesondere bei den beiden Mischungen mit hohem Rotkleeanteil von etwa 90 % im Sommer 2017 bis zum Herbst hin zu einem deutlichen Rückgang beim Klee kam. Inwieweit hier Stängelbrenner auftrat, war im Herbst nicht mehr nach zu vollziehen. Diese Krankheit könnte in den kleereicheren Beständen zu stärkeren Ausfällen geführt haben. Die Sorte Taifun ist dafür anfälliger als die Sorte Astur (BSA-Einstufung: 3 gegenüber 6 bei Taifun in einer Skala von 1 – 9, hohe Zahl: anfälliger), deren Ertragsanteil bis zum Herbst nur um 10%-Punkte zurückgegangen ist (siehe Kapitel: Test von Klee grasmischungen: Test von Rotkleesorten unter Schnittnutzung 2015 – 2020).

Betrieb BLT hatte nach der Saat Ende September und dann in der Vegetationszeit gegüllt. Das hat die Gräser gefördert. Wo Welsches Weidelgras in der Mischung war, dominierte es, auch wenn, wie in der Hof-Mischung, der Anteil des Deutschen Weidelgrases in der Saatmischung mehr als das 3-fache ausmachte. Welsches Weidelgras konnte von den Güllegaben offensichtlich besser profitieren. War keine Gülle gegeben worden, so vorm 2. und 3. Schnitt 2016, konnte, wo mit ausgesät, Weißklee sich stark ausbreiten und Ertragsanteile von fast 60 % bilden.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Betrieb THE 1: Die 25 km vom Betrieb entfernt liegende Fläche hat aufgrund der sehr stark getreidebetonten Fruchtfolge eine schwache Stickstoffnachlieferung und entsprechend auch im 1. Aufwuchs bei keiner Mischung eine starke Dominanz der Gräser. Die weitere Bestandesentwicklung mit bis zum Sommer 2017 zunehmendem Kleeanteil ist in allen Mischungen vergleichbar.

Abb. 2: Bestandesentwicklung in Mischungen mit Klee gras bei Blanksaat – Standorte mit Besonderheiten



2. Klee grasentwicklung bei Untersaat

Auf 4 Standorten standen Mischungen nach Untersaat.

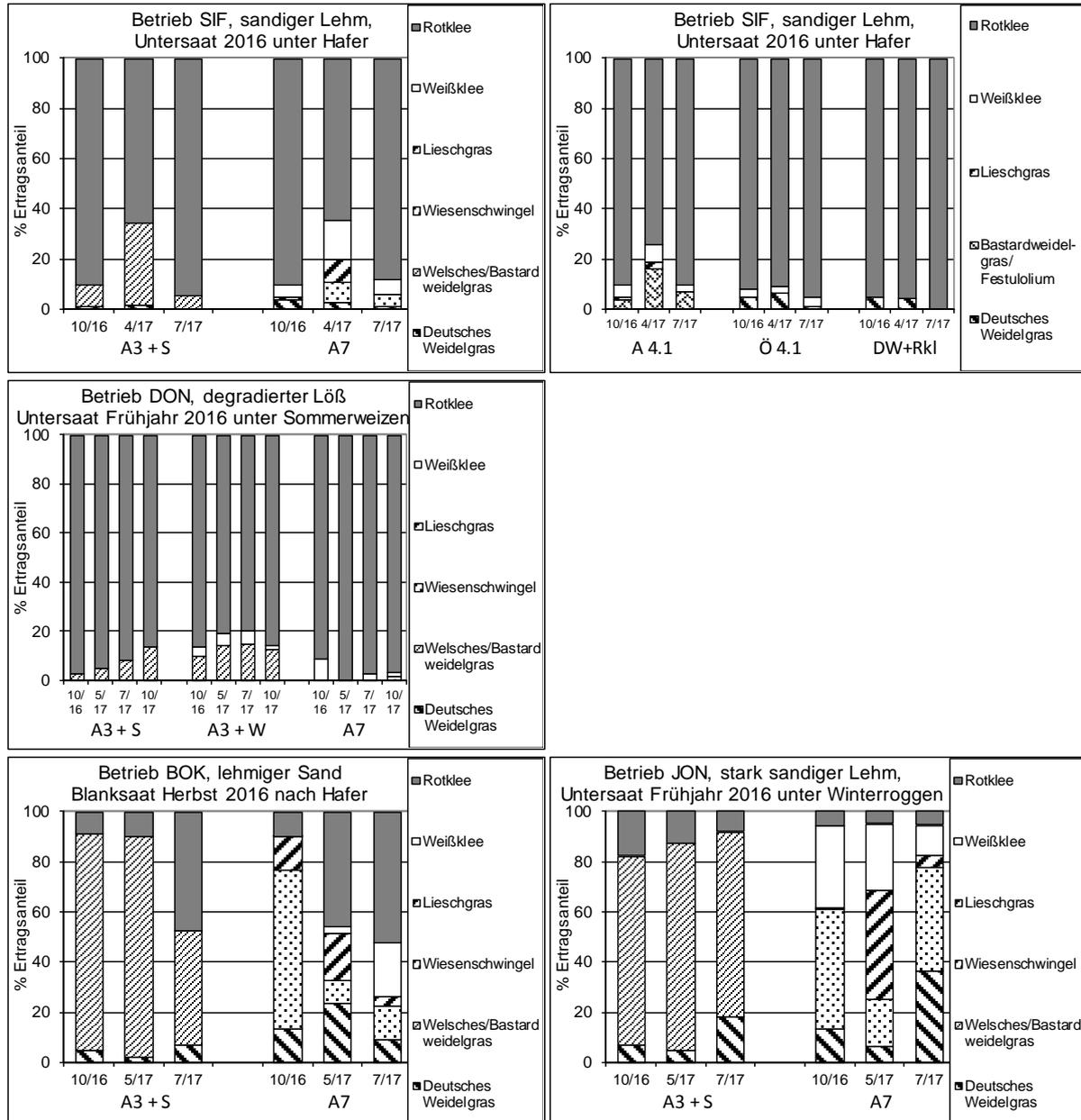
Allgemein: Bei Untersaaten haben höher wachsende Arten wie Rotklee, Welsches Weidelg., Bastardweidelg., Wiesen-schwengel, Lieschgras Konkurrenzvorteile gegenüber dem Untergras Deutsches Weidelg. und dem Weißklee.

In 2 Betrieben dominierte der Rotklee in allen Mischungen, Gräser bildeten nie mehr als 20 % des Aufwuchses (Betriebe SIF und DON). Gründe: Weite Fruchtfolge und Lehmboden. In 2 Betrieben bildeten die Gräser dagegen fast durchgehend die Hauptbestandbildner (BOK, JON). Die Gründe bei BOK: Höherer Klee gasanteil in der Fruchtfolge (50 %) mit entsprechend höherer Stickstoffnachlieferung. Im Betrieb JON gab es für den durchgehend niedrigen Rotkleeanteil keine Erklärung. Die

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Fläche war kurz vorher zugepachtet worden, hatte nach Auskunft des vorherigen Bewirtschafters aber nur 20 % Klee gras in der Fruchtfolge.

Abb. 3: Bestandesentwicklung in Mischungen mit Klee gras bei Untersaat



3. Klee grasentwicklung bei nur vorübergehender Beweidung

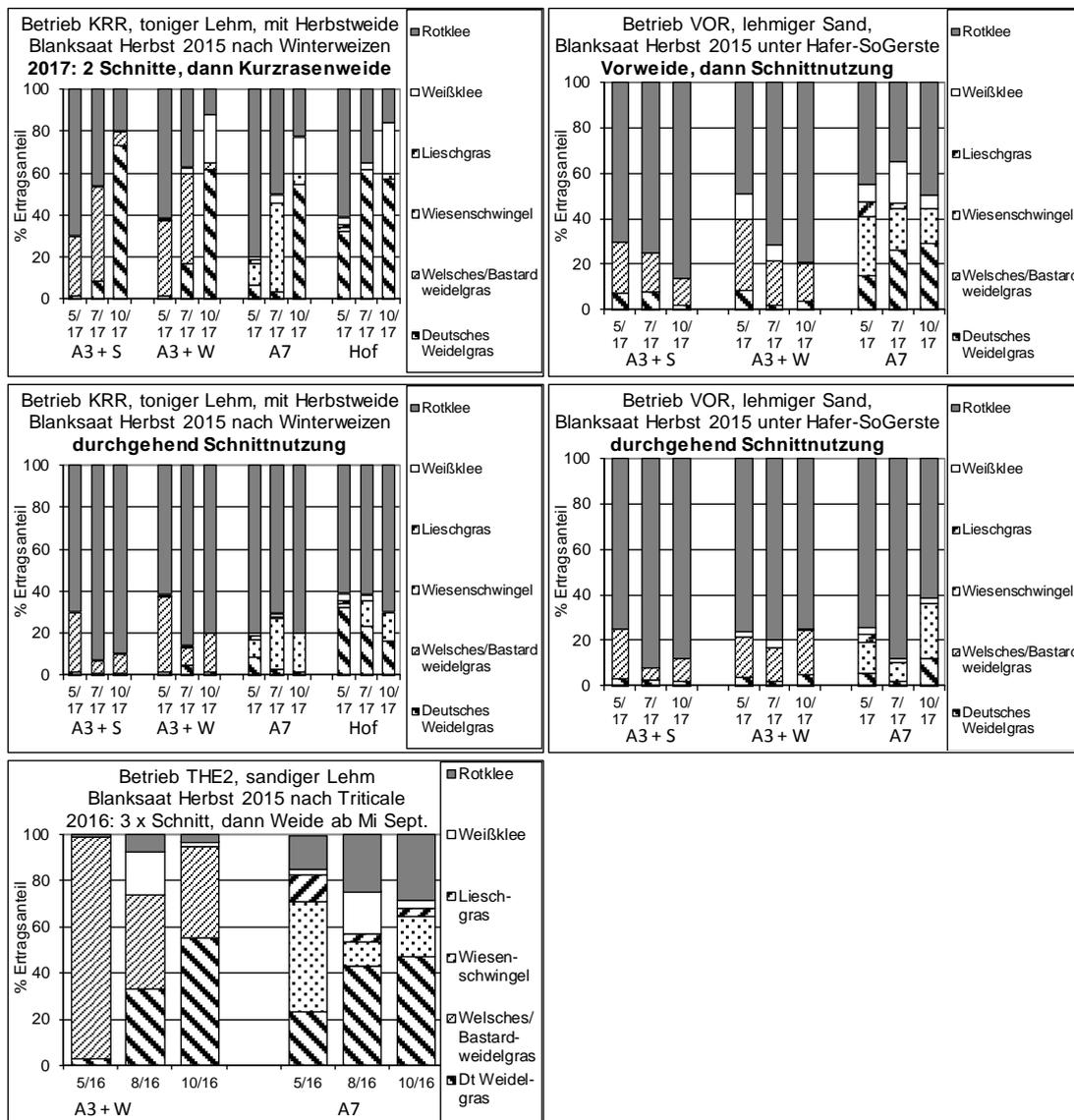
Auf 2 Standorten wurden die Mischungen auf einer Teilfläche vorübergehend beweidet. Auf einem 3. Betrieb wurde im 1. Jahr geschnitten, und ab Herbst beweidet. Auf allen 3 Betrieben konnte geprüft werden, wie schnell sich die Bestände bei vorübergehender Beweidung verändern (siehe in Abb. 7 auch Vergleich zu durchgehend Schnittnutzung, jeweils untere Grafik).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Betrieb KRR hatte nach dem 2. Schnitt 2017 die Teilfläche als Kurzrasenweide geführt. Das führte zu einem starken Rückgang von Rotklee, Welschem und Bastardweidelgras sowie Wiesenschwingel bei starker Zunahme von Deutschem Weidelgras und Weißklee.

Die Vorweide im März (5 Tage) auf Betrieb VOR führte zu einem Rückgang von Rotklee. Welsches Weidelgras und Bastardweidelgras sowie Wiesenschwingel behielten vergleichbare Ertragsanteile oder profitierten von der Vorweide.

Abb. 4: Bestandesentwicklung in Mischungen mit Klee gras bei vorübergehender Beweidung



Betrieb THE2 hatte nach 3 Schnitten ab Mitte September beweidet. Das hat die Pflanzenbestände allerdings nicht grundlegend verändert. Der geringe Kleeanteil auf dieser Fläche ist auf die Vorwinterentwicklung zurück zu führen. Nach der Saat war es trocken und der Bestand ging nach dem Auflauf **ging nur schwach in den**

Winter. Das kann sich vor allem auf die Kleearten auswirken (siehe Bonituren 2002 - 2004)

Fazit und Empfehlungen

Die Bestände entwickelten sich je nach Vorfrucht, Ansaatmischung, Ansaatverfahren, Saattermin, Mischung und Nutzung:

Kleeanteil: Grasreiche Bestände, zumindest beim 1. Aufwuchs, gab es vor allem bei wüchsigen Grasarten. Untersaaten bei weiter Fruchtfolge waren dagegen schon im 1. Aufwuchs kleereich. Die übrigen Bestände sind bis zu den Sommermonaten meist reich an Rotklee geworden. Ausnahme: Bei Güllegaben, in Fruchtfolgen mit hohem Kleeanteil, zu später Herbstsaat sowie bei geringerem Anteil an Rotklee in der Ansaatmischung konnten die Bestände auch länger grasreich bleiben.

Gräser: Bei den Gräsern konnten hohe Ertragsanteile erzielen: Die wüchsigen Arten Welsches und Bastardweidelgras und wo diese fehlten: Deutsches Weidelgras, Wiesenschwingel und Lieschgras, dies teils in Abhängigkeit von Nutzungsintensität und Jahreszeit. Eine Beweidung von Schnittflächen ab Sommer führte zu einer starken Umschichtung des Pflanzenbestandes, eine Vorweide im Frühjahr führte nur zu einem Rückgang von Rotklee.

Ausblick: Auf 4 Standorten kann die weitere Entwicklung der Bestände auch 2018 bonitiert werden.

Trockenmasse- und Rohproteinerträge von Rotklee- und Luzernegras 2016 und 2017

Einleitung

Luzerne galt in früheren Jahren auf trockenen, tiefgründigen Standorten als die 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: So standen in Westfalen-Lippe vor 60 Jahren 56.000 ha Klee gras, aber nur 100 ha Luzerne. Im Rahmen des Projektes „Öko-Leitbetriebe in NRW“ wurde Luzernegras deshalb vor 2016 nur wenig geprüft: Jeweils in einem Versuch mit Blanksaat 2004 und Untersaat 1997 und 2004 (zusätzlich als Bestandteil einer Kräutermischung, die allerdings nur 4 % Luzerne enthielt). Die Erträge in den Versuchen schwankten stark und bei Bonituren 2002 bis 2004 von 400 Flächen zeigte sich: In Luzernegrasmischungen war Luzerne im Aufwuchs meist nur mit weniger als 20 % enthalten.

In den letzten Jahren hat Luzernegras aber wieder an Interesse gewonnen, besonders in Öko-Milchviehbetrieben mit engen Fruchtfolgen. Zwischenzeitlich wurden die empfohlenen Mischungen für Nordwestdeutschland angepasst: Hohe Luzerneanteile kombiniert mit weniger wüchsigen Gräsern.

Um gezielte an die einzelbetriebliche Bedingungen angepasste Empfehlungen geben zu können, wurde auf unterschiedlichen Standorten Klee gras und Luzernegras miteinander verglichen.

Fragestellungen

Welche Erträge werden mit Klee gras- und Luzernegras unter unterschiedlichen einzelbetrieblichen Bedingungen und bei 4 – 5 Schnittnutzung erzielt?

Material und Methoden

Auf 11 Standorten (davon 6 mit Ernteerhebung) standen in den Erntejahren 2016 und 2017 1 – 5 Luzernegrasmischungen und im Vergleich dazu die Rotklee grasmischung A7. Sie ist zugleich eine offizielle Standardmischung der norddeutschen Landwirtschaftskammern. Die A7- Mischung hatte sich in den letzten 21 Jahren als die für den Öko-Landbau am interessantesten Mischung erwiesen, vor allem hinsichtlich des Proteinertes, der in vielen Betrieben der knappe Faktor in der Fütterung ist (siehe auch Kapitel „Einfluss der Ansaatmischung auf Ertrag und Qualität bei Blanksaat und Untersaat – Zusammenstellung von 28 Mischungsvergleichen der letzten 21 Jahre“).

Anlage: Langstreifen mit 3 – 4 Wiederholungen

Aussaatstärke: A7- Mischung 30 kg/ha, Luzernegras 25 kg/ha

Bonituren: Ertragsanteilschätzung im April/Mai, Juni/Juli teils auch im Oktober

Ertragserhebung: Auf den Betrieben bei VOR, KRR, SIF, REE, BLT, FRN: In jeder Wiederholung werden bei jedem Schnitt 3 Probeschnitte genommen.

Mischungszusammensetzung

LG: 17% Glatthafer 17% Knaulgras, 66% Luzerne

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

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

KLW: 34% Knaulgras, 66% Luzerne

RLS: 34% Rohrschwingel, 66% Luzerne (je 33 % Alpha und Daphne)

RLW: 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 Betrieb SIF: 8% Dt. Weidelgras, 23% Festulolium, 10% Wiesenschwingel, 18% Lieschgras, 7% Weißklee, 19% Rotklee, 3%Schwedenklee, 12% Luzerne (Daphne+Alpha).

Hof Betrieb VOR: 9% Dt. Weidelgras, 8% Festulolium, 17% Wiesenschwingel, 9% Lieschgras, 15% Knaulgras, 7% Weißklee, 17% Rotklee, 18% Luzerne (Daphne+Alpha).

Ergebnisse und Diskussion

Artenzusammensetzung

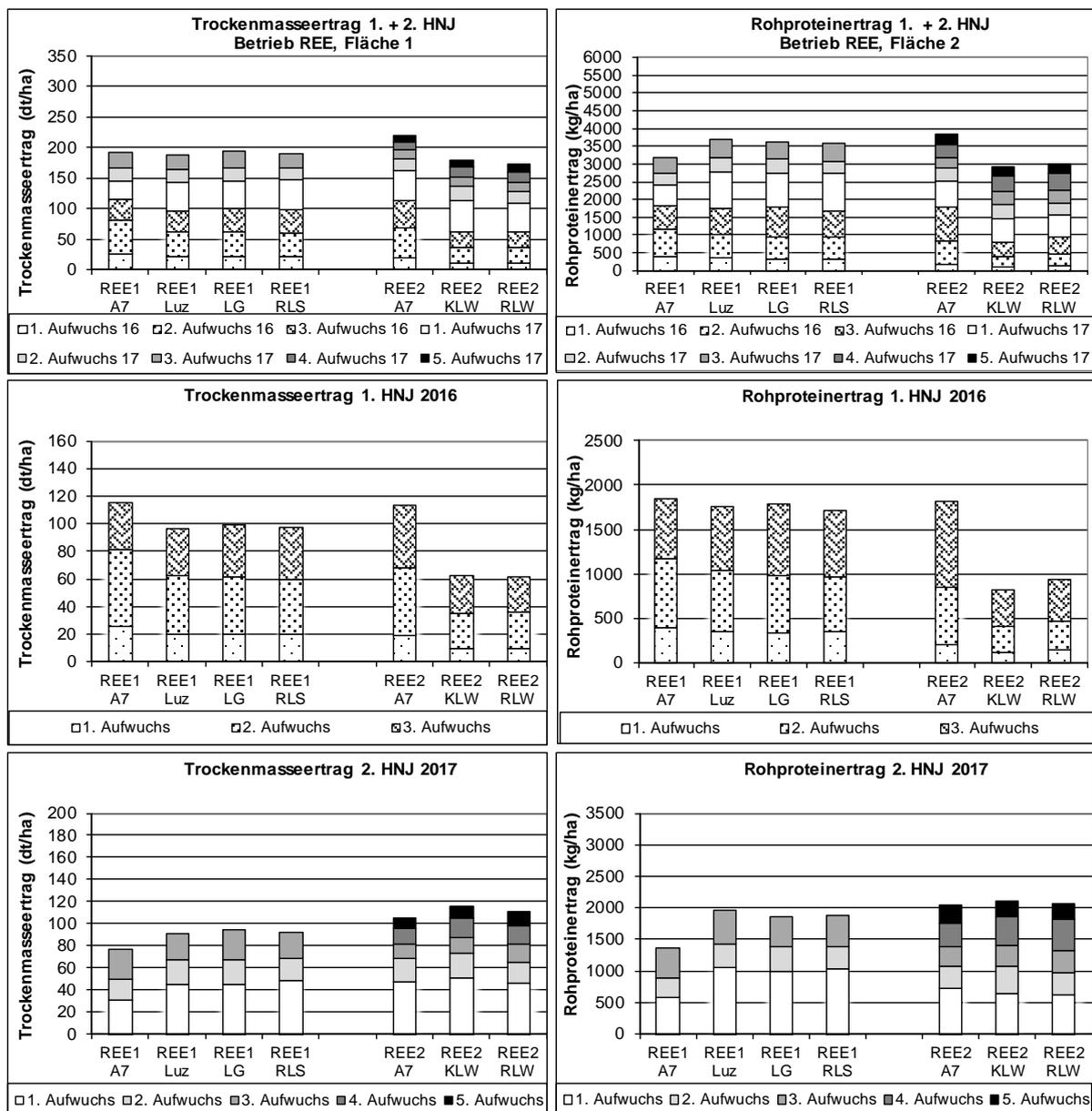
Die Artenzusammensetzung wird behandelt in den Kapiteln „Artenzusammensetzung von Luzernemischungen unter Schnittnutzung 2015 bis 1017“ und „Artenzusammensetzung von Kleegrasmischungen unter Schnittnutzung 2015 bis 1017“.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Trockenmasse- und Rohproteinерträge

Auf 3 Standorten wurden 2016 und 2017 die Erträge erhoben (Abb. 1 und Abb 2). Im Vergleich zu der Mischung A7 erzielten die Luzernegrasmischungen im 2. Hauptnutzungsjahr (HNJ) 2017 höhere Trockenmasse- und Rohproteinерträge, nicht dagegen im 1. HNJ. Die niedrigeren Erträge von Luzernemischungen in Betrieb FRN (1. HNJ) und die höheren in Betrieb BLT (2. HNJ, Abb. 3) lassen sich entsprechend erklären. **Ausnahme:** Nach Untersaat war Luzernegras schon im 1. HNJ ertragreicher, vielleicht wegen der besseren Entwicklung schon im Ansaatjahr (Betrieb SIF, Abb. 3). **Anmerkung:** Die geringen Erträge auf REE2 (Abb. 1) sind auf eine schwache Vorwinterentwicklung im Ansaatjahr 2015 zurück zu führen.

Abb. 1: Trockenmasse- und Rohproteinерträge auf Betrieben REE



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 2: Trockenmasse- und Rohproteinergeträge auf Betrieben KRR und VOR

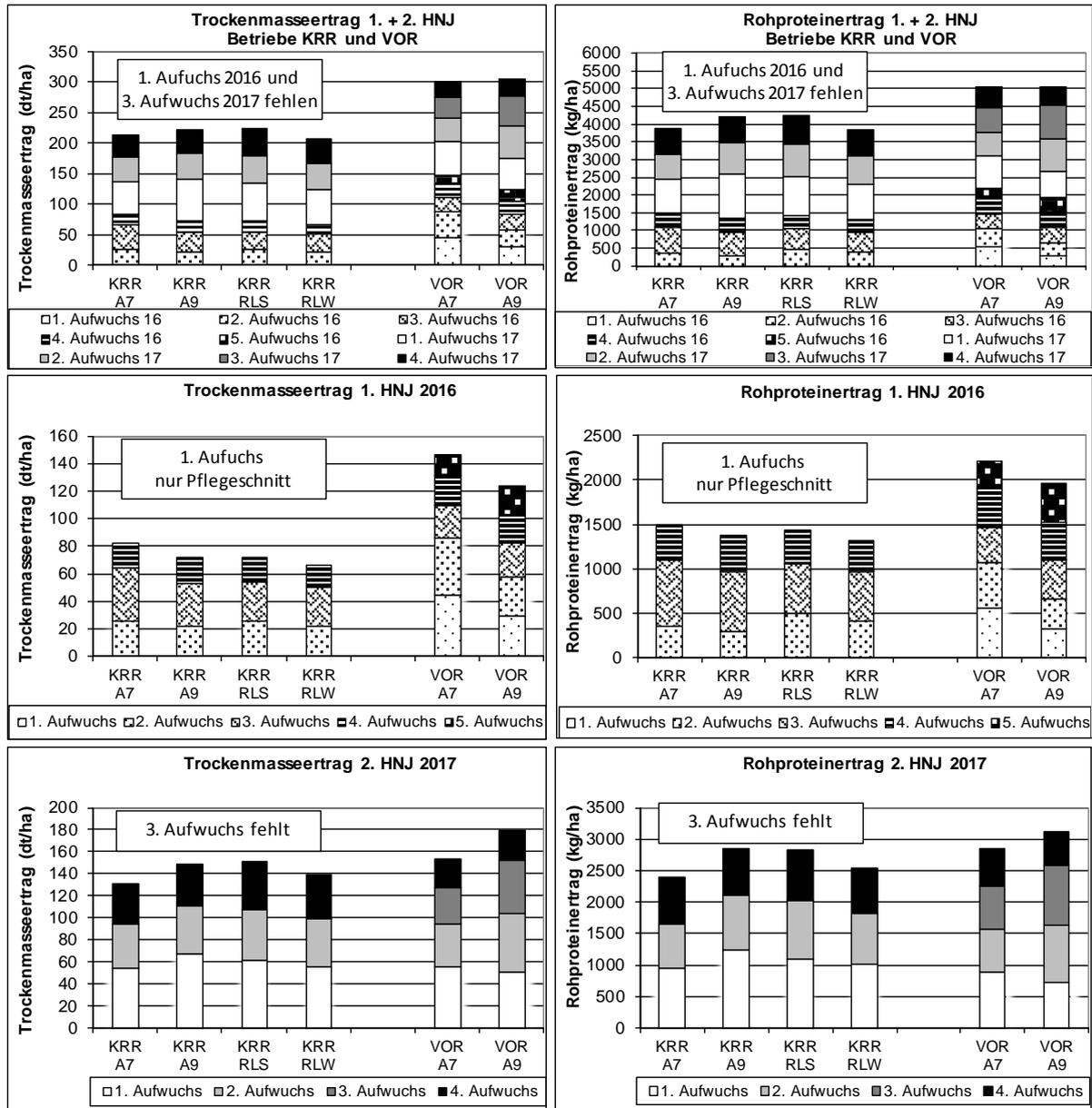
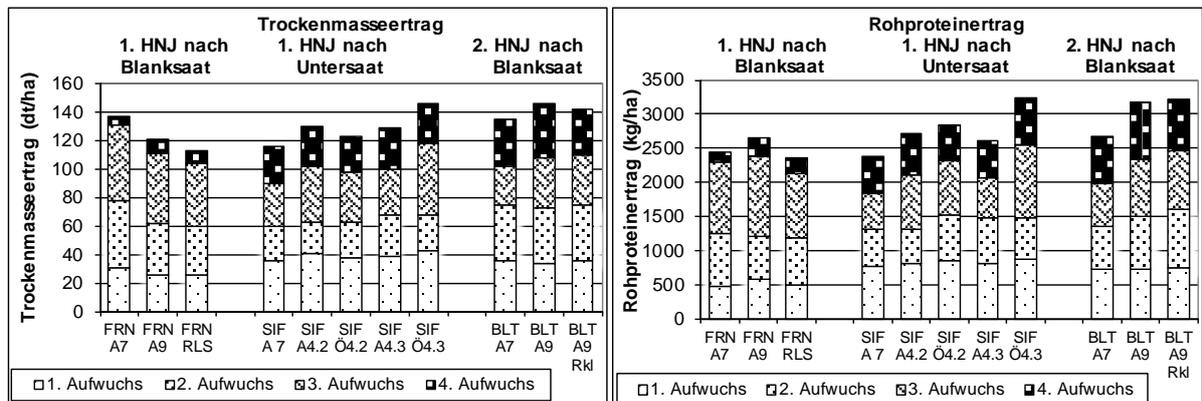


Abb. 3: Trockenmasse- und Rohproteinergeträge auf Betrieben FRN, SIF und BLT



Fazit und Empfehlungen

Sollten sich die Ergebnisse in weiteren Versuchen bestätigen, so können Luzernegrasmischungen auch im nordwestdeutschen Raum bei mehrjährigem Anbau mit Rotkleegrasmischungen ertraglich mithalten und zwar auch bei der heute vielfach üblichen 4 – 5 Schnittnutzung. Entscheidend ist aber eine gute Vorwinterentwicklung. Nicht zu spät säen, nach guter Entwicklung im Ansaatjahr (so, wie auf Betrieb SIF bei Untersaat) können die Erträge auch schon im 1. Hauptnutzungsjahr besser ausfallen.

Ausblick: Auf 2 Standorten können die Erträge auch 2018 erfasst werden.

Artenzusammensetzung von Luzernegrasmischungen unter Schnittnutzung 2015 bis 2017

Einleitung

Luzerne galt in früheren Jahren auf trockenen, tiefgründigen Standorten als die 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, vor allem Niederschläge und Temperatur?
- Welche Arten und Sorten sind unter Schnittnutzung geeignet?

Material und Methoden

Auf 11 Standorten wurden 2015 und 2016 1 - 5 Mischungen ausgesät (jeweils im Vergleich mit verschiedenen Klee grasmischungen), die als Schnitt genutzt wurden.

Anlage: Langstreifen mit 3 – 4 Wiederholungen

Aussaatstärke: 25 kg/ha

Bonituren/Ertragsermittlung: Ertragsanteilschätzung im April/Mai, Juni/Juli teils auch im Oktober. Zu Erträgen siehe Kapitel „Ertrag und Qualität von Klee gras und Luzernegras“

Mischungszusammensetzung

LG: 17% Glatthafer 17% Knaulgras, 66% Luzerne

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

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

KLW: 34% Knaulgras, 66% Luzerne

RLS: 34% Rohrschwingel, 66% Luzerne (je 33 % Alpha und Daphne)

RLW: 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 Betrieb SIF: 8% Dt. Weidelgras, 23% Festulolium, 10% Wiesenschwingel, 18% Lieschgras, 7% Weißklee, 19% Rotklee, 3% Schwedenklee, 12% Luzerne (Daphne+Alpha).

Hof Betrieb VOR: 9% Dt. Weidelgras, 8% Festulolium, 17% Wiesenschwingel, 9% Lieschgras, 15% Knaulgras, 7% Weißklee, 17% Rotklee, 18% Luzerne (Daphne+Alpha).

Hof Betrieb DON: 15% Dt. Weidelgras, 15% Festulolium, je 5% Wiesenschwingel, Lieschgras, Knaulgras, 7% Weißklee, 41% Luzerne (Daphne+Alpha), 1% Bokharaklee, 6 % Horn-/Gelbklee.

Ergebnisse und Diskussion

1. Luzernegras mit Gräsern mit nicht starker Jugendentwicklung

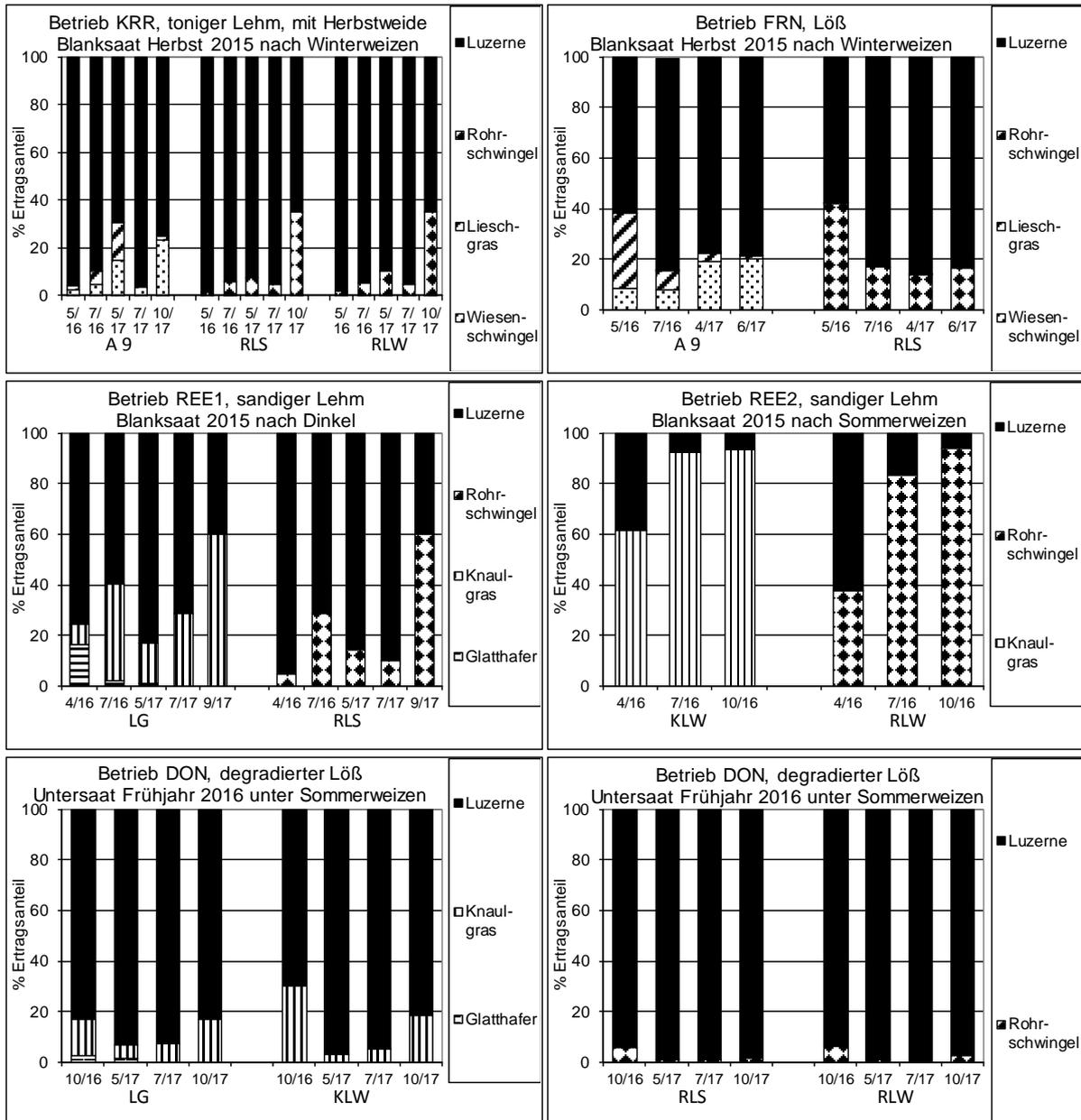
Auf 5 Standorten standen Mischungen mit in der Jugend nicht zu wüchsigen Mischungspartnern (Wiesenschwingel, Lieschgras, Rohrschwingel, Knaulgras, Glatthafer).

Die Luzerne hatte hier schon zu Beginn meist relativ hohe Ertragsanteile und zwar sowohl bei Blanksaat als auch bei Untersaat. Ausnahme: Standort REE2: Nach Aussaat erst Anfang September entwickelten sich die Luzerne aber auch die beiden Gräser vor Winter unter starkem Unkrautdruck nur schwach. Im 1. Hauptnutzungsjahr blieb der Anteil von Luzerne unter 10 %, möglicherweise auch aufgrund der höheren Nährstoffnachlieferung auf der hofnahen Fläche. Auf demselben Standort entwickelten sich die Mischungen etwa gleich: Das heißt

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

unabhängig von den Grasarten erzielte Luzerne etwa die gleichen Ertragsanteile. Ausnahme: Rohrschwengel hatte auf Betrieb DON zu Beginn 6 % Ertragsanteil, danach ging sein Ertragsanteil sogar zurück. Knautgras hatte dagegen höhere Ertragsanteile. Wird auf sehr luzernewüchsigen Standorten ein gewisser Grasanteil angestrebt, müssen stärker wüchsige Gräser mit angesät werden (siehe Hofmischung Betrieb VOR, Abb. 4).

Abb. 1: Bestandesentwicklung in Mischungen mit Gräsern mit nicht zu starker Jugendentwicklung



Luzernesorten: Bei den Ertragsanteilen zeigten sich zwischen der Sorte Luzelle (RLW) und den Sorten Alpha und Daphne (RLS) keine Unterschiede. Auf dem Betrieb DON traten 2017 Stängelbrenner und Lager auf. Beim Stängelbrenner

zeigten sich keine Sortenunterschiede. Von **Lager** betroffen war vor allem die Sorte Luzelle. Im 1. Aufwuchs lagerte bei dieser Sorte 48 % des Bestandes, bei der Mischung RLS waren es dagegen nur 13 %. Auch beim 2. Aufwuchs ging Luzelle nach Auskunft des Landwirtes stark ins Lager (Bonituren liegen nicht vor).

2. Luzernegrasmischung A 9

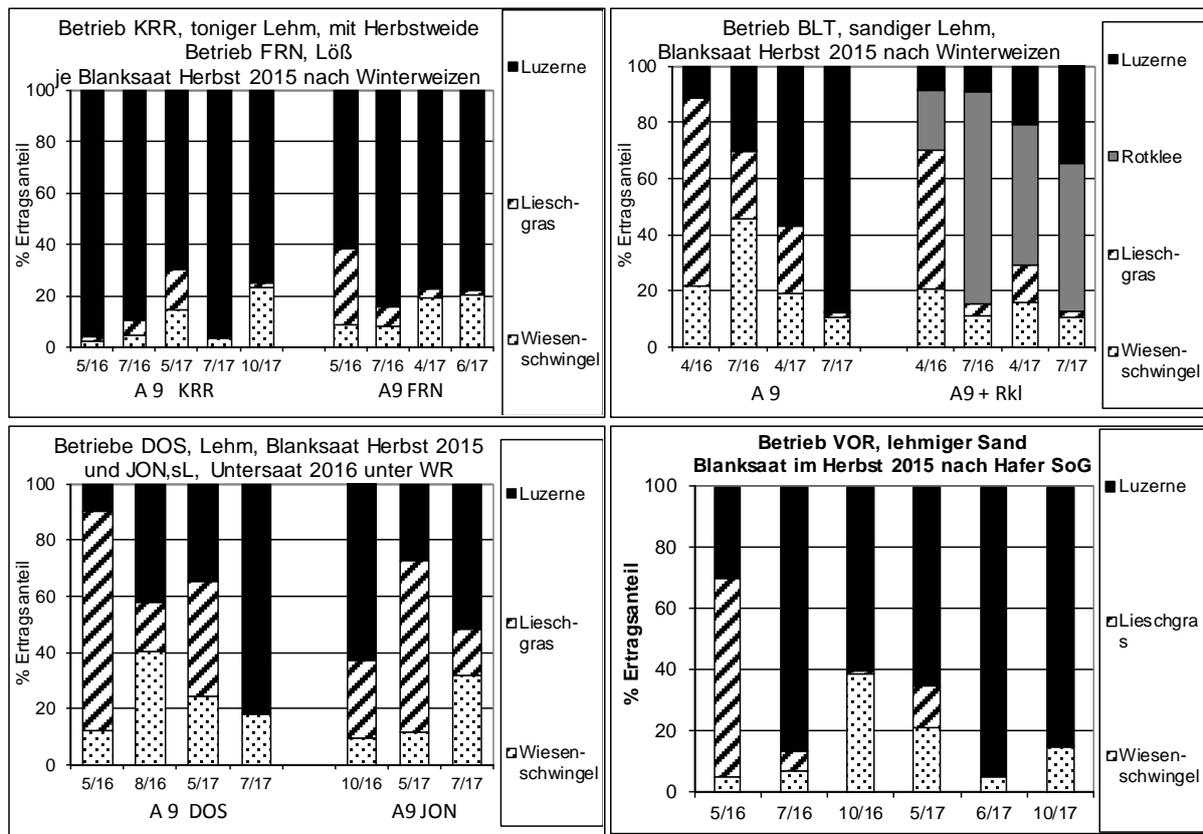
Auf 5 Standorten stand die in Norddeutschland empfohlene A 9-Mischung, bestehend aus Luzerne und zwei in der Jugend nicht zu wüchsigen Gräsern Wiesenschwingel und Lieschgras. Die Variante mit Rotklee stand auf einem Standort zum Vergleich.

Je nach einzelbetrieblichen Bedingungen bildete die Luzerne von Beginn an hohe oder auch erst geringe Ertragsanteile:

- Betrieb KRR: Hier hatte Luzerne durchweg sehr hohe Ertragsanteile, nicht nur bei der A 9.
- Geringe Ertragsanteile gab es zu Beginn auf Betrieb BLT. Hier hat eine Gülledüngung im Ansaatjahr die Entwicklung der Gräser gegenüber der Luzerne wahrscheinlich gefördert. 2016 und 2017 hat Luzerne zunehmend höhere Anteile bekommen. Diese Entwicklung ist auch bei der Variante mit Rotklee zu erkennen aber auf niedrigerem Niveau. Der Rotklee hatte gegenüber Luzerne durchweg die höheren Ertragsanteile.
- Geringe Ertragsanteile gab es auch auf Betrieb DOS in 500 m Höhe in der Eifel. Der Saattermin Mitte August und anschließend trockene Witterung mit verzögertem Auflauf haben hier die Luzerneentwicklung wahrscheinlich gehemmt. Luzerne braucht im Ansaatjahr eine gute Vorwinterentwicklung. Aber auch 2 Güllegaben im Frühjahr und Sommer 2016 haben die Ausbreitung der Luzerne gehemmt. Erst 2017 hat sie deutlich höhere Ertragsanteile erzielt.
- In Betrieb VOR bildete die Luzerne trotz lehmigen Sandes meist relativ hohe Ertragsanteile. In den bisher auf dem Betrieb eingesetzten Mischungen blieb ihr Ertragsanteil über Jahre meist unter 20 %.

Bei den Gräsern hatte zu Beginn und im Frühjahr meist Lieschgras die höheren Ertragsanteile, im Sommer und Herbst war es dagegen meist Wiesenschwingel.

Abb. 2: Bestandesentwicklung der Luzernegrasmischung A9



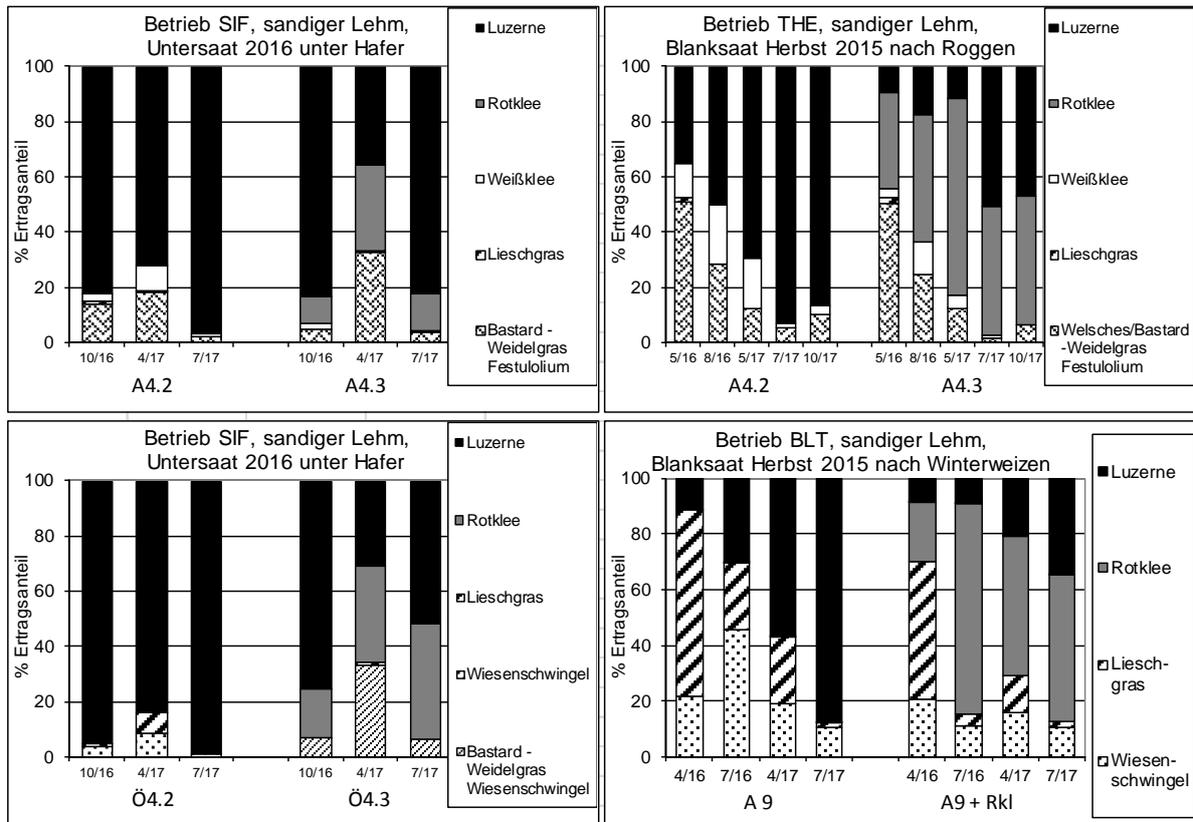
3. Luzernegrasmischungen mit und ohne Rotklee

Auf 3 Standorten standen Luzernemischungen mit und ohne Rotklee im Vergleich. Dabei handelt es sich um Mischungen, wie sie in der jeweiligen Region empfohlen werden.

Der teilweise Ersatz von Luzerne durch Rotklee in der Ansaatmischung hat den Leguminosenanteil auf 2 Standorten kaum beeinflusst, nicht bei Untersaat auf Betrieb SIF (2 Paarvergleiche) und auch nicht bei Blanksaat auf Betrieb THE. Auf Betrieb BLT hatte dagegen schon von Beginn die Mischung mit Rotklee höhere Leguminosenanteile. Bei der letzten Bonitur enthielten alle Mischungen hohe Leguminosenanteile.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 3: Bestandesentwicklung von Luzernegrasmischungen mit/ ohne Rotklee



4. Hofmischungen mit Luzerne

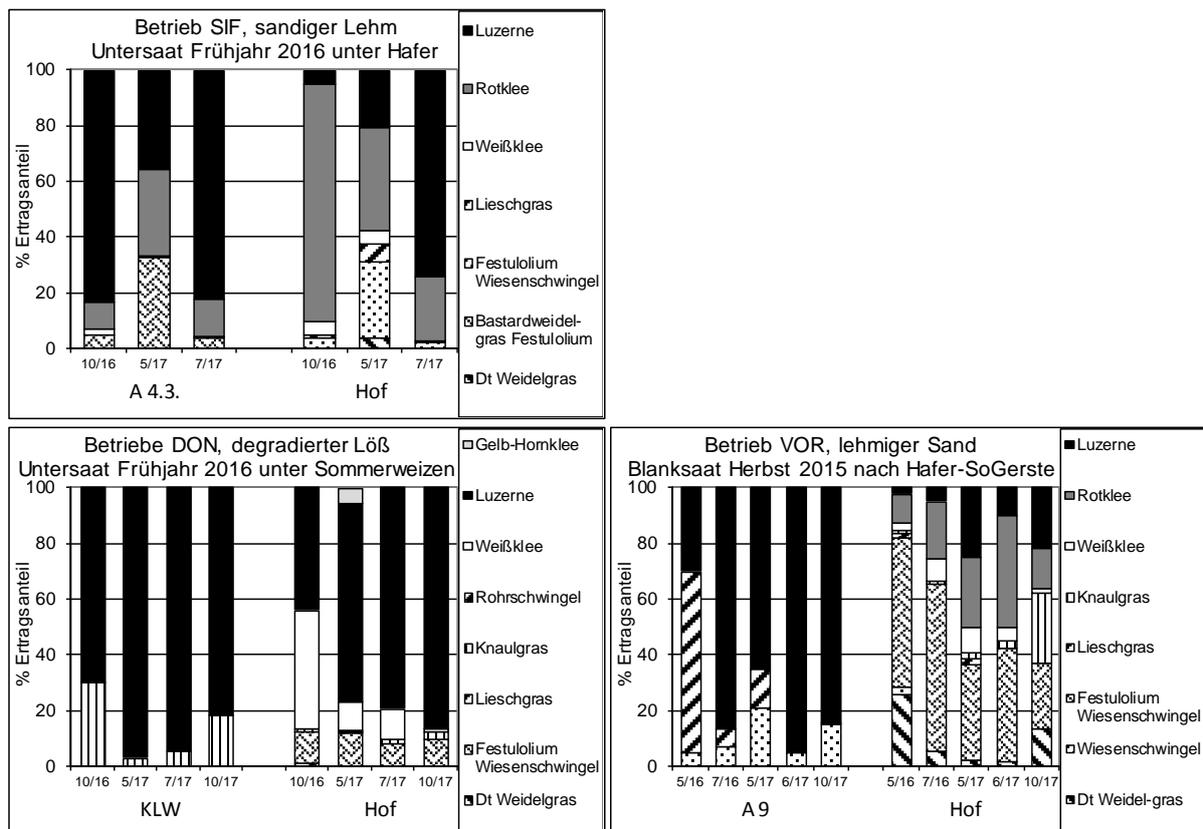
Auf 3 Standorten standen neben den empfohlenen Mischungen auch jeweils eine, die der Landwirt auf seinen Betriebsflächen einsetzt:

- Betrieb SIF: Der Leguminosenanteil war in allen Bonituren etwa gleich. Bei der Hofmischung dominierte zuerst der Rotklee, im Sommer 2017 dagegen Luzerne. Der wesentliche Grund: Die Ansaat enthielt bei der Hofmischung nur 12 %, in der empfohlenen Mischung dagegen 33 % Luzerne und dass bei etwa gleichem Rotkleeanteil (19 gegenüber 17 %). Bei den Gräsern dominierten Wiesenschwingel oder Festulolium ohne erkennbaren Einfluss auf den Leguminosenanteil.
- Betrieb DON: Der Leguminosenanteil war bei der Hofmischung bis zum Sommer 2017 geringer. Der Grund: Diese Mischung enthielt in der Ansaat nur 39 % Luzerne, die KLW-Mischung dagegen 66 % Luzerne. In der Untersaat haben sich neben Luzerne auch Gräser und Weißklee entwickeln können (bei SIF, ebenfalls Untersaat, dagegen weniger).
- Betrieb VOR: Der Leguminosenanteil blieb bei der Hofmischung bis Ende 2017 deutlich niedriger als bei der A9-Mischung. Die Gründe: 1. Die stärkere

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Wüchsigkeit von vor allem Festulium in der Anfangsentwicklung. Das hemmte Luzerne aufgrund ihrer langsamen Jugendentwicklung. 2. Der geringere Anteil von Luzerne in der Ansaat: 18 % in der Hofmischung, in der A9-Mischung dagegen 66 % Luzerne. Rotklee mit 17 % Anteil in der Mischung bildete gegenüber Luzerne meist höhere Ertragsanteile, der gesamte Leguminosenanteil blieb aber begrenzt.

Abb. 4: Bestandentwicklung von Hofmischungen im Vergleich zu Standardmischungen



Fazit und Empfehlungen

Je nach Wüchsigkeit von Luzerne sind als Mischungspartner weniger oder auch stärker wüchsige Arten geeignet. Sowohl bei Blank- als auch bei Untersaat konnten sich luzernereiche Bestände bilden. Eine Blanksaat im Sommer sollte nicht zu spät erfolgen, damit sich die Luzerne vor Winter noch gut entwickeln kann.

Die Weideluzerne „Luzelle“ war weniger standfest, steht in Deutschland aber auch nicht in den offiziellen Empfehlungen und auch nicht in der Beschreibenden Sortenliste des Bundessortenamtes.

Ausblick: Auf 4 Standorten kann die weitere Entwicklung der Bestände auch 2018 bonitiert werden.

Artenzusammensetzung von Luzernegrasmischungen unter Umtriebsweide und Kurzrasenweide 2015 bis 2017

Einleitung

Luzerne und Luzernegras werden hauptsächlich zur Schnittnutzung angebaut. Die Sorte „Luzelle“ soll aber auch für Weidenutzung geeignet sein. Sie steht allerdings nicht in der Beschreibenden Sortenliste und gehört auch nicht zu den offiziell empfohlenen Sorten.

Fragestellung

Kann sich Luzerne unter Weidebedingungen halten und zeigt die Sorte Luzelle Vorteile?

Material und Methoden

Auf 6 Standorten wurden 2015 und 2016 1 - 5 Mischungen ausgesät (jeweils im Vergleich mit verschiedenen Kleegrasmischungen), die als Mähweide oder Kurzrasenweide genutzt wurden.

Anlage: Langstreifen mit 3 – 4 Wiederholungen

Aussaatstärke: 25 kg/ha

Bonituren: Ertragsanteilschätzung im April/Mai, Juni/Juli teils auch im Oktober

Mischungszusammensetzung

LG: 17% Glatthafer 17% Knaulgras, 66% Luzerne

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

KLW: 34% Knaulgras, 66% Luzerne

RLS: 34% Rohrschwingel, 66% Luzerne (je 33 % Alpha und Daphne)

RLW: 34% Rohrschwingel, 66% Luzerne (Weideluzerne, Luzelle)

Hof Betrieb VOR: 9% Dt. Weidelgras, 8% Festulolium, 17% Wiesenschwingel, 9% Lieschgras, 15% Knaulgras, 7% Weißklee, 17% Rotklee, 18% Luzerne (Daphne+Alpha).

Hof Betrieb DON: 15% Dt. Weidelgras, 15% Festulolium, je 5% Wiesenschwingel, Lieschgras, Knaulgras, 7% Weißklee, 41% Luzerne (Daphne+Alpha), 1%Bokharaklee, 6 % Horn-/Gelbklee.

Ergebnisse und Diskussion

1. Luzernegras unter Umtriebsweide

Auf 2 Standorten standen 2 bzw. 5 Luzernegrasmischungen, die nach Schnittnutzung als Umtriebsweide geführt wurden. Nach etwa 1-wöchiger Beweidung wurde bis zum nächsten Auftrieb eine Ruhepause von 3 – 4 Wochen (Betrieb REE) bzw. 6 Wochen (Betrieb DON) eingehalten.

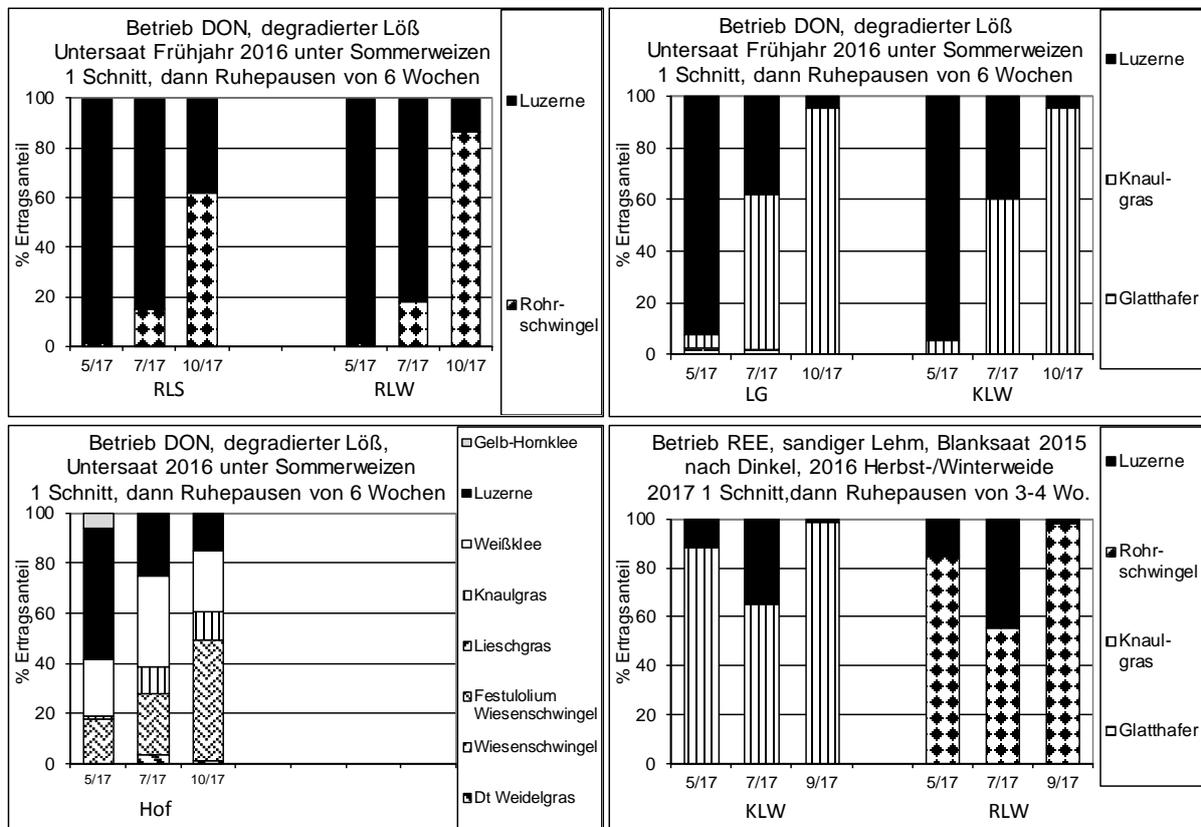
Auf dem Betrieb DON ging der Luzerneanteil im Aufwuchs bis zum Sommer und danach bis zum Herbst stark zurück. Auf Betrieb REE war auch im Winter zeitweise geweidet worden. Der Luzerneanteil stieg im Frühjahr vor dem Schnitt und ging während der Umtriebsweide wieder zurück (Abb. 1).

Der Rückgang von Luzerne trat auf, obwohl die Luzernemischungen weniger tief als die Kleeegrasmischungen verbissen wurden, vor allem zu Beginn des Weideauftriebes: Nach 2 Tagen Auftrieb waren die beiden Luzernegrasmischungen auf Betrieb REE Ende Juli bis auf 14 bis 16 cm abgebissen worden, bei den Kleeegrasmischungen war es bis auf 8 cm (Wuchshöhe vor Auftrieb: 17 – 21 cm gegenüber 13 cm). Der Grund für den schwächeren Verbiß liegt wahrscheinlich bei den Grasarten, zumindest bei Knautgras und Rohrschwengel. Beide werden nach Untersuchungen in Aulendorf weniger gerne als Weidelgräser verbissen.

Luzernesorten: Die Weideluzerne Luzelle (Mischung RLW) zeigte auf keinem Betrieb Vorteile. Bei 3 – 4 wöchigem Weideintervall waren alle Sorten bis zum Herbst bis auf einzelne Pflanzen fast vollständig ausgefallen, bei 6-wöchigem Intervall hatten Alpha plus Daphne (Mischung RLS) im Oktober 2017 noch etwa 40 % Ertragsanteil, Luzelle dagegen nur noch 13 %.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 1: Bestandesentwicklung von Luzernegrasmischungen unter Umtriebsweide



2. Luzernegras unter Kurzrasenweide

Auf 4 Standorten standen jeweils 2 - 3 Luzernegrasmischungen unter Kurzrasenweide. Auf allen Standorten wurde zeitweise geschnitten, auf 2 Standorten wurde eine Teilfläche auch durchgehend beweidet.

Mähweide, danach Kurzrasenweide (Abb. 2)

Auf Betrieb KRR bestand der Aufwuchs zu Beginn in allen Mischungen fast ausschließlich aus Luzerne. Danach breitete sich der Wiesenschwingel und nach dem Sommer auch der Rohrschwengel stärker aus. Im Oktober 2017 machte die Luzerne noch 10 bis 15 % des Ertrages aus und damit mehr als auf den übrigen Betrieben. Im Weiderest konnte sich die Luzerne länger halten, in der RLW-Mischung mit Weideluzerne Luzelle länger als in den beiden übrigen Mischungen mit normaler Luzerne.

Auf dem Betrieb VOR hat sich die Luzerne in der A9-Mischung bis zum Sommer 2017 in relativ hohen Anteilen halten können (bei Weideintervallen 2016 von ca. 12

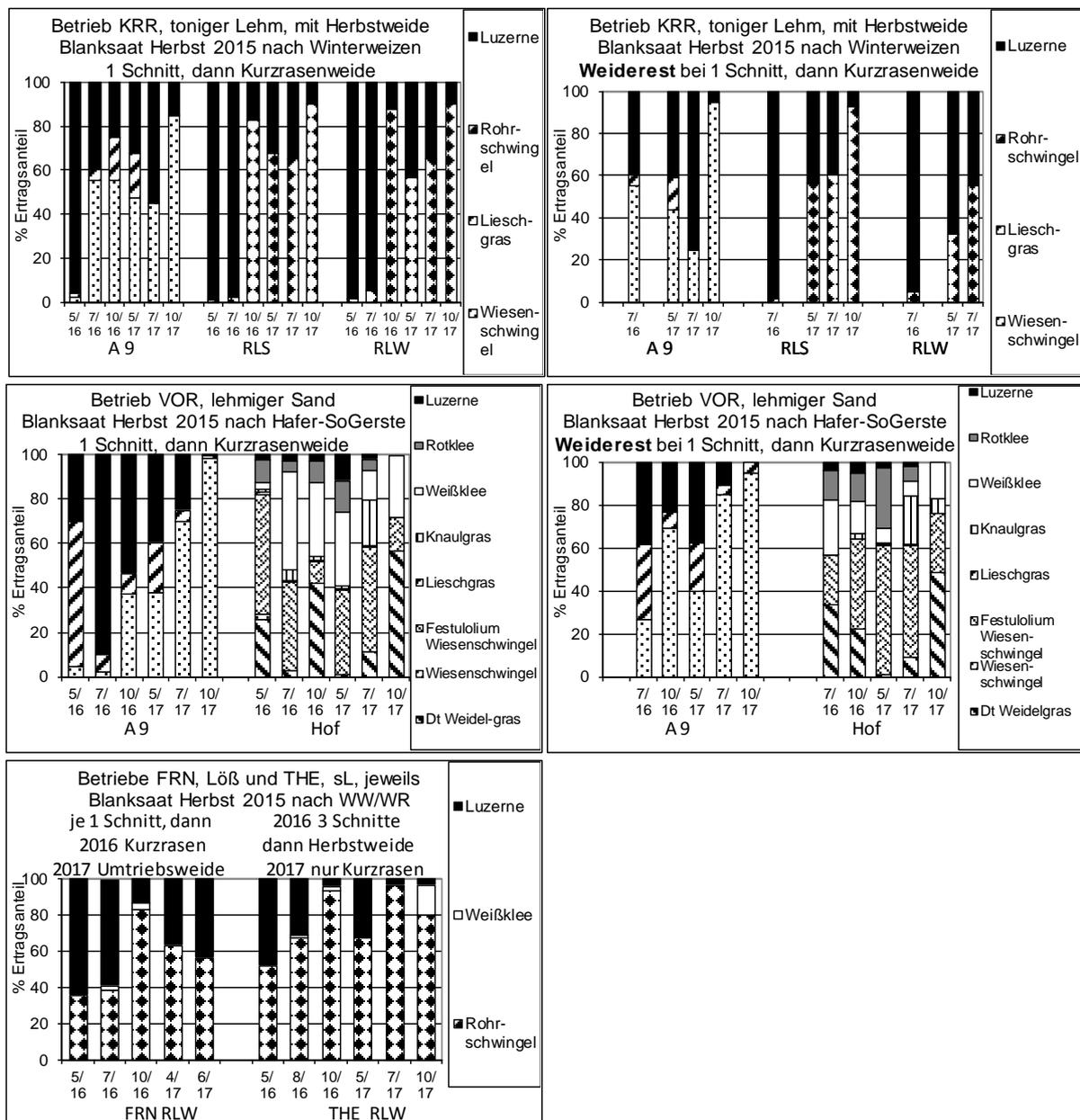
LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tagen, 2017 nur 1 Woche). Anders in der Hof-Mischung: Die enthielt nur 18 % Luzerne im Saatgut und neben Rotklee wüchsige Gräser, wobei je nach Bonitur Festulium oder Deutsches Weidelgras überwog. Bei den Leguminosen hatte Weißklee meist die höheren Ertragsanteile. Im Weiderest hatten Rotklee und die Gräser höhere Ertragsanteile.

Auf Betrieb FRN ging der Luzerneanteil unter der Kurzrasenweide 2016 zurück, stieg 2017 bis zur 1. Beweidung wieder an.

Auf Betrieb THE ging die Luzerne unter Herbstweide 2016 zurück und dann 2017 unter Kurzrasenweide erneut stark zurück.

Abb. 2: Bestandesentwicklung von Luzernegrasmischungen unter Mähweide mit anschließender Kurzrasenweide



Durchgehend Kurzrasenweide (Abb. 3)

Auf Betrieb KRR gab es zwischen den 3 Mischungen über die Zeit gesehen keine großen Unterschiede beim Ertragsanteil von Luzerne. Bei Rohrschwingelmischungen konnte sich Luzerne bis Oktober 2017 mit 12,5 bis 15 % Ertragsanteil halten, bei der Weideluzernesorte Luzelle weniger als bei normaler Luzerne. In Weideresten konnte sich Luzerne nur zeitweise stärker halten.

Auf Betrieb VOR konnte sich 2016 Luzerne bis in den Herbst in der A9-Mischung halten. Hierbei wurde allerdings auch nur ca. alle 12 Tage beweidet. 2017 ging der Ertragsanteil stark zurück, hier wurde aber auch wöchentlich beweidet, wodurch sich Luzerne zwischen den Weideintervallen weniger erholen konnte. Bei den Gräsern kam es zu einer Veränderung: Wiesenschwingel dominierte, bis zum Frühjahr 2017 war es Lieschgras. In der Hofmischung hatte Luzerne durchweg nur geringe Ertragsanteile.

Grasarten: Lieschgras und Wiesenschwingel, zwei für intensive Beweidung als wenig geeignet bekannte Grasarten, konnten sich bei Kurzrasenweide sowohl auf Lehm- als auch auf Sandboden halten und dass selbst bei durchgehend Kurzrasenweide (Abb. 3) mit Wuchshöhen von durchweg 2 – 3 cm als auch bei Mähweide mit anschließender Kurzrasenweide (Abb. 2).

Fazit und Empfehlungen

Unter Weidenutzung, sowohl unter Umtriebs- als auch Kurzrasenweide, ging der Ertragsanteil von Luzerne meist innerhalb von wenigen Monaten stark zurück und das auch in Mischungen mit Gräsern, die in der Jugend weniger wüchsig sind. Die „Weideluzernesorte“ Luzelle konnte sich im direkten Vergleich zu normalen Sorten (Alpha plus Daphne) nicht besser halten.

Anders als erwartet konnten sich Lieschgras und Wiesenschwingel sowohl unter Mähweide als auch durchgehender Kurzrasenweide halten. Diese Arten müssen also nicht unbedingt weideempfindlich sein. Fehlen konkurrenzkräftige Arten, können sie, wie in der A9-Mischung, sogar dominieren. Allerdings ist Wiesenschwingel nach Untersaat und nachfolgender Kurzrasenweide auch ausgefallen (siehe Kapitel „Artenzusammensetzung von Kleeegrasmischungen unter Kurzrasenweide 2015 bis 2017“).

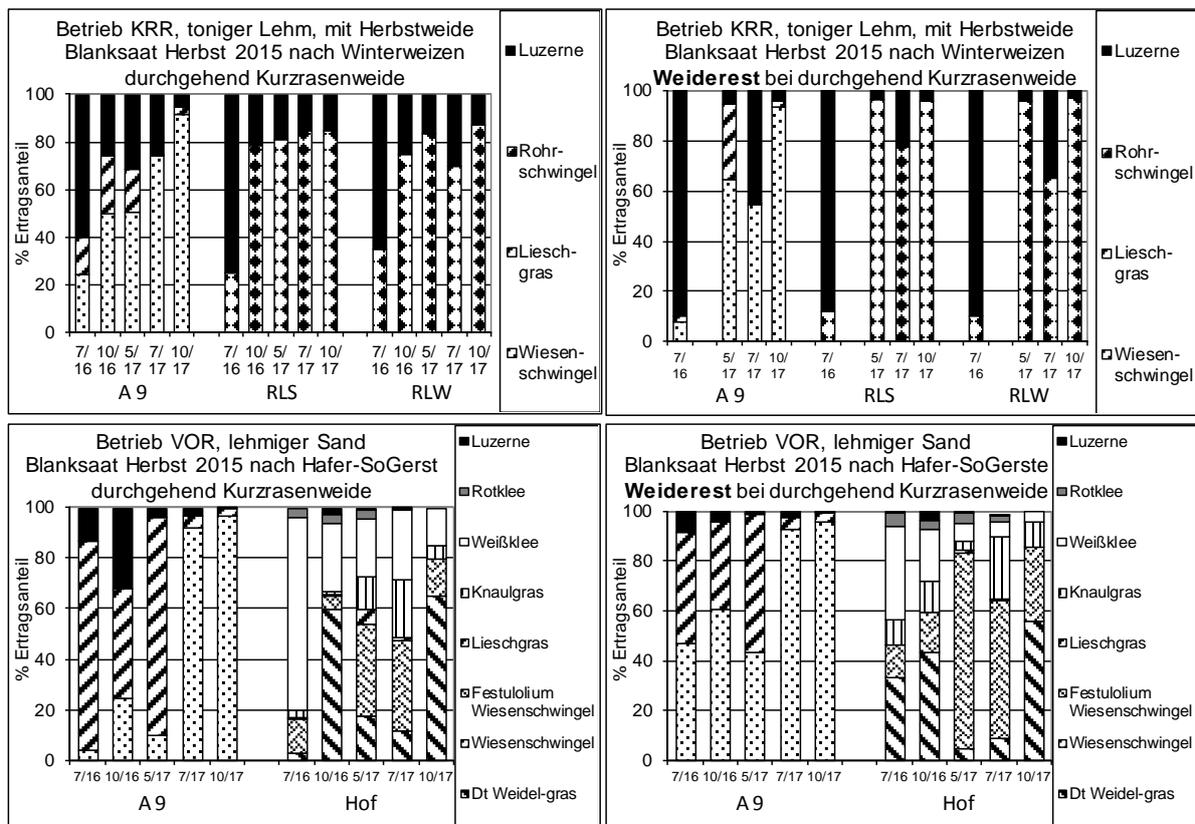
Mischungen mit Knautgras und Rohrschwingel wurden weniger tief verbissen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ausblick

Auf 4 Betrieben bleiben die Mischungen 2018 noch ein weiteres Jahr stehen. Interessant dabei vor allem bei Mähweide: Steigt der Anteil von Luzerne im Aufwuchs bei Schnittnutzung wieder an, wie auf mehreren Standorten 2017 beobachtet?

Abb. 3: Bestandesentwicklung von Luzernegrasmischungen unter durchgehender Kurzrasenweide



Artenzusammensetzung von Kleegrasmischungen unter Kurzrasenweide 2015 bis 2017

Einleitung

In der Praxis werden für Schnitt- und Weidenutzung vielfach die gleichen Mischungen verwendet. Einige Gräser- und Kleearten vertragen die Weidenutzung 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 Kurzrasenweide 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, vor allem Niederschläge und Temperatur?
- Welche Arten sind unter Kurzrasenweide geeignet?

Material und Methoden

Auf 5 Standorten wurden 2015 und 2016 2 - 5 Kleegrasmischungen ausgesät, die als Kurzrasenweide genutzt wurden.

Anlage: Langstreifen mit 3 – 4 Wiederholungen

Aussaatstärke: A3+S und A3+W-Mischung: 35 kg/ha, ansonsten 30 kg/ha

Bonituren: Ertragsanteilschätzung im April/Mai, Juni/Juli teils auch im Oktober

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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

A7W: 17% Deutsches Weidelgras, 33% Wiesenschwingel, 17% Lieschgras, 20% Rotklee („Weiderotkleesorte“ Pastor), 13% Weißklee

G II: 47 % Deutsches Weidelgras, 20% Wiesenschwingel, 17% Lieschgras, 10% Wiesenrispe, 6% Weißklee

Hof KRR: 67% Dt. Weidelgras, 13% Weißklee, 20% Rotklee, dazu etwas Wiesenschwingel eingemischt

Hof1 RIG: 20 % Deutsches Weidelgras, 30% Wiesenschwingel, 15% Lieschgras, 10% Weißklee, 25% Rotklee

Hof2 RIG: 47 % Deutsches Weidelgras, 17% Lieschgras, 10% Wiesenrispe, 6% Weißklee, 20% Rotklee

Hof2 RIG: 80 % Deutsches Weidelgras, 10% Lieschgras, 10% Weißklee

Ergebnisse und Diskussion

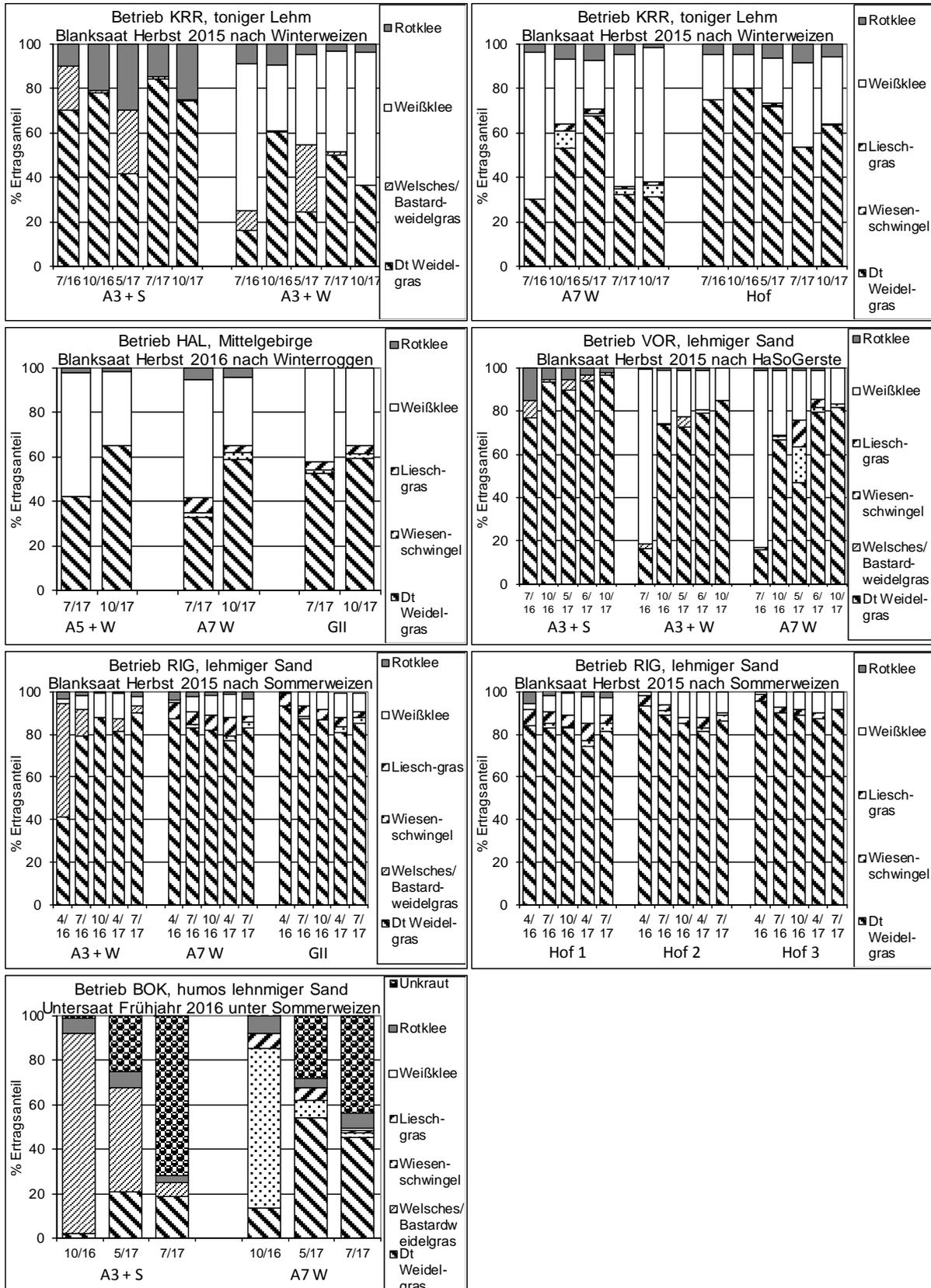
Kurzrasenweide

Klearten: Abb. 1 zeigt: Bei Kurzrasenweide war der Rotkleeanteil meist nur gering. Wenn der Weißklee in der Saadmischung enthalten war, dominierte er im Bestand. Ausnahme: Betrieb RIG und BOK mit jeweils 87 bzw. 80 % Klee gras in der Fruchtfolge. In Betrieb RIG dominierte deshalb von Beginn an Deutsches Weidelgras (bei A3+W nach Rückgang von Welschem und Bastardweidelgras). In Betrieb BOK dominierten nach Untersaat die offensichtlich weideempfindlichen Arten Welsches und Bastardweidelgras sowie Wiesenschwingel. Unter Kurzrasenweide fielen diese 3 Arten aus und Unkräuter machten sich breit (Vogelmiere, Quecke vor allem). Weißklee war bei der A7W-Mischung zwar auch in Betrieb BOK mit ausgesät, konnte sich in der Untersaat unter den stark entwickelnden Gräsern aber nicht halten.

Grasarten: Welsches und Bastardweidelgras sowie Wiesenschwingel gingen im Ertragsanteil unter Kurzrasenweide stark zurück. Bildeten diese Arten zu Beginn hohe Ertragsanteile, konnte der Bestand nach deren Rückgang stark verunkrauten.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 1: Klee-grasmischungen unter Kurzrasenweide

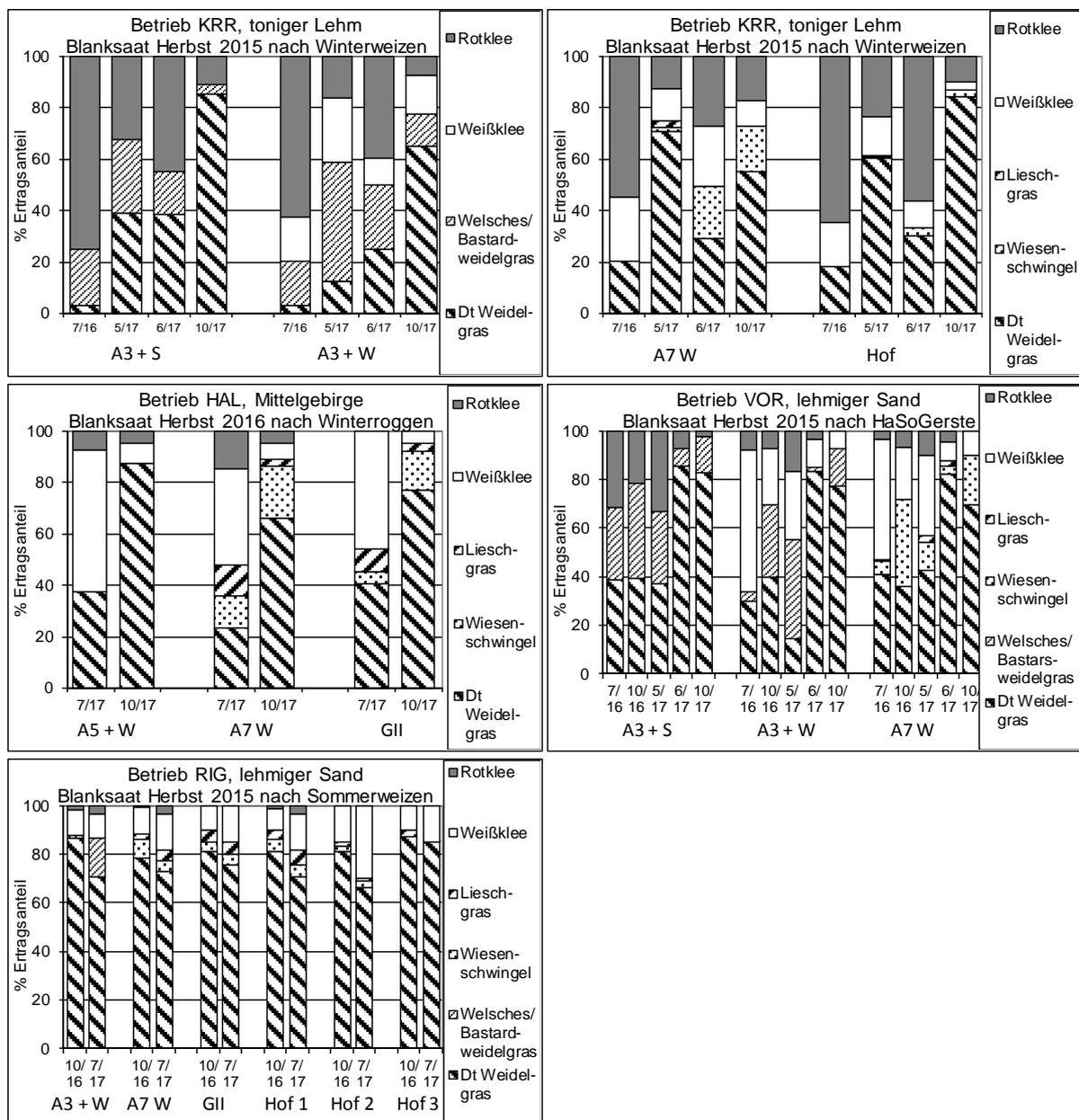


LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Artenzusammensetzung von Weideresten auf Kurzrasenweiden

In Weideresten (Abb.2) konnten sich die unter Kurzrasenweide offensichtlich empfindlichen Arten teils bis zuletzt in gewissem Umfang halten: Rotklee, vor allem auf Betrieb KRR, Welsches Weidelgras und Bastardweidelgras, Wiesenschwingel. In dem oft hohen Wuchs war Weißklee zuletzt weniger enthalten.

Abb. 2: Weidereste bei Klee-grasmischungen unter Kurzrasenweide



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Fazit

Bei Kurzrasenweide auf den hier geprüften Kleegrasmischungen gingen Rotklee, Welsches Weidelgras und Bastardweidelgras und Wiesenschwingel meist auf geringe Ertragsanteile zurück. Nur in den Weideresten konnten sie sich teils länger halten. Entstehen Lücken, können die Bestände stark verunkrauten.

Anmerkung: Wiesenschwingel dominierte unter Kurzrasenweide vor allem im Sommer und Herbst in der Luzernegrasmischung A9, mit dem nur konkurrenzschwachen Mischungspartner Lieschgras und der unter Kurzrasenweide schwachen Luzerne (Kapitel: Artenzusammensetzung von Luzernegrasmischungen unter Umtriebsweide und Kurzrasenweide 2015 bis 2016).

Ausblick auf 2018

Auf 4 Betrieben bleiben die Klee grasbestände 2018 und auf 3 Betrieben wahrscheinlich noch 3 Jahre stehen. Interessant dabei: Welche Arten können sich möglichst lange halten. Gerade die langjährige Beobachtung kann zeigen, welche Arten auch für Grünlandansäen geeignet sind. Dabei wird sich auch zeigen, ob das konkurrenzschwache Lieschgras, wie in Weideuntersuchungen in den Niederlanden, im Frühjahr eine gewisse Bedeutung hat.

Artenzusammensetzung von Kleegrasmischungen unter Mähweidenutzung mit „Kurzrasenweide“ 2015 bis 2017

Einleitung

In der Praxis werden für Schnitt- und Weidenutzung vielfach die gleichen Mischungen verwendet. Einige Gräser- und Kleearten vertragen die Weidenutzung 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 Mähweide mit „Kurzrasenweide“ 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, vor allem Niederschläge und Temperatur?
- Welche Arten sind unter Mähweide mit „Kurzrasenweide“ geeignet?

Material und Methoden

Auf 7 Standorten wurden 2015 und 2016 2 – 5 Kleegrasmischungen ausgesät, die als Mähweide mit 1 Schnitt und anschließender „Kurzrasenweide“ genutzt wurden.

Anlage: Langstreifen mit 3 – 4 Wiederholungen

Aussaatstärke: A3+S und A3+W-Mischung: 35 kg/ha, ansonsten 30 kg/ha

Bonituren: Ertragsanteilschätzung im April/Mai, Juni/Juli teils auch im Oktober

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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

A7W: 17% Deutsches Weidelgras, 33% Wiesenschwingel, 17% Lieschgras, 20% Rotklee („Weiderotkleesorte“ Pastor), 13% Weißklee

G II: 47 % Deutsches Weidelgras, 20% Wiesenschwingel, 17% Lieschgras, 10% Wiesenrispe, 6% Weißklee

Hof KRR: 67% Dt. Weidelgras, 13% Weißklee, 20% Rotklee, dazu etwas Wiesenschwingel eingemischt

Hof1 RIG: 20 % Deutsches Weidelgras, 30% Wiesenschwingel, 15% Lieschgras, 10% Weißklee, 25% Rotklee

Hof2 RIG: 47 % Deutsches Weidelgras, 17% Lieschgras, 10% Wiesenrispe, 6% Weißklee, 20% Rotklee

Hof2 RIG: 80 % Deutsches Weidelgras, 10% Lieschgras, 10% Weißklee

Ergebnisse und Diskussion

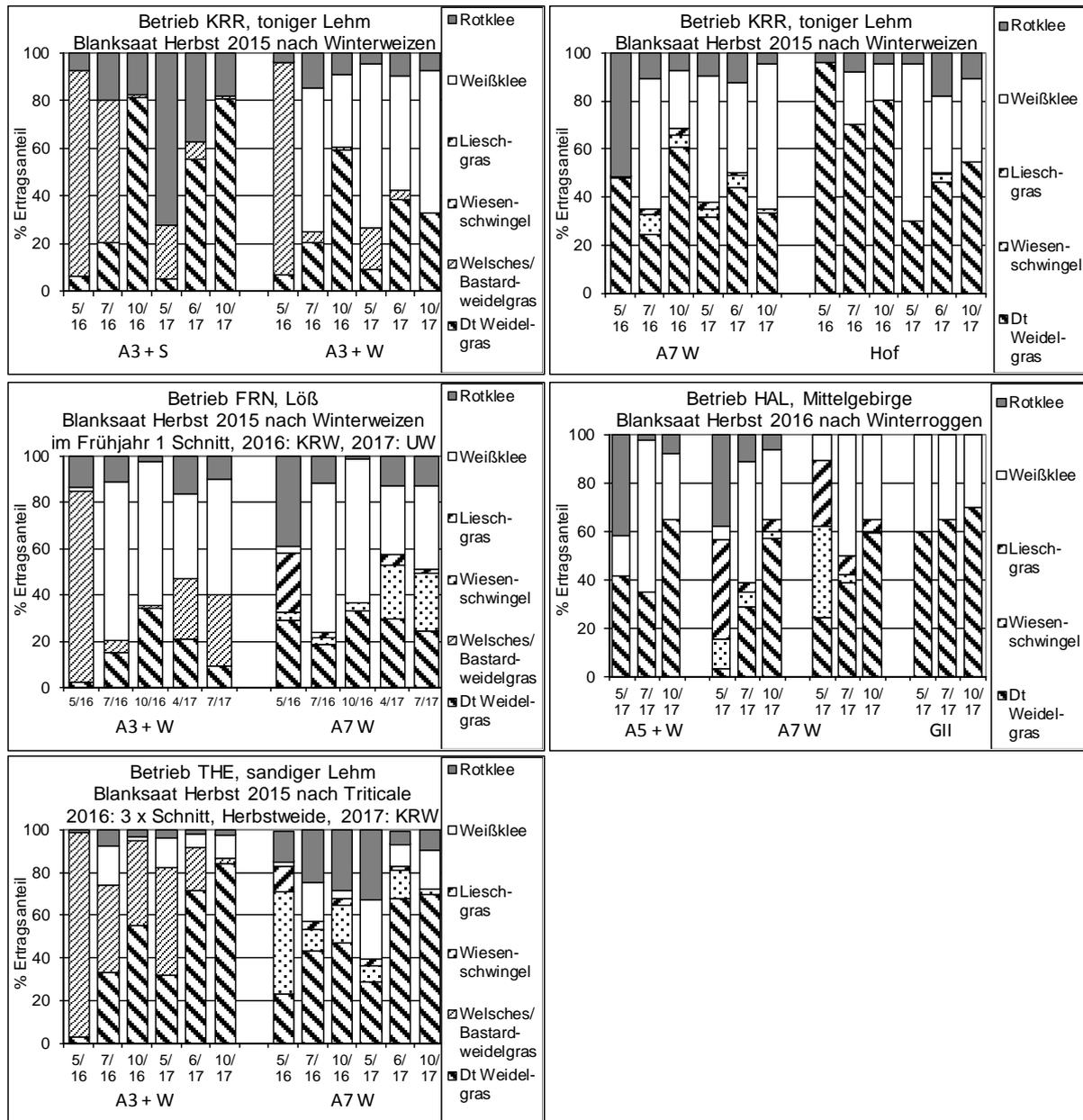
Mähweide

Klearten: Abb. 1 (Lehmböden) und 2 (Sandböden) zeigen: Wo Welsches Weidelgras und Bastardweidelgras in der Mischung waren (A3 + S und A3 + W-Mischung) war der Rotkleeanteil meist gering (Ausnahme: Frühjahr 2017 auf Betrieb KRR, und Betrieb VOR Sommer 2016). Nach Beginn der Kurzrasenweide ging Rotklee meist schnell zurück. Wo Weißklee in der Mischung war, bildete dieses meist größere Anteile. Ausnahme: Betriebe RIG und ELK mit hohem Kleeanteil in der Fruchtfolge (87 % bzw. 100 %) und entsprechend hoher Stickstoffnachlieferung aus dem Boden.

Grasarten: Welsches und Bastardweidelgras sowie Wiesenschwingel gingen im Ertragsanteil nach dem Schnitt unter Kurzrasenweide stark zurück (bei THE erst im 2. Jahr, da im 1. Jahr fast nur Schnitt). Im Frühjahr und nach Wechsel zu Umtriebsweide (Betrieb FRN) nahm der Anteil dieser Gräser wieder zu. Lieschgras konnte im Frühjahr höhere Anteile haben. Ansonsten war Deutsches Weidelgras das dominierende Gras.

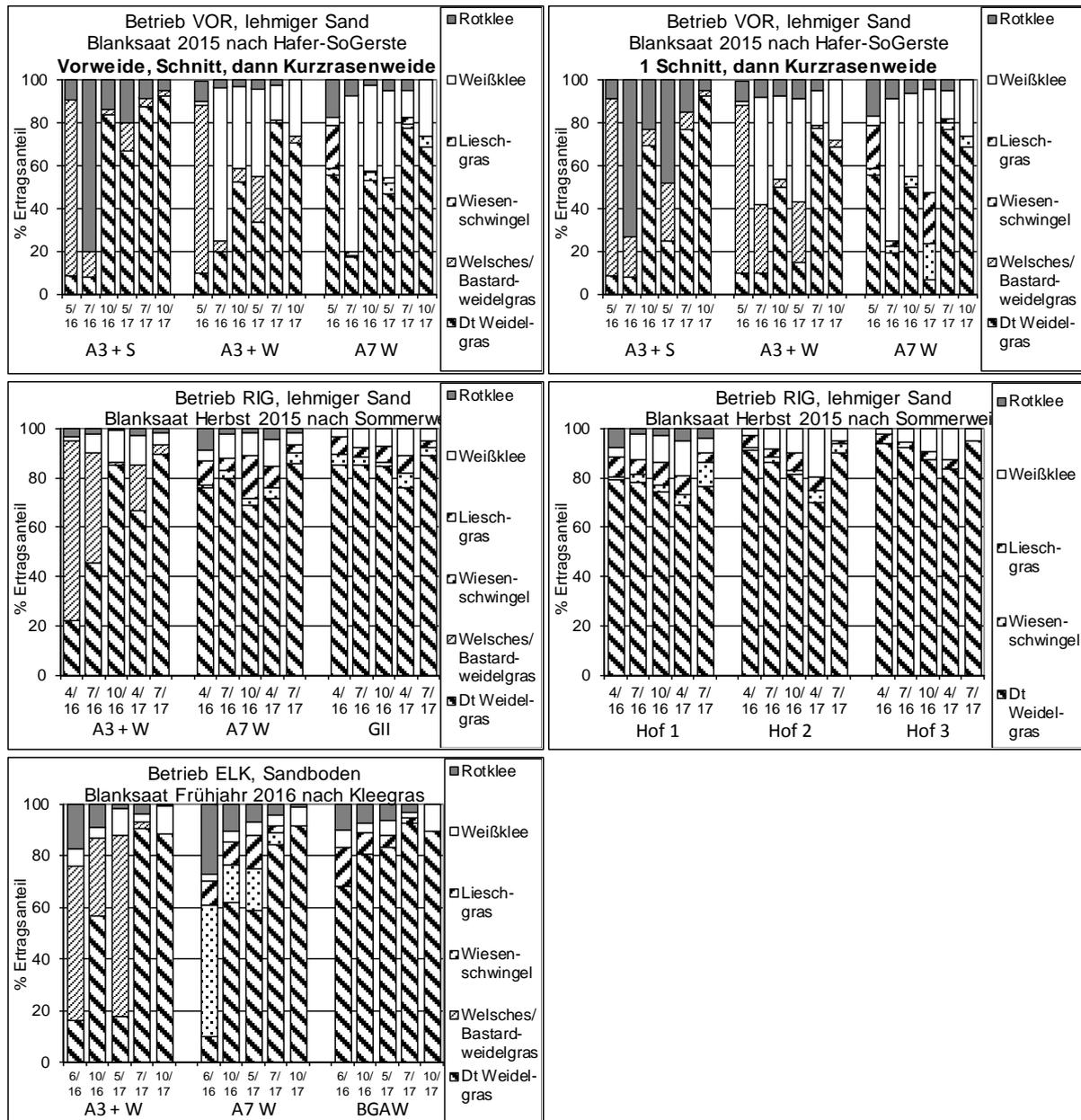
LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 1: Klee-grasmischungen unter Mähweide auf Lehmböden



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 2: Kleegrasmischungen unter Mähweide auf Sandböden

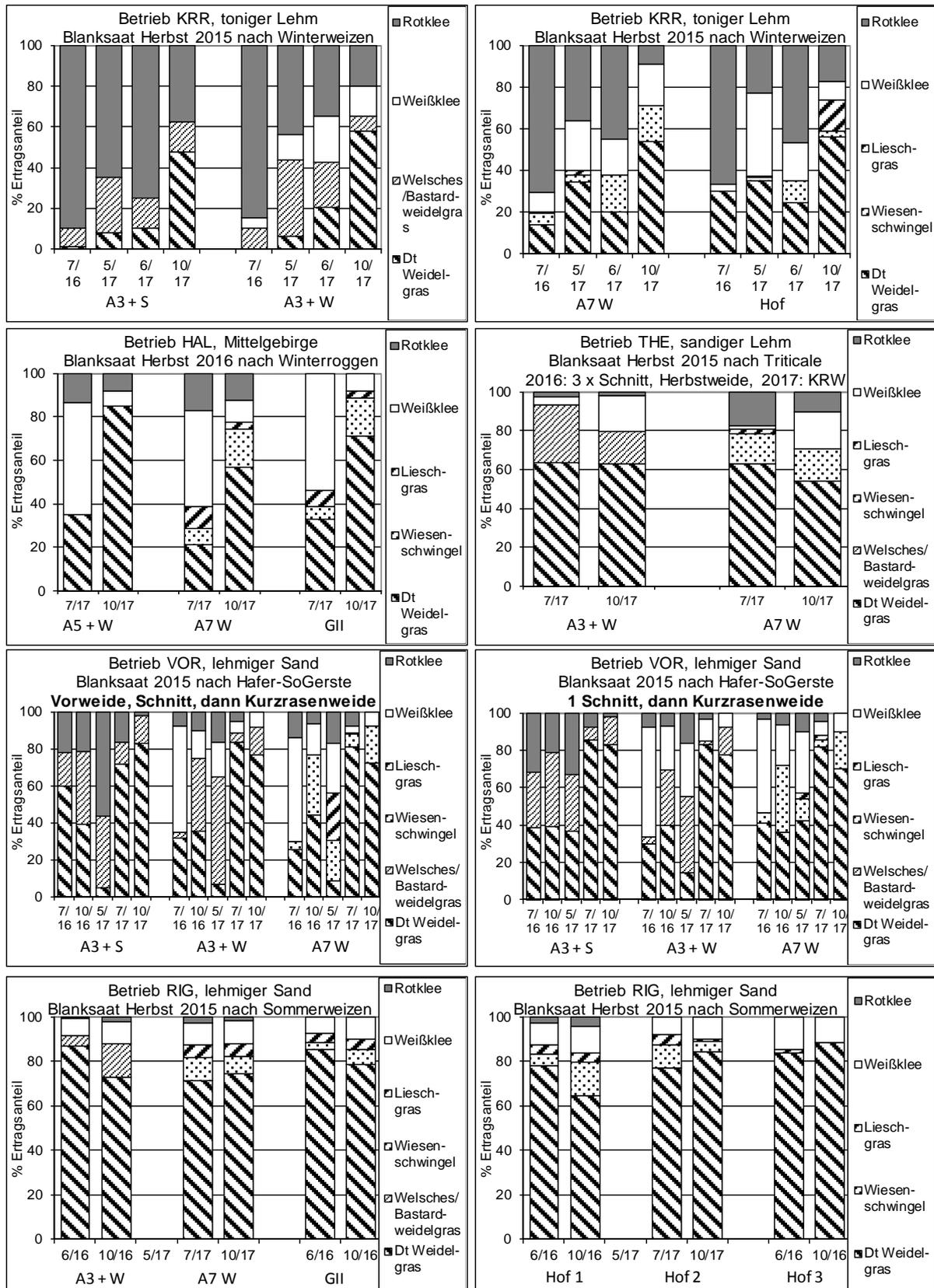


Artenzusammensetzung von Weideresten auf Mähweiden

In Weideresten (Abb.3) konnten sich die unter Kurzrasenweide offensichtlich empfindlichen Arten bis zuletzt meist in gewissem Umfang halten: Rotklee, vor allem auf Betrieb KRR, Welsches Weidelgras und Bastardweidelgras, Wiesenschwingel. In dem oft hohen Wuchs war Weißklee zuletzt weniger enthalten.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 3: Weidereste bei Klee-grasmischungen unter Mähweide



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Fazit

Bei Kurzrasenweide mit den hier geprüften Kleegrasmischungen gingen Rotklee, Welsches Weidelgras und Bastardweidelgras und Wiesenschwingel meist auf geringe Ertragsanteile zurück. Nur in den Weideresten konnten sie sich teils länger halten. Bei entstehenden Lücken können die Bestände stark verunkrauten.

Anmerkung: Wiesenschwingel dominierte unter Kurzrasenweide vor allem im Sommer und Herbst in der Luzernegrasmischung A9, mit dem nur konkurrenzschwachen Mischungspartner Lieschgras und der unter Kurzrasenweide schwachen Luzerne (Kapitel: Artenzusammensetzung von Luzernegrasmischungen unter Umtriebsweide und Kurzrasenweide 2015 bis 2016).

Ausblick auf 2018

Auf 5 Betrieben bleiben die Klee grasbestände 2018 und auf 4 Betrieben wahrscheinlich noch 3 Jahre stehen. Interessant dabei: Welche Arten können sich möglichst lange halten. Gerade die langjährige Beobachtung kann zeigen, welche Arten auch für Grünlandansaaten geeignet sind. Dabei wird sich zeigen, ob das konkurrenzschwache Lieschgras, wie in Weideuntersuchungen in den Niederlanden, im Frühjahr eine gewisse Bedeutung hat.

Artenzusammensetzung von Kleegrasmischungen unter Umtriebsweide 2015 bis 2017

Einleitung

In der Praxis werden für Schnitt- und Weidenutzung vielfach die gleichen Mischungen verwendet. Einige Gräser- und Kleearten vertragen die Weidenutzung 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 Umtriebsweide 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, vor allem Niederschläge und Temperatur?
- Welche Arten sind unter Umtriebsweide geeignet?

Material und Methoden

Auf 6 Standorten wurden 2015 und 2016 2 - 4 Kleegrasmischungen ausgesät, die als Umtriebsweide genutzt wurden.

Anlage: Langstreifen mit 3 – 4 Wiederholungen

Aussaatstärke: A3+S und A3+W-Mischung: 35 kg/ha, ansonsten 30 kg/ha

Bonituren: Ertragsanteilschätzung im April/Mai, Juni/Juli teils auch im Oktober

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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

A7W: 17% Deutsches Weidelgras, 33% Wiesenschwingel, 17% Lieschgras, 20% Rotklee („Weiderotkleesorte“ Pastor), 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

KRW: 25% Deutsches Weidelgras, 11% Festulolium, 10% Wiesenschwingel, 15% Lieschgras, 5 % Wiesenrispe, 7% Knautgras, 5 % Rotschwingel, 3 % Weißklee, 4% Rotklee, 2 % Gelbklee, 2 % Hornklee, 2 % Schwedenklee, 3 % Esparsette, 6 % sonstige

Hof KRR: 67% Dt. Weidelgras, 13% Weißklee, 20% Rotklee, dazu etwas Wiesenschwingel eingemischt

Ergebnisse und Diskussion

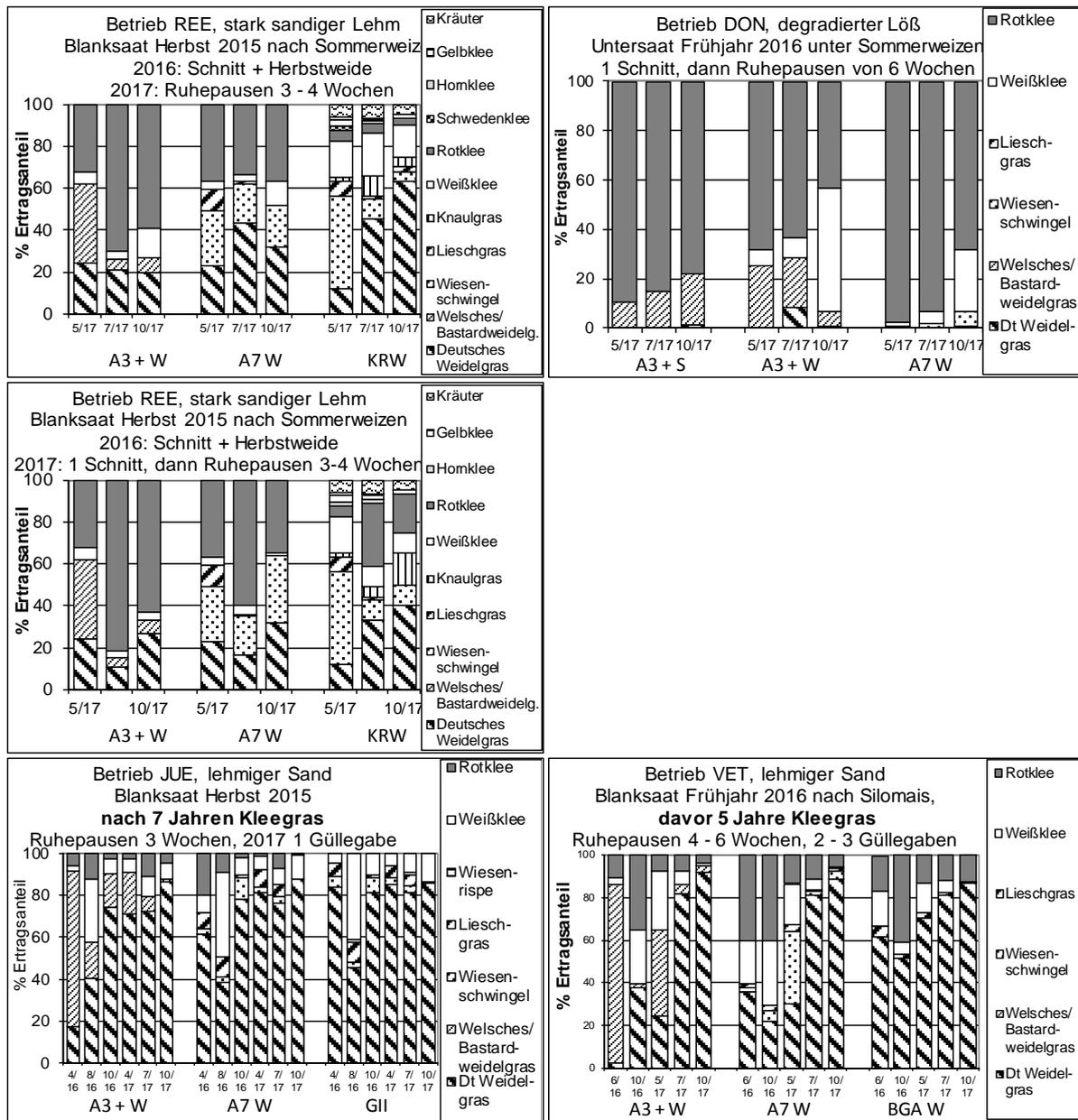
Umtriebsweide bei längeren Ruhepausen (ähnlich dem irischen Weidesystem)

Klearten: Abb. 1 zeigt: Auf dem Lehmboden hatte der Rotklee bei längeren Ruhepausen zwischen 2 Auftrieben bis Ende 2017 höhere Ertragsanteile. Der geringere Rotkleeanteil in der Hofmischung KRW auf Betrieb REE ist auf den geringen Anteil von nur 4 % Rotklee in der Ansaatmischung zurück zu führen. Wo 2017 zuerst geschnitten und dann erst geweidet worden war (Mähweide, Grafik links Mitte), war der Rotkleeanteil höher im Vergleich zur reinen Umtriebsweide. Nach mehrjährigem Klee gras und Güllegaben (Grafiken unten) dominierten die Gräser. Außerdem hält sich Rotklee auf Sandböden nicht so lange (Bonituren 2002 bis 2004 auf 400 Standorten).

Grasarten: Welsches und Bastardweidelgras konnte sich bei den langen Ruhepausen auf Betrieb DON länger halten, dort wo diese beiden Arten fehlten bildete Wiesenschwingel zeitweise höhere Ertragsanteile. Ansonsten dominierte Deutsches Weidelgras, vor allem bei hohem Anteil in der Ansaatmischung (GII und BGAW-Mischung mit 47 % bzw 60 % der Ansaatmischung).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 1: Klee-grasmischungen unter Umtriebsweide bei längeren Ruhepausen



Umtriebsweide bei kürzeren Ruhepausen

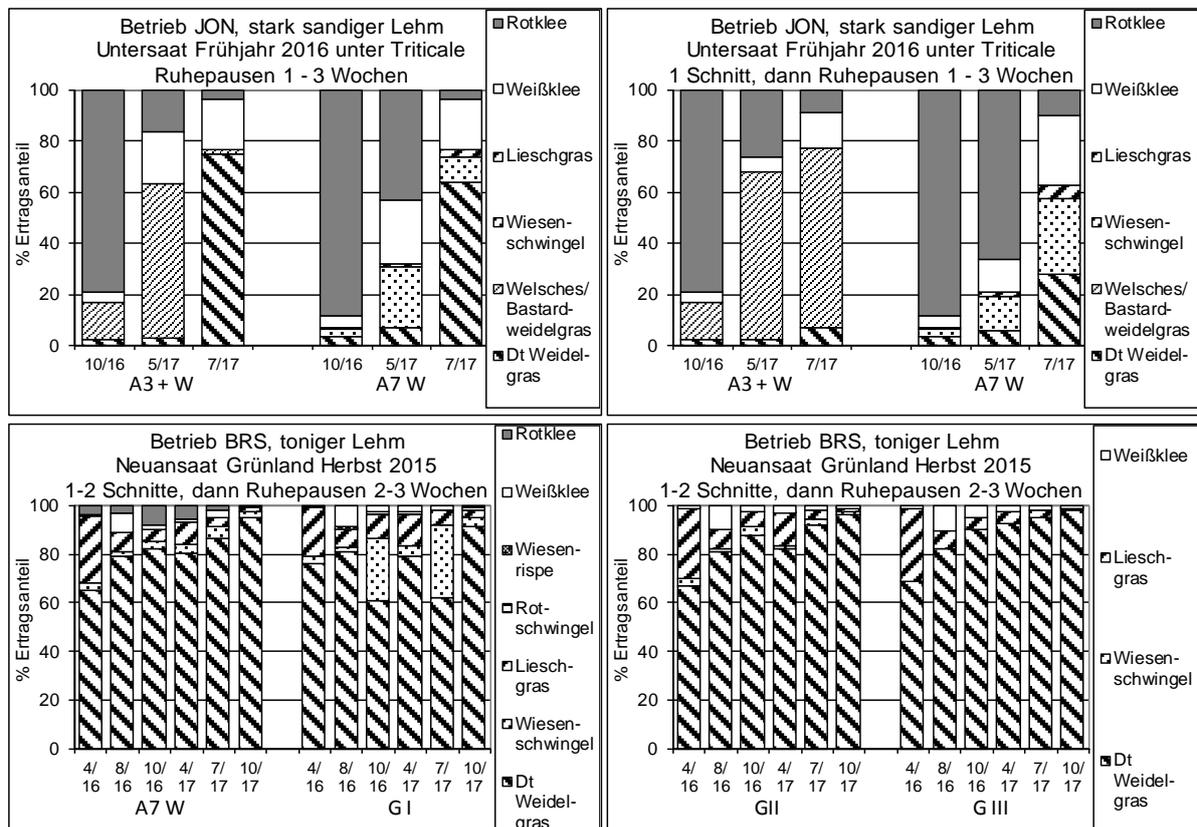
Klearten: Abb. 2 zeigt: Bei nur kurzen Ruhepausen zwischen 2 Auftrieben hatte der Rotklee Ende 2017 nur noch Ertragsanteile von unter 10 %.

Die Grünlandneuansaat war erst Ende September erfolgt. Die schwache Vorwinterentwicklung traf vor allem die Klearten. Auch in den beiden nachfolgenden Jahren war deren Entwicklung unter Umtriebsweide mit vorhergehender Schnittnutzung und Güllegaben nur schwach.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Grasarten: Wenn der 1 Schnitt vor der Weidenutzung erfolgte, behielten Welsches Weidelgras und Bastardweidelgras sowie Wiesenschwingel bis zum Sommer höhere Ertragsanteile. Lieschgras hatte auf dem tonigen Lehm im Frühjahr bis zu 15 % Ertragsanteil. Ansonsten dominierte Deutsches Weidelgras.

Abb. 2: Kleeegrasmischungen unter Umtriebsweide bei kürzeren Ruhepausen



Fazit

Bei Umtriebsweide mit längeren Ruhepausen zwischen den Auftrieben (ähnlich dem irischen Weidesystem) kann sich Rotklee, teils auch Wiesenschwingel, nicht dagegen Welsches und Bastardweidelgras, meist mit höheren Ertragsanteilen halten (Bestätigung der Bonituren, siehe Einleitung). Ausnahme: Sandböden, nach Güllegaben und in engen Fruchtfolgen. Bei intensiverer Beweidung (im Mittel etwa weniger als 3 Wochen Ruhepause) ging der Ertragsanteil von Rotklee aber auch von Wiesenschwingel zugunsten von Deutschem Weidelgras stark zurück. Späte Saat behinderte die Entwicklung der Kleearten.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ausblick auf 2018

Auf 5 Betrieben bleiben die Klee grasbestände 2018 und auf 3 Betrieben wahrscheinlich noch 3 Jahre stehen. Interessant dabei: Welche Arten können sich möglichst lange halten.