

Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen

Versuchsbericht 2018

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

**zum Ökologischen Landbau
in 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 2018 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 2018

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)..... 20
- Wintergerstensortenversuch (LWK) 31
- Ackerbohnsortenversuch (LWK) 42
- Körnererbsensortenversuch (LWK)..... 51
- Blaue Lupinen Sortenversuch (LWK) 58
- Weiße Lupinen Sortenversuch (LWK)..... 64
- Sojasortenversuch (LWK) 68
- Impfung von Sojabohnen: Saatgut/Bodenimpfung (LWK)..... 85

Kartoffeln

- Sortenprüfungen Kartoffeln (LWK) 89
- Einfluss des biologischen Insektizids ATTRACAP®
auf den Drahtwurmbefall von Speisekartoffeln (AOL) 114
- Wirkung von schnell verfügbaren organischen Düngern in
Gemüsebaufruchtfolgen (LWK)..... 129
- Auswirkung von Zwischenfrüchten und Kompost
auf den Rhizoctoniabefall bei Kartoffeln 137

Fruchtfolge und Bodenbearbeitung

- Wirkung von organischen Düngern in Ackerbaufruchtfolgen (LWK) 145
- Vorfruchtwirkung von Zwischenfrüchten auf Porree
und nachfolgenden Kartoffeln (LWK) 159
- Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte
auf die Stickstoffdynamik über Winter (AOL)..... 167

Gemüsebau

- Brokkolisorten für den Frühjahrsanbau (LWK) 175
- Brokkolisorten für den Herbstanbau (LWK)..... 179
- Spinatsorten für den Herbstanbau (LWK) 185
- „One-Cut-Ready“-Sorten für den Herbstanbau (LWK) 190
- Kleinfrüchtige Tomaten Sonderformen (LWK)..... 194
- Rote Bete Sorten (LWK)..... 199

Futterbau

- Mineralstoffgehalte der Aufwüchse von Klee gras und Grünland (LWK).....204
- Veränderung der Mineralstoffgehalte in den Aufwüchsen
von Klee gras und Grünland (LWK)208
- Grünland: Bestandesentwicklung, Schnitttermin und Futterqualität (LWK)213
- Klee gras: Mischungswahl, Bestandesentwicklung und Schwefelmangel
beeinflussen Futterqualität (LWK)218
- Vergleich der Energiebewertung von Klee gras- und Grünlandsilagen
vor und nach Umstellung der Energieschätzgleichung in 2008 (LWK).....224
- Fruchtfolge Wirkung von Klee gras- und Luzerne gras:
1. Folgefrucht Sommerweizen (LWK).....229

Tierhaltung

- Gewichtsentwicklung von Rindern (LWK)235
- Einfluss der Tageszunahmen als Rinder
auf die spätere Milchleistung als Kuh (LWK).....239
- Einfluss des Geburtsquartales auf die Milchleistung
in der ersten Laktation (LWK).....243
- Milch-Fettsäuremuster als Maßstab für Weideanteil (LWK)248

Standorte und Adressen der Leitbetriebe 2018



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
Peter Angenendt	Mersch 21	48317 Drensteinfurt	02387-763	
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
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 2018

Einleitung

In 2018 wurde fast kein Gelbrost mehr in den Öko-Landessortenversuchen beobachtet. Viele anfällige Sorten haben wir aus den Versuchen herausgenommen. 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.

Etwas Gelbrost trat auf zwei Standorte in Wiebrechtshausen (Niedersachsen) und am Gladbacherhof (Hessen) bei den Sorten Aristaro (bis 4,8 Boniturnote), Arminius (bis 5,9 Boniturnote) und Julius (bis 5,5 Boniturnote) auf (Tab. 1).

In Wendlinghausen trat vermehrt DTR (*Drechslera tritici-repentis*) – die Blattdürre des Weizens auf. Es waren alle Sorten fast gleichermaßen betroffen (Tab. 2). Diese Krankheit geht von Strohresten aus. Allerdings stand der Weizen in Wendlinghausen nach Klee gras und es wurde gepflügt. Möglicherweise war eine zu späte Saat und günstige Witterungsbedingungen für den Pilz förderlich. Blattkrankheiten wie Mehltau, Rostkrankheiten, Septoria-Blattflecken oder eben auch DTR können durchaus auch im Ökolandbau auftreten, bleiben aber in der Regel deutlich unterhalb einer Schadensschwelle.

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, schluffig toniger Lehm, AZ 52; Dörentrup-Wendlinghausen, Lippe, schluffiger Lehm, AZ 63 und Lichtenau, Paderborn, schluffig toniger Lehm, AZ 45; Tab. 3) wurden 2018 in Landessortenversuchen 26 verschiedene Winterweizensorten (Tab. 4) auf ihre Eignung

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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 werde. Diese Standorte sind von der Bodengüte sehr gut mit sandigen bis schluffigen Lehmen bei Ackerzahlen zwischen 53 bis 70.

Tab. 2: DTR – Blattdürre des Weizens in Wendlinghausen 2018 (Boniturnote 1 = kein Befall bis 9 = sehr starker Befall)

Wendlinghausen 2018			DTR
Nr.	Sorte		
1	Butaro	E	4,8
2	Genius	E	5,5
3	Trebelir	E	5,8
4	Aristaro	E	4,5
5	Govelino	E	-
6	Helmond	E	5,0
7	Royal	(E)	5,0
8	Ponticus	E	5,0
9	Moschus	E	4,0
10	Arminius	E	4,0
11	KWS Eternity	E	5,8
12	Alessio	E	5,0
13	Julius	A	4,0
14	Turandot	A	4,0
15	Apostel	A	5,5
16	Senaturo	A	4,0
17	Tilliko	A	4,5
18	KWS Livius	B	4,8
19	Graziaro	B	4,5
20	Bosporus	B	5,0
21	KWS Talent	B	5,0
22	RGT Sacramento	B	-
23	Rubisko	B	-
24	Elixer	C	5,0
25	Rockefeller	C	4,5
26	Safari	C	5,0
Versuchsmittel			4,7

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. 3: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW, Niedersachsen und Hessen 2018 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Bundesland	Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen	
	Warstein-Belecke	Dörentrup-Wendlinghausen	Lichtenau	Alsfeld-Liederbach	Gießen	Frankenhausen	Wiebrechtshausen	Hilligsfeld
Landkreis	Soest	Lippe	Paderborn	Vogelsberg	Limburg-Weilburg	Kassel	Northeim	Hamel
Höhe NN	310	164	340	230	179	220	146	100
NS (JM in mm)	850	864	930	677	655	650	700	708
T (JM in °C)	8,4	9,9	9,2	8,3	9,3	8,5	7,8	9,0
Bodenart	utL,tL,L	uL	utL,tL,L	sL	U14	uL	uL	sL
Ackerzahl	52	63	45	53	74	75	75	74
Vorfrucht	Ackerbohne	Klee-gras-gemenge	Klee-gras-gemenge	Klee-gras	Luzernegras	Klee-gras	Kartoffel	Kartoffel
Vor-Vorfrucht	Wintergerste	Klee-gras-gemenge	Dinkel	Klee-gras	Luzernegras	Kartoffel	Klee-gras	Triticale
org. Düngung	keine	Gärrest 60 kg/ha	Rindergülle	ohne	Dünggülle 60 kg N/ha	keine	ohne	Gärrest 70 kg N/ha
Saatstärke K/m ²	400	400	400	350	400	350	400	460
Saattermin	18.10.2017	01.12.2017	19.10.2017	13.10.2017	18.10.2017	25.10.2017	19.10.2017	09.11.2017
Erntetermin	23.07.2018	25.07.2018	30.07.2018	03.07.2018	20.07.2018	20.07.2018	24.07.2018	30.07.2018
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	54	28	k.A.	k.A.	k.A.	27	31	32
pH-Wert	6,3	6,5	7,1	k.A.	6,9	6,5	7,00	6,7
P mg/100 g	3,5 B	6,5 C	6	k.A.	k.A.	6,2 C	5,5 C	5,0 C
K mg/100 g	10,8 B	17,4 D	12	k.A.	k.A.	7,5 B	10,2 B	11 C
Mg mg/100 g	7,0 C	6 C	5	k.A.	12 D	9 C	5,2 B	5,0 B
mechanische Unkrautregulierung	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1 x Hacke +Striegel 1 x Striegel	k.A.	1x Rollstriegel 1x Zinkenstriegel	ohne

Tab. 4: Geprüften Weizensorten an den Standorten im AGB 3 „Lehmige Standorte West“ 2018

Nr.	Sorten	Qualitäts-einstufung	Begran-nung	BSA-Nr.bzw. Sortennr.	Züchter/Vertreter	Zulassung Jahr (Land)	Belecke	Wendling-hausen	Lichte-nau
1	Butaro*	E	nein	WW 3768	H. Spieß / Dottenfelderhof	2009 (D)	x	x	x
2	Genius*	E	nein	WW 3953	Nordsaat / Saaten Union Karl-Josef Müller /	2010 (D)	x	x	x
3	Trebelir*	E	nein	WW 4842	Getreidezüchtungs-forschung Darzau	2016 (D)	x	x	x
4	Aristaro*	E	ja	WW 4873	H. Spieß / Dottenfelderhof	2016 (D)	x	x	x
5	Govelino	E	nein	WW 4682	Karl-Josef Müller / Getreidezüchtungs-forschung	2015 (D)	x	hier nicht!	x
6	Helmond	E	nein	WW 4748	Syngenta Seeds GmbH	2015 (D)	x	x	x
7	Royal	(E)	nein		Getreidezüchtung Peter Kunz	2015 (CH)	x	x	x
8	Ponticus*	E	nein	WW 4736	RAGT	2015 (D)	x	x	x
9	Moschus*	E	nein	WW 4923	Dr. H. Strube	2016 (D)	x	x	x
10	Arminius*	E	ja		KWS-Lochow/Saatbau Linz	2016 (A)	x	x	x
11	KWS Eternity	E	nein	WW 5091	KWS-Lochow	2017 (D)	hier nicht!	x	hier nicht!
12	Alessio*	E	ja		Hauptsaat/Probsdorfer Saat-zucht	2016 (A)	x	x	x
13	Julius*	A	nein	WW 3580	KWS SAAT SE	2008 (D)	x	x	x
14	Turandot	A	nein	?	Hauptsaat	2016 ?	x	x	x
15	Apostel	A	nein	WW 4909	IG Pflanzenzucht	2016 (D)	x	x	x
16	Senaturo	A	nein	WW 5021	IG Pflanzenzucht	2017 (D)	x	x	x
17	Tilliko	A	nein	WW 5022	Müller/Darzau	2016 (D)	x	x	x
18	KWS Livius*	B	nein	WW 4439	KWS SAAT SE	2014 (D)	x	x	x
19	Graziaro	B	nein	WW 4872	H. Spieß / Dottenfelderhof	2016 (D)	hier nicht!	x	hier nicht!
20	Bosporus*	B	nein	WW 4905	Saat-zucht Breun	2016 (D)	x	x	x
21	KWS Talent*	B	nein	WW 5088	KWS-Lochow	2017 (D)	x	x	x
22	RGT Sacramento	B	ja	WW 5084	RAGT	2017 (D)	x	hier nicht!	hier nicht!
23	Rubisko	B	ja	WW 4980	Hauptsaat	2011 (D)	hier nicht!	hier nicht!	x
24	Elixer	C	nein	WW 4257	Borries Eckendorf / Saaten-Union	2012 (D)	x	x	x
25	Rockefeller*	C	nein	WW 4757	KWS SAAT SE	2015 (D)	x	x	x
26	Safari	C	nein		Syngenta Seeds GmbH		hier nicht!	x	hier nicht!

Sorten des Standardmittels: 13 Sorten mit *** gekennzeichnete Sorten

Ergebnisse

Ertragsleistungen der Standorte und Sorten

In NRW erzielte der Weizen am Standort Warstein-Belecke in 2018 im Mittel aller Sorten mit 55,5 dt/ha einen sehr guten Weizenertrag. In Wendlinghausen lag der Weizenertrag mit im Mittel 37,3 dt/ha wieder niedriger als im Vorjahr. In Lichtenau kam der Weizen im Mittel nur auf 24,2 dt/ha und lag damit deutlich unter den Jahren zuvor (Tab. 4).

Auf den guten Ertragsstandorten in Hessen und Niedersachsen wurden mit zwischen 40,6 dt/ha (Gladbacherhof) und 57,5 dt/ha (Wiebrechtshausne) im Mittel aller Sorten überragende Weizenerträge geerntet. Nur Alsfeld fiel etwas ab mit 32,4 dt/ha. Im Mittel aller Standorte (45,9 dt/ha) war das Jahr 2018 etwas schlechter als die Jahre davor (dreijähriges Mittel 51,8 dt/ha).

Bei den Sorten überzeugten in diesem Jahr hinsichtlich des Ertrages: die E-Weizensorten Aristaro (105 %), Arminius (102 %) und KWS Eternity 110 (%), die A-Weizensorten Turandot (109 %), Apostel (102 %) und Senaturro (114 %), alle B-Weizensorten KWS Livius (106 %), Graziaro (102 %), Bosporus (101 %), KWS Talent (106 %), RAGT Sacramento (107 %) und Rubisko (120 %) sowie alle C-Weizensorten Elixer (114 %) und Rockefeller (109 %).

Qualitätsleistungen der Standorte und Sorten

Die Proteingehalte schwankten in 2018 an den Standorten im Mittel zwischen 7,7 % (Hilligsfeld) und 11,0 % (Lichtenau; Tab. 5). Höchste Proteingehalte hatte die Sorte Govelino (12,3 %) im Mittel der Jahre, gefolgt von Helmond (11,8 %), Butaro (11,7 %) und Genuis (11,7 %). Erwartungsgemäß mit am niedrigsten liegt eine C-Sorte Safari (7,4 %).

Die für die Backqualität wichtigen Feuchtklebergehalte (Tab. 6) waren insbesondere bei folgenden Sorten ausgeprägt: Govelino (26,4 %), Arminius (24,4 %), Butaro (23,9 %), Aristaro (23,3 %) und Allesio (23,1 %). An den Standorten schwankten die Feuchtglutengehalte in 2018 zwischen 13,6 % (Hilligsfeld) bis 24,3 % (Gladbacherhof).

Die Fallzahlen lagen in diesem Jahr zwischen 283 s (Wendlinghausen) bis 412 s (Alsfeld Tab. 7). Die Sorten Graziaro (Mittel 179 s) und Safari (161 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 91 % weist sie einen etwas unterdurchschnittlichen Ertrag im Vergleich zu den anderen Sorten auf und lag auch in 2018 nur bei 93 %. Allerdings sind bei dieser Sorte sehr hohe Qualitäten zu erwarten: Proteingehalt 11,7 % bei besten Feuchtklebergehalte von 23,9 %. 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 immer noch 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. In 2018 zeigte sie das in Wendlinghausen und Lichtenau, wo sie sich nicht gut präsentierte. Ertraglich kommt sie im Mittel auf gute 100 %. Sie ist in der Praxis auf gut versorgten Standorten (z.B. nach Klee gras) aufgrund ihrer Standfestigkeit im Anbau und da hat sie auch weiterhin ihre Berechtigung. Bei den Qualitäten kommt sie auf gute Proteinwerte (11,7 %) bei etwas geringeren Klebergehalten (22,5 %). Sie weist eine mittlere bis bessere Winterüberlebensfähigkeit auf und ist recht blattgesund. Für einen Anbau auf gut versorgten Standorten ist diese Sorte zu empfehlen.

Trebelir E: Treblier steht seit drei Jahren bei uns in der Prüfung, kommt aber aus der Öko-WP. Diese Sorte ist als bundesweite Verrechnungssorte hierfür aufgestiegen. Im Mittel kommt sie auf 94 % Relativertrag mit guten 11,6 % Proteingehalt und guten 22,5 % 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 dreijährig 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 97 %. Die Proteingehalte liegen mit 12,3 % 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 (219 s), was möglicherweise den unterschiedlichen Abreifezeitpunkten der Sorten geschuldet ist, frühreife Sorten stehen möglicherweise zu lange. Ansonsten prä-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

sentierte 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 dritten Mal bei uns in der Prüfung. Diese Sorte erreicht im Mittel 95 % Relativertrag, bei überdurchschnittlichen 11,8 % Proteingehalten und guten 22,8 % Feuchtglutengehalten. Im Bestand präsentiert sich Helmond gut: mittellang, mitteldicht, planophile Blattstellung mit etwas Unkrautauflaufen, gleichmäßig und recht blattgesund (kein Gelbrost, etwas Braunrost). In 2018 war Helmond in Wendlinghausen und Lichtenau ungleich und blattkrank. Diese Sorte ist vielleicht nicht die erste Wahl, kann aber ausprobiert werden.

Royal (E): Dreijährig geprüft startet diese Öko-Sorte aus dem Hause Kunz mit einem durchschnittlichen Relativertrag von 93 %. Die Proteingehalte liegen im Mittel (11,0 %), bei mittleren Klebergehalten (21,8 %). 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. Auch diese Sorte ist vielleicht nicht die erste Wahl, aber testweise anbauwürdig.

Ponticus E: Auch im dritten Jahr steht bei uns im Sortiment die Sorte Ponticus. Im Mittel erreichte sie bisher gute 101 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen bei mittleren 11,1 %, die Feuchtglutengehalte ebenfalls bei mittleren 20,5 %. 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. Auch in 2018 konnte sie im Bestand nicht überzeugen: mittellang, dünnere Bestandesdichte, mehr Unkraut, allerdings bleibt sie lange grün. Sie kommt eher nicht in die Empfehlung.

neuere ein- bis zweijährig geprüfte E-Weizen-Sorte

Aristaro E: Aristaro steht im zweiten Jahr 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 96 % Relativertrag. Die Proteingehalte lagen bei guten 11,4 % und auch die Feuchtglutengehalte sind mit 23,3 % 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.

Moschus E: Eine weiterhin zweijährig geprüfte Sorte in unserem Sortiment ist Moschus. Sie kommt auf gute 102 % Relativertrag, mittlere Proteingehalte (11,0 %) und mittlere Kleberwerte (20,8 %). Moschus erscheint im Bestand zunächst etwas dünner und ist

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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. Auch in 2018 zeigte sie ein ähnliches Bild: mittlere Länge und Bestandesdichte mit teilweise mehr Unkraut und konnte daher noch nicht überzeugen.

Arminius E: Arminius steht als neue begrannte Sorte bei uns in der Prüfung und startet mit durchschnittlichen 98 % Relativertrag. Die Proteingehalte lagen bei guten 11,4 % mit sehr guten Feuchtgluteingehalten von 24,4 %. Im Bestand sah diese Sorte an den Standorten Belecke und Wendlinghausen in 2018 super aus: sehr lang, dicht, mit planophiler Blatthaltung wenig Unkraut. Das galt vor allem zu einem früheren Zeitpunkt (Mitte Mai). Später (Ende Juni) erschien der Bestand teilweise ungleich und blattkrank. Zum Ausprobieren kann diese Sorte angebaut werden.

KWS Eternity E: Eine weitere neue Sorte im Sortiment ist KWS Eternity. Sie kommt im erste Jahr bei uns auf sehr gute 110 % Relativertrag, hatte aber etwas mehr DTR. Die Proteingehalte lagen nur bei 8,8 % und auch die Feuchtgluteingehalten waren mit 17,4 % unterdurchschnittlich. Im Bestand sah sie mittelgut hinsichtlich Pflanzenlänge und Bestandesdichte aus mit etwas mehr Unkraut. Auffällig war ihr schönes großes Fahnenblatt und das sie insgesamt lange grün war. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Alessio E: Alessio ist ebenfalls eine neue begrannte Sorte. Sie startet ertraglich etwas unterdurchschnittlich mit 91 % Relativertrag (in NRW nur 83 %). Die Proteingehalte lagen bei guten 11,4 %, die Feuchtgluteingehalte waren auch gut bei 23,1 %. Im Bestand stand sie in 2018 in Belecke sehr gut: etwas länger, gute Bestandesdichte, kein Unkraut, noch etwas grün Ende Juni. In Wendlinghausen und Lichtenau präsentierte sie sich eher mäßig mit mehr Unkraut, ungleich und dünn im Bestand und eher blattkrank. 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 104 % gute Erträge aus. Die Proteingehalte sind gering (10,5 %) mit mittleren Klebergehalten (21,0 %). Diese Sorte ist etwas später reif, mittellang, standfest und relativ blattgesund. Julius zeigte sich in den letzten Jahren auch in 2018 wieder im Bestand immer schlechter: sehr dünn, kürzer bis mittellang mit mittelbreiten Blättern, ungleich und hatte auch teilweise sehr viel Unkraut. Da auch die Erträge weiter abfallen wird sie nicht mehr empfohlen.

KWS Livius B: KWS Livius kommt im Mittel von drei Prüffahren auf gute 109 % Relativertrag bei geringeren Protein- (10,3 %) und Klebergehalten (18,6 %). Im Bestand präsen-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

tierte sich diese Sorte recht gut: mittellang, gleichmäßig, mitteldicht, wenig Unkraut, sehr blattgesund (Lichtenau) bis blattkrank (Belecke). In 2018 war sie allerdings eher durchwachsen an den verschiedenen Standorten mit teilweise mehr Unkraut, ungleich, dünnem und blattkrankem Bestand. Daher ist diese Sorte nicht unbedingt erste Wahl.

Graziario B: Als B-Weizen neu 2016 zugelassen stand Graziario in der Öko-WP. In drei Jahren als Sorte kommt sie bei uns auf 94 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen bei mittleren 11,5 %, die Klebergehalte sind demgegenüber besser bei 22,8 %. Die Fallzahl ist mit nur 179 s unzureichend. Im Bestand zeigte sich Graziario sehr lang und lageranfälliger in 2017 bis noch standfest, gleichmäßig, dicht, keine Unkräuter, lange dunklere dicke Ähren aber eher nur mittelblattgesund. Diese Sorte würde eher auf weniger gut versorgte Standorte passen.

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 10,1 % und einem Feuchtglutenwert von 18,4 % erwartungsgemäß mit am unteren Ende des Prüfsortiments. Elixer ist kürzer und relativ standfest. In 2018 stand sie in Belecke noch gut, in Wendlinghausen und Lichtenau fiel sie ab: ungleichmäßige und blattkranke Bestände. Es wird verstärkt Braunrost und Gelbrost bei dieser Sorte beobachtet. Auf gut versorgten Standorten kann sie angebaut werden.

Rockefeller C: Als weitere Hochertragssorte aus dem C-Sortiment haben wir Rockefeller im dritten Jahr im Prüfsortiment. Diese Sorte steigt mit erfreulichen 112 % Relativertrag ein. Proteingehalte (10,2 %) und Feuchtglutengehalte (18,3 %) sind erwartungsgemäß schlechter. Rockefeller präsentierte sich kürzer, gleichmäßig, mitteldicht, mit teilweise sehr viel Unkraut v.a. am Anfang der Vegetation, später besser, mit kurzen-mitteldicken Ähren und relativ blattgesund. In 2018 war sie am Saisonanfang überall schlecht im Bestandesbild: kurz, dünn, viel Unkraut. Später dann in Belecke und Lichtenau besser: lange grün und blattgesund. Sie kann für einen Probeanbau in Erwägung gezogen werden.

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

Turandot A: Turandot steht im zweiten Jahr bei uns im Sortiment und wird als robuster Alleskönner beworben mit Winterhärte, Trockentoleranz und Spätsaateignung. Bei uns startet Turandot mit 105 % Relativertrag, geringeren Proteingehalten (10,1 %) und geringeren Klebergehalten (19,6 %). Etwas geringere Fallzahlwerte tauchten bei den ersten Messungen 2017 auf (221 s). Im Bestand präsentiert sich Turandot kurz, mit aufrechter Blatthaltung bei dünner bis mittlerer Bestandesdichte und teilweise viel Unkraut. In Wendlinghausen stand sie 2017, in Belecke 2018 sehr gut (weniger Unkrautdruck). Die unterschiedlichen Ergebnisse können noch nicht abschließend bewertet werden.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Apostel A: *Apostel* steht zum ersten Mal bei uns im Sortiment. Sie kommt auf gute 105 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen mit 9,7 % unter dem Durchschnitt, wie auch die Feuchtgluteingehalte von nur 17,3 %. Im Bestand konnte sie nicht so überzeugen v.a. nicht in Wendlinghausen und Lichtenau. Sie ist mittellang, mit geringer bis mittlere Bestandesdichte und daher mittel bis mehr Unkrautaufkommen. Ende Juni erschien sie im Bestand dünn, kurz, ungleich und blattkrank. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Senaturo A: *Senaturo* ist ebenfalls neu bei uns in der Prüfung. Diese Sorte startet mit hervorragende 114 % Relativertrag und liegt auf sieben Standorte jeweils über 100 %. Bei den Proteingehalten kann diese Sorte auch nur auf 9,4 %, der Feuchtkleber erreichte mit 19,9 % fast das Mittel. Im Bestand war sie anfänglich durchwachsen, gerade in Lichtenau mit etwas mehr Unkraut. Aber später stand sie sehr gut v.a. in Belecke. Sie ist mittellang- lang, bei mittlere bis guter Bestandesdichte und wenig bis mittel viel Unkraut und bleibt offenbar länger grün im Bestand. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Tiliko A: *Tiliko* ist eine neuere Öko-Weizensorte. Sie widerstandfähiger gegenüber Flugbrand, Stinkbrand und Zwergsteinbrand sein und hohe Backqualitäten aufweisen. Bei uns starte sie mit knapp unterdurchschnittlichem 94 % Relativertrag. *Tiliko* kam auf besser 10,7 % Proteingehalt, auch die Feuchtgluteingehalte waren mit 22,3 % gut. Im Bestand sah sie mittel bis gut aus. Sehr lang bei mittlerer bis guter Bestandesdichte, planophiler Blatthaltung und wenig bis mittlerem Unkrautaufkommen. Ende Juni war sie dann allerdings teilweise ungleich und dünner im Bestand und blattkrank. Ggf. kann sie ausprobiert werden.

Bosporus B: Als neue B-Weizensorte haben wir *Bosporus* im zweiten Jahr im Sortiment. Diese Sorte steigt bei uns mit guten 105 % Relativertrag ein. Die Qualitäten sind erwartungsgemäß niedriger (Proteingehalt 9,3 %, Feuchtglutengehalt 16,8 %). Im Bestand zeigte sich *Bosporus* an den gut versorgten Standorten mit höherem Unkrautaufkommen (2017: Belecke, Lichtenau; 2018: Wendlinghausen, Lichtenau) kurz, lückig mit viel Unkraut. In Wendlinghausen stand die Sorte 2017, in Belecke 2018 ganz gut: gleichmäßiger und dichter. Sie scheint insgesamt lange grün zu bleiben. Eine abschließende Empfehlung kann noch nicht ausgesprochen werden.

KWS Talent B: Diese Sorte steht im ersten Jahr bei uns im Sortiment. Sie erreichte gute 108 % Relativertrag. Die Proteingehalte sind mit 8,9 % sehr niedrig, , wie auch die Feuchtgluteingehalte von 17,3 %. Im Bestand präsentierte sie sich mittelgut, bei mittlerer Pflanzenlänge, mittlerer Bestandesdichte und mittlerem Unkrautaufkommen. Ende Juni war sie im Vergleich zu den anderen Sorten noch etwas grüner. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

RGT Sacramento B: Als neue begrante Sorte steht *RGT Sacramento* in der Prüfung. Sie erreichte gute 107 % Relativertrag, viel in Hessen aber etwas ab (96 %). Die Proteingehalte sind erwartungsgemäß niedriger mit nur 8,9 %, so wie auch die Feuchtgluteingehalte von nur 16,6 %. Im Bestand stand sie mittelgut bei mittlerer Pflanzenlänge,

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

mittlerer Bestandesdichte und wenig Unkraut (nur Beleckte). Sie war lange grün. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Rubisko B: Ebenfalls begrannt ist die neue Sorte Rubisko, die mit hervorragenden 119 % Relativertrag startet. Die Proteingehalte erreichten nur unterdurchschnittliche 9,6 %, ebenso die Feuchtgluteingehalte mit 17,7 %. Im Bestand bei uns nur in Lichtenau stand sie mittelgut, etwas kürzer bei mittlerer Bestandesdichte und mittlerem Unkrautauflkommen. Ende Juni war sie dort recht ungleichmäßig und kurz. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Safari C: Safari stand als neue C-Weizen-Sorte nur in Wendlinghausen und kam dort auf gute 112 % Relativertrag. Beim Proteingehalt ist diese Sorte mit 7,4 % Schlusslicht des Sortiments, ebenso beim Feuchtgluteingehalt von nur 16,1 %. Die Fallzahl war mit 161 s ungenügend. Im Bestand gefiel sie am Anfang Mitte Mai nicht: kurz, wenig Bestandesdichte mit sehr viel Unkraut. Später Ende Juni stand sie etwas besser: mittlere Bestandesdichte und Unkrautauflkommen, gleichmäßig und noch grün. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Fazit 2018

Gelbrost war durch den Wegfall stark anfälliger Sorten aus dem Prüfsortiment in diesem Jahr nur teilweise zu sehen. In Wendlinghausen trat DTR – Blattdürre des Weizens auf.

Langjährig geprüft und ausgewogen in Ertrag (100 %) und Qualität (12,0 % Protein) ist Genius. Genius als sehr kurzer Weizen passt auf gut versorgte Standorte. Hier könnten auch die kurzen C-Futterweizensorten Elixer (C) oder Rockefeller (C) angebaut werden, die noch mehr Ertrag erbringen (109 bis 110 %), aber keine Qualitäten liefern. Ausprobieren kann man als ertragsbetonte Sorten auch KWS Livius, eine B-Weizen-Sorte (109 %).

Wer mehr Qualität haben will ist mit dem langjährig geprüften Butaro auf der sicheren Seite (24,5 % Kleber). Aus der Öko-Züchtung kommen dann noch weitere qualitätsbetonte Sorten nach: Govelino (26,4 % Kleber, den Gelbrost beobachten bei dieser Sorte), Trebelir (22,7 % Kleber), Aristaro (23,7 % 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. Tiliko kommt nach, es liegen noch nicht genug Qualitätsdaten vor, sie wird aber auch als Qualitätssorte propagiert.

Spannend sind noch die begrannten Sorten (Aristaro & Arminius), die Trockenheitstoleranz versprechen.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 9: Beratungsempfehlungen für die Öko-Winterweizensorten 2018/19

Sorten		Ertrag Mittel 2016- 2018 relativ	Protein Mittel 2016- 2018*	Kleber Mittel 2016- 2018*	Fallzahl Mittel 2016- 2018*	trocken- heits- tolerant	leichte- mittlere Standorte	mittlere Standorte	schwere oder gut versorgte Standorte	ertrags- betont	qualitäts- betont	Anmerkung
langjährig bewährt												
Butaro	E	92	12,0	24,5	225			x			x	aus Öko-Züchtung
Genius	E	100	12,0	22,9	291				x	x	x	
Trebelir	E	93	11,7	22,7	240			x			x	aus Öko-Züchtung
Aristaro	E	97	12,0	23,7	281	x	x	x			x	aus Öko-Züchtung
Govelino	E	90	12,3	26,4	203		x				x	aus Öko-Züchtung
Graziaro	B	94	11,6	23,2	175		x				x	aus Ökozüchtung, Lagergefahr! Fallzahl?
Elixer	C	115	10,5	19,3	259				x	x		Futterweizen
zum Ausprobieren (1-3 Jahre geprüft)												
Helmond	E	95	12,0	22,9	296			x			x	
Royal	E	95	11,0	21,9	284			x	x		x	aus Öko-Züchtung
Arminius	E	100	11,5	23,2	325	x			x		x	
Tiliko	A	94	11,0	21,8	337			x			x	aus Öko-Züchtung
KWS Livius	B	109	10,6	19,0	261			x		x		
Rockefeller	C	110	10,7	19,4	295				x	x		Futterweizen

*noch wenig Werte aus 2018 vorliegen

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" 2016 - 2018

Nr.	Sorte	Gelbrostbefall (Boniturnote 1-9)	Nordrhein-Westfalen									Standorte Hessen						Standorte Niedersachsen						alle Standorte				
			Warstein-Belecke (Soest, Lehm, AZ 52)			Dörentrup-Wendlinghausen (Lippe, sandiger Lehm, AZ 65)			Lichtenau (Paderborn, Lehm, AZ 42)			Mittel NRW	Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)			Gladbacherhof (Limburg, schluffiger Lehm, AZ)		Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)			Wiebrechts- hausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)			Hilligsfeld (Hameln, sandiger Lehm, AZ 70-77)			Mittel 2016-18	Anzahl Versuchsergebnisse
			2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018		2016	2017	2018	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018		
1	Butaro	E	1,0	1,0	2,3	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,4	2,0	-	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,8	1,0	1,0	1,4	19	
2	Genius	E	1,0	1,0	2,3	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,3	3,0	1,0	2,0	2,5	3,0	1,0	1,5	2,0	3,0	3,0	2,0	1,0	1,0	1,8	20		
3	Trebelir	E	1,8	1,0	2,3	1,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,3	2,0	1,0	1,0	2,0	-	1,0	1,3	-	2,0	2,5	-	1,0	-	1,4	17		
4	Aristaro	E	-	1,0	2,3	-	1,0	1,0	-	1,0	1,3	-	1,0	1,0	4,8	-	1,0	1,3	-	1,0	4,5	-	1,0	-	1,7	13		
5	Govelino	E	1,8	1,0	2,3	2,3	2,0	-	1,5	1,3	1,7	3,0	1,0	1,0	-	6,8	1,0	-	6,0	4,0	4,3	5,0	1,0	-	2,7	17		
6	Helmond	E	1,8	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	2,0	1,0	2,0	-	3,0	1,0	-	2,0	2,0	-	1,0	1,0	-	1,5	17		
7	Royal	(E)	1,0	1,0	2,5	3,5	-	1,0	1,0	1,0	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	7		
8	Ponticus	E	1,0	1,0	2,8	3,0	1,0	1,0	-	1,0	1,5	2,0	1,0	1,0	2,5	1,3	1,0	1,0	1,0	3,0	2,3	2,0	1,0	-	1,6	19		
9	Moschus	E	-	1,0	2,3	-	1,0	1,0	-	1,3	1,3	-	1,0	1,0	2,5	-	1,0	1,0	-	2,0	2,5	-	1,0	-	1,4	13		
10	Arminius	E	-	-	2,5	-	-	1,0	-	-	-	-	-	4,5	-	-	1,8	-	-	5,8	-	-	-	-	3,1	5		
11	KWS Eternity	E	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1		
12	Alessio	E	-	-	2,5	-	-	1,0	-	-	-	-	-	2,0	-	-	1,0	-	-	2,5	-	-	-	-	1,8	5		
13	Julius	A	1,0	1,0	2,3	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,4	2,0	3,0	1,0	4,5	2,0	1,0	2,5	2,0	4,0	5,5	2,0	1,0	-	2,1	20		
14	Turandot	A	-	1,0	2,8	-	-	1,0	-	1,0	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4	4		
15	Apostel	A	-	-	2,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3	-	-	-	1,8	3		
16	Senaturo	A	-	-	2,3	-	-	1,0	-	-	-	-	-	2,0	-	-	1,0	-	-	2,0	-	-	-	-	1,7	5		
17	Tilliko	A	-	-	2,8	-	-	1,0	-	-	-	-	-	4,5	-	-	2,0	-	-	4,0	-	-	-	-	2,9	5		
18	KWS Livius	B	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,3	2,0	3,0	1,0	2,5	2,8	1,0	1,3	2,0	1,0	2,3	4,0	1,0	-	1,7	20		
19	Graziaro	B	1,0	1,0	-	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	-	2,8	1,0	-	2,0	1,0	-	1,0	1,0	-	1,2	16		
20	Bosporus	B	-	1,0	2,3	-	1,0	1,0	-	1,0	1,3	-	-	2,0	-	-	1,0	-	-	2,0	-	-	1,0	-	1,4	9		
21	KWS Talent	B	-	-	2,3	-	-	1,0	-	-	-	-	-	4,0	-	-	2,0	-	-	3,3	-	-	-	-	2,5	5		
22	RGT Sacramento	B	-	-	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	1,3	-	-	2,0	-	-	-	-	2,1	4		
23	Rubisko	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3	-	-	1,0	-	-	2,3	-	-	-	-	1,8	3		
24	Elixer	C	1,3	1,0	2,3	2,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,4	2,0	-	1,0	3,3	2,0	1,0	1,0	2,0	1,0	2,8	2,0	1,0	-	1,6	19		
25	Rockefeller	C	1,0	1,0	2,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,0	1,0	1,0	2,3	4,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	-	1,4	20		
Versuchsmittel			1,5	1,0	2,3	2,4	1,5	1,0	1,2	1,1	1,5	2,6	1,7	1,7	3,0	3,6	1,4	1,5	2,8	2,5	3,2	2,5	1,0	2,0	2,0	20		

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" 2016-18

Nr.	Sorte	Züchter/Vertrieb	Nordrhein-Westfalen									Mittel NRW	Standorte Hessen						Standorte Niedersachsen						alle Standorte					
			Warstein-Belecke (Soest, Lehm, AZ 47-52)			Dörentrup-Wendlinghausen (Lippe, sandiger Lehm, AZ 60-63)			Lichtenau (Paderborn, Lehm, AZ 42-45)				Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 53)			Gladbacherhof (Limburg, schluffiger Lehm, AZ 65-74)			Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70-75)			Wiebrechtshausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 75-80)			Hilligsfeld (Hameln, sandiger Lehm, AZ 70-75)			Mittel 2018 relativ	Mittel 2016-2018 relativ	Anzahl Versuchsergebnisse
			2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018		2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018						
1	Butaro*	E H. Spieß / Dottenfelderhof	83	96	91	98	85	95	88	98	86	91	96	90	99	84	87	104	90	93	90	81	93	91	90	96	91	93	91	24
2	Genius*	E Nordsaat / Saaten Union	104	103	96	100	109	86	107	91	100	100	96	100	97	99	104	95	103	107	100	100	104	88	100	112	101	95	100	24
3	Trebelir*	E Karl-Josef Müller / Getreidezüchtunnsforschung	93	85	90	96	91	87	103	94	97	93	95	94	100	-	86	105	-	95	94	-	92	96	-	96	84	94	94	20
4	Aristaro*	E H. Spieß / Dottenfelderhof	-	100	91	-	86	128	-	91	83	96	-	103	93	-	97	123	-	98	97	-	88	99	-	72	96	101	96	16
5	Govelino	E Karl-Josef Müller / Getreidezüchtunnsforschung	96	88	93	104	98	-	105	102	94	97	101	100	-	81	96	-	84	78	-	82	94	81	70	74	-	89	91	19
6	Helmond	E Syngenta Seeds GmbH	96	94	92	85	98	89	84	95	90	91	92	98	-	94	94	-	98	98	-	91	96	-	118	106	-	90	95	19
7	Royal	(E) Getreidezüchtung Peter Kunz	94	91	91	93	107	89	97	100	79	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86	93	9
8	Ponticus*	E RAGT	97	103	100	101	104	95	97	98	103	100	97	102	97	109	102	106	114	105	94	107	110	102	80	104	98	99	101	24
9	Moschus*	E Dr. H. Strube	-	104	105	-	111	100	-	109	100	105	-	105	95	-	107	91	-	101	96	-	105	106	-	113	87	97	102	16
10	Arminius*	E KWS-Lochow/Saatbau Linz	-	-	91	-	-	113	-	-	79	94	-	-	102	-	-	107	-	-	96	-	-	102	-	-	91	98	98	8
11	Eremitv	E KWS-Lochow	-	-	-	-	-	110	-	-	-	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110	110	1
12	Alessio*	E Hauptsaat/Probsdorfer Saat	-	-	86	-	-	86	-	-	76	83	-	-	104	-	-	96	-	-	92	-	-	96	-	-	93	91	91	8
13	Julius*	A KWS SAAT SE	107	110	109	109	108	98	118	97	102	106	105	101	105	112	103	83	110	98	92	110	99	85	108	111	109	98	104	24
14	Turandot	A Hauptsaat	-	101	104	-	107	114	-	99	105	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108	105	6
15	Apostel	A IG Pflanzenzucht	-	-	106	-	-	93	-	-	119	106	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108	-	-	99	105	105	5
16	Senaturo	A IG Pflanzenzucht	-	-	112	-	-	106	-	-	130	116	-	-	113	-	-	127	-	-	115	-	-	109	-	-	103	114	114	8
17	Tilliko	A Müller/Darzac	-	-	95	-	-	102	-	-	92	96	-	-	93	-	-	102	-	-	88	-	-	88	-	-	89	94	94	8
18	KWS Livius*	B KWS SAAT SE	110	105	110	108	100	102	110	121	119	109	109	104	101	110	105	112	115	113	110	124	112	104	101	105	113	109	109	24
19	Graziaro	B H. Spieß / Dottenfelderhof	72	83	-	89	111	103	109	104	-	96	120	95	-	95	103	-	93	95	-	81	87	-	91	72	-	103	94	17
20	Bosporus*	B Saatzeit Breun	-	102	103	-	120	100	-	99	107	105	-	-	97	-	-	86	-	-	110	-	-	109	-	121	104	102	105	12
21	KWS Talent*	B KWS-Lochow	-	-	106	-	-	114	-	-	107	109	-	-	104	-	-	95	-	-	111	-	-	105	-	-	120	108	108	8
22	RGT Sacramento	B RAGT	-	-	108	-	-	-	-	-	-	108	-	-	97	-	-	96	-	-	115	-	-	121	-	-	103	107	107	6
23	Rubisko	B Hauptsaat	-	-	-	-	-	-	-	-	115	115	-	-	102	-	-	140	-	-	111	-	-	129	-	-	-	119	119	5
24	Elixer	C Borries Eckendorf / Saaten-Union	123	112	112	119	110	101	133	106	122	115	113	104	103	125	120	137	111	115	116	111	108	113	116	112	115	115	115	24
25	Rockefeller*	C KWS SAAT SE	105	121	121	114	104	98	119	105	142	114	-	113	106	110	112	97	111	104	116	115	108	117	103	112	112	114	112	23
26	Safari	C Syngenta Seeds GmbH	-	-	-	-	-	112	-	-	-	112	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112	112	1
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*			50,7	52,1	55,1	28,8	49,5	37,3	55,1	53,8	23,7	45,1	47,2	64,2	32,2	46,0	57,5	38,4	50,7	69,9	50,5	40,6	66,9	57,0	69,0	53,8	45,1	42,4	49,8	14
Versuchsmittel (dt/ha)			50,1	52,5	55,5	29,1	48,7	37,7	56,2	53,7	24,2	45,3	48,0	65,5	32,4	46,4	59,0	40,6	51,1	69,8	51,9	41,6	67,9	57,5	67,9	56,4	45,8	43,2	50,4	
GD 5 % (relativ)			8,3	8,1	6,7	7,0	4,6	8,1					14,0	9,3	13,9	9,6	6,8	6,4	8,7	8,4	5,7	7,7	7,8	7,8	13,0	16,3	12,8			
*Sorten des Standardmittels 2016: Butaro, Genius, Tobias, Julius, KWS Milaneco, Elixer, Pionier, Bernstein, Govelino, Axioma, Helmond																														
*Sorten des Standardmittels 2017: Butaro, Genius, Trebelir, Julius, Aristaro, Elixer, Govelino, Helmond, KWS Livius, Moschus, Ponticus																														
*Sorten des Standardmittels 2018: Butaro, Genius, Trebelir, Julius, Aristaro, KWS Livius, Moschus, Ponticus, Bosporus, Arminius, Alessio, KWS Talent, Rockefeller																														

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						Mittel 2015-17	Anzahl Versuchsergebnisse		
	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)			Glabbacherhof (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)						
	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			
	mittel-schwerere Böden	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	P	E	P	E	E	P	P	E/ (P Fachnen- blatt)	P (E)	P	E	E	E	E	
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			5	4	2	4	
	Volumenausbeute	9	9	8	9	7	8	8	9	mittel	8	8	8	8	6	6	7			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 2018

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 2018 in einem Landessortenversuch zehn verschiedene Dinkelsorten (Tab. 2) auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im ABG 3 steht darüber hinaus ein weiterer Standort in Hessen (Alsfeld, sandigem Lehm, Ackerzahl von 53) zur Verfügung. Die Aussaat erfolgte Ende September bis Mitte Oktober 2017. Der weitere Standort aus Niedersachsen (Schoonorth) mit eher schwererem Boden (schluffiger Ton) kann aufgrund des Ausfalls wegen Staunässe nicht dargestellt werden.

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 2018 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) sowie Niedersachsen (ABG 9 „Marsch“)

Anbaugebiet (ABG)	ABG 3 "Lehmige Standorte West"		ABG 9 "Marsch"
Bundesland	NRW	Hessen	Niedersachsen
Versuchsort	Lichtenau	Alsfeld-Liederbach	Schoonorth
Landkreis	Paderborn	Vogelsberg	Aurich
Höhe NN	340	230	2
NS (JM in mm)	900	677	791
T (JM in °C)	8,2	8,3	8,8
Bodenart	utL,tL,L	sL	uT
Ackerzahl	45	53	85
Vorfrucht	Klee gras	Klee gras	Standort aufgrund starker Nässe ausgefallen
Vor-Vorfrucht	Dinkel	Klee gras	
org. Düngung	Rindergülle	keine	
Saatstärke Vesen/m ²		180	
Sattermin		25.10.2017	
Erntetermin	24.07.2018	23.07.2018	
Nmin (kg/ha) 0-90 cm		108	
pH-Wert	7,1	6,1	
P mg/100 g	6	k.A.	
K mg/100 g	12	k.A.	
Mg mg/100 g	5	k.A.	
mechanische Unkrautregulierung		k.A.	

Tab. 2: Geprüfte Dinkelsorten an den Standorten im ABG 3 „Lehmige Standorte West“ 2018

Nr.	Sorte	BSA-Nr.	Züchter / Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Franckenkorn*	SPW 2100	Franck, Pflanzenzucht Oberlimpurg / IG Pflanzenzucht	1995 (D)
2	Zollernspelz*	SPW 2596	Südwestdt. Saat zucht Rastatt / Saaten Union	2006 (D)
3	Oberkulmer Rotkorn	SPW 2449	Späth / Saaten Union	1998 (D)
4	Emiliano (spelzfrei)	SPW 2635	Müller / Darzau	2012 (D)
5	Zürcher Oberländer Rotkorn	SPW 2618	Getreidezüchtung Peter Kunz	2011 (A)
6	Badensonne*	SPW 2628	Hauptsaa ten	2016 (D)
7	Comburger*	SPW 2630	IG Pflanzenzucht	2016 (D)
8	Hohenloher*	SPW 2629	IG Pflanzenzucht	2016 (D)
9	Ceralio	SPW 2589	DSV	2001 (D)
10	Attergauer Dinkel	SPW 2636	Probsdorfer Saat zucht	2013 (A)

* Sorten des Standardmittels

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Ergebnisse****Gelbrost 2018**

Wie schon im vergangenen Jahr trat auch in 2018 etwas Gelbrostbefall bei Dinkel auf, der aber in diesem Jahr nicht so stark war. Maximal wurde Boniturnote 2,5 bei den Sorten Emiliano und Oberkulmer Rotkorn in Lichtenau 2018 festgestellt (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 2015-2018

Gelbrostbefall (Boniturnote 1-9)		NRW Lichtenau				bundesweite Erhebung Öko-LSVs (MV, SH, BW, BY, NI) 2015	(He, T, BW, BY, NI) 2016	(He, NI, SH) 2017	Mittel
Nr.	Dinkel-Sorte	2015	2016	2017	2018				
1	Franckenkorn	2,5	2,0	2,8	1,8	2,2	2,0	2,0	2,2
2	Zollernspelz	2,5	2,0	3,0	2,0	1,9	1,8	1,8	2,1
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	2,5	3,3	2,7	2,5	3,0
9	Attergauer Dinkel	-	5,0	4,8	2,0	-	4,7	4,6	4,2
10	Zürcher Oberländer Rotkorn	-	6,5	4,0	2,0	-	5,7	-	4,6
11	Oberkulmer Rotkorn	-	3,8	3,8	2,5	-	3,0	3,6	3,3
12	Ceralio	-	3,5	2,8	1,5	-	4,0	-	2,9
13	Heuholzer Kolben (Emmer)	-	8,0	5,5	-	-	6,4	-	6,6
14	Badensonne	-	-	2,3	1,3	-	-	-	1,8
15	Comburger	-	-	2,5	1,0	-	-	-	1,8
16	Hohenloher	-	-	3,0	1,5	-	-	-	2,3
Versuchsmittel		3,7	4,1	3,5	1,8				

Erträge und Qualitäten an den Standorten

An den Standorten wurden 2018 deutlich geringer Vesenerträge erzielt als im Jahr davor (27,5 dt/ha im Mittel der Standardsorten in Lichtenau und 34,9 dt/ha in Alsfeld, Tab. 4). Überdurchschnittliche Erträge erbrachten im Mittel der Jahre und Standorte die Sorten Franckenkorn (109 %), Zollernspelz (104 %) und die neuen Sorten Badensonne (105 %), Comburger (106 %) sowie Hohenloher (105 %, Tab. 5).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Die Proteingehalte waren am Standort Lichtenau in 2018 mit 13,3 % etwas höher und in Alsfeld mit 11,5 % etwas geringer als im Jahr davor (Tab. 6). Dabei stachen v.a. die Sorten Oberkulmer Rotkorn (15,0 %) sowie v.a. der neu geprüfte Attergauer Dinkel (16,1 %) mit höheren Proteingehalten hervor. Höchste Feuchtglutengehalte wurden in diesem Jahr mit 27,7 % in Lichtenau gemessen (Tab. 7). Attergauer Dinkel (32,2 %), Zollernspelz (31,7 %), Oberkulmer Rotkorn (31,7 %), Züricher Oberländer Rotkorn (29,9 %), Emiliano (spelzfrei, 29,0 %) und lagen im Feuchtglutengehalt über dem Durchschnitt. Die Fallzahlen lagen an den Standorten zwischen 129 s (Lichtenau 2016) und 362 s (Alsfeld 2016; 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. Im Mittel kommt diese Sorte auf hervorragende 109 % Relativertrag. 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 (104 % relativer Ertrag). Bei den Qualitäten liegt sie mit guten Protein- und Klebergehalten (Mittel 13,9 & 31,7 %) 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 3,3 Boniturnote noch ganz gut ab. Mit 92 % Relativertrag bewegt er sich knapp unterhalb des Mittelfelds. Die Qualitäten sind beim Proteingehalt gut (15,0 %), der Feuchtkleber liegt er auch über dem Durchschnitt (31,7 %). Im Bestand erschien er lang, dünn und lagerte (Boniturnote 8). Er wies auch und mehr Blattkrankheiten (Blattseptoria) auf und gefiel daher ins-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

gesamt nicht so. Er kann aber aufgrund des guten Ertrages, geringerer Gelbrostanfälligkeit und guter Proteinwerte gewählt werden.

Emiliano ist ein spelzfreier Dinkel. Spelzfrei heißt ca. 70 % ist freidreschend. Der Rest muss abgetrennt (Tischausleser) und wie normaler Dinkel geschält werden. Ertraglich liegt Emiliano daher etwas niedriger (86 % Relativertrag). Die Qualitäten sind mittel (13,5 % Protein, 29,0 % Kleber). Beim Gelbrost ist Emiliano relativ unauffällig. Diese Sorte lagerte stark (Boniturnote 8). Im Anbau ist dies eine interessante Sorte zum Ausprobieren.

Attergauer Dinkel fiel zwar schon wegen Gelbrost in anderen Bundesländern auf, ist aber zum Vergleich hier noch einmal mit in das Sortiment hereingenommen worden. Er liegt mit einer Boniturnote von 4,2 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 16,1 %; Kleber 32,2 %). 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 in die Prüfung genommen wurde. Die befürchtete Geldrostanfälligkeit hat sich leider gezeigt mit einer Boniturnote von 4,6. Vom Ertrag ist ZOR etwas unterdurchschnittlich mit 92 % Relativertrag Die Qualitäten sind knapp über dem Durchschnitt (Protein 14,2 %; Kleber 29,9 %). 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 93 % Relativertrag. Die Qualitäten waren gut: 13,9 % Proteingehalt und 28,6 % 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.

Neue Sorten, erst zweijährig geprüft

Badensonne startet mit guten 105 % Relativertrag, weißt allerdings innerhalb der zwei Prüffahre schon starke Ertragsschwankungen auf (88 bis 118 % Relativertrag). Die Qualitäten sind unterdurchschnittlich (11,2 % Protein, 22,9 % Kleber). Diese Sorte ist langstrohig, aber dennoch recht standfest. Anfälligkeit für Mehltau und Braunrost sind gegeben.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Comburger erzielte gute 106 % Relativertrag und scheint ertragsstabiler zu sein. Die Qualitäten bewegen sich im guten Mittelfeld (13,0 % Protein, 28,6 % Kleber). Comburger ist ebenfalls langstrohig aber standfest mit leicht erhöhter Mehltauanfälligkeit. Diese Sorte kann ausprobiert werden.

Auch **Hohenloher** liegt bei guten 105 % Relativertrag in den ersten beiden Prüfungsjahren und scheint ebenfalls recht ertragsstabil zu sein. Die Qualitäten sind unter dem Durchschnitt (12,3 % Protein, 25,0 % 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 ist v.a. Comburger für einen Probeanbau interessant, da er stabile gute Erträge und höhere Qualitäten zeigt. Auch Hohenloher scheint ertragsstabil.

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“ 2016-18

Vesenertrag dt/ha bei 86 % TM Nr. Sorte	ABG3 "Lehmige Standorte West"						ABG9 "Marsch"			Mittel 2016-2018		Anzahl Ver- suche
	Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth			dt/ha	%	
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018			
1 Franckenkorn*	46,1	42,6	30,2	47,6	57,2	34,2	45,9	63,3	Versuch ausgefallen	45,9	109	8
2 Zollernspelz*	41,0	38,5	26,8	48,1	56,6	33,9	46,3	64,1		44,4	104	8
3 Oberkulmer Rotkorn	34,5	37,4	25,7	41,6	48,3	-	41,1	49,0		39,7	92	7
4 Emiliano (spelzfrei)	36,9	26,0	21,8	39,0	39,4	-	41,6	56,2		37,3	86	7
5 Zürcher Oberländer Rotkorn	30,4	39,4	23,6	-	-	-	-	-		31,1	92	3
6 Badensonne*	-	43,7	24,2	-	65,5	34,6	-	66,5		46,9	105	5
7 Comburger*	-	41,9	28,3	-	60,5	35,9	-	64,9		46,3	106	5
8 Hohenloher*	-	39,6	28,2	-	61,1	35,9	-	65,8		46,1	105	5
9 Ceralio	30,2	36,3	27,4	-	-	-	-	-		31,3	93	3
11 Attergauer Dinkel	32,4	35,7	24,3	37,7	-	-	40,3	-		34,1	93	5
Mittel der Standardsorten*	35,3	38,5	27,5	43,3	55,5	34,9	43,3	61,4			42,5	
Versuchsmittel	32,7	36,8	26,0	43,6	52,6	33,9	43,0	61,4		41,2	99	6
GD 5 %								5,0				
*Standartsorten 2016: Franckenkorn, Zollernspelz, Ebners Rotkorn, Badenstern, Attergauer Dinkel und Oberkulmer Rotkorn												
*Standartsorten 2017: Franckenkorn, Zollernspelz, Oberkulmer Rotkorn, Badensonne, Comburger, Hohenloher												
*Standartsorten 2018: Franckenkorn, Zollernspelz, 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“ 2016-18

Vesenertrag % bei 86 % TM Nr. Sorte	ABG3 "Lehmige Standorte West"						ABG9 "Marsch"			Mittel 2016-2018		Anzahl Ver- suche
	Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth			%	dt/ha	
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018			
1 Franckenkorn*	130	111	110	110	103	98	106	103	Versuch ausgefallen	109	45,9	8
2 Zollernspelz*	116	100	97	111	102	97	107	104		104	44,4	8
3 Oberkulmer Rotkorn	98	97	94	96	87	-	95	80		92	39,7	7
4 Emiliano (spelzfrei)	105	68	79	90	71	-	96	92		86	37,3	7
5 Zürcher Oberländer Rotkorn	86	103	86	-	-	-	-	-		92	31,1	3
6 Badensonne*	-	113	88	-	118	99	-	108		105	46,9	5
7 Comburger*	-	109	103	-	109	103	-	106		106	46,3	5
8 Hohenloher*	-	103	102	-	110	103	-	107		105	46,1	5
9 Ceralio	85	95	100	-	-	-	-	-		93	31,3	3
10 Attergauer Dinkel	92	93	88	87	-	-	93	-		91	34,1	5
Mittel der Standardsorten*	35,3	38,5	27,5	43,3	55,5	34,9	43,3	61,4		42,5		
Versuchsmittel	32,7	36,8	26,0	43,6	52,6	33,9	43,0	61,4	98	41,3	6	
GD 5 %	23,0		8,5	9,3	16,2	9,1	5	8,1				
*Standartsorten 2016: Franckenkorn, Zollernspelz, Ebners Rotkorn, Badenstern, Attergauer Dinkel und Oberkulmer Rotkorn												
*Standartsorten 2017: Franckenkorn, Zollernspelz, Oberkulmer Rotkorn, Badensonne, Comburger, Hohenloher												
*Standartsorten 2018: Franckenkorn, Zollernspelz, 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“ 2016-18

Proteingehalt %	ABG3 "Lehmige Standorte West"						ABG9 "Marsch"			Mittel 2016-2018	Anzahl Versuche	
	Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth					
Nr. Sorte	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018			
1 Franckenkorn	15,9	11,8	12,8	13,3	12,8	11,9	15,8	12,4		Versuch ausgefallen	13,3	8
2 Zollernspelz	16,6	13,1	14,1	14,0	14,2	12,0	14,1	12,8			13,9	8
3 Oberkulmer Rotkorn	17,4	13,2	14,4	14,7	15,2	-	15,7	14,7			15,0	7
4 Emiliano (spelzfrei)	15,7	12,4	13,0	13,7	13,4	-	13,9	12,6			13,5	7
5 Zürcher Oberländer Rotkorn	17,1	12,3	13,2	-	-	-	-	-			14,2	3
6 Badensonne	-	11,5	11,5	-	11,6	10,1	-	11,1			11,2	5
7 Comburger	-	12,5	13,6	-	13,4	12,2	-	13,2			13,0	5
8 Hohenloher	-	11,8	13,6	-	13,0	11,2	-	12,1			12,3	5
9 Ceralio	16,0	12,5	13,2	-	-	-	-	-			13,9	3
10 Attergauer Dinkel	17,3	15,6	14,1	15,3	-	-	18,2	-			16,1	5
Versuchsmittel	16,2	12,6	13,3	13,9	13,4	11,5	15,3	12,7		13,6	6	

Tab. 7: Feuchtklebergehalte (%) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2016-18

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Feuchtklebergehalte %	ABG3 "Lehmige Standorte West"						ABG9 "Marsch"			Mittel 2016-2018	Anzahl Versuche	
	Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth					
Nr. Sorte	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018			
1 Franckenkorn	33,2	23,0	26,3	26,5	25,3	24,9	27,2	26,0		Versuch ausgefallen	26,6	8
2 Zollernspelz	40,8	30,7	31,1	29,4	29,6	27,0	34,6	30,1			31,7	8
3 Oberkulmer Rotkorn	35,4	26,6	31,8	31,2	32,0	-	29,2	35,4			31,7	7
4 Emiliano (spelzfrei)	35,0	24,3	26,2	30,2	28,5	-	29,2	29,6			29,0	7
5 Zürcher Oberländer Rotkorn	39,6	22,8	27,3	-	-	-	-	-			29,9	3
6 Badensonne	-	22,2	22,1	-	24,1	22,6	-	23,4			22,9	5
7 Comburger	-	26,4	29,7	-	27,8	27,4	-	31,6			28,6	5
8 Hohenloher	-	22,4	26,1	-	25,6	25,1	-	25,6			25,0	5
9 Ceralio	35,3	24,5	26,0	-	-	-	-	-			28,6	3
10 Attergauer Dinkel	36,8	27,2	30,0	31,7	-	-	35,5	-			32,2	5
Versuchsmittel	36,7	24,9	27,7	29,4	27,6	25,4	30,9	28,8		28,6	6	

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“ 2016-18

Nr. Sorte	Fallzahl s	ABG3 "Lehmige Standorte West"						ABG9 "Marsch"			Mittel 2016-2018	Anzahl Versuche
		Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth				
		2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018		
1	Franckenkorn	93	353	333	381	114	342	287	384		286	8
2	Zollernspelz	153	277	355	399	189	333	264	330		288	8
3	Oberkulmer Rotkorn	62	239	329	362	103	-	260	304	Versuch ausgefallen	237	7
4	Emiliano (spelzfrei)	196	390	404	436	201	-	332	304		323	7
5	Zürcher Oberländer Rotkorn	155	338	329	-	-	-	-	-		274	3
6	Badensonne	-	306	298	-	214	331	-	354		301	5
7	Comburger	-	387	344	-	260	343	-	291		325	5
8	Hohenloher	-	348	414	-	206	299	-	358		325	5
9	Ceralio	62	253	256	-	-	-	-	-		190	3
10	Attergauer Dinkel	126	296	348	352	-	-	332	-		291	5
	Versuchsmittel	129	312	341	362	184	330	275	332		284	6

Wintergerstensortenversuch 2018

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 Anbauggebiet (AGB 3 „Lehmige Standorte West“) grundsätzlich drei Standorte gemeinsam verrechnet werden.

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Kerpen, sandigem Lehm, Ackerzahl 80, Tab. 1) wurden 2018 in einem Landessortenversuch elf 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 75) sowie in Hessen (Alsfeld, sandigem Lehm, Ackerzahl von 53) zur Verfügung. Die Aussaat erfolgte auf den Standorten zwischen Ende September bis Mitte Oktober 2017, die Beerntung erfolgte Anfang Juli 2018.

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" 2018**

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	80	53	75
Vorfrucht	Erbse	Kleegras	Kartoffel
Vor-Vorfrucht	Triticale	Kleegras	Kleegras
org. Düngung	20 t Champost/ha	keine	keine
Saatstärke K/m ²	400	350	350
Saattermin	06.10.2017	13.10.2017	29.09.2017
Erntetermin	28.06.2018	03.07.2018	03.07.2018
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	k.A.	k.A.	31
pH-Wert	k.A.	k.A.	7,0
P mg/100 g	k.A.	k.A.	5,5 C
K mg/100 g	k.A.	k.A.	10,2 B
Mg mg/100 g	k.A.	k.A.	5,2 B
mechanische Unkraut- regulierung	k.A.	k.A.	1 x Rollstriegel, 1x Zinkenstriegel

Tab. 2: Geprüften Wintergerstensorten am Standort Kerpen in NRW in 2018

Nr.	Sorte	Ähren- form	BSA-Nr.	Züchter/Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Lomerit *	M	GW 1905	KWS Lochow	2001 (D)
2	Semper*	M	GW 2657	KWS Lochow	2009 (D)
3	Titus	M	GW 2955	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. Kommanditgesellschaft	2012 (D)
4	Quadriga*	M	GW 3129	Secobra/BayWa	2014 (D)
5	Kaylin*	M	GW 3279	Saatzucht Streng	2015 (D)
6	KWS Infinity	Z	GW 3294	KWS-Lochow	2015 (D)
7	Hedwig	M	GW 3441	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. Kommanditgesellschaft / DSV	2017 (D)
8	KWS Higgins	M	GW 3451	KWS-Lochow	2017 (D)
9	Lucienne	M	GW 3445	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. Kommanditgesellschaft/ Saaten Union	2017 (D)
10	Cayu	M	GW 3566	Landbauschule Dottenfelderhof e.V. H.Spieß	2018 (D)
11	Sonnengold	M	GW 3361	Secobra Recherches S.A. / BayWa	2016 (D)
*Verrechnungssorten des orthogonalen Sortiments				M = mehrzeilig, Z = zweizeilig	

Ergebnisse

Ertragsleistungen der Standorte und Sorten

Die Erträge der Wintergerste lagen in 2018 am Standort Kerpen mit im Mittel 63,9 dt/ha auf einem hervorragenden Niveau (Tab. 3). Damit liegt das Mittel über alle Standorte im Jahr 2018 mit 55,6 dt/ha gleich auf dem Mittel der Jahre 2016-2018 mit 55,8 dt/ha. Bedingt v.a. aber auch durch die guten Erträge an den anderen Standorten in 2017 und 2018. Denn auch in Niedersachsen betrug nämlich der mittlere Ertrag der Sorten in diesem Jahr 64,7 dt/ha, während in Hessen das Ertragsniveau auf 36,9 dt/ha abfiel.

Über die Jahre und Standorte zeigten sich die Sorten Titus und Quadriga mit 101 und 102 % relativen Ertrags überdurchschnittlich (Tab. 4). Langjährig geprüft liegen die Sorten Lomerit, Semper und Kaylin bei 98, 100 und 97 % gut auf. Von den neueren Sorten zeigten sich die zweizeilige Sorte KWS Infinity mit 100 % ertraglich gut, auch KWS Higgins (99 %), Lucienne (100 %) und Sonnengold (95 %) waren gut. Überraschend präsentierte sich die Sorte Hedwig mit 109 % Relativertrag. Die Öko-Sorte Cayu konnte nicht mithalten und lag bei 63 % (allerdings nur ein Standort).

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 2018 bei 13,8; 9,0 und 10,9 % (Tab. 5) und damit etwas über dem Schnitt der Jahre. Die höchsten Proteingehalte erreichten im Mittel der Jahre die Sorten Cayu (15,1 %, nur ein Wert) und Sonnengold (12,7 %). Niedrigste Werte mit jeweils 10,3 % Rohproteingehalt weisen die Sorten Lomerit und Quadriga 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 & 2018 und am Standort Wiebrechtshausen in 2017 fielen die Werte geringer aus (Tab. 6).

Die Tausendkornmassen lagen in 2018 mit 41,0 g in Kerpen, 51,4 g in Alsfeld und 47,0 g in Wiebrechtshausen auf guten Niveau (Tab. 7). Beste Sorte war KWS Infinity mit 48,5 g.

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

Drei- bis mehrjährig geprüfte Sorten:

Lomerit weist langjährig sehr gute und stabile Erträge auf, fällt aber im Mittel nun etwas ab (98 %). Die Proteinwerte sind eher niedriger (10,3 %), 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. Neuere Sorten könnten da besser sein. Auf Standorten mit zu erwartender höherer Stickstoffnachlieferung könnte die Lageranfälligkeit Probleme bereiten. Diese Sorte ist für den Anbau im Ökolandbau immer noch geeignet.

Semper ist eine Sorte mit langjährig durchschnittlichen Erträgen (100 %), aber ertragsstabil, hohem Hektolitergewicht und mittleren Proteingehalten (10,5 %). 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 (10,5 %) 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.

Quadriga kommt im Mittel dreier Versuchsjahre auf 102 % Ertrag und niedrigen Proteingehalten (10,3 %). 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.

Kaylin ist seit drei Jahren in der Prüfung. Sie erreicht durchschnittlich etwas geringere Erträge (96 % relativ), dafür aber höheren Proteingehalten von 11,1 %. Die Erträge schwanken zwischen 88 bis 107 % im ABG 3 und auch in anderen Anbaugebieten wird die Ertragsinstabilität bemängelt. In weitere Eigenschaften ist Kaylin zwar ganz positiv (Halmstabilität, Bodenbedeckung, Blattgesundheit), kann aber aufgrund der schwankenden Erträge für einen Anbau nicht empfohlen werden.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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

KWS Infinity steht im zweiten Jahr bei uns in der 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 100 % Relativtrug und guten Proteinwerten 10,7 %.

Hedwig ist neu bei uns in der Prüfung. Sie startet mit hervorragenden 109 % Relativertrag. Der Proteingehalt liegt bei guten 11,1 %. Hektolitergewicht und Tausendkornmasse sind gut. Weitere Vorzüge sind eine gute Blattgesundheit und eine zusätzliche Resistenz gegenüber dem Gelbmosaikvirustyp 2 (BaYMV-2). Diese Sorte ist langstrohig und hat Schwächen beim Ährenknicken, was in Wiebrechtshausen auch bereits beobachtet wurde. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

KWS Higgins ist ebenfalls neu im Sortiment und erreichte mittlere Erträge (99 %) mit guten Proteinwerten (10,7 %). In anderen Anbaugebieten (leichtere Standorte) war sie ertraglich etwas besser. Sie zeigte sich bisher langstrohig bei mittlerer Halmstabilität und guter Blattgesundheit. Für Zwergrost ist sie anfälliger. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Lucienne ist ein weiterer Neuzugang in unserer Öko-Prüfung. Sie sortierte sich bei 100 % Relativertrag ein mit guten 11,5 % Rohproteingehalten. Hektolitergewicht und TKG waren höher als der Durchschnitt. In anderen Anbaugebieten konnte sie im ersten Jahr ertraglich nicht überzeugen. Sie ist halmstabil und blattgesund.

Cayu stand als Stamm in der Öko-Wertprüfung und kommt aus der biologisch-dynamischen Züchtung. Sie ist nun als Sorte zugelassen und wird weiter bei uns geprüft. In diesem Jahr kommt sie in Kerpen nur auf 63 % Relativertrag bei sehr hohen Proteinwerten (15,1 %). Auf einem leichteren Standort in Niedersachsen bei geringerem Ertragsniveau erreichte sie immerhin knapp durchschnittliche Erträge. In Kerpen lagerten viele Sorten in diesem Jahr sehr stark. Und auch Cayu ist langstrohig und daher gefährdet ins Lager zu gehen trotz ihrer Halmstabilität. Außerdem waren das Hektolitergewicht und das TKG im Vergleich sehr gering, was auf unzureichende Kornfüllung oder wieder ausgewachsenen Körner hindeutet (letzteres kommt bei Gerste eher nicht vor). Interessant ist bei Cayu, dass sie als Wechselgerste laut Züchterangaben auch im frühen Frühjahr angebaut werden kann. Überdies ist die Blattgesundheit gegeben v.a. bei der Streifenkrankheit. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Sonnengold ist ebenfalls neu im Sortiment. Sie erzielte gute 95 % Relativertrag bei sehr guten 12,7 % Proteingehalten. Sonnengold scheint zudem blattgesund und halmstabil zu sein. Weiter Ergebnisse bleiben abzuwarten.

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

Von den untersuchten Sorten haben sich für den Ökolandbau die Sorten Titus, Quadriga, Semper 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 für den Anbau empfohlen. Semper ist auf den schwereren Standorten ertragsschwächer, wird für leichtere Standorte immer noch empfohlen. Vielversprechend scheint die neue zweizeilige Sorte KWS Infinity zu sein, die ausprobiert werden kann.

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

Tab. 8: Sortenempfehlung Öko-Wintergerste 2018/19 (Daten: jeweils Mittel 2016-2018 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)	55,3	101	10,5	68,1	46,0	winterfest, langstrohig, standfest, frohwüchsig, gute Pflanzengesundheit, aber teilweise Ährenknicken
2.	Quadriga	M	Secobra/BayWa	2014 (D)	56,7	102	10,3	65,5	43,0	ausgewogene Winterfestigkeit, ist blattgesund, frohwüchsig, langstrohig und halmstabil
3.	Semper	M	KWS Lochow	2009 (D)	55,4	100	10,5	67,3	44,8	winterfest, sehr wüchsig, Unkraut konkurrenzstark, geringe Lagerneigung, blattgesund, eher für leichtere Standorte
4.	Lomerit	M	KWS Lochow	2001 (D)	53,8	98	10,3	67,6	44,3	winterfest, schnelle Jugendentwicklung, gute Bodenbedeckung, Massebildung, aber höhere Lagerneigung und im Ertrag abfallend
NEU 2017	KWS Infinity	Z	KWS Lochow	2015 (D)	59,9	100	10,7	64,9	48,5	zweizeilig, teilweise sehr hohe Erträge

M = mehrzeilig, Z = zweizeilig

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 2016-2018 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Erträge dt/ha Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2018	Mittel 2016- 2018	relativ	Anzahl Versuche 2016-2018
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018				
1 Lomerit *	43,3	49,4	61,0	48,5	70,7	36,3	46,3	62,7	66,3	54,5	53,8	98	9
2 Semper*	39,8	55,8	70,0	52,1	67,1	34,8	46,4	66,0	66,8	57,2	55,4	100	9
3 Titus	43,1	59,6	67,0	51,5	60,7	37,3	48,8	66,0	63,5	55,9	55,3	101	9
4 Quadriga*	34,0	61,4	66,6	50,7	79,3	37,0	48,4	70,5	62,4	55,3	56,7	102	9
5 Kaylin*	36,6	60,8	66,7	43,1	67,8	37,3	44,6	64,6	61,0	55,0	53,6	97	9
6 KWS Infinity*	-	62,1	55,6	-	66,4	38,7	-	67,3	69,6	54,6	59,9	100	6
7 Hedwig*	-	-	74,3	-	-	39,4	-	-	70,6	61,4	61,4	109	3
8 KWS Higgins*	-	-	68,9	-	-	36,9	-	-	60,6	55,5	55,5	99	3
9 Lucienne*	-	-	70,9	-	-	34,5	-	-	66,2	57,2	57,2	100	3
10 Cayu	-	-	42,3	-	-	-	-	-	-	42,3	42,3	63	1
11 Sonnengold	-	-	59,8	-	-	-	-	-	64,6	62,2	62,2	95	2
Mittel der Standardsorten*	39,3	56,7	66,7	48,9	71,4	36,9	47,4	65,3	65,4	56,3			
Versuchsmittel	37,9	56,2	63,9	48,3	69,4	36,9	46,8	65,0	64,7	55,6	55,8	97	6
GD 5 %	4,3	6,9	8,6	3,6		2,6	3,5		4,8				

*Sorten des Standardmittels 2016: Highlight, Lomerit, Semper, KWS Meridian, Titus, Tamina, Quadriga, SU Ellen & Kaylin; 2017: Highlight, Lomerit, Semper, Tamina, Kaylin; 2018: Lomerit, Semper, Quadriga, Kaylin, KWS Infinity, Hedwig, KWS Higgins, Lucienne

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 2016-2018 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Erträge % Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2018	Mittel 2016- 2018	dt/ha	Anzahl Versuche 2016-2018
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018				
1 Lomerit *	110	87	91	99	99	99	98	96	101	97	98	53,8	9
2 Semper*	101	98	105	106	94	94	98	101	102	100	100	55,4	9
3 Titus	110	105	100	105	85	101	103	101	97	99	101	55,3	9
4 Quadriga*	87	108	100	104	111	100	102	108	95	98	102	56,7	9
5 Kaylin*	93	107	100	88	95	101	94	99	93	98	97	53,6	9
6 KWS Infinity*	-	110	83	-	93	105	-	103	106	98	100	59,9	6
7 Hedwig*	-	-	111	-	-	107	-	-	108	109	109	61,4	3
8 KWS Higgins*	-	-	103	-	-	100	-	-	93	99	99	55,5	3
9 Lucienne*	-	-	106	-	-	94	-	-	101	100	100	57,2	3
10 Cayu	-	-	63	-	-	-	-	-	-	63	63	42,3	1
11 Sonnengold	-	-	90	-	-	-	-	-	99	95	95	62,2	2
Mittel der Standardsorten* (dt/ha)	39,3	56,7	66,7	48,9	71,4	36,9	47,4	65,3	65,4	56,3			
Versuchsmittel (dt/ha)	37,9	56,2	63,9	48,3	69,4	36,9	46,8	65,0	64,7	96	97	55,8	6
GD 5 % (relativ)	11,2	12,2	13,0	7,4	11,7	6,9	7,4	6,9	7,4				

*Sorten des Standardmittels 2016: Highlight, Lomerit, Semper, KWS Meridian, Titus, Tamina, Quadriga, SU Ellen & Kaylin; 2017: Highlight, Lomerit, Semper, Tamina, Kaylin; 2018: Lomerit, Semper, Quadriga, Kaylin, KWS Infinity, Hedwig, KWS Higgins, Lucienne

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Rohproteingehalte (%) der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2016-2018 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Proteingehalte % i.TM Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2018	Mittel 2016- 2018	Anzahl Versuche 2016-2018
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018			
1 Lomerit	8,6	10,6	13,4	9,8	9,2	9,4	10,2	10,4	10,7	11,2	10,3	9
2 Semper	9,5	10,1	12,8	10,2	10,0	9,8	10,5	11,0	11,0	11,2	10,5	9
3 Titus	8,9	10,6	13,4	10,2	10,1	8,8	10,1	10,9	11,6	11,3	10,5	9
4 Quadriga	8,9	10,6	13,8	10,2	9,4	8,8	10,0	10,5	10,5	11,0	10,3	9
5 Kaylin	9,9	10,8	15,0	11,4	10,0	9,0	11,0	11,1	11,8	11,9	11,1	9
6 KWS Infinity	-	10,8	14,0	-	9,6	8,2	-	10,9	10,6	10,9	10,7	6
7 Hedwig	-	-	13,5	-	-	8,8	-	-	10,9	11,1	11,1	3
8 KWS Higgins	-	-	13,3	-	-	8,6	-	-	10,1	10,7	10,7	3
9 Lucienne	-	-	13,4	-	-	9,6	-	-	11,4	11,5	11,5	3
10 Cayu	-	-	15,1	-	-	-	-	-	-	15,1	15,1	1
11 Sonnegold	-	-	13,8	-	-	-	-	-	11,5	12,7	12,7	2
Versuchsmittel	9,2	10,7	13,8	10,3	9,7	9,0	10,2	10,8	10,9	11,7	11,3	6

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Hektolitergewichte der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2016-2018 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Hektolitergewicht (kg/100 l) Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen			Mittel 2018	Mittel 2016-2018	Anzahl Versuche 2016-2018
	Kerpen			Alsfeld-Liederbach			Wiebrechtshausen					
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018			
1 Lomerit	61,8	69,6	64,7	65,6	71,7	72,1	70,6	62,3	69,8	68,9	67,6	9
2 Semper	60,9	71,6	64,7	64,5	71,1	70,9	69,8	63,6	68,6	68,1	67,3	9
3 Titus	61,8	71,4	63,6	66,9	71,5	72,5	71,5	63,6	70,0	68,7	68,1	9
4 Quadriga	59,4	68,3	62,4	64,9	70,3	69,1	68,9	59,5	67,1	66,2	65,5	9
5 Kaylin	59,7	68,0	50,7	63,6	68,7	68,7	69,1	60,4	68,6	62,7	64,2	9
6 KWS Infinity	-	67,8	52,7	-	70,2	69,9	-	62,9	66,2	62,9	64,9	6
7 Hedwig	-	-	63,1	-	-	65,6	-	-	68,7	65,8	65,8	3
8 KWS Higgins	-	-	57,4	-	-	70,9	-	-	65,4	64,6	64,6	3
9 Lucienne	-	-	58,2	-	-	71,0	-	-	69,9	66,4	66,4	3
10 Cayu	-	-	48,7	-	-	-	-	-	-	48,7	48,7	1
11 Sonnegold	-	-	54,9	-	-	-	-	-	65,2	60,1	60,1	2
Versuchsmittel	60,0	68,3	59,2	64,4	69,9	70,1	68,5	61,1	68,0	63,9	63,9	6

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 7: Tausendkornmasse (g) der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2016-2018 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Tausendkornmasse g Nr. Sorte		Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen			Mittel 2018	Mittel 2016- 2018	Anzahl Versuche 2016-2018
		Kerpen			Alsfeld-Liederbach			Wiebrechtshausen					
		2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018			
1	Lomerit	38,4	42,2	44,2	42,1	es liegen keine Daten vor	50,8	47,5	41,6	47,7	47,6	44,3	8
2	Semper	34,2	45,1	43,0	42,7		51,9	47,1	48,8	45,9	46,9	44,8	8
3	Titus	36,7	43,9	43,7	42,6		52,6	46,9	50,4	51,3	49,2	46,0	8
4	Quadriga	33,3	42,4	42,1	42,0		50,2	44,5	44,1	45,2	45,8	43,0	8
5	Kaylin	36,5	42,5	40,8	39,0		52,0	42,2	45,5	49,5	47,4	43,5	8
6	KWS Infinity	-	46,7	36,8	-		55,3	-	55,7	48,0	46,7	48,5	5
7	Hedwig	-	-	42,6	-		48,9	-	-	47,0	46,2	46,2	3
8	KWS Higgins	-	-	39,6	-		50,9	-	-	44,5	45,0	45,0	3
9	Lucienne	-	-	42,6	-		50,3	-	-	47,5	46,8	46,8	3
10	Cayu	-	-	36,5	-		-	-	-	-	36,5	36,5	1
11	Sonnengold	-	-	39,5	-		-	-	-	48,1	43,8	43,8	2
Versuchsmittel		35,5	42,5	41,0	40,6		51,4	43,7	44,7	47,0	45,6	44,4	5

Ackerbohnenversuch 2018

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 wieder etwas besser und hatten mittlere Erträge (27,0 dt/ha) bei guten Proteingehalten (36,5 %).

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 2018 in einem Landessortenversuch zehn verschiedene Ackerbohnen Sorten (Tab. 2) in einer einfaktoriellen, vollständig randomisierten Blockanlage mit vier Wiederholungen auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im ABG 3 stehen darüber hinaus drei weitere Standorte in Hessen (Alsfeld, sandiger Lehm, AZ 53; Frankenhausen, schluffiger Lehm, AZ 75 und Einbeck,

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

lehmiger Schluff, AZ 75) zur Verfügung. Im ABG 2 gibt es zwei Standorte in Niedersachsen (Oldendorf II, sandiger Lehm, AZ 48 und Wallenhorst, lehmiger Sand, AZ 50) und zwei Standorte in Schleswig-Holstein (Futterkamp, sandiger Lehm, AZ 60 und Lundsgaard, sandiger Lehm, AZ 45).

Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW und Hessen 2018 (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	Lundsgaard
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	IU	sL	IS	sL	sL
Ackerzahl	45	53	75	75	48	50	60	45
Vorfrucht	Dinkel	Hafer	Einjähriges Weidelgras	Dinkel	Kartoffel	Sommerweizen	Wintergerste	Kleegrass
Vor-Vorfrucht	Winterroggen	Winterweizen	Möhren			Triticale	Winterweizen	Kleegrass
org. Düngung	keine		keine					
Saatstärke K/m ²	40	40	40	55	55	55	45	45
Saattermin	26.03.2018	10.04.2018	10.04.2018	27.03.2018	13.04.2018	07.04.2018	26.03.2018	12.04.2018
Erntetermin	26.07.2018	07.08.2018	07.08.2018	01.08.2018	06.08.2018	30.07.2018	31.07.2018	06.08.2018
Datum Probenahme	27.03.2018		10.04.2018			02.05.2018		13.02.2018
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	35		57		21	67		12
pH-Wert	5,5		6,1		5,6	5,7		5,3
P mg/100 g	6,0				2,0 A	6,0 C		
K mg/100 g	7,0				8,0 B	8,0 C		
Mg mg/100 g	8,0		10		5,0 B	4,0 C		14,3
mechanische Unkrautregulierung								

Tab. 2: Geprüfte Ackerbohnsensorten am Standort Stommeln 2018

Nr.	Sorten	antinutritive Inhaltsstoffe	BSA-Nr. bzw. Sortennr.	Züchter / Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Fuego*	tanninhaltig	BA 287	NPZ / Saaten Union	2004 (D)
2	Fanfare*	tanninhaltig	BA 336	NPZ / Saaten Union	2012 (D)
3	Taifun	tanninarm	BA 337	NPZ / Saaten Union	
4	Tiffany*	vicin- & convicinarm tanninhaltig	BA 344	NPZ / Saaten Union	2015 (D)
5	Birgit*	tanninhaltig	BA 351	SZ Petersen / Saaten Union	2016 (D)
6	Trumpet*	tanninhaltig	BA 384	NPZ / Saaten Union	2017 (D)
7	GL Sunrise*	tanninarm		Saatzucht Gleisdorf/ IG Pflanzenzucht	
8	La Cartouche	tanninhaltig		Limagrain	
9	Daisy*	vicin- & convicinarm tanninhaltig		Petersen/SU	
10	Stella	vicin- & convicinarm tanninhaltig		Petersen/SU	

*Sorten des Standardmittels 2018: Fuego, Fanfare, Tiffany, Birgit, Trumpet, GL Sunrise, Daisy

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 2018 im Mittel aller Standorte bei 30,9 dt/ha und damit deutlich unter dem langjährigen Mittel von 40,1 dt/ha (Tab. 3 & 4). In Stommeln wurden in 2018 mittlere 27,0 dt/ha im Mittel der Standardsorten gedroschen, in Als-feld nur 24,9 dt/ha, in Frankenhausen bessere 30,6 dt/ha, Oldendorf II geringer 26,4 dt/ha, in Osnabrück auch niedrige 23,3 dt/ha, Futterkamp ebenso niedrige 25,0 dt/ha und Lundsgaard bessere 38,7 dt/ha. Nur Einbeck kam auf gute 50,7 dt/ha.

Überdurchschnittliche Erträge erbrachten in 2018 die Sorten Fuego (101 %), Fanfare (104 %) und Tiffany (104 %) sowie die neuen Sorten Trumpet (104 %), Daisy (107 %) und Stella (109 %).

Die Proteingehalte lagen in 2018 mit 31,3 % knapp über dem langjährigen Mittel von 30,1 % (Tab. 5 & 6). Deutlich überdurchschnittliche Proteingehalte erbringen die Sor-ten Taifun (30,7 %), Birgit (30,7 %), Trumpet (32,0 %), La Cartouche (31,6 %), Daisy (31,3 %) und Stella (31,0 %).

Mehrjährig geprüfte Sorten:

Fuego ist eine tanninhaltige, buntblühende Sorte mit sehr guten, stabilen Erträgen und hohen Erträgen (104 % relativer Ertrag). In 2018 lag sie allerdings bei 101 % Relativertrag. Das relativ hohe TKG verursacht allerdings höhere Saatgutkosten und die Proteingehalte sind im Vergleich eher geringer (29,6 %). Positiv sind ihr kürzerer Wuchs, die Standfestigkeit und Blattgesundheit. Fuego wird weiterhin für den Anbau empfohlen.

Fanfare ist eine tanninhaltige Sorte aus 2012. Sie bringt überdurchschnittlich gute Erträge von 105 % an den Standorten im Mittel von vier Jahren. In 2018 war sie in etwas gleich auf (104 % Relativertrag). Die Proteingehalte liegen etwas unter dem Durchschnitt (29,6 %). 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 %, in 2018 bei 91 %. Die Proteingehalte sind über dem Mittel (30,7 %), in 2018 sogar bei 32,6 % aufgrund deutlich geringer Erträge. Auch die Wüchsigkeit ist eher geringer. Interessant ist diese Sorte dennoch v.a. für die Schweinefütterung.

Tiffany ist eine neue vicin- & convicinarme (aber tanninhaltige) Sorte wie Divine und besonders für die Geflügelfütterung geeignet. Ertraglich liegt sie im Mittel von vier Prüfjahren bei sehr guten 106 % Relativertrag. In 2018 lag sie etwas darunter bei 104 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen mit 30,3 % im Durchschnitt. Tiffany ist

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

standfest, frohwüchsig und blattgesund. Damit ist diese Sorte sehr interessant und für einen Anbau zu empfehlen.

Zweijährig geprüfte Sorten

Birgit ist eine neue Sorte aus 2016 und tanninhaltig. Sie kommt im Mittel zweier Prüffahre auf 98 % Relativertrag, wobei sie im ABG 3 etwas schlechter (schwerere Böden 97 %) als im ABG 2 (leichtere Böden 100 %) und auch in 2018 schlechter (96 %) war. Die Proteingehalte liegen über dem Durchschnitt (30,7 %). Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Einjährig geprüfte Sorten (ohne Anbauempfehlung)

Trumpet ist eine neue Sorte aus 2017 und tanninhaltig. Diese Sorte kommt im ersten Prüffahr auf sehr gute 104 % Relativertrag. Sie war im ABG 3 etwas besser (106 %), aber nur, weil sie in Lundsgaard etwas abfiel (96 %). Die Proteingehalte liegen mit 30,0 etwas unterdurchschnittlich. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

GL Sunrise ist tanninarm und daher für die Schweinefütterung interessant. Sie erzielte im ersten Jahr insgesamt nur 84 % Relativertrag, im ABG 3 (schwerere Standorte) war sie etwas besser (87 %). Bei den Proteingehalten war sie mit eine der besten Sorten mit im Mittel 32,0 % Proteingehalt. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

La Cartouche ist eine neuere tanninhaltige Sorte. Sie startet bei mittleren 98 % Relativertrag, wobei sie im ABG 2 (leichtere Standorte) besser abschnitt (104 %). Die Proteingehalte liegen bei sehr guten 31,6 %, im ABG 3 sogar bei 34,9 %. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Daisy ist eine neuerer vicin- & convicinarme Sorte wie Tiffany. Sie startet im ersten Prüffahr mit hervorragenden 107 % Relativertrag. Dabei war sie auf allen Standorten (außer Futterkamp 99 %) recht stabil über 100 %. Auch die Proteingehalte können sie sehen lassen, sie liegen über dem Durchschnitt bei 31,3 %. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Auch **Stella** ist eine neuere vicin- & convicinarme Sorte wie Tiffany. Die Erträge liegen noch mal über denen von Daisy mit im Mittel herausragenden 109 % Relativertrag, im ABG 2 sogar bei 113 %. Auch die Proteingehalte liegen mit 31,0 % über dem Durchschnitt. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Fazit

Bewährt Sorte für den Ackerbohnenanbau ist Fuego (Ertragsstark). Fanfare scheint ebenfalls ertragsstark & ertragstabil. Tiffany ist interessant für die Geflügelfütterung und deutlich ertragsstärker als Divine. Taifun (tanninarm) wäre interessant für die Schweinfütterung.

Saatgutbezug

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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3: Kornerträge (relativ zum Standardmittel) der Ackerbohnsensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2015-18

Erträge (relativ zum Standardmittel)		ABG 3 "Lehmige Standorte West"														Mittel ABG 3 2015-2018 relativ
		Nordrhein-Westfalen				Standorte Hessen						Niedersachsen				
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)				
		2015	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	
1	Fuego*	103	114	102	100	106	95	90	109	100	99	106	104	99	99	102
2	Fanfare*	102	111	104	110	97	108	101	114	99	101	122	106	99	104	106
3	Taifun	84	94	79	94	-	-	94	93	-	85	-	101	-	93	91
4	Tiffany*	101	118	99	102	110	101	108	109	102	102	118	105	101	99	105
5	Birgit*	-	-	96	92	-	96	95	-	101	94	-	-	99	102	97
6	Trumpet*	-	-	-	109	-	-	108	-	-	106	-	-	-	103	106
7	GL Sunrise*	-	-	-	83	-	-	93	-	-	88	-	-	-	84	87
8	La Cartouche	-	-	-	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91	92
9	Daisy*	-	-	-	104	-	-	106	-	-	111	-	-	-	109	107
10	Stella	-	-	-	108	-	-	102	-	-	107	-	-	-	105	106
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*		23,5	33,0	22,7	27,0	41,2	64,8	24,9	44,1	52,7	30,6	31,2	42,4	67,4	50,7	39,7
GD 5 % (relativ)		13,3	10,0	9,7	8,2	18,0	7,8	10,6		7,6	7,5	21,8	12,0	16,2	9,8	
*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																
*Sorten des Standardmittels 2018: Fuego, Fanfare, Tiffany, Birgit, Trumpet, GL Sunrise, Daisy																

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" 2015-18 & Mittel der Standorte und Jahre (ABG 2 & ABG 3)

		AGB 2 "Sandstandorte Nord-West"																alle Standorte			
Erträge (relativ zum Standardmittel)		Standorte Niedersachsen								Schleswig-Holstein								Mittel ABG 2 2015-2018 relativ	Mittel 2018 relativ	Mittel 2015-2018 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)		Lundsgaard (sandiger Lehm, AZ 46)							
Nr.	Sorte	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018				
1	Fuego*	111	107	105	108	106	110	92	93	108	108	104	110	108	108	98	106	105	101	104	30
2	Fanfare*	114	107	94	99	116	104	96	104	114	106	97	111	114	102	102	102	105	104	105	30
3	Taifun*	113	74	-	-	-	91	-	-	88	77	-	-	-	93	-	-	89	91	90	15
4	Tiffany*	113	114	101	99	117	114	108	100	107	107	89	119	107	109	100	107	107	104	106	30
5	Birgit	-	-	104	92	-	-	100	89	-	-	106	94	-	-	105	108	100	96	98	16
6	Trumpet*	-	-	-	98	-	-	-	109	-	-	-	108	-	-	-	96	103	104	104	8
7	GL Sunrise*	-	-	-	96	-	-	-	88	-	-	-	59	-	-	-	79	81	84	84	8
8	La Cartouche	-	-	-	99	-	-	-	108	-	-	-	-	-	-	-	-	104	98	98	4
9	Daisy*	-	-	-	110	-	-	-	116	-	-	-	99	-	-	-	103	107	107	107	8
10	Stella	-	-	-	109	-	-	-	115	-	-	-	123	-	-	-	104	113	109	109	8
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*		26,5	35,3	38,5	26,4	45,4	42,3	30,7	23,9	43,0	39,4	54,3	25,0	43,0	58,3	75,6	38,7	40,4	30,9	40,1	16
GD 5 % (relativ)		16,5	17,0	17,7	19,5	8,3	11,0	11,8	17,0	10,9	13,0	6,2	16,4	10,9	10,0	4,1	10,4				
*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																					
*Sorten des Standardmittels 2018: Fuego, Fanfare, Tiffany, Birgit, Trumpet, GL Sunrise, Daisy																					

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Proteingehalte (% TM) der Ackerbohnsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2015-18

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"														
		Nordrhein-Westfalen				Standorte Hessen						Niedersachsen				Mittel ABG 3 2015- 2018 relativ
		Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)				Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)			Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)			Einbeck (Nordheim, sandiger Lehm, AZ 75)				
Nr.	Sorte	2015	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	
1	Fuego	26,5	31,2	33,7	37,4	32,8	30,6	30,9	28,4	29,7	30,3	27,7	28,1	27,7	29,7	30,3
2	Fanfare	26,3	31,6	33,4	34,9	33,1	31,0	31,0	27,0	29,4	30,5	28,0	27,4	29,1	30,1	30,2
3	Taifun	27,9	31,8	34,3	36,5	33,9	-	31,6	30,9	-	29,8	29,8	29,5	-	-	31,6
4	Tiffany	25,9	31,8	34,8	34,7	34,4	32,6	31,7	29,8	31,5	29,6	30,6	29,0	28,6	29,8	31,1
5	Birgit	-	-	35,0	38,1	-	31,7	29,7	-	31,5	30,4	-	-	29,5	30,2	32,0
6	Trumpet	-	-	-	33,5	-	-	32,1	-	-	28,2	-	-	-	29,9	30,9
7	GL Sunrise	-	-	-	38,8	-	-	32,2	-	-	30,8	-	-	-	31,8	33,4
8	La Cartouche	-	-	-	38,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,4	34,9
9	Daisy	-	-	-	36,3	-	-	30,7	-	-	30,2	-	-	-	31,5	32,2
10	Stella	-	-	-	36,8	-	-	30,9	-	-	30,8	-	-	-	30,6	32,3
Versuchsmittel (%)		26,8	31,4	34,3	36,5	33,7	31,8	31,2	29,3	30,5	30,0	29,3	28,9	28,8	30,5	30,9

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Proteingehalte (% TM) der Ackerbohnsensorten im LSV an den Standorten des ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2015-18 & Mittel der Standorte und Jahre (ABG 2 & ABG 3)

		ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"												alle Standorte						
Proteingehalte (% TM)		Standorte Niedersachsen								Schleswig-Holstein				Mittel ABG 2 2015-2018	Mittel 2018	Mittel 2015-2018	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)		Lundsgaard (sandiger Lehm, AZ 46)							
Nr.	Sorte	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2016	2017	2018				
1	Fuego	32,0	29,6	28,8	29,4	27,0	27,5	24,6	30,4	23,3	32,1			32,8			28,9	31,3	29,6	25
2	Fanfare	31,1	30,3	28,1	28,7	27,3	30,7	24,7	29,1	23,6	33,5			32,1			29,0	30,7	29,6	25
3	Taifun	30,6	30,4	-	-	26,8	29,9	-	-	24,6	34,0			32,7			29,8	32,6	30,7	17
4	Tiffany	32,3	29,4	29,8	29,7	27,8	30,6	26,1	29,5	23,9	32,1			33,7			29,5	30,8	30,3	25
5	Birgit	-	-	30,2	29,5	-	-	26,2	31,6	-	-			-			29,4	31,6	30,7	12
6	Trumpet	-	-	-	29,6	-	-	-	28,5	-	-			-			29,1	30,3	30,0	6
7	GL Sunrise	-	-	-	30,4	-	-	-	30,8	-	-			-			30,6	32,5	32,0	6
8	La Cartouche	-	-	-	30,1	-	-	-	26,5	-	-			-			28,3	31,6	31,6	4
9	Daisy	-	-	-	30,4	-	-	-	30,3	-	-			-			30,4	31,6	31,3	6
10	Stella	-	-	-	29,9	-	-	-	29,6	-	-			-			29,8	31,4	31,0	6
Versuchsmittel (%)		31,9	29,7	29,4	29,9	27,6	29,6	25,2	29,6	23,8	33,1			32,9			29,3	31,3	30,1	13

Es liegen keine Daten vor

Körnererbsensortenversuch 2018

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 2018 etwas besser in NRW als die Jahre davor, wenn auch immer noch mit eher unbefriedigenden Erträgen mit im Mittel der Standardsorten von 33,4 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 eine der Hauptursachen für den rückläufigen bzw. stagnierenden Anbauumfang sein. Die EU und die Bundesregierung wollen dies ändern, um den heimischen Anbau von Körnerleguminosen grundsätzlich zu stärken und die Abhängigkeiten v.a. von Sojaimporten zu reduzieren. Mit der Eiweißpflanzenstrategie hat die Bundesregierung in 2013 einen ersten Start gemacht und Modell- und Demonstrationsprojekte für Sojabohne und Lupine auf den Weg gebracht. Hieran beteiligt sich die LWK NRW. Das Projekt zu Ackerbohne und Erbse ist in 2016 gestartet.

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Köln-Auweiler, sandiger Lehm, Ackerzahl 70, Tab. 1) wurden 2018 in einem Landessortenversuch elf 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 Niedersachsen (Wiebrechtshausen und Osnabrück, sandiger Lehm, AZ 50) zur Verfügung.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Im ABG 2 gibt es einen weiteren Standort in Niedersachsen (Oldendorf II, sandiger Lehm, AZ 48) und in Schleswig-Holstein (Lundsgard, sandiger Lehm, AZ 45).

Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW 2018 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) sowie Niedersachsen und Schleswig-Holstein (ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“)

Anbaugebiet	ABG 3 - Lehmige Standorte West			ABG 2 - Sandstandorte Nord-West	
Bundesland	NRW	Niedersachsen		Niedersachsen	Schleswig-Holstein
Versuchsort	Auweiler	Wiebrechts- hausen	Wallenhorst	Oldendorf II	Lundsgard
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Northeim	Osnabrück	Uelzen	Schleswig- Flensburg
Höhe NN	46	146	100	56	23
NS (JM in mm)	750	700	830	628	760
T (JM in °C)	10,5	7,8	9,1	8,6	9
Bodenart	sL	es liegen keine Daten vor	sL	sL	sL
Ackerzahl	70		50	48	45
Vorfrucht	Winterweizen + Zfr. (Terra life Legufit)		Kartoffeln	Kartoffeln	Klee gras
Vor-Vorfrucht	Kartoffeln		Klee gras		Klee gras
org. Düngung	keine		keine	keine	keine
Saatstärke K/m ²	80		95	95	80
Saattermin	27.03.2018		07.04.2018	13.04.2018	12.04.2018
Erntetermin	13.07.2018		18.07.2018	24.07.2018	26.07.2018
Datum Probenahme	02.01./07.03.2018		02.05.2018		13.02.2018
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	35		67	21	12
pH-Wert	6,5		5,7	5,6	5,3
P mg/100 g	12		6 (C)	2 (A)	-
K mg/100 g	18		8 (C)	8 (B)	-
Mg mg/100 g	9	4 (C)	5 (B)	14,3	
mechanische Unkrautregulierung	zweimal Striegeln				

Tab. 2: Geprüfte Erbsensorten am Standort Köln-Auweiler 2018

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	Astronaute*	EF 854	NPZ / Saaten Union	2013 (D)
4	Tip	EF 884	Saat zucht Selgen (Prag)	2013 (CZ)
5	Gambit*	EF 883	Saat zucht Selgen (Prag)	2011 CZ)
6	Angelus	EF 882	Ets. Lemaire-Deffontaines (F)	2014 (F)
7	Eso*	EF 895	Saat zucht Selgen (Prag)	2012 (CZ)
8	LG Amigo*	EF 889	Limagrain GmbH	2016 (D)
9	LG Ajax*	EF 932	Limagrain GmbH	2017 (D)
10	Safran*	EF 945	INAKTIV Intersaat zucht	2015 (D)
11	Trendy*		Hauptsaaten	2016 (D)

*Sorten des Standardmittels 2018: Alvesta, Salamanca, Astronaute, Gambit, Eso, LG Amigo, LG Ajax, Safran, Trendy

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Parameter

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

Ergebnisse

Die Erträge der geprüften Körnererbsen lagen in 2018 mit 41,7 dt/ha etwas unter dem langjährigen mittleren Niveau von 44,0 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 2018 die Sorten Alvesta (102 %), Salamanca (102 %), Astronaute (102 %) und Gambit (103 %). Die Proteingehalte waren in 2018 mit 19,1 % unter dem langjährigen Mittel von 22,9 % (Tab. 4). Überdurchschnittliche Proteinwerte erzielten in 2018 insbesondere die Sorten Tip (20,6 %) und Angelus (20,2 %).

Mehrjährig geprüfte Sorten:

Alvesta weist i.d.R. hohe Erträge auf (104 %), lag in 2018 bei guten 102 %. Hervorzuheben ist ihre relative Ertragsstabilität in den Jahren zuvor. Die Proteingehalte (21,8 %) 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 22,8 %. 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 104 % Relativertrag ohne Ertragseinbrüche mit einem etwas höheren Proteinwert (23,0 %). Weitere Pluspunkte sind gute Standfestigkeit und Beerntbarkeit. Daher kann diese Sorte angebaut werden. Diese Sorte ist für den Anbau zu empfehlen.

Tip ist vierjährig geprüft und kommt im Mittel der Jahre auf 96 % Relativertrag mit stärkeren Ertragsstreuungen v.a. im ABG 2. Die Proteingehalte liegen bei überdurch-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

schnittlichen 25,5 %. Eine Anbauempfehlung kann aufgrund der vergleichsweise niedrigeren Erträge noch nicht ausgesprochen werden.

Gambit ist eine weitere vierjährig geprüfte Sorte. Sie schaffte es im Mittel der Jahre auf 102 % Relativertrag (teilweise Einbrüche an einzelnen Standorten). Der Proteingehalt liegt bei mittleren 22,7 %. Damit scheint Gambit etwas besser und stabiler im Ertrag zu sein als Tip. Zudem ist diese Sorte frohwüchsig, allerdings wurde teilweise Lager beobachtet. Ein Anbau im Gemenge zur Stabilisierung der Standfestigkeit ist überlegenswert.

Dreijährig geprüfte Sorten

Angelus ist dreijährig geprüft. Sie kommt im Mittel auf 90 % Relativertrag und kann noch nicht überzeugen, auch weil Schwächen bei der Standfestigkeit beobachtet wurden. Allerdings liegen die Proteingehalte mit 24,1 % über dem Durchschnitt.

Eso ist ebenfalls dreijährig geprüft. Diese Sorte erzielte 97 % Relativertrag und ist mit stärkeren Schwankungen in den Jahren und Standorten noch nicht überzeugend. Die Proteingehalte liegen bei unterdurchschnittlichen 21,2 %. Mit einem etwas längeren Wuchs ist sie mittel lageranfällig.

Einjährig und zweijährig geprüfte Sorten (ohne Anbauempfehlung):

LG Amigo wird zum zweiten Mal geprüft. Diese Sorte erzielte im Mittel 94 % Relativertrag bei unterdurchschnittlichen 20,8 % Proteingehalt. LG Amigo scheint zudem nicht allzu frohwüchsig zu sein. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

LG Ajax steht zum ersten Mal bei uns in der Prüfung. Diese Sorte kommt im Mittel auf mittlere 99 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen mit 18,9 % unter dem Durchschnitt. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Safran wird erstmalig geprüft bei uns. Sie kommt auf mittlere 98 % Relativertrag. Die Proteingehalte lagen bei 19,3 % und damit etwas über dem Durchschnitt in 2018. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Trendy ist ebenfalls im ersten Jahr bei uns in der Prüfung. Ertraglich kommt sie auf 96 % Relativertrag mit deutlichen Ertragsschwankungen. Die Proteingehalte sind mit 18,9 % unterhalb des Mittels. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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 Gemenge angebaut 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" 2015-18

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"											alle Standorte				
		Nordrhein-Westfalen				Standort Niedersachsen				Mittel ABG 3 2015- 2018 relativ	Standort			Schleswig-Holstein					Mittel ABG 2 2015- 2018 relativ	Mittel 2018 relativ	Mittel 2015- 2018 relativ	Anzahl Versuchs- ergebnisse			
Nr.	Sorte	Stommeln (Rhein-Erft- Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)		Auweiler (Rhein- Erft-Kreis, sandiger Lehm, AZ 70)		Wiebrechtshausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)		Oldendorf II (Uelzen, sandiger Lehm, AZ 50)	Osnabrück (lehmiger Sand, AZ 38)		(Oldenburg in Holstein, sandiger Lehm, AZ 50)		Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 60)		Lundsgaard (sandiger Lehm, AZ 45)										
		2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018		2015	2017	2018	2018	2015	2016	2014	2017	2016	2017	2018				
1	Alvesta*	98	122	99	108	103	113	99	102	106	107		98	105	107	108	98		108	99	95	103	102	104	17
2	Salamanca*	95	110	102	103	102	109	98	103	103	106		98	99	95	114	96		114	113	105	104	102	104	17
3	Astronaute*	106	102	105	94	107	137	103	102	107	100	Versuch ist ausgefallen	102	111	104	91	101		91	104	100	100	102	104	17
4	Tip*	99	108	104	89	84	88	98	-	96	88		-	-	94	100	-		100	96	-	96	89	96	12
5	Gambit*	96	101	104	100	94	88	103	101	98	108		98	107	97	110	-		110	104	111	106	103	102	16
6	Angelus*	-	89	90	85	-	86	88	-	88	-		-	-	-	87	-		87	98	101	93	93	90	9
7	Eso*	-	98	101	99	-	82	114	98	99	-	Versuch ist ausgefallen	107	87	-	90	-		90	98	101	96	98	97	12
8	LG Amigo*	-	-	95	96	-	-	95	100	96	-		97	90	-	-	-		-	88	95	92	95	94	8
9	LG Ajax*	-	-	-	105	-	-	-	98	101	-	Versuch ist ausgefallen	102	96	-	-	-		-	-	93	97	99	99	5
10	Safran*	-	-	-	97	-	-	-	99	98	-		99	96	-	-	-		-	-	99	98	98	98	5
11	Trendy*	-	-	-	81	-	-	-	98	90	-		99	109	-	-	-		-	-	101	103	98	96	5
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*		50,1	25,4	23,9	35,4	50,8	34,1	45,5	33,4	37,3	52,4	40,0	44,2	45,0	40,5	67,0	60,7	55,4	50,6	41,7	44,0	11			
GD 5 % (relativ)		7,7	22,2	7,0	31,3	12,6	18,0	7,0	9,6		18,4	8,7	10,8	13,2	7,3	18,0	7,7	6,5							
*Sorten des Standardmittels 2015: Alvesta, Salamanca, Navarro, Mythic, Astronaute, Tip																									
*Sorten des Standardmittels 2016: Alvesta, Salamanca, Mythic, Astronaute, Tip, Gambit, Angelus, Eso																									
*Sorten des Standardmittels 2017: Alvesta, Salamanca, Astronaute, Tip, Gambit, Angelus, Eso, LG Amigo																									
*Sorten des Standardmittels 2018: Alvesta, Salamanca, Astronaute, Gambit, Eso, LG Amigo, LG Ajax, Safran, Trendy																									

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" 2015-18

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"										alle Standorte			
		Nordrhein-Westfalen				Standort Niedersachsen				Mittel ABG 3 2015- 2018 relativ	Standort Niedersachsen			Schleswig-Holstein				Mittel ABG 2 2015- 2018	Mittel 2018	Mittel 2015- 2018	Anzahl Versuchs- ergebnisse		
Nr.	Sorte	Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)				Wiebrechtshausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)					Oldendorf II (Uelzen, sandiger Lehm, AZ 50)	Osnabrück (lehmiger Sand, AZ 38)	Johannisdorf (Oldenburg in Holstein, sandiger Lehm, AZ 60)	Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 60)		Lundsgaard (sandiger Lehm, AZ 45)							
		2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2017	2018	2018	2015	2014	2017	2016	2017	2018	2017	2018	2018	
1	Alvesta	23,7	25,7	24,3	19,5	21,2	21,2	23,8	15,9	21,9	24,3	19,1	18,9	21,6	25,1	23,1	23,1	23,0	18,3	21,7	18,3	21,8	16
2	Salamanca	24,2	27,4	25,1	21,1	22,9	22,5	24,2	17,3	23,1	26,3	19,4	20,1	23,0	25,2	24,3	24,3	23,0	19,3	22,6	19,5	22,8	16
3	Astronaute	24,8	27,1	25,1	22,3	23,4	22,9	23,9	16,2	23,2	25,1	19,2	18,9	22,3	26,4	26,2	24,8	20,0	22,9	19,3	23,0	23,0	16
4	Tip	26,8	27,9	26,9	20,6	25,6	24,7	24,6	-	25,3	27,2	-	-	23,7	-	25,7	27,0	-	25,9	20,6	25,6	25,6	11
5	Gambit	25,4	26,1	25,3	21,0	24,2	22,6	24,3	17,5	23,3	25,5	19,8	20,8	22,3	-	23,1	24,0	19,8	22,2	19,8	22,7	22,7	15
6	Angelus	-	27,1	25,6	20,2	-	23,1	24,3	-	24,1	-	-	-	-	-	24,4	23,8	-	24,1	20,2	24,1	24,1	7
7	Eso	-	24,9	25,7	21,1	-	22,0	23,2	15,8	22,1	-	18,9	18,9	-	-	21,9	22,4	19,2	20,3	18,8	21,2	21,2	11
8	LG Amigo	-	-	25,0	22,0	-	-	24,1	15,8	21,7	-	18,9	19,8	-	-	-	23,4	17,4	19,9	18,8	20,8	20,8	8
9	LG Ajax	-	-	-	20,4	-	-	-	17,3	18,8	-	19,1	18,9	-	-	-	-	19,1	19,0	18,9	18,9	18,9	5
10	Safran	-	-	-	20,8	-	-	-	17,9	19,3	-	19,4	19,8	-	-	-	-	18,7	19,3	19,3	19,3	19,3	5
11	Trendy	-	-	-	20,3	-	-	-	16,9	18,6	-	19,3	18,8	-	-	-	-	19,3	19,1	18,9	18,9	18,9	5
Versuchsmittel (%)		25,1	26,7	25,4	20,8	23,2	22,9	24,1	16,7	23,1	24,5	25,2	19,2	19,4	22,6	25,9	24,1	23,9	19,1	22,7	19,1	22,9	10

Blaue Lupinen Sortenversuch 2018

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 2018 im Mittel auf hervorragende 35,1 dt/ha in Stommeln. Das Ertragsniveau der Lupine liegt nur 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 2018 in einem Landessortenversuch acht 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, die allerdings in 2018 aufgrund stark streuender Daten nicht auswertbar waren.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW 2018 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) sowie Niedersachsen und Schleswig-Holstein (ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“)

Anbaugebiete	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	Versuch in 2018 aufgrund von zu starker Streuung der Daten nicht auswertbar	Versuch in 2018 aufgrund von zu starker Streuung der Daten nicht auswertbar
Ackerzahl	75		
Vorfrucht	Dinkel		
Vor-Vorfrucht	Winterroggen		
org. Düngung			
Saatstärke K/m ²	100		
Saattermin	18.04.2018		
Erntetermin	26.07.2018		
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	35		
pH-Wert	5,5		
P mg/100 g	6,0		
K mg/100 g	7,0		
Mg mg/100 g	8,0		

Tab. 2: Geprüfte Blaue Lupinensorten am Standort Stommeln 2018

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	Regent*	endständig		Cersesaaten	
6	Salsa	verzweigt		Danko	
7	Bolero*	verzweigt	LUB 236	Saatzucht Streng - Engelen	2018 (D)
8	Sonet	endständig		Freudenberger	
*Sorten des Standardmittels 2018: Boruta, Boregine, Probor, Regent, Bolero					

Parameter

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

Ergebnisse

In diesem Jahr kamen die Blauen Lupinen in Stommeln auf hervorragende 35,1 dt/ha im Mittel der Standardsorten (Tab. 3). Insgesamt lag der Ertrag damit in 2018 über dem Mittel dreier Jahre von 29,6 dt/ha. Ertraglich über dem Durchschnitt lagen in 2018 die Sorten Boregine (115 %), Probor (106 %) und Bolero (112 %).

Die Proteingehalte liegen im Mittel der Standorte und Jahre bei 34,4 %, in 2018 bei 29,5 % (Tab. 4). Überdurchschnittliche Proteinwerte erzielten die Sorten Boruta (35,2 %), Probor (36,6 %) und Salsa (35,3 %).

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 (112 %), in 2018 sogar 115 %. Sie hat leichte Schwächen im Rohproteingehalt (33,7 %). Diese Sorte weist eine gute Unkrautunterdrückung auf, da sie auch sehr lang ist und einen dichten Bestand bildet. 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 (103 %, 2018: 106 %), kann aber auch mal abfallen (min. 81 %) oder sehr gute Erträge (129 %) erbringen. Diese Sorte hat weit überdurchschnittliche Rohproteingehalte (36,3 %). Es handelt sich um eine eher kleinkörnigere Sorte (geringe TKM) mit eher kürzerem Wuchs, mittellang, gleichmäßig kurz und dicht im Bestand. 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 stärker schwankenden jährlichen Erträgen (von 71 % bis 114 %). Auf sandigen Böden soll sie besser sein. Diese Sorte hat eine höhere Tausendkornmasse (TKM) und Schwächen in der Standfestigkeit. Im Bestand ist sie länger und lagert schneller. Aufgrund der starken Ertragsschwankungen kann diese Sorte vorerst nicht empfohlen werden.

Boruta (endständig): Boruta ist eine relativ ertragssichere Sorte mit geringer Tausendkornmasse (TKM). Sie liegt aber i.d.R. deutlich unter den Verzweigungssorten. Bei uns kommt sie im Mittel dreier Jahre auf 93 % Relativertrag (2018 nur 82 %). Die Rohproteingehalte sind etwas höher (35,2 %). Blüte und Reife sind etwas früher und gleichmäßiger als bei verzweigten Sorte. Daher passt sie auch auf bessere Böden mit guter Wasserversorgung. Sie reift sicher ab, allerdings sollte sie dann auch

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

rechtzeitig geerntet werden (Gefahr des Hülsenplatzens). Im Bestand ist sie lang bis mittellang und aufrecht stabil stehend.

Regent (endständig): Regent ist eine neue EU-Sorte und bei uns dreijährig geprüft. Auch diese Sorte liegt ertraglich unteren den Verzweigungstypen (91 %, in 2018 nur 84 %) mit geringeren Proteinwerten (33,4 %). Im Bestand erscheint diese Sorte sehr kurz und standfest. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Ein- bis zweijährig geprüfte Sorten (ohne Anbauempfehlung):

Salsa (verzweigt): Eine neue Sorte im Sortiment ist Salsa. Diese Sorte kommt nur auf 89 % Relativertrag im ersten Jahr in Stommeln. Die Proteingehalte lagen bei guten 35,2 %. Salsa ist mittellang und etwas ungleich im Bestand. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Bolero (verzweigt): Ebenfalls neu ist Bolero. Als verzweigte Sorte starte sie mit sehr guten 112 % Relativertrag in Stommeln. Die Proteingehalte liegen mit 34,1 % knapp unter dem Mittel. Auch diese Sorte ist mittellang, aber dicht und gleichmäßig im Bestand. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Sonet (endständig): Eine weitere neue Sorte in unserem Sortiment ist Sonet. Mit 92 % Relativertrag liegt sie mit den anderen endständigen Sorten gleich auf. Die Proteingehalte liegen mit 34,4 % im Mittel. Sonet steht kurz und standfest im Bestand. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Fazit

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

Saatgutbezug

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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3: Kornerträge (relativ zum Standardmittel) der Blaue Lupinensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2016-18

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"			ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"						alle Standorte		
Erträge (relativ zum Standardmittel)		Nordrhein-Westfalen			Standort Niedersachsen						Mittel 2018 relativ	Mittel 2016-2018 relativ	Anzahl Versuchsergebnisse
		Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)			Osnabrück (lehmiger Sand, AZ 38)			Klein Südstedt (Uelzen, Sand, AZ 28)					
Nr.	Sorte	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018			
1	Boruta*	93	81	82	106	100		95			82	93	6
2	Boregine*	108	104	115	114	117		111			115	112	6
3	Probor*	109	129	106	81	94		101			106	103	6
4	Mirabor	104	99	71	102	114		110			71	100	6
5	Regent*	83	86	84	103	91		97			84	91	6
6	Salsa	-	-	89	-	-		-			89	89	1
7	Bolero*	-	-	112	-	-		-			112	112	1
8	Sonet	-	-	92	-	-		-			92	92	1
Mittel der Standardsorten		26,2	21,2	35,1	32,6	26,2		36,2			35,1	29,6	4
GD 5 %			40,7	5,1	16,0	10,9		8,7					
*Sorten des Standardmittels 2015 & 2016: gesamtes Sortiment													
*Sorten des Standardmittels 2017: Boruta, Boregine, Probor, Mirabor, Lila Baer, Regent													
*Sorten des Standardmittels 2018: Boruta, Boregine, Probor, Regent, Bolero													

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" 2016-18

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"			ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"						alle Standorte		
Proteingehalte (%)		Nordrhein-Westfalen			Standort Niedersachsen						Mittel 2018	Mittel 2016-2018	Anzahl Versuchsergebnisse
		Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)			Osnabrück (lehmiger Sand, AZ 38)			Klein Südstedt (Uelzen, Sand, AZ 28)					
Nr.	Sorte	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018			
1	Boruta	36,1	30,7	35,6	36,0	38,2		34,8			35,6	35,2	6
2	Boregine	35,3	28,4	34,8	34,9	35,6		33,2			34,8	33,7	6
3	Probor	36,6	29,9	38,1	39,9	39,3		34,2			38,1	36,3	6
4	Mirabor	34,1	28,6	35,2	34,9	36,6		33,5			35,2	33,8	6
5	Regent	33,7	29,5	34,2	35,1	35,5		32,4			34,2	33,4	6
6	Salsa	-	-	35,3	-	-		-			35,3	35,3	1
7	Bolero	-	-	34,1	-	-		-			34,1	34,1	1
8	Sonet	-	-	34,3	-	-		-			34,3	34,3	1
Versuchsmittel		34,9	29,5	35,2	36,3	37,4		33,2			29,5	34,4	4

Weißer Lupinen Sortenversuch 2018

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 züchterischer Entwicklungen hinsichtlich einer möglichen Anthraknose-Resistenz hat die LWK NRW seit 2018 einen Öko- Weißer-Lupinen-Sortenversuch angelegt. Die Weißen Lupinen kamen in 2018 im Mittel auf hervorragende 40,5 dt/ha in Stommeln. Das Ertragsniveau der Weißen Lupine liegt nur zwischen 20–60 dt/ha mit hohen Ertragsschwankungen.

Derzeit finden soweit bekannt kaum Sortenversuche zur Weißen Lupine statt, so dass keine Verrechnung mit weiteren Daten andere Versuchsansteller der Bundesländer vorgenommen werden kann.

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Stommeln, schluffiger Lehm, Ackerzahl 75, Tab. 1) wurden 2018 in einem Landessortenversuch fünf verschiedene Blaue Lupinensorten (Tab. 2) in einer einfaktoriellen, vollständig randomisierten Blockanlage mit vier Wiederholungen auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft.

Parameter

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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW 2018 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Anbaugelände	ABG 3 "Lehmige Standorte West"
Bundesland	NRW
Versuchsort	Stommeln
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis
Höhe NN	60
NS (JM in mm)	660
T (JM in °C)	10
Bodenart	uL
Ackerzahl	75
Vorfrucht	Dinkel
Vor-Vorfrucht	Winterroggen
org. Düngung	
Saatstärke K/m ²	40
Saattermin	18.04.2018
Erntetermin	26.07.2018
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	35
pH-Wert	5,5
P mg/100 g	6,0
K mg/100 g	7,0
Mg mg/100 g	8,0

Tab. 2: Geprüfte Weiße Lupinensorten am Standort Stommeln 2018

Nr.	Blaue Lupinensorte	Verzweigungstyp	BSA-Nr.	Züchter / Vertreiber	Zulassung Jahr (Land)
1	Energy*	verzweigt		Feldsaaten Freudenberger; Groupe Centre Atlantique SCA, Frankreich	
2	Feodora*	verzweigt	168	Südwestdeutsche Saatzucht Rastatt	2004
3	Boros	endständig		semo bio	
4	Stamm 07032	verzweigt		DSV TRI07032(LUW183)	
5	Stamm Triesdorf 07008	verzweigt		DSV	

*Sorten des Standardmittels 2018: Energy und Feodora

Ergebnisse

In diesem Jahr kamen die Blauen Lupinen in Stommeln auf hervorragende 40,5 dt/ha im Mittel der Standardsorten (Tab. 3). Ertraglich über dem Durchschnitt lagen die Sorten Energy (101 %) und der Stamm 07032 der DSV (105 %).

Die Proteingehalte 2018 bei 39,0 % (Tab. 4). Beste Werte erzielte der Stamm 07008 der DSV (39,9 %).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Einjährig geprüfte Sorten:

Energy (verzweigt): Energie ist eine ältere verzweigte Lupinensorte mit gutem Ertrag (101 %) und etwas unterdurchschnittlichem Proteinwert (38,2 %). Im Feld stand sie sehr lang und sehr dicht mit guter Unkrautunterdrückung.

Feodora (verzweigt): Fedora ist ebenfalls eine ältere verzweigte Sorte aus 2004 mit mittlerem Ertrag (99 %) und mittlerem Proteingehalt (39,1 %). Im Feld stand sie nicht ganz so hoch, eher mittellang, aber auch sehr schön dicht und mit guter Unkrautunterdrückung.

Boros (endständig): Boros ist eine etwas jüngere endständige Lupinensorte und derzeit auch als Biosaatgut erhältlich. Sie kommt bei uns im ersten Prüffahr nur auf 89 % Relativertrag bei besseren Proteingehalten (39,7 %). Im Feld war diese Sorte sehr kurz mit vielen dicken Hülsen im Ansatz.

Stamm 07032 ist in der Entwicklung einer anthracnose-resistenten Sorte bei der DSV. Der Ertrag lag bei relativen 105 % mit geringeren Proteingehalten (37,9 %). Dieser Stamm erschien im Feld mittellang und sehr dicht mit hoher Unkrautunterdrückung.

Stamm 07008 ist ebenfalls in der Entwicklung einer anthracnose-resistenten Sorte bei der DSV. Dieser Stamm hatte einen durchschnittlichen Ertrag (100 %) mit höchsten Proteingehalten (39,9 %). Fast mittellang war auch dieser Stamm sehr dicht im Feld und konnte Unkraut gut unterdrücken.

Fazit

Weißer Lupinen sind derzeit im Anbau schwierig aufgrund der Gefahr der Anthraknose. Saatgut der Sorte Boros ist derzeit unter [organicXseeds](http://organicXseeds.de) zu bekommen.

Saatgutbezug

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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3: Kornerträge (relativ zum Standardmittel) der Weißen Lupinensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2018

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"	
		Nordrhein-Westfalen	
Erträge (relativ zum Standardmittel)		Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70) 2018	Mittel 2018 relativ
Nr.	Sorte		Anzahl Versuchsergebnisse
1	Energy*	101	101
2	Feodora*	99	99
3	Boros	85	85
4	Stamm 07032	105	105
5	Stamm Triesdorf 07008	100	100
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*		40,5	40,5
GD 5 % (relativ)		3,8	
*Sorten des Standardmittels 2018: Energy und Feodora			

Tab. 4: Proteingehalte (% TM) der Weißen Lupinensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West"

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"	
		Nordrhein-Westfalen	
Proteingehalte (%)		Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70) 2018	Mittel 2015-2018
Nr.	Sorte		Anzahl Versuchsergebnisse
1	Energy	38,2	38,2
2	Feodora	39,1	39,1
3	Boros	39,7	39,7
4	Stamm 07032	37,9	37,9
5	Stamm Triesdorf 07008	39,9	39,9
Versuchsmittel		39,0	39,0

Sojasortenversuch 2018

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 2018 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 hinzugenommen, wobei allerdings ein Standort in diesem Jahr nicht auswertbar war (ABG 2, Hamerstorf und Osnabrück) mit eher leichteren Böden (Sand bis lehmiger Sand, Ackerzahl 25 bis 45) und Hellern. 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 2018 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) sowie Niedersachsen (ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“)

Anbaugelände	ABG 3 "Lehmige Standorte		ABG 2 "Sandstandorte Nord-	
Bundesland	NRW	Hessen	Niedersachsen	Niedersachsen
Versuchsort	Stommeln	Gladbacher Hof	Hamerstoft / Klein Südstedt	Hellern
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	IS	IS
Ackerzahl	75	74	26	38
Vorfrucht	Dinkel	Winterroggen	Versuch aufgrund zu starker Streuung nicht auswertbar	
Vor-Vorfrucht	Winterroggen	Kartoffeln		
org. Düngung	keine	keine		
Saatstärke K/m ²	70	70		
Saattermin	04.05.2018	24.04.2018		
Erntetermin	17.09.2018	20.09.2018		
Datum				
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	35			
pH-Wert	5,5	6,4		
P mg/100 g	6,0	3,05		
K mg/100 g	7,0	8,3		
Mg mg/100 g	8,0	7,8		

Tab. 2: Geprüfte Sorten im Öko-Sojasortenversuch in Stommeln NRW 2018

Nr.	Sorte	Reife-gruppe	BSA-Kennr.	Zulassung	Züchter
1	Merlin	000/2	SJ 74	1997 (A); 2013 (LT)	Saatbau Linz
2	Abelina	000/2	SJ 170	2014 (A)	Saatbau Linz
3	Alexa	000/2	SJ 197	2015 (A)	Probstdorfer Saat-zucht
4	GL Melanie	000/2	SJ 211	2016 (A)	SZ Gleisdorf/ IG Pflanzenzucht
5	Sculptor	000/2	SJ 190	2017 (PL)	NPZ/Saaten Unioin
6	Regina*	000/3	SJ 189	2016 (D)	SAATBAU France
7	Taifun 3*	000/3?		noch keine	Life Food GmbH (Taifun-Tofu)
8	Viola	000/3	SJ 180	2015 (A)	Probstdorfer Saat-zucht
9	ES Comandor	000/3-4	SJ 184	2016 (D)	Euralis
10	Amadea	000/4	SJ 177	2015 (A)	Saatbau Linz
11	Amarok	000/4	SJ 150	2014 (D)	Intersaat-zucht GmbH & Co. KG
12	Herta PZO*	000/4	SJ 163	2013 (A)	Raiffeisen Ware Austria AG/ IG Pflanzenzucht
13	Coraline	000/4	SJ 183	2018 (D)	ACW/DSP -NPZ/SaatenUnion

*Sorten mit höherem Proteingehalt

Ergebnisse

Ertragsleistungen der Standorte und Sorten

Am Standort Stommeln lagen die Erträge der Sojabohnen in 2018 bei mittleren 28,8 dt/ha im Versuchsmittel bzw. 27,0 dt/ha im Mittel der Standardsorten (Tab. 3 & Abb. 1) und lag damit um über 10 dt/ha niedriger als in 2017. Die Erträge in Niedersachsen lagen bei 30,0 dt/ha (Hellern). In Hessen konnten 2018 auch nur mittlere Erträge erzielt werden (25,1 dt/ha im Mittel der Standardsorten). Ertraglich über dem Durchschnitt liegen die Sorten Abelina (102 % Relativertrag, Tab. 4), GL Melanie (113 %), Viola (106 %), ES Comandor (111 %), Amadea (112 %), Amarok (106 %), Herta PZO (102 %) und Coraline (120 %).

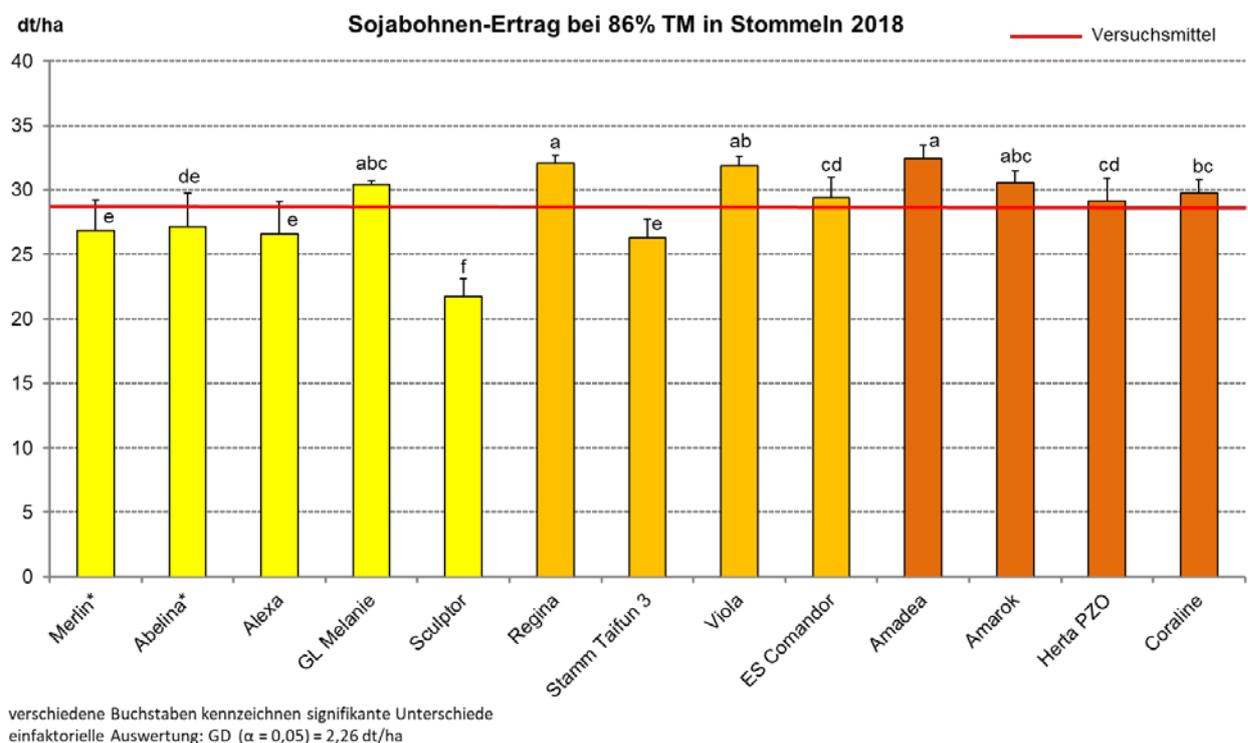


Abb. 1: Kornertrag der Sojabohnensorten am Standort Stommeln NRW 2018

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 45,0 % 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 Regina (207 g) und Stamm Taifun 3 (226 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 (13,4 %), Stamm Taifun 3 (13,7 %), Amadea (14,5 %) und Herta PZO (16,4 %) 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 16,7 cm beste Sorte (Tab. 8).

Pflanzenlänge & Lager

Die Pflanzen waren an den Standorten in Niedersachsen und Hessen in den Jahren teilweise höher gewachsen als in NRW (Tab. 9). Längste Sorten waren Amadea (102 cm) und Herta PZA (104 cm), kürzeste Sorte GL Melanie (68 cm). Lager trat in 2018 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 Sculptor, Stamm Taifun 3 und Viola (jeweils Boniturnote $\geq 6,0$) auf (Tab. 10).

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 (40,7 %), 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): frühe Sorte, etwas schneller (000/2), überdurchschnittliche Ertrag (102 %), geringere Proteingehalte (41,0 %), unterster Hülsenansatz etwas höher, Nabel dunkelbraun, etwas höher im Wuchs (6) und mehr Lagerneigung (6), mittlere TKG (4), kann ausprobiert werden

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

GL Melanie (Züchter SZ Gleisdorf, Zulassung 2016 A): frühe Sorte (000/2), hohe Ertrag (113 %), mittlere-geringer Proteingehalte (41,4 %), geringe Pflanzenlänge, erst einjährig geprüft

Sculptor (Züchter NPZ/Saaten Union, Zulassung 2017 PL): frühe Sorte (000/2), geringe Erträge (83 %), mittlere-geringe Proteingehalte (41,4 %), bessere Massebildung, erst einjährig geprüft

Regina (Züchter Saatbau Linz, 2016 Zulassung in D), frühe Sorte (000/3), mittlerer Ertrag (98 %) und mittlerer Proteingehalt (42,7 %), Nabelfarbe dunkelbraun, kürzer, standfester, höheres TKG, Sclerotinia mittel, dreijährig geprüft

Stamm Taifun 3 (Züchter Life Food GmbH – Taifun-Tofu), neuere Züchtung für nördlichere Anbauggebiete in Deutschland (000/3?), mittlere Erträge (98 %), gute Proteingehalte (43,8 %, max. 46,1 %), unterste Hülsenansatz etwas höher, mittellang, gute Massebildung, hohe TKM, vierjährige geprüft

Viola (Züchter Probsdorfer Saatzucht, Zulassung 2015 A): frühe Sorte (000/3), mittler-gute Erträge (106 %), allerdings stark schwankend (89 % - 130 %), mittlere Proteingehalte (41,2 %), Nabelfarbe gelb, mittlere TKG (4), mittelschnelle Jugendentwicklung, hohe Massebildung, erst zweijährig geprüft

ES Comandor (Züchter Euralis, Zulassung 2016 in D): frühe Sorte (000/3), guter Ertrag (111 %), mittlere Proteingehalt (42,0 %), erst einjährig geprüft

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Amadea (Züchter Saatbau Linz, Zulassung 2015 Österreich), frühe Sorte, etwas später (000/4), höhere Erträge (112 %), geringere Proteingehalte (40,7 %), Nabel gelb, lange Wuchs, mittlere Lagerneigung, rasche Jugendentwicklung, geringer Kornausfall/Hülsenfest, unterster Hülsenansatz etwas höher, dreijährig geprüft

Amarok (Intersaatzucht GmbH, Zulassung 2014): frühe Sorte, etwas später (000/4), gute Ertrag (106 %), gute Proteingehalt (42,5 %), mittlerer unterster Hülsenansatz, etwas Länger im Wuchs und höher in der Massebildung, vierjährig geprüft

Herta PZO (Züchter Raiffeisen Ware Austria AG, Zulassung 2013 A): frühe Sorte, etwa später (000/4), mittlere Erträge (102 %), bessere Proteinwerte (44,4 %), unterster Hülsenansatz höher, länger im Wuchs, bessere Massebildung, kann u.U. noch zu feucht beim Drusch sein, evtl. für beste Lagen NRWs

Coraline (Züchter ACW/DSP -NPZ/SaatenUnion, Zulassung 2018 in D): frühe Sorte, etwas später (000/4), gute Erträge (120 %), geringere Proteingehalt (40,7 %), erst einjährig geprüft

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

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

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

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

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 (Ø 43,9 % bis max. 49,0 %), geringere TKM, geringerer unterster Hülsenansatz, kürzer, standfest, für günstigere Standorte, evtl. für Lebensmittelbereich

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

Fazit

Langjährig geprüfte, ertraglich im Mittelfeld liegende Sorten wie Merlin werden für ungünstigere Lagen empfohlen. Auch Abelina und Obelix - nicht mehr in der Prüfung - wird hier empfohlen. Sultana – nicht mehr in der Prüfung – passt auf bessere Standorte. Hier kann auch Protibus probiert werden. Tourmaline – nicht mehr in der Prüfung – kann auf besten Lagen in NRW angebaut werden, wie auch Herta PZO, wenn sie abreifen kann, Amadea und Amarok (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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

(Reifegruppe 4). Die Vierfach-Nullsorten erbringen i.d.R. in unseren Breiten nicht den erwünschten Ertrag. Bei den Dreifach-Nullsorten ergeben sich folgende Empfehlungen für NRW (Abb. 2):

1. Grenzstandorte wie z.B. das Münsterland (Reifegruppe 2): hier passen die Sorten mit einer schnellen Jugendentwicklung und sicherer Abreife gut. Hier ist weiterhin Merlin Sorte der Wahl, auch Gallec zeigt ähnlich gute Entwicklungen in der Jugend. Neue vielversprechende Sorten sind Abelina und Obelix.

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

3. Beste Lagen wie z.B. Köln- Aachener Bucht (Reifegruppe 4): Solena Sorte der Wahl, Tourmaline (hoher Ertrag) ebenfalls anbauwürdig, wie auch Sultana und Protibus (Qualität). Herta PZO, Amadea und Amarok könnte ebenfalls hier anbauwürdig sein.

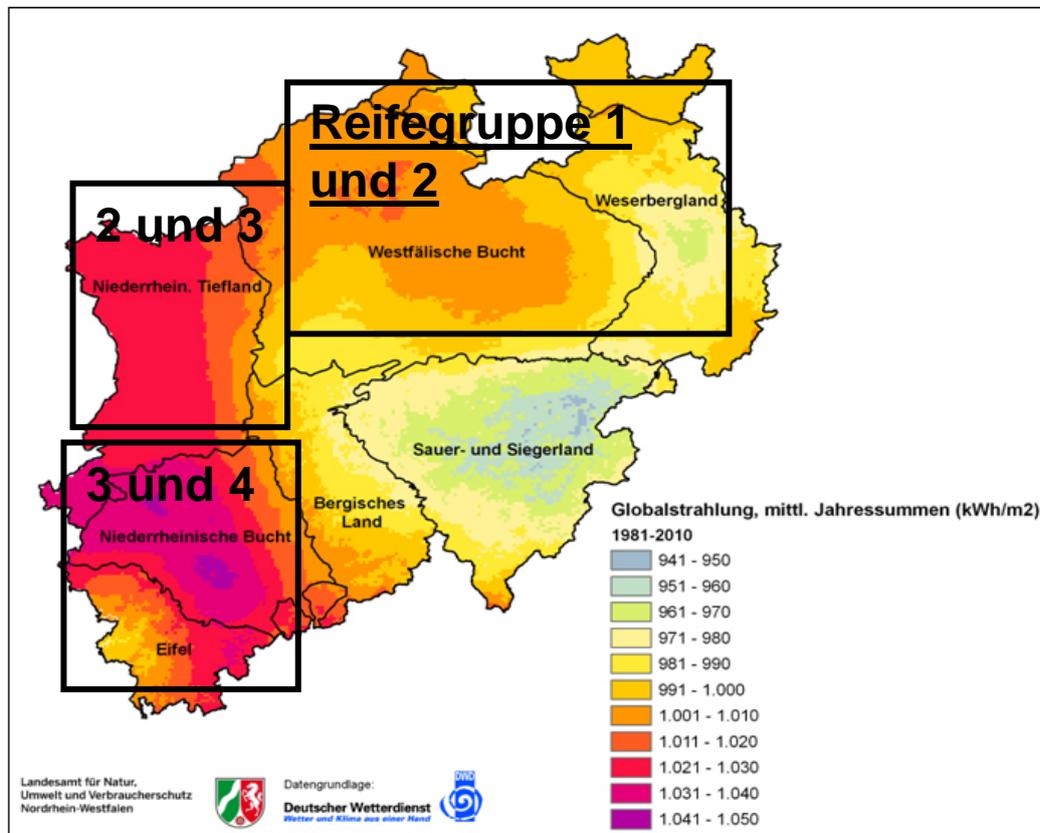


Abb. 2: Empfehlungen der Reifegruppen innerhalb der frühen Sojasortengruppe (000) für NRW

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“ 2015-18

Kornertrag (86 % TM) dt/ha			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"						Mittel 2015-2018		Anzahl Ver- suche
			Nordrhein-Westfalen				Hessen				Niedersachsen			Osnabrück					
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	Stommeln				Gladbacher Hof				Klein-Süstedt			Osnabrück			dt/ha	%	
			2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018			
1	Merlin*	000/2	31,5	29,2	37,2	26,8	34,1	39,1	29,4	26,1	26,1	33,9	-	34,8	23,1	28,1	30,7	97	13
2	Abelina*	000/2	33,3	32,1	38,2	27,1	36,4	40,5	37,4	24,1	26,6	32,7	-	35,4	26,7	26,6	32,1	101	13
3	Alexa	000/2	-	-	41,8	26,6	-	-	33,5	21,0	-	30,1	-	-	19,0	24,5	28,1	90	7
4	GL Melanie	000/2	-	-	-	30,4	-	-	-	28,5	-	-	-	-	-	28,3	29,1	107	3
5	Sculptor	000/2	-	-	-	21,8	-	-	-	21,4	-	-	-	-	-	27,7	23,6	86	3
6	Regina	000/3	-	36,4	41,8	32,1	-	35,5	35,8	27,7	18,1	20,7	-	34,0	19,0	30,7	30,2	98	11
7	Stamm Taifun 3	000/3?	32,4975	30,3	36,6	26,3	-	38,2	37,3	24,0	-	-	-	-	-	-	32,2	98	7
8	Viola	000/3	-	-	39,9	31,9	-	-	-	32,7	-	26,6	-	-	24,5	-	31,1	106	5
9	ES Comandor	000/3-4	-	-	-	29,4	-	-	-	28,4	-	-	-	-	-	37,1	31,6	115	3
10	Amadea	000/4	-	36,6	40,1	32,5	-	37,2	36,0	34,7	-	-	-	-	-	-	36,2	112	6
11	Amarok	000/4	32,6975	29,9	40,7	30,6	42,7	40,2	41,1	26,6	-	35,4	-	-	25,3	37,0	34,7	108	11
12	Herta PZO	000/4	32,1325	36,7	37,8	29,1	-	35,6	28,9	30,0	-	-	-	-	-	-	32,9	102	7
13	Coraline	000/4	-	-	-	29,8	-	-	-	32,4	-	-	-	-	-	30,3	30,8	113	3
Versuchsmittel			30,9	32,5	39,5	28,8	36,7	38,1	35,4	27,5	23,3	26,1	-	33,2	25,2	30,8	31,4		7
Standardmittel			33,0	30,9	39,2	27,0	37,1	39,4	36,8	25,1	23,9	29,5	-	35,0	27,5	30,0	31,9		
GD 5 %			4,2	5,0	2,7	1,8					3,5			3,6		5,4			

*Sorten des Standardmittels 2018: Merlin, Abelina

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“ 2015-18

Relativer Kornertrag %			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"						Mittel 2015-2018		Anzahl Ver- suche
			Nordrhein-Westfalen Stommeln				Hessen Gladbacher Hof				Niedersachsen Klein-Süstedt			Wallenhorst		Hellern			
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	%	dt/ha	
1	Merlin*	000/2	102	94	95	99	92	99	80	104	109	115		99	84	94	97	30,9	13
2	Abelina*	000/2	108	104	97	101	98	103	102	96	112	111		101	97	89	101	32,5	13
3	Alexa	000/2	-	-	107	99	-	-	91	84	-	102		-	69	82	90	28,7	7
4	GL Melanie	000/2	-	-	-	113	-	-	-	114	-	-		-	-	94	107	29,5	3
5	Sculptor	000/2	-	-	-	81	-	-	-	85	-	-		-	-	92	86	21,6	3
6	Regina	000/3	-	118	107	119	-	90	97	110	-	70		-	69	102	98	30,1	9
7	Stamm Taifun 3	000/3?	105	98	93	97	-	97	101	96	-	-		-	-	-	98	32,2	7
8	Viola	000/3	-	-	102	118	-	-	-	130	-	90		-	89	-	106	31,1	5
9	ES Comandor	000/3-4	-	-	-	109	-	-	-	113	-	-		-	-	124	115	28,9	3
10	Amadea	000/4	-	118	102	120	-	95	98	138	-	-		-	-	-	112	36,2	6
11	Amarok	000/4	106	97	104	113	115	102	112	106	107	120		102	92	123	108	34,5	13
12	Herta PZO	000/4	104	119	96	108	-	93	82	109	-	-		-	-	-	102	32,9	7
13	Coraline	000/4	-	-	-	110	-	-	-	129	-	-		-	-	101	113	31,1	3
Versuchsmittel			30,9	32,5	39,5	28,8	36,7	38,1	35,4	27,5	23,3	26,1		33,2	25,2	30,8		31,4	7
Standardmittel			33,0	30,9	39,2	27,0	37,1	39,4	36,8	25,1	23,9	29,5		35,0	27,5	30,0		32,0	
GD 5 %			10,0	15,5	6,7	6,4					14,9	16,8		10,2	15,1	17,8			

*Sorten des Standardmittels 2018: Merlin, Abelina

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“ 2015-18

Rohproteingehalte % in TM			ABG 3 "Lehmige Standorte West"						ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"						Mittel 2015-2018 %	Anzahl Versuche	
			Nordrhein-Westfalen				Hessen		Niedersachsen								
			Stommeln				Gladbacher Hof		Klein-Süstedt			Wallenhorst		Hellern			
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	2015	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	%	
1	Merlin	000/2	38,5	42,3	39,1	38,0	41,1	40,5	41,4	42,8	39,5		42,9	41,3	35,7	40,3	12
2	Abelina	000/2	39,3	43,0	40,4	37,8	41,7	41,5	41,6	42,8	39,8		42,8	40,1	36,4	40,6	12
3	Alexa	000/2	-	-	41,2	40,2	-	43,8	43,5	-	41,7		-	43,2	38,0	41,7	7
4	GL Melanie	000/2	-	-	-	39,3	-	-	43,6	-	-		-	-	38,4	40,4	3
5	Sculptor	000/2	-	-	-	39,7	-	-	43,1	-	-		-	-	37,9	40,2	3
6	Regina	000/3	-	43,6	41,9	41,8	42,8	42,2	45,0	-	41,1		-	43,0	39,4	42,3	9
7	Stamm Taifun 3	000/3?	39,9	46,1	44,1	40,8	45,0	45,2	45,7	-	-		-	-	-	43,8	7
8	Viola	000/3	-	-	40,6	38,9	-	-	43,1	-	40,2		-	43,3	-	41,2	5
9	ES Comandor	000/3-4	-	-	-	39,9	-	-	44,1	-	-		-	-	38,3	40,8	3
10	Amadea	000/4	-	42,8	38,6	38,2	41,4	41,8	41,4	-	-		-	-	-	40,7	6
11	Amarok	000/4	40,1	44,0	42,0	39,9	43,0	43,5	42,8	43,1	41,2		43,8	44,1	37,8	42,1	12
12	Herta PZO	000/4	40,6	45,9	42,4	41,9	47,0	45,7	47,0	-	-		-	-	-	44,4	7
13	Coraline	000/4	-	-	-	39,7	-	-	41,8	-	-		-	-	38,0	39,8	3
Versuchsmittel			39,2	44,2	41,0	39,7	43,5	42,7	43,4	44,0	40,6		43,5	42,4	37,6	41,8	7

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“ 2015-18

Tausendkornmasse g			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2	Mittel 2015-2018	Anzahl Versuche
			Nordrhein-Westfalen				Hessen				"Sandstandorte Nord-West"		
Nr.	Sorte	Reife-gruppe	Stommeln				Gladbacher Hof				Niedersachsen Osnabrück	g	
			2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2016		
1	Merlin	000/2	203	155	207	170	185	173	212	176	196	186	9
2	Abelina	000/2	215	173	216	198	186	189	231	176	216	200	9
3	Alexa	000/2	-	-	158	159	-	-	200	162	-	170	4
4	GL Melanie	000/2	-	-	-	182	-	-	-	203	-	193	2
5	Sculptor	000/2	-	-	-	178	-	-	-	190	-	184	2
6	Regina	000/3	-	175	221	186	-	201	248	213	-	207	6
7	Stamm Taifun 3	000/3?	240	199	246	192	-	224	268	216	-	226	7
8	Viola	000/3	-	-	187	169	-	-	-	179	-	178	3
9	ES Comandor	000/3-4	-	-	-	179	-	-	-	210	-	195	2
10	Amadea	000/4	-	168	220	175	-	192	237	188	-	197	6
11	Amarok	000/4	206	172	203	176	201	190	225	187	219	198	9
12	Herta PZO	000/4	227	166	196	193	-	198	234	199	-	202	7
13	Coraline	000/4	-	-	-	185	-	-	-	192	-	189	2
Versuchsmittel			217	174	208	180	207	195	238	192	216	203	5

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“ 2015-18

Wassergehalt zur Ernte %			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"		Mittel 2015-2018	Anzahl Versuche
			Nordrhein-Westfalen				Hessen				Niedersachsen Wallenhorst			
Nr.	Sorte	Reife-gruppe	Stommeln				Gladbacher Hof				Wallenhorst		%	
			2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2016	2018		
1	Merlin	000/2	20,3	9,2	13,2	9,6	12,3	10,0	17,3	10,8	7,9	9,4	12,0	10
2	Abelina	000/2	19,9	9,5	13,9	9,8	11,6	10,4	17,2	11,0	8,4	9,2	12,1	10
3	Alexa	000/2	-	-	14,2	11,2	-	-	17,5	10,8	-	8,8	12,5	5
4	GL Melanie	000/2	-	-	-	9,9	-	-	-	10,6	-	8,6	9,7	3
5	Sculptor	000/2	-	-	-	10,4	-	-	-	10,6	-	8,2	9,7	3
6	Regina	000/3	-	9,5	14,0	10,3	-	11,8	20,0	10,3	-	8,9	12,1	7
7	Stamm Taifun 3	000/3?	20,9	9,8	14,3	10,3	-	10,9	18,3	11,3	-	-	13,7	7
8	Viola	000/3	-	-	13,8	9,9	-	-	-	10,6	-	-	11,4	3
9	ES Comandor	000/3-4	-	-	-	9,8	-	-	-	10,8	-	8,5	9,7	3
10	Amadea	000/4	-	9,8	14,6	10,7	-	18,7	22,8	10,4	-	-	14,5	6
11	Amarok	000/4	20,1	9,6	14,5	10,9	12,7	12,8	17,8	10,7	8,5	8,5	12,6	10
12	Herta PZO	000/4	24,0	10,1	14,6	11,9	-	19,6	23,9	10,8	-	-	16,4	7
13	Coraline	000/4	-	-	-	11,7	-	-	-	9,6	-	8,4	9,9	3
Versuchsmittel			21,0	9,7	14,1	10,5	12,4	12,9	20,0	10,6	8,6	8,7	12,9	6

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“ 2015-18

Unterster Hülsenansatz cm			ABG 3 "Lehmige Standorte West"						ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"	Mittel 2015-2018	Anzahl Versuche
			Nordrhein-Westfalen Stommeln			Hessen Gladbacher Hof			Niedersachsen Wallenhorst		
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	%	
1	Merlin	000/2	10,0	10,7	11,8	12,3	17,3	13,1	10,4	12,2	7
2	Abelina	000/2	11,8	14,7	12,4	15,0	17,8	18,5	10,9	14,4	7
3	Alexa	000/2	-	8,6	11,9	-	17,6	12,1	-	12,6	4
4	GL Melanie	000/2	-	-	12,0	-	-	15,0	-	13,5	2
5	Sculptor	000/2	-	-	14,3	-	-	15,3	-	14,8	2
6	Regina	000/3	10,8	10,4	12,3	12,3	19,4	15,6	-	13,4	6
7	Stamm Taifun 3	000/3?	12,8	11,2	11,3	15,4	19,3	15,7	-	14,3	6
8	Viola	000/3	-	12,9	10,8	-	-	13,3	-	12,3	3
9	ES Comandor	000/3-4	-	-	11,6	-	-	15,8	-	13,7	2
10	Amadea	000/4	14,0	10,6	11,6	17,1	19,4	15,0	-	14,6	6
11	Amarok	000/4	12,5	11,3	10,6	12,4	17,2	13,2	10,8	12,6	7
12	Herta PZO	000/4	13,5	11,8	15,3	18,7	21,8	19,2	-	16,7	6
13	Coraline	000/4	-	-	12,2	-	-	14,6	-	13,4	2
Versuchsmittel			12,0	11,7	12,2	14,5	18,6	15,1	10,1	13,4	5

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“ 2015-18

Pflanzenlänge cm			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"		Mittel 2014-2017 cm	Anzahl Ver-suche
			Nordrhein-Westfalen				Hessen				Niedersachsen Osnabrück			
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	Stommeln				Gladbacher Hof							
			2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2016	2018		
1	Merlin	000/2	74	97	79	nicht ermittelt	67	88	125	71	71,6	65	82	9
2	Abelina	000/2	75	105	88		88	99	140	87	70,6	77	92	9
3	Alexa	000/2	-	-	79		-	-	122	57	-	63	80	4
4	GL Melanie	000/2	-	-	-		-	-	-	68	-	72	70	2
5	Sculptor	000/2	-	-	-		-	-	-	79	-	73	76	2
6	Regina	000/3	-	89	79		-	86	122	75	-	70	87	6
7	Stamm Taifun 3	000/3?	88	94	84		-	99	122	73	-	-	93	6
8	Viola	000/3	-	-	94		-	-	-	73	-	-	83	2
9	ES Comandor	000/3-4	-	-	-		-	-	-	79	-	75	77	2
10	Amadea	000/4	-	105	92		-	104	140	71	-	-	102	5
11	Amarok	000/4	86	107	103		95	105	127	75	73,4	80	94	9
12	Herta PZO	000/4	86	111	105		-	109	140	74	-	-	104	6
13	Coraline	000/4	-	-	-		-	-	-	76	-	87	82	2
Versuchsmittel			78	99	88		77	98	130	74	68,2	74	87	5

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" 2015-18

Massebildung EC13 (Note 1 = sehr gering bis 9 = sehr wüchsig)			ABG 3 "Lehmige Standorte West"						ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"		Mittel 2015-2018	Anzahl Versuche
			Nordrhein-Westfalen Stommeln			Hessen Gladbacher Hof			Niedersachsen Klein Süstedt			
Nr.	Sorte	Reife-gruppe	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2018		
1	Merlin	000/2	4,3	6,8	nicht ermittelt	3,5	6,0	4,3	5,5	5,3	5,1	7
2	Abelina	000/2	4,8	7,3		3,5	5,8	5,3	7,3	5,7	5,6	7
3	Alexa	000/2	-	5,8		-	5,8	4,0	-	3,0	4,6	4
4	GL Melanie	000/2	-	-		-	-	5,0	-	5,0	5,0	2
5	Sculptor	000/2	-	-		-	-	6,3	-	5,5	5,9	2
6	Regina	000/3	4,8	7,5		3,5	6,0	4,8	-	4,2	5,1	6
7	Stamm Taifu	000/3?	6,0	7,5		4,3	7,0	5,3	-	-	6,0	5
8	Viola	000/3	-	8,3		-	-	5,0	-	-	6,6	2
9	ES Comandc	000/3-4	-	-		-	-	5,3	-	5,5	5,4	2
10	Amadea	000/4	5,0	6,8		3,3	6,0	5,0	-	-	5,2	5
11	Amarok	000/4	4,8	7,8		3,3	6,3	4,8	6,0	5,8	5,5	7
12	Herta PZO	000/4	5,3	6,8		4,5	5,3	5,8	-	-	5,5	5
13	Coraline	000/4	-	-		-	-	5,5	-	5,5	5,5	2
Versuchsmittel			5,2	7,0		3,8	6,1	5,1	5,8	5,2	5,5	4

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 11: Sojasortenempfehlung für NRW 2019

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 2015-2018 relativ	Protein Mittel 2015-2018	ertrags- betont	qualitäts- betont
langjährig bewährt												
Merlin	000/2	x	x		schnell	sehr schnell, dicht	mittel	dunkel	97	40,6	x	
Abelina	000/2	x	x		schnell	mittel	mittel	dunkel	103	40,9	x	
Obelix*	000/2	x	x		schnell	mittel-gut	mittel	dunkel	höher	mittel	x	
Sultana*	000/3		x	x	langsam-mittel	mittel	kurz-mittel	dunkel	höher	mittel	x	
Tormaline*	000/4			x	langsam-mittel	mittel	mittel-lang	dunkel	höher	mittel	x	
neu, zum ausprobieren												
Herta PZO	000/4			x	mittel	mittel-gut	lang		100	43,9	x	x
Amadea	000/4			x	mittel	mittel-gut	lang		107	40,6	x	
Amarok	000/4			x	mittel	mittel-gut	lang		106	42,5	x	
*nicht mehr in der Prüfung, aber weiterhin empfohlen												

Impfung von Sojabohnen – Saatgut / Bodenimpfung 2018

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 sieben Varianten jeweils Sorte Merlin angelegt (drei Saatgutimpfvarianten, eine Bodenimpfvariante, zwei Boden- und Saatgutimpfvarianten, sowie eine Kontrollvariante ohne Impfung):

								Saatgut	Boden
1	ohne Impfung								
2	HiStick (Flüssigimpfmittel Saatgut)							x	
3	Fix & Fertig							x	
4	Fix und Fertig + HiStick							xx	
5	HiStick (Bodenimpfe)								x
6	HiStick (Bodenimpfe) + HiStick Saatgut							x	x
7	HiStick (Bodenimpfe) + Fix & Fertig							x	x

Parameter

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Knöllchenanzahl an Haupt- und Seitenwurzel, Gesamtanzahl Knöllchen, Funktionsfähigkeit Knöllchen, BBCH-Stadien, Ertrag, N-Gehalt, TKG

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Standort / Pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde 2018 im Versuchszentrum Gartenbau in Köln-Auweiler durchgeführt (sandiger Schluff, AZ 70). Zunächst wurde die Parzelle 20 zur Saat vorbereitet: gepflügt am 19.04.2018 und zwei Mal gekreist am 19.04. & am 03.05.2018. Am 16.05. wurde die Parzelle noch einmal gestriegelt und es wurden die Bodenimpfungen ausgebracht. Im Anschluss erfolgte 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 13.06.18 und 18.06.18. Es musste zwei Mal beregnet werden (28.05.18 mit 15 mm & 20.06.18 mit 20 mm). Am 19.09.2018 wurden die Sojabohnen geerntet.

Bodenuntersuchung Parzelle 20 (Grundnährstoffe am 02.02.2018 & Nmin am 07.03.2018)

pH	mg/100 g Boden (0-30 cm)			Humus %	Nmin kg/ha			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg		0-30cm	30-60 cm	60-90 cm	Summe
6,3	7 B	10 C	6 C	1,8	10	6	4	20

Ergebnisse

Ertrag

Der Ertrag der Sojabohne Merlin erreicht bis zu 23,2 dt/ha in der Variante Hi Stick Bodenimpfung plus Hi Stick Saatgutimpfung (Abb. 1). Diese Variante war statistisch gesehen gleich mit den Varianten: Hi Stick Bodenimpfung alleine, Hi Stick Bodenimpfung + Fix&Fertig Saatgutimpfung und Hi Stick Flüssigimpfung am Saatgut. Statistisch niedriger lagen die Varianten ohne Impfung und Fix & Fertig Saatgutimpfung. Insgesamt war der Ertrag deutlich niedriger als in 2017 bedingt durch die extreme Trockenheit.

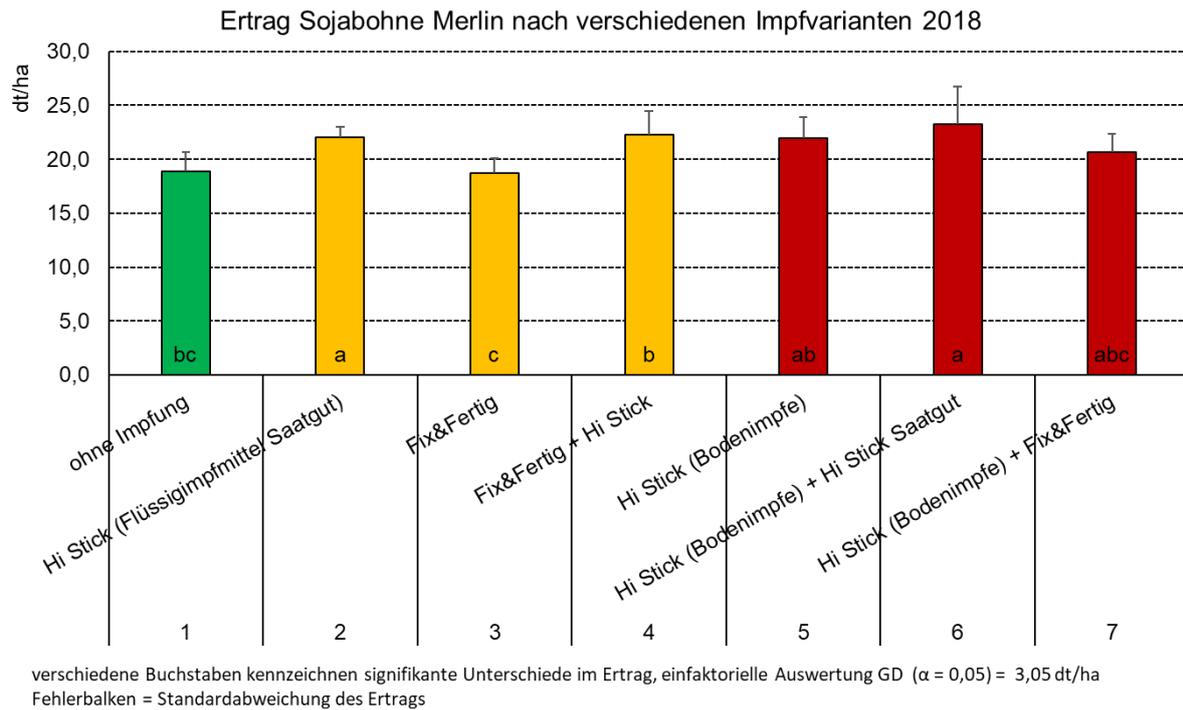


Abb. 1: Kornertrag der Sojabohne nach verschiedenen Impfvarianten 2018 (Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags, Signifikanz bei $\alpha = 0,5$, Turkey-Test)

Knöllchen

Dieser Ertrag steht in Zusammenhang mit der Anzahl Knöllchen an den Wurzeln. Auch in 2018 hatten genau die Varianten Kontrolle und Fix & Fertig kaum Knöllchen gebildet (Abb. 2). Höchste Knöllchenanzahlen fanden sich in den Varianten „Hi Stick Boden + Hi Stick Saatgut“ und Hi Stick nur die alleinige Saatgutimpfung.

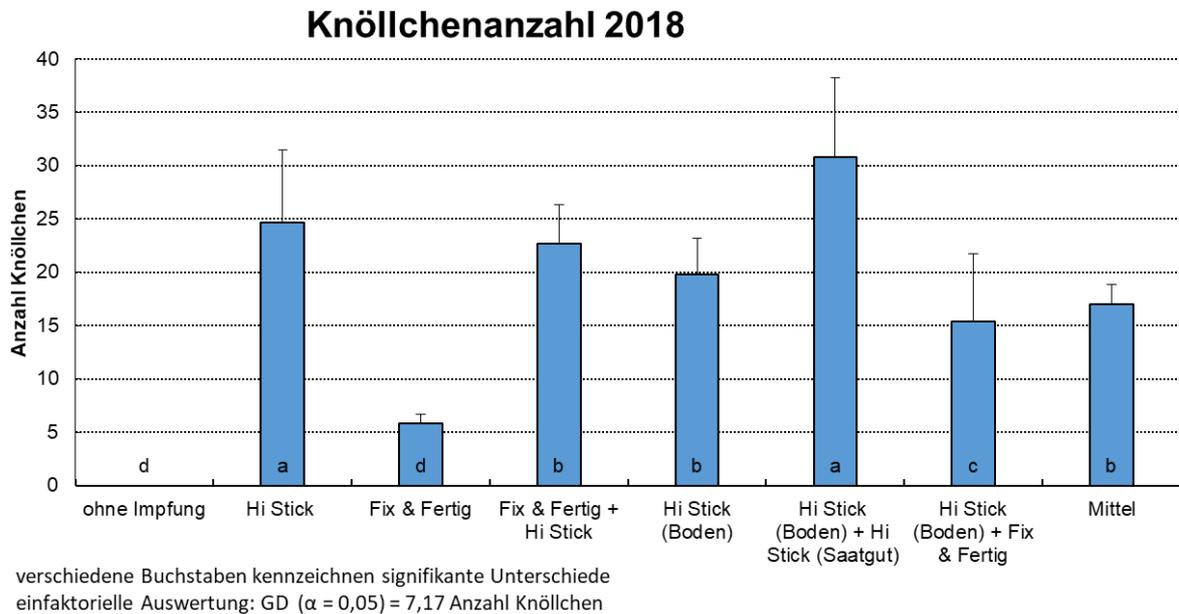


Abb. 2: Anzahl Knöllchen an gesamte Pflanze nach verschiedenen Impfvarianten 2018 (Fehlerbalken = Standardabweichung der Anzahl, Signifikanz bei $\alpha = 0,5$, Turkey-Test)

Fazit

Auch im zweiten 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 2019 wird der Versuch noch einmal wiederholt. Die ökonomische Auswertung steht noch aus.

Sortenprüfungen Kartoffeln 2018

Einleitung

In diesem Jahr wurden zwei Kartoffelsortenversuche auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben durchgeführt. Seit nunmehr über 20 Jahren führt die Landwirtschaftskammer Öko-Kartoffelsortenversuche durch. Anfänglich wurden ca. 9 Sorten jährlich geprüft, später bis zu 50 Sorten, während derzeit 33 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, Tab. 2) wurden weitestgehend sehr frühe bis mittelfrühe Sorten mit überwiegend festkochenden bzw. vorwiegend festkochenden Kocheigenschaften getestet (Tab. 1).

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

Tab. 1: Geprüfte Sorten an den Standorten Viersen (VIE) und Gütersloh (GT) 2018

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	NOES3	2013 (A)	f-mf	f		x
Mascha	Lange	2013	sf	f	x	x	Allians ¹	Europlant	EU 2003	mf	f	x	x
Corinna	Europlant	2015	sf	vf		x	Almonda ¹	Solana	EU 2013	mf	f	x	x
Iirmi	Bavaria	2017	sf	vf		x	Antonia	Europlant	2008	mf	f	x	x
Liliana	Europlant	EU 2011	sf	vf	x		Loreley	Weuthen	EU	mf	f	x	
Paroli	Norika	2015	sf	vf		x	Simonetta	Europlant	2017	mf	f		x
Alouette	Agrico Holland	EU	f	f	x	x	Damaris	Lange	2011	mf	vf	x	
Goldmarie ²	Norika	2013	f	f	x	x	Madeira	Europlant	EU 2012	mf	vf		x
Monique	Europlant	EU 2013	f	f		x	Noblesse	HZPC	EU	mf	vf	x	
Twinner	Agrico Holland	EU	f	f	x	x	Odett	Lange	EU	mf	vf		x
Twister	Agrico Holland	EU	f	f	x	x	Otolia ²	Europlant	EU 2014	mf	vf	x	x
Julinka ²	Europlant	2012	f	vf	x	x	Loreen	Lange	2015	mf	vf-f	x	x
Lisana	Bavaria	2016	f	vf	x		Swing	Norika	EU	mf	vf-m	x	
Nixe	Norika	2015	f	vf	x		Carulus	Agrico Holland	EU	mf	m		x
Ranomi	Weuthen	EU 2015	f	vf	x	x	Filou	Norika	EU	mf	m		x
Sunshine	Solana	EU 2013	f	vf		x	Theresa	Europlant	2016	mf	m	x	
Wega ¹	Norika	2010	f	vf	x	x							
¹ Verrechnungssorten; ² Vergleichssorten ³ NOES= Niederösterreichische Saatbaugenossenschaft							** f = festkochend, vf = vorwiegend festkochend, m = mehligkochend						
* sf = sehr früh, f = früh, mf = mittelfrüh, ms = mittelspät							***VIE = Viersen; GT = Gütersloh						

Tab. 2: Standortdaten der Öko-Kartoffelsortenversuche NRW 2018

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	08.05.2018	15.05.2018
N _{min} kg/ha 0-90 cm	277	164
pH	6,3	5,7
P ₂ O ₅ mg/100g Boden	27	19
K ₂ O mg/100g Boden	12	19
Mg mg/100g Boden	10	6
Vorfrucht	Kleegrass	Dinkel
Vorvorfrucht	Winterweizen	Winterroggen
vorgekeimt	ja	ja
Pflanzung	26.04.2018	19.04.2018
Reihenabstand	0,75 x 0,33	0,75 x 0,33
Beregnung	6 x 25 mm	
Düngung	30 t Stallmist (Winter)	Stallmist
Zeiternte	10.07.2018	29.06.2018
Abschlegeln	Anfang August	
Ernte	05.09.2018	21.08.2018

Ergebnisse

Jahresverlauf 2018

Die Vitalität des Pflanzgutes aus 2017 war durch Stress (hohe Temperaturen, Trockenheit, Lagerung) teilweise stark gemindert, was zu langsamer, unregelmäßiger Keimung führte. Im Frühjahr 2018 war in den meisten Regionen der Bodenzustand mit ausreichende Bodenfeuchte hervorragend, sodass vielfach die Bodenbearbeitung den Bodenzustand kaum noch verbessern und ggf. die Grundbodenbearbeitung entfallen konnte. Das änderte sich jedoch aufgrund des heißen trockenen Wetters schlagartig. Das Frühjahr startet zwar spät, dann aber mit hochsommerlichen Temperaturen. Die nutzbare Feldkapazität war bereits im Mai in den Dämmen schnell unter 50 – 60 %. Beregnung war angesagt. Die ausbleibenden Niederschläge und die hohen Temperaturen zogen sich durch das Jahr. Dies führte zu massivem Stress für die Knollen insbesondere in der Phase des Knollenansatzes und der Knollendickungsphase. Später wurde bei regionalen Niederschlägen auch verstärkter Zuwachs, Kindelbildung und Wiederauskeimung festgestellt. Dabei ist auch ein seltener nicht eindämmbarer Neuaustrieb aus den Knollen beobachtet worden. Insgesamt wird aus diesem Trockenstress in 2018 eine höhere Alterung der Knollen und eine geringere Keimruhe erwartet, die im Lager ggf. Probleme bereiten kann. Auch der Kartoffelkäfer war ein Problem in 2018, er trat bereits im Mai mit ersten Eigelegen auf

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

und eine zweite Welle von Käfern wurde Ende Juni befürchtet. Die Krautfäule hingegen trat in 2018 nicht so stark auf. Nur in berechneten Beständen prognostizierte SIMPHYT enge Spritzabstände.

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 (75 Tage, 10.07.2018); Gütersloh konnte zur angestrebten Zeit beerntet werden (71 Tage, 29.06.2019). Am Standort Viersen hatten zu diesem Zeitpunkt die Sorten Aloutte (113 %), Twinner (115 %), Lisana (135 %), Nixe (121 %), Ranomi (163 %), Damaris (113 %) und Theresa (123 %) deutlich überdurchschnittliche Markterträge erzielt. Dies bezieht sich auf das Mittel der Standardsorten (Allians, Almonda und Wega), die zu diesem Zeitpunkt 304 dt/ha Marktertrag hatten. Deutlich unterdurchschnittliche Markterträge wiesen die Sorten Liliana (66 %), Goldmarie (56 %), Twister (88 %), Julinka (74 %) und Loreen (84 %) auf. Diese Sorten waren 2018 eher langsam in der Ertragsbildung. Übergrößen hatten zur Zeiternte bereits die Sorten Mascha, Alouette, Twinner, Lisana und Ranomie. Etwas Untergrößen wiesen v.a. die Sorten Julinka, Nixe, Allians, Antonia und Swing auf. In Gütersloh lag das Mittel der Standardsorten zur Zeiternte mit 165 dt/ha wieder sehr niedrig. Daher lagen fast alle anderen Sorten darüber. Das Gesamtmittel des Marktertrages an dem Standort lag zur Zeiternte bei 220 dt/ha. Deutlich unterdurchschnittlich waren nur die Sorten Alouette (80 %), Valdivia (77 %), Almonda (69 %) und Filou (84 %). Übergrößen gab es zu diesem Zeitpunkt in Gütersloh kaum, nur etwas bei Ranomie, Untergrößen umso mehr, v.a. bei den Sorten Monique, Valdivia, Allians, Almonda, Antonia, Madeira und Odett. Die Mittelwerte über die Jahre zeigen, welche Sorten eher schneller und welche eher langsamer in ihrer Ertragsbildung sind.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

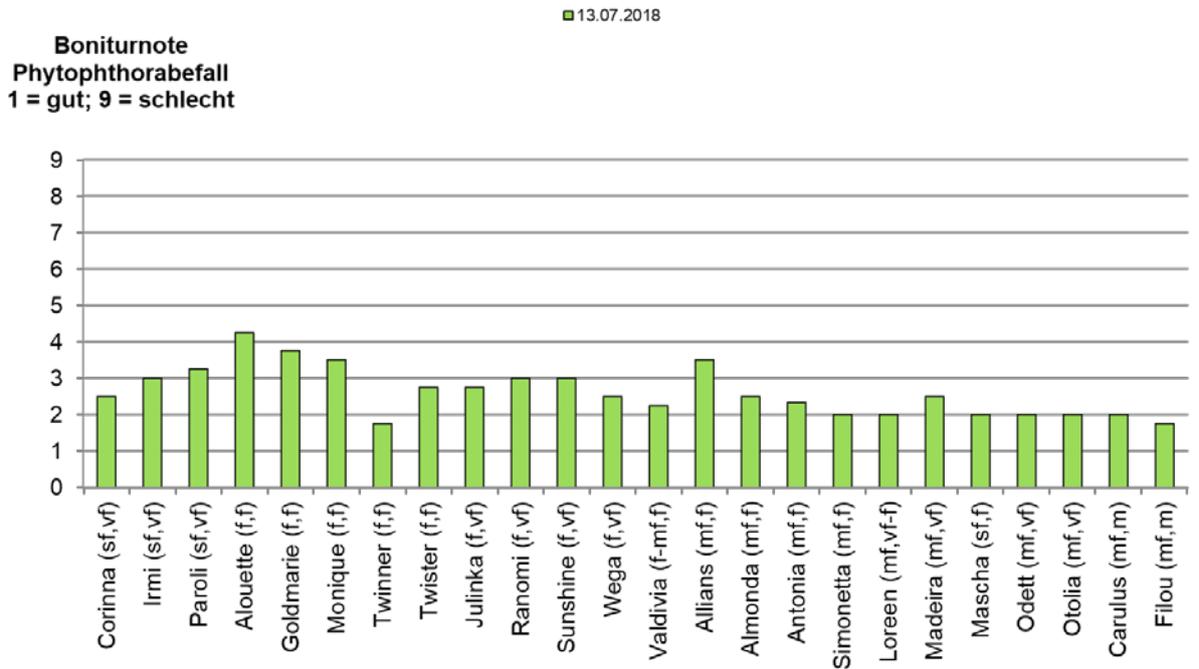
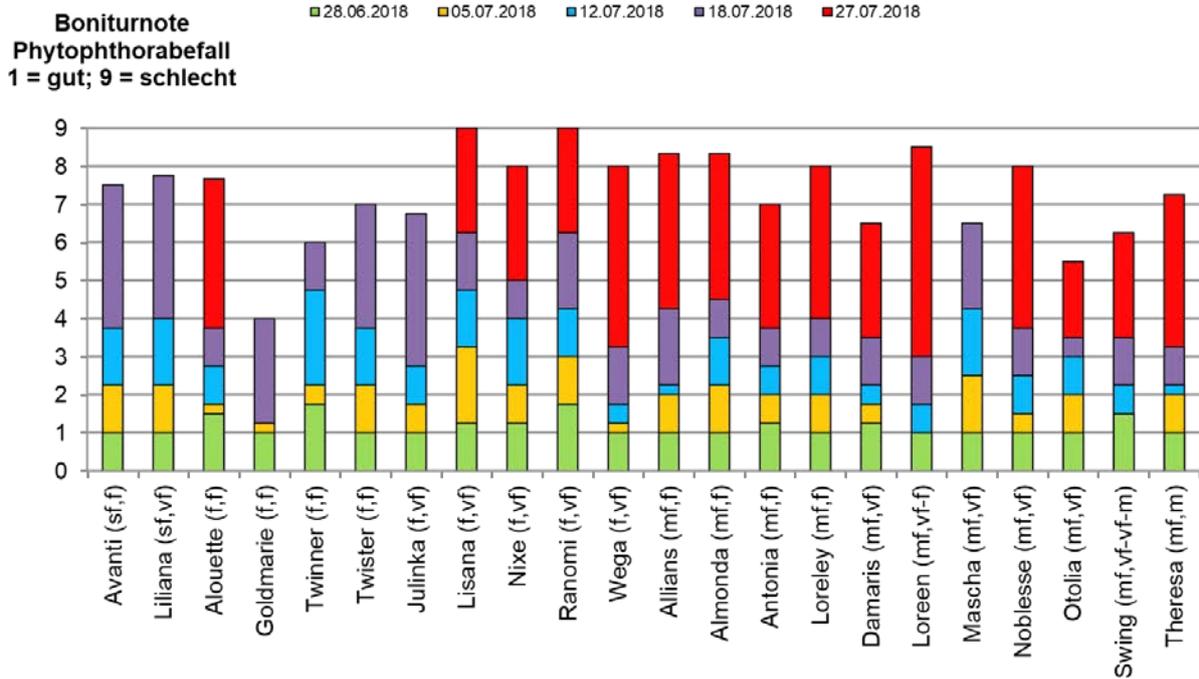


Abb. 1: Krautfäulebefallsbonituren an den Standorten Viersen (oben) und Gütersloh (unten) in 2018

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Krautfäule

Die Krautfäule trat in diesem Jahr recht spät oder teilweise gar nicht auf. In Viersen konnten die erste Symptome erst Anfang Juli beobachtet werden. Die sehr frühen Sorten (Avanti, Liliana & Mascha) waren dabei eher befallen, reiften aber auch schon ab. Auch alle anderen Sorten waren bis Mitte Juli schon weit abgereift. Krautfäule stabiler bis zum 12.07. (Boniturnote >3) zeigten sich die Sorten Alouette, Goldmarie, Julinka, Wega, Allians, Damaris, Loreen, Otolia, Swing und Theresa. In Gütersloh kam die Krautfäule Anfang Juli bzw. setzte das Absterben ein. Krautfäuleresistente Sorten aus Holland (Twiner, Twister) scheinen früher abzusterben und konnten ihren Vorteil in 2018 nicht ausspielen.

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 gleich gut (VIE) oder aber schlechter (GT) aus. Hier war sicherlich die Trockenheit der begrenzende Faktor. Im Mittel der Standardsorten Allians, Almonda und Wega wurde ein Rohertrag von 389 dt/ha in Viersen erreicht. Das waren 5 dt/ha mehr als im Jahr 2017 (+1 %). In Gütersloh erreichten die Standardsorten ein Mittel von 316 dt/ha, das waren 208 dt/ha weniger als in 2017 (-39,7 %). Die Untergrößen lagen im Mittel mit 1,2 % in Viersen sehr gering und mit 11,1 % in Gütersloh etwas höher. Übergrößen gab es dafür in Viersen etwas mehr in 2018 (19,9 %). In Gütersloh war der Anteil Übergrößen gering (2,9 %). Die Stärkegehalte waren mit 14,3 % (VIE) und 14,4 % (GT) an den Standorten etwas höher als in den Jahren zuvor.

Die Roherträge der Kartoffelsorten lagen zwischen 226 dt/ha (Sorte Goldmarie in VIE) und 519 dt/ha (Sorte Antonia in VIE) bei der Endernte. Deutlich über 100 % Marktertrag erzielten am Standorte Viersen die Sorten Twiner (114 %), Lisana (119 %), Nixe (117 %), Ranomie (130 %), Antonia (132 %), Damaris (131 %), Noblesse (113 %), Otolia (123 %), Swing (117 %) und Theresa (115 %) sowie am Standort Gütersloh die Sorten Twister (111 %), Antonia (113 %); Simonetta (119 %), Madeira (111 %), Odett (112 %), Otolia (119 %), Loreen (131 %) und Carulus (112 %). Deutlich unter dem durchschnittlichen Marktertrag lagen am Standort Viersen: Liliana (64

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

%), Goldmarie (59 %) und Julinka (64 %) sowie am Standort Gütersloh die Sorte Filou (73 %).

Knollenbonituren (Tab. 5)

Bei den Knollenqualitäten fiel am Standort Viersen v.a. der Befall mit Drycore auf. Insbesondere die Sorten Liliana (56 %), Goldmarie (58 %), Wega (62 %), Almonda (54 %), Damaris (53 %) und Loreen (79 %) waren mit über 50 % Befall betroffen. Auch die Rhizoctonia-Indices waren teilweise erhöht, dort war der Befall stärker (Goldmarie 1,46 und Ranomi 2,26). Außerdem traten noch stärkerer Drahtwurm-Befall auf (Wega 55 %, Noblesse 53 % und Loreen 56 %).

In Gütersloh wurde in diesem Jahr v.a. Drahtwurm bis zu 47 % bei der Sorte Corinna, grüne Knollen bis 11,8 % bei der Sorte Sunshine, etwas Drycore bis zu 14 % bei der Sorte Paroli und Rhizoctonia deformierte Knollen bis 7 % bei der Sorte Alouette bonitiert. Eisenflecken trat am Standort Gütersloh in diesem Jahr nicht auf.

Speisewertprüfung (Tab. 6)

In der Speisewertprüfung werden Fleischfarbe, Farbreinheit, Festigkeit, Geruch und Geschmack bewertet und anschließend wird eine Gesamtnote zwischen 1 (sehr gut) und 5 (schlecht) vergeben. Alle Werte sind mit Vorsicht zu interpretieren, da wir nicht mit geschulten Testessern arbeiten. Allerdings soll der Geschmack des Verbrauchers getroffen werden. Über eine Vielzahl an Testern und Jahren kann man einen ganz guten Eindruck der Sorten bekommen. Vorliegende Ergebnisse der vielen neueren Sorten sind aber überwiegend einjährig! Besonders gut schmecken die Sorten: Liliana (2,4), Linda (2,5), Julinka (2,4), Allians (2,1), Birgit (2,3), Madeira (2,3) und Wendy (2,3). Bisher eher schlechter abgeschnitten haben die Sorten: Avanti (3,9) und Carulus (3,6).

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 in den ersten bei-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

den Prüffahren auf schnelle 147 % Relativertrag, zur Endernte im Mittel auf 103 % Ertrag bei 26,1 % Übergrößen und einem leider deutlich zu geringem Stärkewerte von ca. 8,8 %. 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 langerbar als vergleichbare sehr frühe Sorten. Sie ist für den Frischverzehr gedacht, könnte evtl. für unseren Markt zu hellfleischig sein. Der ersten Speisetests fielen zudem nicht so gut aus (Note 3,9).

Mascha (Züchter: Lange jetzt Norika, Zulassung 2013)

Mascha ist eine sehr frühe, festkochende Sorte mit ovaler-langovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. Frühe festkochende Sorten sind eher selten und daher interessant. Diese Sorte soll geeignet sein für den Ökolandbau. Die Erträge sind mittel bis hoch bei mittlerem Knollenansatz. Mascha war in Gütersloh schnell bei der Zeiternte (174 %), in Viersen eher langsam (90 %). Zur Endernte erreichte sie bei uns nur 86 % relativen Marktertrag bei bis zu 34,2 % Übergrößen in Viersen. Die Stärkegehalte sind für festkochend auch recht hoch (bis 14,2 % in GT). Mascha erschien relativ knollengesund. Sie war wie bei allen frühen Kartoffelsorten schneller mit Krautfäule befallen bzw. schon abgestorben. Diese Sorte soll sich zum Waschen & Abpacken eignen. Bei sehr gutem Geschmack könnte sie auch interessant für die Direktvermarktung sein. Sie soll auch gut lagerbar sein.

Corinna (Züchter: Europlant, Zulassung 2015)

Corinna ist eine sehr frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und hellgelber bis gelber Fleischfarbe. Sie soll eine schnelle Knollenentwicklung haben und ist damit als sehr frühe Anschlussorte an die ersten Frühkartoffeln geeignet. Bei der Zeiternte war sie bei uns im Mittel von zwei Jahren sehr schnell (184 % GT). Die Erträge sollen im mittlern Bereich liegen bei ausgewogener Sortierung laut Züchterangaben, aber Neigung zu Übergrößen. So kam sie bei uns auf gute 104 % Relativertrag (2017 deutlich besser als 2018) mit bis zu 28,7 % Übergrößen in 2017. Corinna scheint eine recht knollengesunde Sorte zu sein (etwas Drycore und Drahtwurm v.a. 2018), wobei die Krautfäuleanfälligkeit mittelgroß ist. Bei den Speisetests steigt sich mit einer mittel guten Note von 2,8 ein.

Iirmi (Züchter: Bavaria Saat, Zulassung 2017)

Iirmi ist eine sehr frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie steht neu bei uns im Sortiment. Sie soll eher größer fallend

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

sein. Der Ertrag soll mittel bis hoch mit hohem Marktwarenanteil in der Frührodung, günstiger Sortierung bei mittlerer Knollenansatz sein. Bei uns startet sie mit hohem Zeiternteertrag (143 %), aber geringem Endernteertrag (81 %) bei moderaten 10,5 % Übergrößen und mittlere Stärkegehalten von 11,2 %. Der Züchter sieht sie als interessante Frühsorte für die Direktvermarktung, da sie schnell schalenfest wird und auch lagerbar sein soll.

Liliana (Züchter: Europlant, EU-Zulassung 2011)

Liliana ist eine sehr frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und rundovaler Knollenform. Sie steht im dritten 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 73 % Relativertrag in VIE und einer schnellen Ertragsbildung (128 % bei der Zeiternte), wobei sie in 2018 nur bei 66 % lag, da das allgemeine Ertragsniveau gegenüber den beiden Jahren zuvor deutlich höher war. 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 bei uns in allen Jahren v.a. auch 2016 hoch gewesen, daher kann diese Aussage nicht bestätigt werden. Bei Drycore und Drahtwurm war sie in 2016 etwas auffälliger in 2017 etwas besser, 2018 wieder hoch Drycore belastet. Im Geschmack liegt Liliana bei uns bei einer hervorragenden Note von 2,4.

Paroli (Züchter Norika, Zulassung 2015)

Paroli ist eine sehr frühe vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Sie steht zum dritten 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 gute 109 % relativer Marktertrag. Dabei ist sie sehr schnell in der Ertragsbildung; die Zeiternte lag bei 184 %. 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 und 2018 zu verzeichnen. Im Geschmackstest liegt im Mittelfeld bei einer Note von 3,1.

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 Resistenz gegen Krautfäule und ist ziemlich resistent gegen Knollenfäule. Bei uns stand sie zum zweiten Mal in der Prüfung. Sie kam auf 97 % Relativertrag bei recht vielen Übergrößen (25,9 %). Sie war 2017 lange grün und bis Mitte Juli bei Boniturnote zur Krautfäule bei 2,75. Auch in 2018 war sie bis Mitte Juli stabil (max. Note 3,75 bei beginnender Absterbe). Leider reichten die gelieferten Knollen in 2017 nicht für eine Zeiternte. In 2018 kam sie auf gute 113 % Relativertrag. Bei der Knollenbonitur der Endernte war etwas Rhizoctonia und in 2018 auch Drycore zu verzeichnen. Wegen Ihrer roten Schale könnte sie für die Direktvermarktung interessant sein, wenn sie geschmacklich noch zulegt (bisher Note 3,2).

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 85 % bei guter Sortierung. Sie ist eher langsam in der Ertragsbildung und wies zu den Zeiternten im Mittel der Standorte und Jahre 92 % relativen Marktertrag auf. Durch die langsame Jugendentwicklung und ihre Keimruhe muss sie unbedingt vorgekeimt werden, ist aber andererseits gut lagerbar. Im Geschmack kommt sie auf eine gute Note von 2,6. Positiv fiel Goldmarie bei der Krautfäule 2014 & 2016 & 2018 auf, sie scheint weniger anfällig und blieb länger stabil bei Boniturnote 3-4 Mitte Juli. In 2015 & 2017 konnte sie das nicht so zeigen, da lag sie eher im schlechteren Mittelfeld. Bei Rhizoctonia und Drycore fällt sie immer wieder negativ auf. Verwendung könnte sie in der Direktvermarktung finden.

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 dritten 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 drei Extremjahren allerdings nur auf 75 % relativen Marktertrags. Bei der Zeiternte

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

liegt sie höher (114 %), ist dabei in Viersen sehr langsam (60 %) und in Gütersloh schneller (109-165 %). Die Stärkegehalte könnten allerdings etwas gering ausfallen (9,9 %). Auch eine etwas höhere Krautfäuleanfälligkeit muss im Auge behalten werden. In 2016 zeigte sie das leider deutlich, als mit schlechteste Sorte auf beiden Standorten, in 2017 war sie auch hoch befallen (GT), 2018 gab es in GT praktisch keine Krautfäule. Die Knollenbonituren zeigten etwas Rhizoctonia, mehr Drycore (bis 29 %) in den ersten beiden Jahren und Drahtwurm (bis 32 %), Silberschorf (bis 45 %) und höhere Schorfwerte in 2016. In 2018 waren die Knollen recht gesund. Im Geschmackstest startet sie mit einer mittleren Note von 3,2. Sie wäre für die Direktvermarktung geeignet.

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 zweiten Jahr in der Prüfung. Sie kommt auf einen relativen Marktertrag von 97 % zur Endernte bei 30,9 % Übergrößen. Zur Zeiternte lag sie bei 147 % Relativertrag. Sie soll eine Resistenz gegen Krautfäule haben und immun gegenüber Braunfäule sein. Das konnte sie in den ersten beiden Jahren mit später Krautfäule nicht so zeigen. Die Keimruhe ist mittel, Schorfanfälligkeit gering. Die Knollenbonituren ergaben kaum Auffälligkeiten, etwas Drycore in 2018. Bei den Speisewertetests startet sie mit Note 3,0 im Mittelfeld.

Twister (Züchter: Agrico Holland, EU-Zulassung)

Twister ist eine frühe, festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und hellgelber Fleischfarbe. Diese Sorte ist extra für den Ökolandbau vorgesehen und steht bei uns im ersten Jahr in der Prüfung. Wie Twinner hat sie auch eine Resistenz gegen Krautfäule – sowohl am Blatt als auch an der Knolle. In diesem Jahr war der Absterbeprozess des Laubes in VIE offenbar schneller, und in GT keine Krautfäule zu verzeichnen, daher konnte dieser Vorteil für die Sorte noch nicht zum Tragen kommen. Und so kam Twister im ersten Jahr bei uns auf mittlere 98 % relativer Marktertrag mit weniger Übergrößen (18,3 %) als Twinner. Bei der Zeiternte lag sie im Mittel bei 111 % Relativertrag, wobei sie in GT (133 %) besser war als in VIE (88 %). Twister scheint im Vergleich recht knollengesund zu sein. Speisetest stehen noch aus.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Julinka (Züchter: Europlant, Zulassung 2012, Vergleichssorte)

Julinka ist eine frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit rundovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Diese Sorte steht im zweiten Jahr bei uns in der Prüfung und ist bundesweit als Vergleichssorte in den Öko-LSVs dabei. Mit zügiger Knollenentwicklung kann sie für den Ökolandbau geeignet sein. Bei uns lag sie bei der Zeiternte bei 143 % Relativertrag, war also sehr schnell bis auf 2018 in VIE da lag sie nur bei 74 %. Angaben zur Krautfäule sind noch schwer zu treffen, bei uns war sie in 2017 höher anfällig in 2018 in VIE bis Mitte Juli sehr stabil. Diese Sorte soll aber robust und gesund sein. Zu erwarten sind mittlere bis hohe Erträge in einer engen Abpacksortierung. Bei uns kam sie im Mittel zweier Jahre auf 92 % relativen Marktertrag bei guter Sortierung (3,6 % Untergrößen, 12,9 % Übergrößen). Julinka war recht knollengesund bis auf etwas Drycore & Drahtwurm in VIE 2008. Sie ist zur Waschung, Bürstung (Abpackung) oder Frischverzehr geeignet, da sie auch sehr gut schmeckt (Note 2,4).

Lisana (Züchter: Bavaria-Saat, Zulassung 2016)

Lisana ist eine neuere Sorte aus 2016 von Bavaria-Saat. Daher steht auch diese Sorte erst im zweiten Jahr bei uns in der Prüfung. Sie ist eine frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie kam bei uns auf gute 108 % relativen Marktertrag bei etwas mehr Übergrößen mit 25,8 %. Zur Zeiternte war sie schnell und lag sie bei 144 % Relativertrag. Die Krautfäuleanfälligkeit ist etwas höher (Note 6 bis Mitte Juli) und zeigte sich in beiden Jahren im schlechteren Mittelfeld. Die Y-Virus-Anfälligkeit ist sehr gering. Etwas mehr Rhizoctonia- & Schorfbefallswerte waren 2017 zu verzeichnen, in 2018 war Lisana recht knollengesund. Die Stärkewerte scheinen etwas gering zu sein (10,6 %). Im Geschmack liegt sie mit einer Note von 3,2 im schlechteren Mittelfeld.

Nixe (Züchter: Norika, Zulassung 2015)

Nixe ist eine frühe vorwiegend festkochende bis mehlig Sorten mit gelber Fleischfarbe und (lang)ovaler Knollenform. Diese Sorte steht im dritten Jahr bei uns in der Prüfung. Sie soll einen sehr guten Geschmack haben und wäre daher für die Direktvermarktung geeignet. Mit einer Note von 2,8 fällt sie etwas ab bei uns. Der Ertrag soll hoch sein, allerdings mit hoher Knollenzahl, die gefüllt werden müssten. In 2016 schaffte Nixe unter den Extrembedingungen allerdings nur 61 % relativen Markter-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

trag konnte sich aber über die Jahre steigern und liegt im Mittel bei 94 % bei moderaten Übergrößen von nur 10,6 % und auch nur 3,4 % Untergrößen. Bei den Zeiternten erreicht sie gute 105 % Relativertrag. Leider ist diese Sorte etwas höher in der Krautfäuleanfälligkeit, was tendenziell viele mehligere Sorten aufweisen, wobei sie in allen Jahren im Mittelfeld dabei war. Bei den Knollenbonituren fiel sie v.a. mit hohen Rhizoctonia-Werten in Viersen auf (3,26; 2016; 70 % 2017) sowie höhere Drycore-/Drahtwurmwerte v.a. 2018 und etwas Schorf in 2017.

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

Ranomi 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 3,1 liegt bei uns 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 bei 102 %, wobei sie in Viersen besser als in Güterloh steht. Dabei ist sie sehr schnell in der Ertragsbildung (189 % zur Zeiternte). Sie neigt zu vielen Übergrößen bis max. 62,1 %, im Mittel 32,5 %. Die Stärkegehalte liegen etwas niedrig im Mittel bei 10,3 %. Die Krautfäuleanfälligkeit liegt im mittleren bis schlechteren Bereich. Drycore (bis 77 %) und Drahtwurm (63 %) lagen in 2016 leider sehr hoch, 2017 & 2018 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 92 % relativen Marktertrag bei gleichmäßiger Sortierung (3,6 % Untergrößen, 5,2 % Übergrößen). Dabei ist sie noch schnell in der Ertragsbildung (183 % 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, etwas mehr grüne Knollen gab es in 2018. Bei der Speiswertprüfung kommt sie bei uns nur auf eine Note von 3,4.

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 (105 % Zeiternte) und erzielte aber im Mittel der Jahre gute 107 % relativen Marktertrag zur Endernte, allerdings mit teilweise etwas mehr Übergrößen (Mittel aber gut bei 12,1 %). Die Stärkegehalte liegen eher niedrig-mittel bei 11,1 %. 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. Auch 2018 war sie mit eine der besten Sorten mit 3,25 bis Mitte Juli. Wega ist recht knollengesund, kann aber ab und zu mit erhöhten Rhizoctonia- und Schorf & Silberschorf-Befallswerten auffallen. In 2018 auch wieder sehr hohe Drycore- (66 %) und Drahtwurmwerte (55 %). Sie kommt beim Speisetest auf eine sehr mittel gute Note von 2,9. 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 Speisetests interessant. Leider kam sie im ersten Test bei uns nur auf eine Note von 2,7. Allerdings lag der Stärkegehalt auch nur bei 9,8 % in 2017. Dieser war 2018 besser mit 13,6 und der Geschmack könnte besser sein. 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, 2018 gab es in GT keine Krautfäule. Bei höherer Knollenzahl ist ein geringer bis mittlerer Ertrag zu erwarten. Sie kam dort nur auf 79 % relativen Marktertrags bei sehr guter Sortierung (6,9 % Untergrößen, 2,4 % Übergrößen). Bei der Zeiternte war sie 2017 schneller als 2018 (nur 77 % Relativertrag, im Mittel gute 107 %). Valdivia hatte erhöhte Rhizoctonia- & Drycorewerte, auch in 2018 etwas mehr Drycore. Aufgrund des Geschmackes ist diese Sorte evtl. für die Direktvermarktung interessant.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Allians (Züchter/Vertreiber Europlant, EU-Zulassung 2003, Standardverrechnungsorte)

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 104 % relativen Marktertrags, obwohl sie in der Ertragsbildung mittelschnell ist (98 % 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, 2018 stabil bis Mitte Juli). In der Sortierung ist sie sehr gleichmäßig (6,8 % Untergrößen, 8,7 % Übergrößen), wobei 2017 etwas Übergrößen auftraten (29,1 % VIE). Mit v.a. Rhizoctonia und Silberschorf fällt sie immer mal negativ auf. In 2018 waren die Drycore- & Drahtwurmbefallswerte erhöht in VIE. Geschmacklich ist sie mit Note 2,1 als sehr gut einzustufen. Sie ist sowohl für die Direktvermarktung als auch für die Abpackung geeignet.

Almonda (früher Bellanova) (Züchter Solana, EU-Zulassung 2013, Standardverrechnungsorte)

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, in 2018 bis Mitte Juli stabil bis Note 4,5. Ertraglich kommt sie auf gute 107 % Relativertrag zur Endernte. Sie kann zu Übergrößen neigen bedingt durch geringeren Ansatz (2017 bis 40,6 in VIE, Mittel 14,6 %). Die ihr nachgesagte schnelle Jugendentwicklung zeigte sie bei uns teilweise, kann auch mal langsamer sein (69 % in GT 2018) und kommt im Mittel bei den Zeiternten auf 108 % 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, in 2018 zeigte sie erhöhte Drycorewerte (54 %). Im Geschmack liegt sie im guten Mittelfeld (Note 2,8) bei guten Stärkegehalten (13,8 %). Eine geringe bis mittlere Keimfreudigkeit lässt gute

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Lagerbarkeit erwarten. Die Sorte weist eine glatte Schale und gute Waschbarkeit auf, was sie für Verarbeiter interessant macht.

Antonia (Züchter: Europlant, Zulassung 2008)

Antonia ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber (tiefgelber) Fleischfarbe. Diese Sorte ist schön älter, war eine Exklusivsorte und ist jetzt frei. Sie soll auch für den Ökolandbau geeignet sein. Sie hat einen hohen Knollenansatz und soll hohe Erträge erbringen. Bei uns startet sie mit herausragenden 123 % relativen Marktertrags bei gleichmäßiger Sortierung (6,9 % Untergrößen, 7,2 % Übergrößen). Gute Stärkegehalte von 15,5 % lassen auf einen guten Geschmack hoffen, obwohl sie etwas hoch liegen für eine festkochende Sorte. Bei der Zeiternte erreichte sie sehr gute 117 % Relativertrag. In 2018 war sie krautfäulestabil bis Mitte Juli in VIE mit max. einer Note von 3,75. Auch sonst scheint sie recht knollengesund zu sein, etwas Drahtwurm war zu verzeichnen (33 % in VIE). Als eine keimruhige Lagersorte ist sie für die Abpackung geeignet.

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 nun zwei Jahre in der Prüfung und kam in Viersen auf 90 % relativen Marktertrags zur Endernte bei 13,7 % Übergrößen. Zur Zeiternte lag sie bei 125 % Gesamtertrag. Sie ist offenbar etwas höher Krautfäuleanfällig (2017), war aber in 2018 ganz gut stabil bis Mitte Juli (Note 4,0). Die Rhizoctoniaanfälligkeit soll gering sein, war aber im ersten Prüfljahr erhöht (48 %), im zweiten Jahr war sie recht knollengesund. Als Speisepremiumkartoffel mit glatter Schale soll sie gut schmecken, was sie bei uns zunächst nicht zeigen konnte. Sie verbesserte sich auf eine mittlere Note von 3,3.

Simonetta (Züchter: Europlant, Zulassung 2017)

Simonetta ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. Diese Sorte soll hohe Erträge bei guter Sortierung bringen. Bei uns kam sie auf gute 119 % relativen Marktertrag zur Endernte bei sehr guter Sortierung (4,4 % Untergrößen, 3,4 % Übergrößen). 17,0 % Stärkegehalt ist recht hoch für eine festkochende Sorte, die Speisetest bleiben abzuwarten. Bei der Krautfäule ist sie mittel anfällig, da kann man für 2018 noch nichts sagen, da sie in GT

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

stand ohne Krautfäule. Simonetta war in 2018 knollengesund. Diese Sorte soll weit bis ins Frühjahr lagerbar sein und ist für die Abpackung geeignet.

Damaris (Züchter: Lange, Zulassung 2011)

Damaris ist eine mittelfrühe vorwiegend festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Sie steht zum dritten Mal bei uns in der Prüfung. Als mittelfrühe Sorte soll Damaris sehr schnell sein, schneller als Loreen. Bei uns war sie genauso schnell (121 % 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 anfänglich nur bei 82 % relativem Marktertrag mit etwas mehr Untergrößen (9,9 %) konnte sich aber steigern auf bis zu 131 % in VIE 2018 mit vielen Übergrößen in 2017 & 2018 (Mittel 26,1 %). Bei der Krautfäule schlug sie sich im guten mittleren Bereich und lag noch bei Boniturnote 3,5 Ende Juni 2016, bei 2,0 bis Mitte Juli 2017 und 3,5 Mitte Juli 2018. Sie war recht knollengesund bis auf etwas höhere Rhizoctoniawerte 2017, wobei sie im Vergleich sehr gut lag. In 2018 traten höhere Drycore- & Drahtwurmbefallswerte auf. Bei der Verkostung steigt sie mit einer mittel-schlechteren Note von 3,4 ein bei recht niedrigen Stärkegehalten von 10,5 %.

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 dritten Mal in der Prüfung. Erste Ergebnisse aus unseren Testessen bestätigen das (Note 2,3). Die Stärkegehalte sind gut (12,9 %). 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 Ertrags. Zur Endernte kam sie auf mittlere 102 % relativen Marktertrag bei etwas mehr Untergrößen (9,2 %) als Übergrößen (2,6 %). Bei der Krautfäule schneidet sie eher mittelgut ab. Madeira hatte einen höheren Rhizoctonia-Index (2016), ansonsten präsentiert sie sich recht knollengesund in 2017 & 2018. Y-Virus ist sie mittel anfällig. Die Schorfneigung ist als sehr gering eingestuft. Sie könnte Verwendung bei der Abpackung finden.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Noblesse (Züchter: HZPC, EU-Zulassung)

Nobless ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. Diese Sorte soll zwar anfälliger für Krautfäule sein, aber dennoch eine gute Sorte für den Bio-Bereich mit einem guten Geschmack. Bei der Krautfäule war sie in 2017 aber bis Mitte Juli stabil bei einer Note von 3,75. Die Entwicklung der Pflanzen soll anfänglich langsam, später schneller mit kräftiger Laubbildung sein. Noblesse steht bei uns im ersten Jahr in der Prüfung und kam mittelschnell auf einen Relativertrag von 103 % zur Zeiternte. Der Endertrag soll hoch sein bei gleichmäßiger Sortierung. Bei uns lag sie bei guten 113 % Endertrag bei etwas mehr Übergrößen von 33,3 %. Sie soll resistent gegen Eisenflecken sein. Sie sei wenig empfindlich für Blaufleckigkeit. In 2018 waren höhere Drycore- (50 %) und Drahtwurmbefallswerte (53 %) in VIE zu verzeichnen. Bei mittlerer Keimruhe soll Noblesse gut lagerfähig sein. Der erste Speisetest war ganz gut mit einer Note von 2,7.

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 Mittel von zwei Jahren auf 98 % relativen Marktertrag bei gleichmäßiger Sortierung (9,0 % Untergrößen, 3,5 % Übergrößen) und guter Stärkegehalte (15,1 %). Zur Zeiternte lag sie bereits bei 150 % Gesamtertrag. Die Krautfäuleresistenz ist mittel. Etwas Anfälligkeit bei Blattrollvirus ist gegeben. Die Schorfanfälligkeit ist gering. Drahtwurmbefall war in 2017 mit 26 % zu verzeichnen, in 2018 war sie recht knollengesund. Diese Sorte sollvielseitig einsetzbar sein, als frische Speisekartoffel aber auch in Richtung Verarbeitung. Der erste Speisetest lag bei einer guten Note von 2,6.

Otolia (Züchter Europlant, Zulassung EU 2014, Vergleichssorte)

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 (140 %), da sie insbesondere in 2016 mit ihrer Krautfäulestabilität (Resistenz, Boniturnote 2,0 bis zum Ende) punkten konnte. Auch in 2017 & 2018 war sie lange stabil bis in den Juli hinein. Sie neigt allerdings zu Übergrößen (Mittel: 23,9 %, max. 51,9 %) muss daher mög-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

licherweise mit noch grünem Laub abgeschlegelt werden. Bei den Zeiternten war sie i.d.R. sehr schnell (Mittel 123 %). Bei den Knollenbonituren waren Silberschorf und Colletotrichum im mittleren Bereich und etwas Drycore (bis 26 %) zu verzeichnen, in 2017 & 2018 gab es auch wieder mehr Rhizoctonia & Drycore/Drahtwurm. Geschmacklich liegt sie bei uns bei einer guten Note von 2,7 bei hohen Stärkegehalten (14,5 %). 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 drei Jahren bei uns im Sortiment. Laut Züchterangaben soll sie sehr gut schmecken und wäre für die Direktvermarktung geeignet. Das bestätigt sich mit einer mittel guten Note von 2,8 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. In zwei Jahren kam sie auf mittlere 106 % relativen Marktertrags zur Endernte (Tendenz zu Übergrößen bis 49,5 %), durch zügige Ertragsbildung (122 % 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 und war auch 2018 bis Mitte Juli mit einer Note von 3,0 stabil. 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 %), Drycore (bis 79 %) und Drahtwurm (bis 56 %) in 2017 und 2018 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 Mittel von zwei Prüfjahren in Viersen auf mittlere 106 % relativen Marktertrags mit 20,6 % Übergrößen. Neben guter Speisequalität sei sie auch für die Pommes frites Herstellung geeignet (gute Stärkegehalte von 14 %, bei uns 14,8 %). Geschmacklich liegt sie zunächst nur bei einer Note von 3,2. Bei der Zeiternte war sie eher langsam (94 % Relativertrag). Die Anfälligkeit für Krautfäule ist etwas höher (Note 6), bei uns schlug sie sich ganz gut. Sie fiel mit etwas höheren Rhizoctoniawer-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

ten 2017 negativ auf (57 %), 2018 lagen diese gering und etwas Drahtwurm war in 2018 zu verzeichnen. Sie könnte etwas für die Direktvermarktung im Hofladen sein.

Carulus (Züchter: Agrico Holland, EU-Zulassung)

Carulus ist eine frühe, mehlig kochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie weist eine rötliche Färbung der Schale um die Augen auf, was sie für die Direktvermarktung interessant macht. Sie kam bei uns im Mittel zweier Prüfjahre auf 106 % relativen Marktertrag bei etwas Übergrößen von 13,9 % und guten Stärkegehalten (13,8 %). Sie ist wie auch Twinner & Twister für die ökologische Produktion gedacht und hat ebenso eine Resistenz 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 95 % Relativertrag kam (in GT jedoch deutlich besser), 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 %). In 2018 war sie recht knollengesund. Geschmacklich konnte sie noch etwas zulegen, liegt aber immer noch bei uns nur bei Note 3,6.

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 Mittel zweier Prüfjahre am Standort Gütersloh nur auf 78 % relativen Marktertrags bei wechselnder Sortierung. Die Krautfäuleanfälligkeit soll gering bis mittel sein. Bei der Zeiternte war sie in 2017 sehr schnell in 2018 sehr langsam (Mittel 126 %). Auch weitere Krankheiten sind gering (Blattrollvirus, Schwarzbeinigkeit, Eisenflecken) bis mittel (Y-Virus, Schorf). Allerdings war ein deutlich erhöhter Rhizoctoniawert ermittelt worden (4,06 Index). In 2018 erschien sie sehr knollengesund. Sie ist als Zweinutzungssorte v.a. für den Speisemarkt gedacht, kann aber auch zu Pommes frites verarbeitet werden (Stärkegehalt liegt bei 17,8 %) Der erste Speisetest war sehr gut mit einer Note von 2,6.

Theresa (Züchter: Europlant, Zulassung 2016)

Theresa ist eine mittelfrühe, mehlig Sortenform mit ovaler Knollenform und hellgelber Fleischfarbe. Diese Sorte soll robust und gut im Anbau sein. Zur Zeiternte lag sie bereits bei guten 123 % Relativertrag. Sie soll mittlere Knollenerträgen in einer mittleren Sortierung erbringen. Bei uns startet sie im ersten Prüfjahr mit sehr guten 115 % re-

lativen Marktertrag bei mehr Übergrößen von 34,6 %. Die Stärkegehalte lagen bei 15,1 %, Speisetests stehen noch aus. Theresa war in 2018 recht knollengesund. Als keimruhige Sorte soll bis an den Anschluss lagerbar sein. Sie könnte für die Direktvermarktung als mehliges Sorte im Hofladen interessant sein.

Anbauempfehlungen (Tab. 7)

Im sehr frühen Segment sind altbewährte Sorten wie Annabelle, Anuschka oder Glorietta zu empfehlen. Ebenfalls gut und schön länger geprüft können die Sorten Corinna (schnelle Ertragsbildung, gute Endertrag, gesund, gute Geschmack), Liliana (schnelle Ertragsbildung, gute Geschmack) und Paroli (sehr schnell, gute Ertrag) empfohlen werden. Von den neuern Sorten sind evtl. Irmi (schnell, schalenfest, gute Geschmack?) oder Mascha (festkochend, tiefgelb, kann schnell sein, gute Geschmack?) 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, festkochend), Twinner (sehr schnell, Krautfäuleresistenz, festkochend), Julinka (robust, mittlere Erträge, gute Sortierung, gute Geschmack), Sunshine (sehr schnell, gute Sortierung, knollengesund) und Nixe (mehliges 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, Torenia, Bernina, Montana, Regina bewährt. Von den neueren Sorten könnten folgende ausprobiert werden: Madeira (mittlere Ertrag, gute Sortierung, sehr gute Geschmack, knollengesund), Otolia (sehr schnelle Ertragsbildung, hohe Endertrag, krautfäulestabil / Resistenz, gering Rizoctonia anfällig, gute Geschmack), Loreen (schnelle Ertragsbildung, guter Endertrag, gering Rhizoctonia anfällig, gute Geschmack), Antonia (mittelschnell, gute Ertrag, gute Sortierung, gute Geschmack?), Noblesse (gute Ertrag, gute Geschmack), Odett (sehr schnell, gute Sortierung, gute Geschmack, knollengesund).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 7: Sortenempfehlungen 2018

	Zulassung	Züchter*	Reifezeit	Kocheigenschaft	Knollenform	Fleischfarbe	Keimfreudigkeit	Ertragsbildung**	Rhizoctonia	Krautfäule	Eisenflecken	Schorf	Rel. Marktertrag % Zeiternte	Rel. Marktertrag % Endente	Stärkegehalt	Übergrößen	Untergrößen	Geschmack	Verwendung	Lagerreife	
alt bewährt																					
Annabelle	EU	F	sf	f	lgov	tg	h	s	g	m	m	g-m		m	g-m	g-m	g	+	D, Ab	-	
Anuschka	EU	A	sf	f	ov	g	m	s	g	m	m-h	g		m	g-m	g	g	+	D	-	
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-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	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
Bernina	EU 12	A	mf	f	lgov	tg	m	l	m	m	g	g	g	g	g	m-h	g	+	D	+	kein 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
Montana	2013	A	mf	f	ov	tg	g	s	m-h	g-m	g	g-m	h	m	g-m	m	g	+	D, Ab	+	kein 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
Regina	EU	A	mf	f	lgov	tg	m	l	m	m	g	m	m	g	m	g	g	+	D, Ab	0/+	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																					
Mascha	2013	B/C	sf	f	lgov	tg	g	m	m	g-m	g	g-m	132	86	m	m-h	g	?	Ab	+	
Corinna	2015	A	sf	vf	ov	g	4	s	g-m	m	g	g	184	104	m	m-h	g	+	Ab	0	
Irmi	2017	J	sf	vf	ov	g	g-m	s	m	m	g	g	143	81	g-m	g	g	?	DV	0	
Liliana	EU 13	A	sf	vf	ov	g	m	s	m	m-h	g	m	128	73	g-m	g	g	+	Ab	0	kein Y-Virus
Paroli	2015	B	sf	vf	ov	g	4	s	g	m-h	g	g	184	109	m	m	g	0	D, Ab	+	kein Y-Virus
Alouette (rotschalig)	EU	I	f	f	lgov	g	m	m	m	g	-	m	113	97	m	m-h	g	0	D, Ab	+	
Twinner	EU	I	f	f	lgov	g	m	s	g-m	g	-	g	147	97	m	m-h	g	?	D, Ab	+	
Julinka	2012	A	f	vf	ov	g	g-m	s	g-m	m-h	g	g	143	92	m	m	g	+	Ab	+	
Ranomi	EU	G	f	vf	lgov	g		s	g	m	-	g	189	102	g-m	m-h	g	+	D, Ab		
Sunshine	2013	D	f	vf	lgov	g	m	s	g-m	m-h	m	g	183	92	g-m	g	g	0	Ab	+	
Nixe	2015	B	f	fv-m	ov	g	g	m	m-h	6	-	m	105	94	m	g	g	+	D	+	
Antonia	2008	A	mf	f	ov	g	g	m	s	m	m	g	117	123	m-h	g	g	?	Ab	+	
Loreen	EU	C	mf	vf-f	ov	g	4	s	m-h	m-h	g	g-m	122	106	m	m	g	+	D	+	kein Y-Virus
Madeira	2012	A	mf	vf	ov	g	g-m	m	m	m	g	g	104	102	m	g	g	+	Ab	+	mittel Y-Virus
Noblesse	EU	F	mf	vf	ov	tg	m	m	m-h	m	g	g	103	113	m	m-h	g	+	Ab	+	
Odett	EU	C	mf	vf	lgov	g		s	g	m	-	g	150	98	m-h	g	g	+	HF, D		
Otolia	EU 14	A	mf	vf	ov	g	g	s	g	g	g	g-m	123	140	m-h	m	g	+	D, Ab	+	kein Y-Virus

*Züchter: A=Europlant, B=Norika, C= Lange, D=Solana, E=KWS; F=HZPC; G=Weuthen, H=Ellenberg, I = AgricoHolland, J = Bavaria Saat
 **aus Zeiternte

erwünscht	mittel/neutral	unerwünscht
sf=sehr früh	s=schnell	+ gut
f=früh	m=mittel	0 neutral
mf= mittelfrüh	l=langsam	- nicht gut
f= festkochend	h=hoch	D= Direktvermarktung
vf=vorwiegend festkochend	Zahlen 1-9: Einstufung BSA	HF=Halbfertig
		Ab= Abpackung
		Schä=Schälbetriebe

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 2016-2018

Sorte	Reife- gruppe*	Koch- typ**	Viersen (VIE***)						Gütersloh (GT)						Mittelwerte	
			06.07.2016 (78 d)		29.06.2017 (79 d)		10.07.2018 (75 d)		01.07.2016 (71d)		26.06.2017 (67 d)		29.06.2018 (71 d)		dt/ha	%
			dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%
Avanti	sf	f			356	192	310	102							333	147
Mascha	sf	f					274	90					287	174	281	132
Corinna	sf	vf									289	236	219	133	254	184
Irrmi	sf	vf											235	143	235	143
Liliana	sf	vf	306	162	290	157	200	66							266	128
Paroli	sf	vf							366	238	201	163	246	149	271	184
Alouette	f	f					345	113					132	80	238	97
Goldmarie	f	f	172	91	106	57	171	56	183	119	165	134	156	95	159	92
Monique	f	f	114	60					186	121	202	165	179	109	170	114
Twinner	f	f					351	115			211	172	253	153	271	147
Twister	f	f					269	88					219	133	244	111
Julinka	f	vf			270	146	225	74			171	139	353	214	255	143
Lisana	f	vf			283	153	410	135							346	144
Nixe	f	vf	160	85	203	110	369	121							244	105
Ranomi	f	vf	345	182	251	136	494	163			340	277	310	188	348	189
Sunshine	f	vf							274	178	152	124	406	247	277	183
Wega ¹	f	vf	258	137	211	114	314	103	112	73	106	87	190	115	199	105
Valdivia	f-mf	f									169	137	126	77	148	107
Allians ¹	mf	f	183	97	161	87	315	104	161	105	97	79	190	115	185	98
Almonda ¹	mf	f	271	143	210	113	283	93	180	117	137	112	114	69	199	108
Antonia	mf	f					333	109					204	124	268	117
Loreley	mf	f			285	154	293	96							289	125
Simonetta	mf	f											247	150	247	150
Damaris	mf	vf	263	139	204	110	343	113							270	121
Madeira	mf	vf							143	93	141	115	173	105	152	104
Noblesse	mf	vf					313	103							313	103
Odett	mf	vf									182	148	250	152	216	150
Otolia	mf	vf	289	153	252	136	327	108	214	139	96	78	206	125	231	123
Loreen	mf	vf-f	273	144	177	95	256	84	198	129	155	126	253	154	219	122
Swing	mf	vf-m			167	90	299	98							233	94
Carulus	mf	m			88	47					147	120	194	118	143	95
Filou	mf	m									206	167	138	84	172	126
Theresa	mf	m					373	123							373	123
Mittel der Verrechnungssorten*			189	100	185	100	304	100	154	100	123	100	165	100	187	100

¹Verrechnungssorten 2018: Allians, Almonda, Wega

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Erträge, Sortierung und Stärkegehalte der Öko-Kartoffeln an den Standorten VIE und GT in den Sortenversuchen 2016-2018

Sorte	Reife- gruppe*	Koch- typ**	Rohrertrag dt/ha							Marktertrag rel.							Untergrößen %							Übergrößen %							Stärke %															
			VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	Mittel	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	Mittel	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	Mittel	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	Mittel	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	Mittel									
			2016	2016	2017	2017	2018	2018		2016	2016	2017	2017	2018	2018		2016	2016	2017	2017	2018	2018		2016	2016	2017	2017	2018	2018		2016	2016	2017	2017	2018	2018										
Avanti	sf	f			379		420		400				98		108		103				1,5		1,1		1,3				16,7		35,5		26,1				8,5		9,2		8,8					
Mascha	sf	f					311		262		287				81		90		86				0,4		3,4		1,9				34,2		11,7		23,0				12,4		14,2		13,3			
Corinna	sf	vf					592		286		439				117		91		104				1,9		10,2		6,0			28,7		4,4		16,6				10,8		12,6		11,7				
Irmi	sf	vf							242		242						81		81						5,8		5,8					10,5		10,5						11,2		11,2				
Liliana	sf	vf	244		270		253		256		256		87		69		64		73		5,3		2,6		2,3		3,4		0,0	16,1		21,1		12,4		9,7		11,1		12,9		11,2				
Paroli	sf	vf		507		541		291		446			127		106		94		109			1,5		2,4		9,7		4,5		16,2		28,4		5,3		16,6			9,8		10,1		13,3		11,1	
Alouette	f	f			350		403		272		342				91		104		94				0,2		0,4		2,7		1,1		31,4		32,3		13,9		25,9			11,9		14,3		14,7		13,6
Goldmarie	f	f	239	372	309	503	226	293	324			86	89	81	97	59	99	85			4,0	6,2	0,4	4,1	0,6	5,5	3,4		0,0	1,3	16,8	5,0	14,1	1,9	6,5		10,1	13,5	10,4	13,3	12,6	13,2	12,2			
Monique	f	f	189	314		442		282	306			66	72		83		81	75			6,2	10,1		7,3		19,5	10,8		1,4	0,4		6,1		0,9	2,2		8,4	9,2		9,7		12,3		9,9		
Twinner	f	f				469	439	246	384						94	114	84	97						0,7		0,0	3,8	1,5				39,1	48,6	5,0	30,9				13,0	10,6	13,2	12,3				
Twister	f	f				326	326	326							85	111	98								0,3	4,2	2,2					26,7	9,9	18,3						11,9	11,2	11,6				
Julinka	f	vf			360	517	255	325	364					94	100	64	108	92					0,6	3,6	3,7	6,4	3,6			28,3	9,2	9,4	4,7	12,9			10,7	12,7	11,6	14,4	12,3					
Lisana	f	vf			375		457		416					97		119		108					1,5		0,4		1,0			17,5		34,1		25,8				9,2		12,1		10,6				
Nixe	f	vf	171		408		463		347			61		105		117		94		5,4		1,9		3,0		3,4		0,0	13,6		18,3		10,6		10,2		12,1		15,6		12,6					
Ranomi	f	vf	278		396	430	500	265	374			103		104	86	130	90	102			0,5		0,1	0,9	0,1	4,6	1,3		12,0		62,1	31,8	52,6	3,9	32,5		9,4	9,4	9,5	10,7	12,3	10,3				
Sunshine	f	vf		352		481		284	372				86		95		96	92				3,7		2,0		5,1	3,6		0,3		11,9		3,4	5,2			9,9		10,8		12,6	11,1				
Wega ¹	f	vf	314	443	431	562	390	325	411			110	105	112	110	100	107	107			6,7	6,8	0,7	2,6	1,4	7,2	4,2		1,0	2,4	33,3	9,4	19,6	6,9	12,1		9,9	10,2	9,2	10,4	13,4	13,3	11,1			
Valdivia	f-mf	f				359		307	333						62		97	79					2,6		11,1	6,9					2,6		2,2	2,4					9,8		13,6	11,7	11,7			
Allians ¹	mf	f	345	472	381	527	374	307	401			122	113	99	95	96	104			5,7	6,0	0,4	10,6	1,2	12,5	6,1		0,0	3,8	29,1	0,7	17,2	1,2	8,7		10,2	13,5	10,9	11,7	14,6	13,5	12,4				
Almonda	mf	f	324	504	412	506	403	316	411			110	125	107	98	104	97	107			9,4	2,8	0,4	4,0	1,1	13,7	5,2		0,4	9,1	40,6	14,2	22,8	0,5	14,6		12,4	14,0	11,9	13,0	14,8	16,7	13,8			
Antonia	mf	f					519	359	439							132	113	123							2,2	11,6	6,9					13,8	0,6	7,2						14,8	16,1	15,5				
Loreley	mf	f			345		359		352					90		91		90						0,9		2,8		1,9			15,3		12,1		13,7				10,2		12,6		11,4			
Simonetta	mf	f						351	351							119	119								4,4	4,4						3,4	3,4							17,0		17,0				
Damaris	mf	vf	243		434		505		394			82		113		131		109			9,9		0,5		0,6		3,7		0,0		47,3		31,1		26,1		9,2		9,9		12,4		10,5			
Madeira	mf	vf		402		551		355	436				93		102		111	102				9,2		7,9		12,3	9,8		1,0		4,2		2,5	2,6			12,8		11,7		14,2		12,9			
Noblesse	mf	vf					439		439							113		113						1,0		1,0						33,3		33,3						14,1		14,1				
Odett	mf	vf				441		355	398						83		112	98					6,4		11,7	9,0					5,6		1,4	3,5					12,1		18,0		15,1			
Otolia	mf	vf	514	559	521	660	476	350	513			189	141	136	131	123	119	140			1,6	0,9	0,3	1,3	0,8	4,6	1,6		7,9	21,5	51,9	26,7	27,7	7,9	23,9		14,3	15,5	11,6	14,5	14,6	16,7	14,5			
Loreen	mf	vf-f	292	457	397	492	326	380	391			104	114	104	97	84	131	106			5,0	1,8	0,4	2,8	1,4	3,2	2,4		1,8	19,9	49,5	24,6	19,5	17,7	22,2		10,4	11,9	10,2	10,1	14,6		11,4			
Swing	mf	vf-m			375		459		417						96		117	106					2,4		1,8		2,1				23,4		18,1		20,7				13,1		16,5		14,8			
Carulus	mf	m			379	502		334	405					98	98		112	103					0,9	3,5		5,9	3,4			18,0	17,4		6,2	13,9			11,6	14,3		15,5		13,8				
Filou	mf	m				429		239	334						83		73	78					4,2		14,7	9,4					18,4		0,9	9,6					15,4		20,2		17,8			
Theresa	mf	m					443		443							115		115							0,6		0,6						34,6		34,6						15,1		15,1			
Standardmittel¹			286	418	384	524	389	316	386			100	100	100	100	100	100	100		6,9	6,0	0,4	5,3	1,2	11,1	5,2		0,3	3,3	36,7	7,0	19,9	2,9	11,7		10,1	12,0	10,5	11,8	14,3	14,4	12,2				

¹ Verrechnungssorten: 2016/2017: Allians, Ditta, Wega; 2018: Allians, Almonda, Wega

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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Knollenbonitur der Öko-Kartoffeln im Sortenversuch an den Standorten VIE und GT in 2018

Sorte	Reife- gruppe*	Koch- typ**	Rhizoctonia	Rhizoc-	Rhizoc-	Drycore	Drycore	Draht-	Draht-	Schorf	Schorf	grüne Knollen %
			def. Knollen %	tonia Index	tonia Index	%	%	wurm %	wurm %	Index	Index	
			GT***	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	GT
Avanti	sf	f		1,38		31		28		1,04		
Mascha	sf	f	0,0	1,10	1,06	34	8	34	24	1,00	1,08	4,8
Corinna	sf	vf	5,0		1,18		6		47		1,00	4,0
Iirmi	sf	vf	5,0		1,12		11		30		1,00	5,3
Liliana	sf	vf		1,24		56		30		1,00		
Paroli	sf	vf	1,0		1,04		14		11		1,00	10,3
Alouette	f	f	7,0	1,22	1,28	46	6	20	19	1,00	1,04	1,0
Goldmarie	f	f	6,0	1,46	1,10	58	6	46	14	1,00	1,00	3,5
Monique	f	f	1,0		1,06		2		12		1,02	2,5
Twinner	f	f	1,0	1,00	1,00	36	2	21	23	1,00	1,04	1,8
Twister	f	f	1,0	1,00	1,00	23	4	24	22	1,00	1,00	2,3
Julinka	f	vf	2,0	1,02	1,00	39	1	38	12	1,00	1,00	3,0
Lisana	f	vf		1,00		31		28		1,02		
Nixe	f	vf		1,34		47		33		1,00		
Ranomi	f	vf	3,0	2,26	1,00	26	4	24	31	1,02	1,00	2,3
Sunshine	f	vf	1,0		1,00		3		22		1,00	11,8
Wega	f	vf	2,0	1,26	1,12	62	2	55	19	1,00	1,00	6,8
Valdivia	f-mf	f	1,0		1,00		11		16		1,00	3,0
Allians	mf	f	2,0	1,02	1,00	50	3	49	20	1,00	1,04	3,3
Almonda	mf	f	1,0	1,00	1,00	54	5	26	13	1,00	1,00	1,5
Antonia	mf	f	4,0	1,02	1,00	26	9	33	13	1,06	1,04	2,0
Loreley	mf	f		1,04		24		31		1,00		
Simonetta	mf	f	3,0		1,02		4		21		1,00	3,0
Damaris	mf	vf		1,00		53		37		1,00		
Madeira	mf	vf	3,0		1,02		8		26		1,00	2,5
Noblesse	mf	vf		1,00		50		53		1,00		
Odett	mf	vf	3,0		1,00		3		12		1,00	5,8
Otolia	mf	vf	0,0	1,26	1,08	41	6	39	17	1,00	1,00	5,0
Loreen	mf	vf-f	1,0	1,00	1,04	79	8	56	16	1,00	1,04	2,5
Swing	mf	vf-m		1,00		12		23		1,00		
Carulus	mf	m	2,0		1,00		2		12		1,00	3,5
Filou	mf	m	2,0		1,02		5		8		1,00	1,8
Theresa	mf	m		1,22		22		17		1,00		

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

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 2016-2018

Speisewertprüfung - Noten (1-5)					Standort	VIE	VIE	GT	VIE	GT	VIE	VIE	VIE	VIE	Gesamt-						
Sorten LSV	Züchter/ Vertreiber	Zu- lassung	Reife- gruppe	Koch- typ	Jahr	Nov 16	Nov 16	16/17	Jan 17	Jan 17	Feb 17	Feb 17	Mrz 17	Nov 17	Nov 17	Jan 18	Feb 18	Mrz 18	Dez 18	Dez 18	Gesamt- note
						Ernte 2016							Ernte 2017							Ernte 2018	
Avanti	Stet Holland	EU	sf	f										4,0			4,1		3,5		3,9
Glorietta	Norika	EU 2014	sf	f		3,2		2,4	2,9						2,1	2,3		3,0			2,7
Solo	Bavaria	EU 2013	sf	f		3,1		2,5	3,2					3,1			2,5				2,9
Suzan	Lange	EU	sf	f		3,2			3,2												3,2
Corinna	Europlant	2015	sf	vf												2,8					2,8
Liliana	Europlant	EU 2011	sf	vf		2,6			2,5	2,5					2,6			1,8			2,4
Paroli	Norika	2015	sf	vf				2,8					3,7			2,8					3,1
Stefanie	Lange	2009	sf	vf				3,4													3,4
Alouette	Agrico Holland	EU	f	f										3,0			3,7		2,9		3,2
Goldmarie	Norika	2013	f	f		2,6		2,9	3,0					2,4		2,4	2,5				2,6
Isabelia	Europlant	EU	f	f		3,2		2,7	3,2												3,0
Linda	Ellenberg	2010	f	f				2,5													2,5
Malika	Weuthen/Agrico	EU2014	f	f											2,7	2,4		3,5			2,9
Monique	Europlant	EU2013	f	f		3,1		2,7	3,9	3,3						2,9					3,2
Twinner	Agrico Holland	EU	f	f												2,4				3,6	3,0
Julinka	Europlant	2012	f	vf										2,1		2,4	3,3		1,9		2,4
Lisana	Bavaria	2016	f	vf											2,9			3,5			3,2
Nixe	Norika	2015	f	vf		2,2			3,1	2,8	2,5			2,4			3,3		3,0		2,8
Ranomi	Weuten	EU2015	f	vf		2,6			2,1	3,2				4,0		3,3	3,6				3,1
Sunshine	Solana	EU2013	f	vf				2,9					3,7			3,5					3,4
Wega	Norika	2010	f	vf		2,5		2,6	3,1						3,4	2,8		3,3	2,7		2,9
ValiVia	NOES	2013 (A)	f-mf	f												2,7					2,7
Allians	Europlant	EU	mf	f		1,9	1,7	2,5	2,6	2,3	2,0	1,5		2,1		2,5	1,9				2,1
Annalena	Europlant	2012	mf	f			2,9	3,1													2,9
Almonda (früher Bellanova)	Solana	EU	mf	f			2,5	2,7							2,9	2,6		3,5	3,5		2,8
Bernina	Europlant	EU 2012	mf	f			2,3			3,2					2,3			2,2			2,6
Ditta	Europlant	1991	mf	f		3,1		2,7	3,0				2,7		2,2	3,0		3,5			2,9
Loreley	Weuthen	EU	mf	f										4,0			2,3		3,6		3,3
Montana	Europlant	2013	mf	f				3,0					2,5			3,6					3,0
Ramona	Europlant	2013	mf	f			2,6	2,6			3,4	3,4									3,0
Regina	Europlant	EU	mf	f			3,0	2,9			2,9	3,1		2,2		2,8	2,7				2,8
Loreen	Lange	2015	mf	vf-f			2,4	2,8		2,6				3,2		3,1	2,6		2,8		2,8
Belmonda	Solana	2010	mf	vf			2,8						2,4								2,6
Birgit	Europlant	2013	mf	vf			1,9			2,5		2,6									2,3
Cumbica	Europlant	2010	mf	vf				3,4													3,4
Damaris	Lange	2011	mf	vf			2,9			3,2					4,0			3,9			3,4
Lily	Solana	2011	mf	vf				3,0					2,7								2,9
Madeira	Europlant	EU2012	mf	vf				2,4					1,9			2,6					2,3
Noblesse	HZPC		mf	vf															2,7		2,7
Odett	Lange	EU	mf	vf												2,6					2,6
Otolia	Europlant	EU 2014	mf	vf			2,3	2,2		2,5	2,9	2,9			3,1	2,2		3,3	3,1		2,7
Wendy	Norika	2011	mf	vf				2,3													2,3
Swing	Norika	EU	mf	vf-m										3,2			2,8		3,7		3,2
Carulus	Agrico Holland	EU	mf	m											4,3			3,6			3,6
Filou	Norika	EU	mf	m						3,0						2,6					2,6
Alberta	Semagri	EU2009	mf-ms	m			3,4	3,1							4,0	2,6		3,3			3,1
Mittel des jeweiligen Testessens						2,8	2,6	2,8	3,0	2,8	2,7	2,6	2,9	3,0	3,0	2,7	2,9	3,2	3,1		2,9

*GT = Gütersloh/Rheda Wiedenbrück

VIE = Viersen/Willich-Anrath

Einfluss des biologischen Insektizids ATTRACAP® auf den Drahtwurmbefall von Speisekartoffeln

Einleitung

Obwohl die Nachfrage nach ökologisch erzeugten Kartoffeln stetig steigt, werden derzeit ca. 30 % der Ernteware aufgrund äußerer Mängel als nicht marktfähig aussortiert. Ursache für diese Qualitätsmängel ist neben *Rhizoctonia solani* u.a. die Fraßaktivität des Drahtwurms. 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 2018 auf vier Standorten in NRW im Rahmen des Leitbetriebprojektes untersucht um folgende Fragen zu beantworten:

1. Kann mit Attracap® der Anteil der Fraßschäden reduziert werden?
2. Hat die Platzierung von Attracap® (Punkt- und Bandablage) einen Einfluss auf den Wirkungsgrad?
3. Hat der Zeitpunkt der Anwendung einen Einfluss auf den Wirkungsgrad?
4. Gibt es unterschiedliche Wirkungen je nach Standort bzw. standortspezifischer Artenzusammensetzung?

Hintergrund

Umgangssprachlich werden die Larven verschiedener Schnellkäferarten (*Coleoptera Elateridae*) als Drahtwurm bezeichnet. Dieser gehört zu den bedeutendsten und vor allem zu den am schwersten zu bekämpfenden Schädlingen in der Landwirtschaft. Zu

den wichtigsten Arten in Europa zählen dabei *Agriotes lineatus* (L.) (Saatschnellkäfer), *Agriotes obscurus* (L.) (dunkler Humusschnellkäfer) und *Agriotes sputator* (L.) (FURLAN & TOTH, 1999).

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

Die Kontrolle von Drahtwürmern ist durch ihren langen Lebenszyklus schwierig. Deshalb ist für eine nachhaltige Bekämpfung das Verknüpfen verschiedener Maßnahmen wie Flächenauswahl, Fruchtfolgegestaltung, Sortenwahl und Bodenbearbeitung über einen längeren Zeitraum notwendig.

Flächenwahl: Eine 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 grenzen, 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 (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). Mehrjährige 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 diese Aussage und stellten ebenfalls unterschiedliche Befalls- und Schadintensitäten zwischen den Sorten fest. Erklärungen für diese Sortenunterschiede sind in der Literatur nicht eindeutig. JONASSON & OLSSON (1995) zeigten in ihren Untersuchungen, dass ein höherer Glykoalkaloid-Gehalt zu einer Reduzierung von Drahtwurmschäden führt. Bedauerlicherweise sind Glykoalkaloide auch für die menschliche Ernährung ungeeignet. SUSZKIW (2011) kreuzte wilde Kartoffelsorten aus Südamerika mit hohen Glykoalkaloidgehalten (*Solanum berthaultii* und *Solanum etuberosum*) mit kultivierten

Kartoffelsorten. Manche der so erzeugten Klone zeigten sowohl eine Resistenz gegen Drahtwurmfraß, als auch Glykoalkaloidgehalte, die für die menschliche Ernährung tolerierbar sind.

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. TRAUGOTT (2002) verweist ebenfalls in seiner Arbeit auf die Möglichkeit der Reduzierung von Drahtwurmschäden durch eine frühzeitige Ernte. 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 drei 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 steht neben dem ökologischen 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 auch einige Wochen vergehen können.

Material & Methoden

Im Rahmen des Projektes „Leitbetriebe Ökologischer Landbau in NRW“ wurde 2018 die Wirksamkeit von Attracap® unter praktischen Bedingungen auf vier verschiedenen Standorten in der Praxis überprüft, deren Historie auf einen hohen Drahtwurmbefall hinwies.

Tab. 1: Bodenanalysen der LUFA NRW zu Beginn der Versuche. Eingestuft in die Gehaltsklassen A-E nach Landwirtschaftskammer NRW (Stand 2015).

Standort	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
WG	sL, uL, L	6,6	10 (C)	24 (D)	7 (D)	1,8	10
KHH	ssl, IU	6,6	13 (C)	18 (C)	6 (C)	2,7	12
SH	sL, uL, L	6,5	29 (D)	33 (E)	7 (D)	2,5	10
BV	S	5,4	22 (D)	18 (D)	4 (C)	1,9	12

Lehr- und Forschungsstation Wiesengut (WG)

Die Fläche des Wiesengutes, auf der der Versuch durchgeführt wurde, liegt 63 m ü. NN, unmittelbar an der Sieg und ca. 20 km nordöstlich von Bonn (50.794775, 7.263202). Der vorherrschende Bodentyp dort ist Braunerde. Die Bodenart ist ein sandiger Lehm bis Lehm (sL /ul /L). Alle Makronährstoffe bei einem Humusgehalt von 1,8 % waren ausreichend vorhanden. Als Vorfrucht wurde Hafer und als Vorvorfrucht Ackerbohne angebaut. Als Zwischenfrucht vor Kartoffeln TerraLife®-Solanum TR Öko gesät. Ziel des Zwischenfruchtanbaues war eine Stabilisierung des Bodengefüges und eine zusätzliche Fixierung von Stickstoff. Die Grunddüngung (25 dt/Ha Stallmist) und Kalkung (10 dt/ha Kaltmergel) erfolgten zur Zwischenfrucht. Grundbodenbearbeitung und Pflanzbettbereitung erfolgten im April, kurz vor dem Pflanztermin. Die Kartoffeldämme wurden am 16.05., 22.05. und 30.05.2018 gehäufelt. Beregnet wurde im Juli und zum Erntetermin. Im Versuchszeitraum lag die mittlere Tagestemperatur bei 17,5°C und die Niederschlagsmenge bei 291 mm pro m². Die Durchschnittstemperatur war im Versuchszeitraum somit um 2,4°C höher und die Niederschlagsmenge um knapp 160 mm pro m² niedriger als im langjährigen Mittel.

Leitbetrieb Kornkammer Haus Holte (KHH)

Die Versuchsfläche des Ackerbaubetriebs KHH befindet sich im Stadtgebiet von Witten im Südosten des Ruhrgebietes (51.460764, 7.370482) auf 149 m ü. NN. Die

Bodenart ist stark sandiger Lehm. Die Makronährstoffe waren alle ausreichend vorhanden und lagen zum Zeitpunkt des Versuchs alle in der Versorgungstufe C. Der Humusgehalt war mit 2,7 % der höchste von allen Versuchsstandorten. In der Fruchtfolge stand Winterweizen als Vorfrucht und Rotklee als Vorvorfrucht. Als Grundbodenbearbeitung wurde im Januar gepflügt. Gedüngt wurde mit 20 m³ Gärsubstrat. Die Pflanzbettbereitung erfolgte mit einer Kreiselegge. Die Möglichkeit zur Beregnung war nicht gegeben. Im Versuchszeitraum lag die Niederschlagsmenge bei 257 mm pro m² und die durchschnittliche Tagestemperatur bei 17,2 °C. Damit fielen ca. 150 mm pro m² Niederschlag weniger als ortsüblich. Die Durchschnittstemperatur für den Versuchszeitraum war um 2°C höher als im langjährigen Mittel.

Leitbetrieb Serkshof (SH)

Der landwirtschaftliche Betrieb SH liegt westlich der Stadt Soest zwischen Dortmund und Paderborn (51.59178, 8.18778) auf 95 m ü. NN. Die LUFA stufte die Bodenart als sandigen Lehm bis Löß/Lehm ein. Makronährelemente waren zum Versuchszeitpunkt ausreichend vorhanden. Phosphor und Magnesium lagen in der Versorgungstufe D, Kalium in der Versorgungstufe E vor. Der Humusgehalt betrug 2,5 %. Als Vorfrucht und Vorvorfrucht wurde Weizen angebaut. Als Zwischenfrucht direkt vor der Kartoffel (TerraLife®-BetaSolanum Öko) wurde eine Mischung aus Rauhafer (70 %) und verschiedenen Ölrettischsorten zur Nematodenreduzierung gesät. Gepflügt wurde eine Woche vor der Pflanzung. Mit der Grundbodenbearbeitung wurde organischer NPK-Dünger (PPL) der Firma Bollmer eingearbeitet. Mit ca. 3 % N, 1,5 % P₂O₅, 8 % K₂O, 0,6 % MgO und 0,8 % S. Eine Woche später erfolgte die Pflanzbettbereitung mit der Kreiselegge. Zwei Tage später wurden die Kartoffeln gepflanzt. Die Niederschlagsmenge von April bis September betrug ca. 260 mm pro m², dies entspricht einem Defizit von 190 mm pro m² im Vergleich zum langjährigen Mittel. Die durchschnittliche Tagestemperatur im Vegetationsverlauf der Kartoffel betrug 16,9 °C.

Leitbetrieb Vollmer (BV)

Der Versuchsstandort des ökologischen Biolandhofes Vollmer (BV) liegt südlich der nordrheinwestfälischen Stadt Rheda-Wiedenbrück im östlichen Teil von NRW (51.81967, 8.31629). Die Fläche liegt 73 m ü. NN. Die Bodenart ist Sand. Der Humusgehalt betrug zum Versuchszeitpunkt 1,9 %. Phosphor und Kalium lagen in der Versorgungstufe C, Magnesium in D. Als Vorfrucht diente Dinkel, als Vorvorfrucht Roggen. Zwischen den Vorfrüchten wurde ein Ölrettich-Sommerwicke-Gemenge als Zwischenfrucht angebaut. Es erfolgte keine Düngung. Gepflügt wurde mit angehängtem Packer eine Woche vor der Pflanzbettbereitung. Die Pflanzbettbereitung

selbst wurde mit der Kreiselegge durchgeführt. In den Monaten vor der Pflanzung hat es deutlich weniger geregnet als üblich. Hinzu kam der sandige Boden mit dem geringen Wasserhaltevermögen. Im Versuchszeitraum regnete es ca. 160 mm pro m². weniger als üblich. Die Durchschnittstemperatur betrug 17,42 °C und damit 2 °C über dem langjährigen Mittel.

Versuchsdesign

Die Feldversuche wurde nach den Richtlinien der „*European and Mediterranean Plant Protection Organization*“ (EPPO, 2005) als randomisierte, einfaktorielle Blockanlage mit acht Wiederholungen angelegt. Die Parzellengröße entsprach 24 m² (3 m x 8 m). Bei einem Reihenabstand von 0,75 m und einem Pflanzabstand von 0,33 m wurden 96 Pflanzen pro Parzelle gepflanzt. Als Pflanzgut wurde die vom Landwirt für den jeweiligen Standort ausgewählte Sorte genutzt. Es wurden vier verschiedene Varianten angelegt:

Variante 1: unbehandelte Kontrolle

Variante 2: Punktapplikation unter der Pflanzknolle

Variante 3: Bandapplikation unter den Pflanzknollen

Variante 4: Bandapplikation zum letzten Häufeln.

Laut Brandl (2016) kann die künstliche CO₂-Quelle ab der ersten Woche bis maximal zur achten Woche CO₂ emittieren, wobei der Peak zwischen der zweiten und vierten Woche liegt. Diese Annahme wird von Untersuchungen von Dürger et al. (2016) unterstützt. Somit ist zum Zeitpunkt der aktiven Fraßphase der Drahtwürmer im Spätsommer kein CO₂ mehr vorhanden, welches die Drahtwürmer von den Kartoffeln ablenkt und zum Granulat leitet. Aus diesem Grund wurde die Variante 4 ‚Bandapplikation zum letzten Häufeln‘ Anfang Juni ausgebracht. Der entomopathogene Pilz *Metarhizium brunneum* benötigt für die Entwicklung und Infektion des Drahtwurms drei bis vier Wochen und weitere 32–35 Tage bis es zum Absterben des Drahtwurmes kommt. Variante 3 wurde als Bandablage in die Furche angelegt, um den technischen Stand der Praxis abzubilden. Auf den Standorten SH und BV wurde die Variante 4 ‚Bandapplikation zum letzten Häufeln‘ aufgrund der Witterung und des Pflanzenwachstumes nicht angelegt. Weiterhin mussten beim Standort SH aufgrund fehlerhaften Häufelns die Parzellen 2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, und 30 aus dem Versuch genommen werden, daraus resultiert am Standort SH eine sechsfache statt achtfache Wiederholung. Bei allen Attracap®-Varianten wurde die vom Hersteller empfohlene Aufwandmenge von 30 kg/ha genutzt.

Tab. 2: Übersicht der angelegten Varianten an den verschiedenen Standorten.

Standort	Unbehandelte Kontrolle (Var. 1)	Punktapplikation unter Pflanzknolle (Var. 2)	Bandapplikation in Pflanzfurche (Var. 3)	Bandapplikation zum letzten Häufeln (Var. 4)	Anzahl der Wiederholungen
WG	X	X	X	X	8
KHH	X	X	X	X	8
SK	X	X	X	-	6
BV	X	X	X	-	8

Die Versuche an den Standorten SH (Sorte Wega) und BV (Allians) wurden am 19.04.2018 angelegt. Auf dem Wiesengut (Belana) und auf dem Leitbetrieb KHH (Allians) erfolgte die Pflanzung am 24.04.2018. Die Standorte WG und KHH wurden zweimal geerntet, was im Folgenden als Zeiternte (ZE) und Haupternte (HE) bezeichnet wurde. Am Standort KHH wurde die ZE am 10.07. und auf dem WG am 12.07.2018 durchgeführt. Die Haupternte erfolgte dann an den Standorten KHH und SH am 05.09., auf dem WG am 26.09. und am Standort BV am 28.09.2018. Die geernteten Kartoffeln wurden gewaschen, gezählt, gewogen und abschließend bonitiert.

Drahtwurmbonituren

Der Besatz von Drahtwürmern auf den Versuchsflächen wurde mittels Bodenproben zum Zeitpunkt der Pflanzung bestimmt (EPPO, 2005). Dazu wurden aus jeder Parzelle zwei Bodenproben mittels eines Spatens mit den Maßen 0,15 m x 0,15 m x 0,15 m gezogen.

Tab. 3: Klassifizierung der Fraßschäden an den Knollen (nach EPPO, 2005)

Anzahl an Fraßlöcher n	Schadens- klassen	Bezeichnung
0	1	Kein
1-2	2	Leicht
3-5	3	Mittel
> 5	4	Schwer

Für die Bonitur der Kartoffeln auf Fraßschäden des Drahtwurms wurden pro Parzelle 100 Knollen zufällig mit einer Mindestgröße von 5 cm Länge und einem Durchmesser

von ca. 2,5 cm ausgewählt. Die bonitierten Kartoffeln wurden nach EPPO-Richtlinien in vier verschiedene Klassen eingeteilt (s. Tab. 3). Anschließend wurde der Wirkungsgrad [%] nach ABBOTT (1925) für die jeweiligen Varianten berechnet.

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

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

Drahtwurmbesatz auf den Versuchsflächen

Mit einer durchschnittlichen Drahtwurmbesatzdichte von ca. 60 Drahtwürmern je m² zeigt der Standort KHH den höchsten Besatz. Ein Grund dafür könnte der als Vorvorfrucht genutzte Rotklee sein. Hingegen wurden auf dem Standort SH lediglich rund vier Drahtwürmer pro m² festgestellt, womit dieser Anfangsbestand unter der von der EPPO definierten Schadschwelle von sechs Drahtwürmern je m² im Kartoffelanbau lag.

Tab. 4: Drahtwurmbesatz der Versuchsfelder zum Zeitpunkt der Pflanzung

Standort	Anzahl Drahtwürmer in Bodenproben	Durchschnittliche Drahtwurmanzahl je m ²
WG	12	8,7
KHH	97	60,7
SH	7	4,2
BV	36	17,5

Ertrag und Knollenansatz

Die Applikation von Attracap® hatte wie erwartet 2018 auf keinem Standort einen signifikanten Effekt auf den Ertrag [dt/ha], das Einzel-Knollengewicht [g] und den Knollenansatz. Der Ertrag schwankte zwischen 82,2 dt/ha am Standort WG und 285,5 dt/ha am Standort SH.

Bonitur der Fraßschäden zur Zeiternte (ZE)

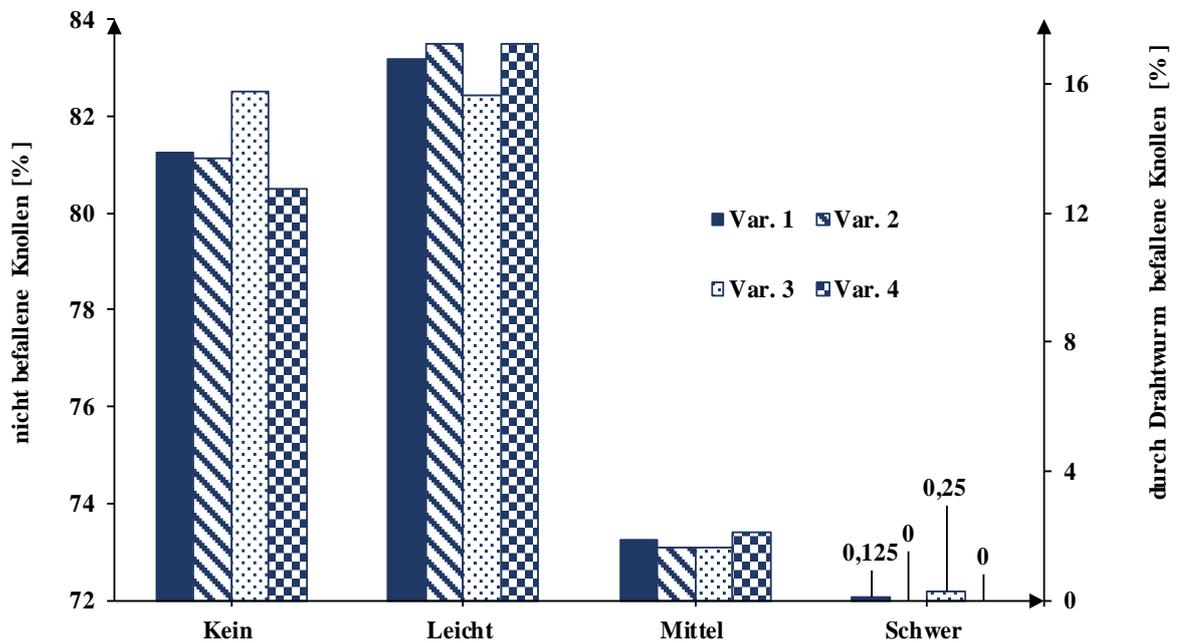


Abb. 1: Fraßschäden an Kartoffeln auf dem Standort Wiesengut zur Zeiternte am 12.07.2018. Der Tukey-Test zeigte keine signifikanten Unterschiede innerhalb der Befallsgruppen ($\alpha = 0,05$).

Var. 1 ‚unbehandelte Kontrolle‘, Var. 2 ‚Punkapplikation unter Pflanzknolle‘, Var. 3 ‚Bandapplikation in Pflanzfurche‘ und Var. 4 ‚Bandapplikation zum letzten Häufeln‘.

Auf dem Standort Wiesengut ergab die Bonitur der Drahtwurmschäden bei der Zeiternte vom 12.07.2018 keine signifikanten Unterschiede (s. Abb. 1). Am Standort KHH wurden zur Zeiternte am 10.07.2018 ebenfalls keine signifikanten Unterschiede festgestellt (s. Abb. 2). Insgesamt war der Befall jedoch geringfügig niedriger als auf dem Wiesengut.

Bonitur der Fraßschäden zur Haupternte (HE)

Auf den drei Standorten Wiesengut, Kornkammer Haus Holte und Vollmer wurde 2018 auch zur Haupternte kein signifikanter Einfluss der Ausbringung von Attracap® auf den Lochfraß der Drahtwürmer festgestellt (s. Abb. 3, 4 und 5).

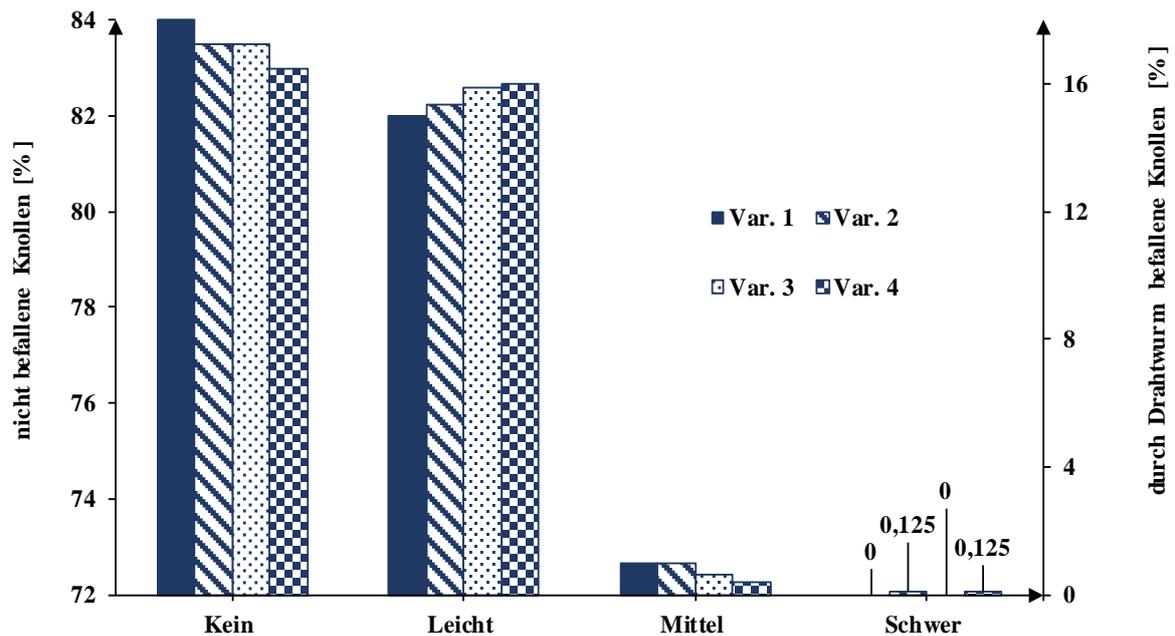


Abb. 2: Fraßschäden an Kartoffeln auf dem Standort Wiesengut zur Zeiternte am 10.07.2018. Der Tukey-Test zeigte keine signifikanten Unterschiede innerhalb der Befallsgruppen ($\alpha = 0,05$).

Var. 1 ‚unbehandelte Kontrolle‘, Var. 2 ‚Punktapplikation unter Pflanzknolle‘, Var. 3 ‚Bandapplikation in Pflanzfurche‘ und Var. 4 ‚Bandapplikation zum letzten Häufeln‘.

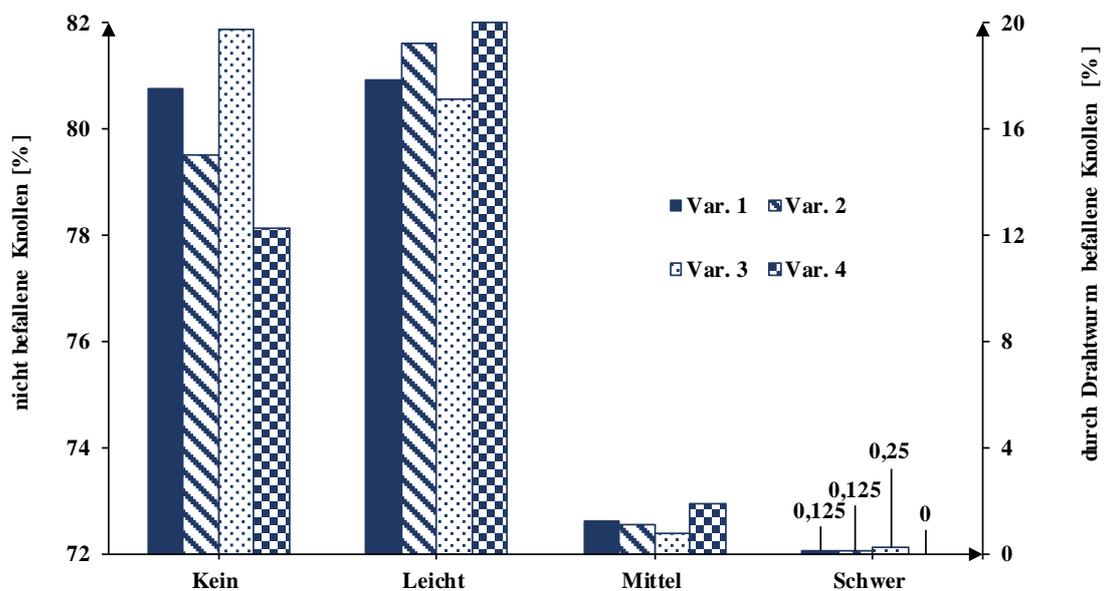


Abb. 3: Fraßschäden an Kartoffeln auf dem Standort Wiesengut zur Haupternte ($\alpha = 0.05$, Tukey-Test).

Var. 1 ‚unbehandelte Kontrolle‘, Var. 2 ‚Punktapplikation unter Pflanzknolle‘, Var. 3 ‚Bandapplikation in Pflanzfurche‘ und Var. 4 ‚Bandapplikation zum letzten Häufeln‘.

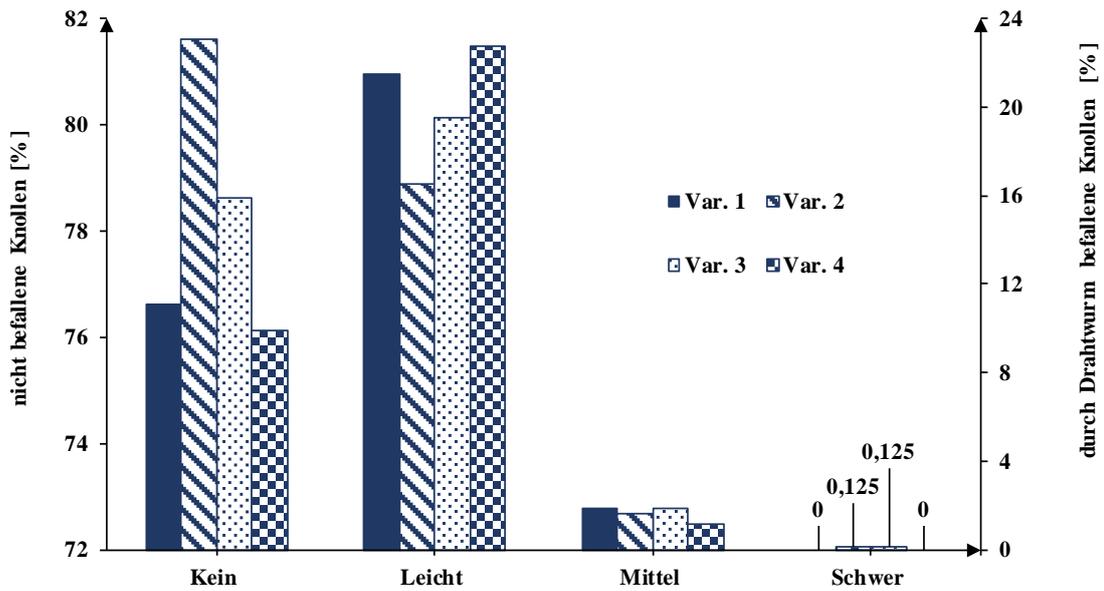


Abb. 4: Fraßschäden an Kartoffeln auf dem Standort KHH zur Haupternte ($\alpha = 0.05$, Tukey-Test).

Var. 1 ‚unbehandelte Kontrolle‘, Var. 2 ‚Punktapplikation unter Pflanzknolle‘, Var. 3 ‚Bandapplikation in Pflanzfurche‘ und Var. 4 ‚Bandapplikation zum letzten Häufeln‘.

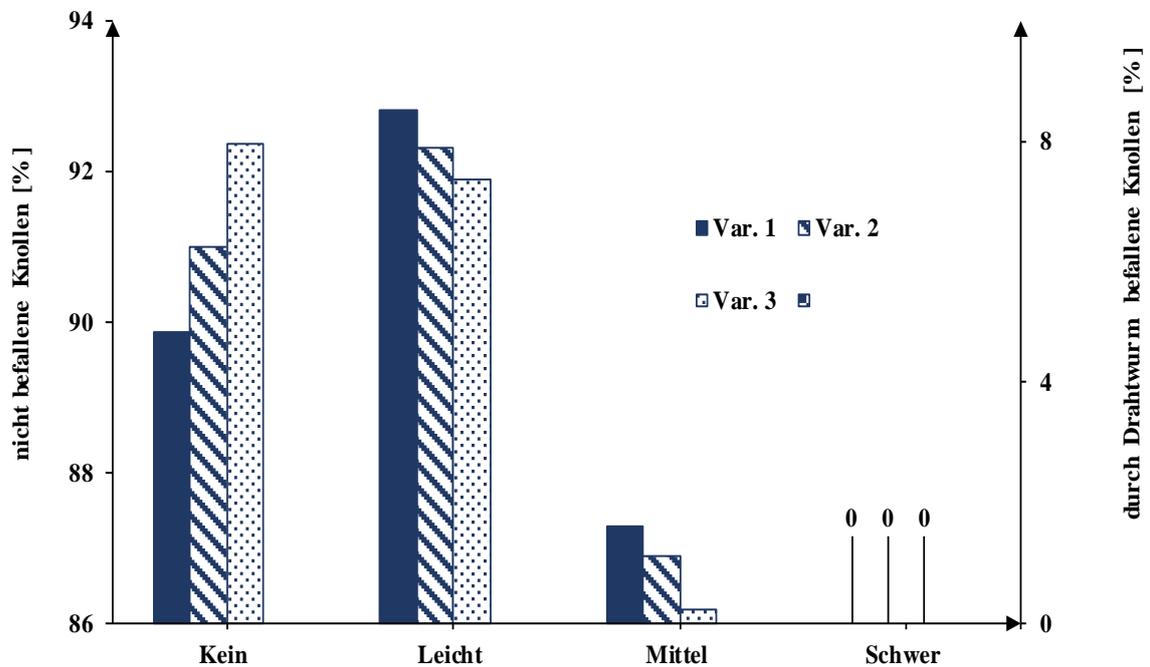


Abb. 5: Fraßschäden an Kartoffeln auf dem Standort BV zur Haupternte ($\alpha = 0.05$, Tukey-Test).

Var. 1 ‚unbehandelte Kontrolle‘, Var. 2 ‚Punktapplikation unter Pflanzknolle‘, Var. 3 ‚Bandapplikation in Pflanzfurche‘

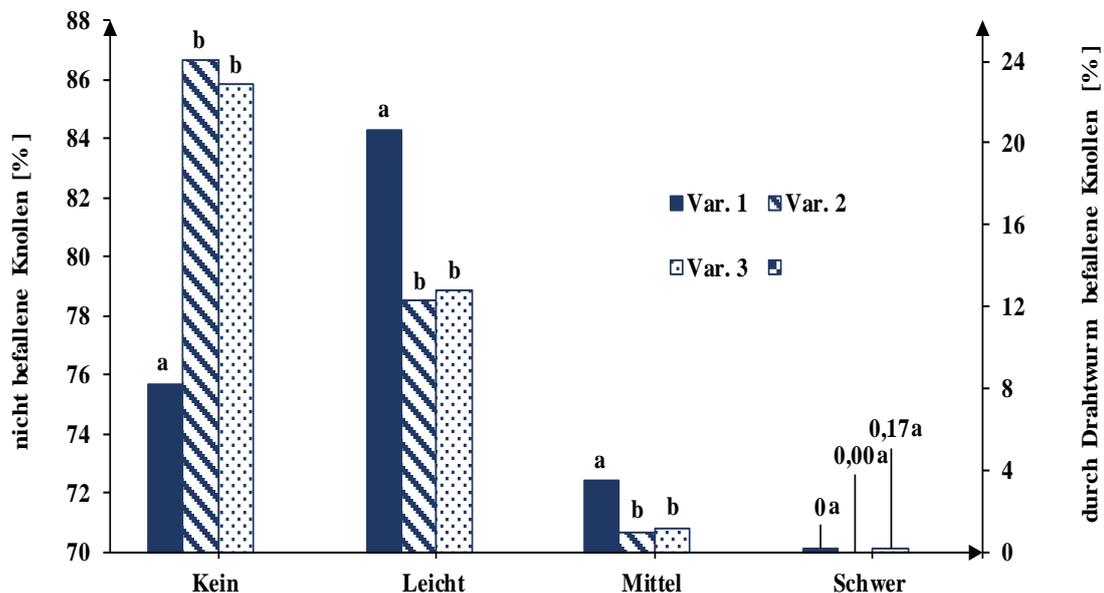


Abb. 6: Fraßschäden an Kartoffeln auf dem Standort SH zur Haupternte. ($\alpha = 0.05$, Tukey-Test).

Var. 1 ‚unbehandelte Kontrolle‘, Var. 2 ‚Punktapplikation unter Pflanzknolle‘, Var. 3 ‚Bandapplikation in Pflanzfurche‘

Nur am Standort Serkshof ergab die Bonitur der Fraßschäden des Drahtwurms für die Gruppen ‚Kein‘, ‚Leichter‘ und ‚Mittlerer Befall‘ einen signifikanten Unterschied zwischen den Varianten. In der Gruppe ‚Kein Befall‘ gab es einen signifikanten Unterschied zwischen der Kontrollvariante (Variante 1) und den beiden Attracap®-Varianten (Variante 2 und 3). In der Gruppen ‚Leichter‘ und ‚Schwerer‘ Befall waren die Ergebnisse analog. In der Gruppe ‚Schwerer‘ Befall wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt. Wie auf den anderen drei Standorten war auch hier die Ausprägung ‚Schwerer Befall‘ vglw. gering (s. Abb. 6).

Wirtschaftlichkeit der Behandlungsvarianten

2018 erzielte die Ausbringung von Attracap® auf dem Standort SH in allen Varianten einem Wirkungsgrad von über 40 %. Ausgehend von einem Produktpreis von 30 €/dt Biokartoffeln und einem Mittelaufwand von 300 €/ha wurde 2018 nur auf diesem Standort ein Mehrerlös von ca. 500 €/ha für beide Varianten errechnet. Auf den anderen drei Standorten rentierte sich der Einsatz in diesem Versuchsjahr nicht.

Zusammenfassung

In den Versuchen mit Attracap® auf Leitbetrieben wurde 2018 kein Einfluss von Applikationsart und Applikationszeitpunkt nachgewiesen. Nur auf einem von vier Standorten konnten die Drahtwurmschäden durch Attracap® signifikant reduziert werden. Ein wirtschaftlicher Mehrerlös von ca. 500,- € je Hektar wäre hier möglich gewesen. Grund für die fehlende Wirkung auf den anderen Standorten, könnten die extrem trockenen Bodenverhältnisse im Versuchsjahr 2018 gewesen sein. Bereits in früheren Untersuchungen wurde deutlich, dass die Wirkung von Attracap® extrem abhängig von der Bodenfeuchtigkeit ist (BRANDL 2016). Der Hersteller von Attracap®, das Unternehmen Biocare, empfiehlt eine Bodenfeuchte von 15–25 Vol.-%, Werte die schon zu Versuchsbeginn an zwei Standorten (WG und BV) unterschritten wurden.

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

Wirkung von schnell verfügbaren organischen Düngern in Gemüsebaufruchtfolgen 2018

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 zwölf Düngevarianten untersucht werden:

Dünger:

1. ohne Düngung / Kontrolle
2. Haarmehlpellets (80 % Nverf.)
3. Champost (15 % Nverf.)
4. Bioabfallkompost (Reterra, 5 % Nverf.)
5. Grüngutkompost (Reterra, 5 % Nverf.)
6. CMC-Kompost (controlled microbiological composting, Köln-Auweiler, 10 % Nverf.)
7. Brache
8. Kleepellets (Kleepura, 60 % Nverf.)
9. Champost + Kleepellets
10. Bioabfallkompost + Kleepellets
11. Grüngutkompost + Kleepellets
12. CMC-Kompost + Kleepellets

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Die Dünger wurden für die Beispielkultur Kartoffeln berechnet mit einem Düngerbedarf der Kartoffeln von 60 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). Da die N-Düngung bei den Komposten für die Kartoffeln so nicht ausreichte (Varianten 4, 5 und 6), wurde mit Kleepellets nachgedüngt (Varianten 9, 10, 11 und 12). Die Düngung des Camposts in Variante 3 wurde gesplittet, da im Herbst nach neuer Düngeverordnung anderenfalls die Mengen zu hoch gewesen wären.

Vor der Kartoffel (Sorte Belana) wurde eine Zwischenfruchtmischung aus 37,5 kg Sandhafer plus 12,5 kg Ölrettich ausgesät. Die Komposte wurden bereits im Herbst 2017 zu der Zwischenfrucht ausgebracht. Haarmehlpellets, Kleepellets und die Nachdüngung erfolgt dann im Frühjahr 2018.

Tab. 1: ausgebrachte Düngermengen in den Varianten

Dünger	N kg/t FM			Nver % N			kg Nver/t FM			TM %	t TM/ha	Komposte max 20 t TM/ 3 Jahren!!!		kg Nanrechenbar gedüngt/ha	P kg/t FM		kg P/ha		K kg/t FM		kg K/ha	C/N- Verhältnis	
	N	FM	Nver	% N	kg Nver	t FM	TM %	max. t	max. t			FM/ha	FM/ha		P	kg/t FM	kg P/ha	K	kg/t FM	kg K/ha			
1 Kontrolle													0		0	0		0		0			
2 Haarmehlpellets*	133	80			106,4	0,6							60,0		3,7	2,1		1,9		1,1		3,7	
3 Champost (Bolten)	7,51	15			1,1265	53,3	34,9					18,6	20,0	53,3	60,0	3,4	181,1		7,7		410,1	16,4	
Nachdüngen Champost*							34,9					1,4		4,0		3,4	13,6		7,7		30,9	16,4	
4 Bioabfallkompost (Reterra)	11,92	5			0,596	100,7	62,1					62,5	20,0	32,2	19,2	2,0	64,4		6,3		202,9	15,5	
5 Grüngutkompost (Reterra)	7,2	5			0,36	166,7	63,0					105,0	20,0	31,7	11,4	1,4	44,4		5,3		168,3	19,6	
6 CMC-Kompost (Auweiler)	6,7	10			0,67	89,6	58,7					52,6	20,0	34,1	22,8	1,9	63,9		13,2		451,0	11,4	
7 Brache														0		0	0		0		0		0
8 Kleepellets*	35	60			21	2,9	90,6						60,0		8,0	22,9		34,0		97,1		14,9	
9 Champost	7,51	15			1,1265	53,3	34,9					9,3	20,0	26,6	30,0	3,4	90,5		7,7		205,1	16,4	
Nachdüngen Champost*							34,9					0,7		2,0		3,4	6,8		7,7		15,4	16,4	
plus Kleepellets*	35	60			21	1,4	90,6						30,0	60,0	8,0	11,4		34,0		48,6		14,9	
10 Bioabfallkompost	11,92	5			0,596	100,7	62,1					62,5	20,0	32,2	19,2	2,0	64,4		6,3		202,9	15,5	
plus Kleepellets*	35	60			21	1,9	90,6						40,8	60,0	8,0	15,5		34,0		66,1		14,9	
11 Grüngutkompost	7,2	5			0,36	166,7	63,0					105,0	20,0	31,7	11,4	1,4	44,4		5,3		168,3	19,6	
plus Kleepellets*	35	60			21	2,3	90,6						48,6	60,0	8,0	18,5		34,0		78,6		14,9	
12 CMC-Kompost	6,7	10			0,67	89,6	58,7					52,6	20,0	34,1	22,8	1,9	63,9		13,2		451,0	11,4	
plus Kleepellets*	35	60			21	1,8	90,6						37,2	60,0	8,0	14,2		34,0		60,2		14,9	
*im Frühjahr 2018 gedüngt																							

Parameter

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

Standort / Pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde 2017 & 2018 im Versuchszentrum Gartenbau in Köln-Auweiler durchgeführt (sandiger Schluff, AZ 70). Die Zwischenfruchtmischung aus 37,5 kg/ha Sandhafer und 12,5 kg/ha Ölrettich wurde am 09.08.2017 mit einer Kreiseleggen-

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Drillmaschinen-Kombination ausgesät. Am 01.09. & 08.09.2017 wurden die Kompostvarianten gedüngt. 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 Düngung im Frühjahr wurde am 13.04. und 16.04.2018 durchgeführt. Die Saatbettvorbereitung für die Kartoffeln erfolgte mit einer Spatenmaschine am 19.04.2018, im Anschluss wurden die Kartoffeln (Sorte Belana) am 25.04.2018 gepflanzt. Striegeln und Häufeln erfolgte am 08.05.2018, das Häufeln noch einmal am 28.05. und am 11.06.2018. Die Kartoffeln mussten insgesamt drei Mal beregnet werden (31.05., 20.06. & 04.07.2018 mit 15, 20 & 15 mm). Die Kartoffelkäferbekämpfung erfolgte zweimal am 09.06. & 25.06.2018 am mit jeweils 2,5 l Neem Azal sowie einmal am 14.06.2018 mit 5 l Novodor. Am 31.08.2018 wurden die Kartoffeln abgeflämmt und am 13.09.2018 geerntet. Die N_{min}-Probenahme erfolgte am 03.10.2017, 11.01.2018 und am 09.03.2018. Die unterste Bodenschicht 60-90 cm konnte aufgrund von Trockenheit häufig nicht gezogen werden. Der Versuch wird mit Dinkel weitergeführt. Dazu wurde die Fläche am 13.09.2018 gefräst und mit einer Spatenmaschine am 16.10.2018 bearbeitet, um die Parzellen nicht zu verschieben. Am 17.10.2018 wurde Dinkel (Sorte Zollernspelz) mit 130 kg/ha ausgesät. Der Dinkel wird nicht weiter gedüngt.

Die Grundbodenuntersuchung am 09.03.2018 ergab für die Fläche vor der Düngung folgende Werte:

Bodenuntersuchung Parzelle 15a

Datum	Variante	pH	mg/100 g Boden (0-30 cm)			Humus %
			P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	
09.03.2017	1	6,3	6	13	7	1,5
	3	6,4	12	24	8	1,8
	4	6,4	7	15	8	2,2
	5	6,4	5	13	8	1,7
	6	6,5	6	15	9	2,2
26.10.2018	1	6,3	7	13	7	1,6

Ergebnisse**Ertrag des Zwischenfruchtgemisches – 1. Schnitt September 2017**

Der Grünmasseertrag des Zwischenfruchtgemenges aus Sandhafer und Ölrettich unterschied sich zum ersten Schnitt im September 2017 bereits signifikant. So waren nach Champost und dem CMC-Kompost aus Auweiler höhere Erträge zu verzeichnen als nach dem Bioabfallkompost und dem Grüngutkompost (Abb. 1). Hier konnte ja auch

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

nur weniger N gedüngt werden bis zur 20 t-Grenze und ggf. sind hier Nährstoffe v.a. N zudem festgehalten worden, da diese Komposte auch ein weiteres C/N-Verhältnis aufweisen als der CMC-Kompost. Auch die Kontrolle wies einen signifikant geringeren Grünmasseertrag im Vergleich zu Champost und CMC-Kompost auf.

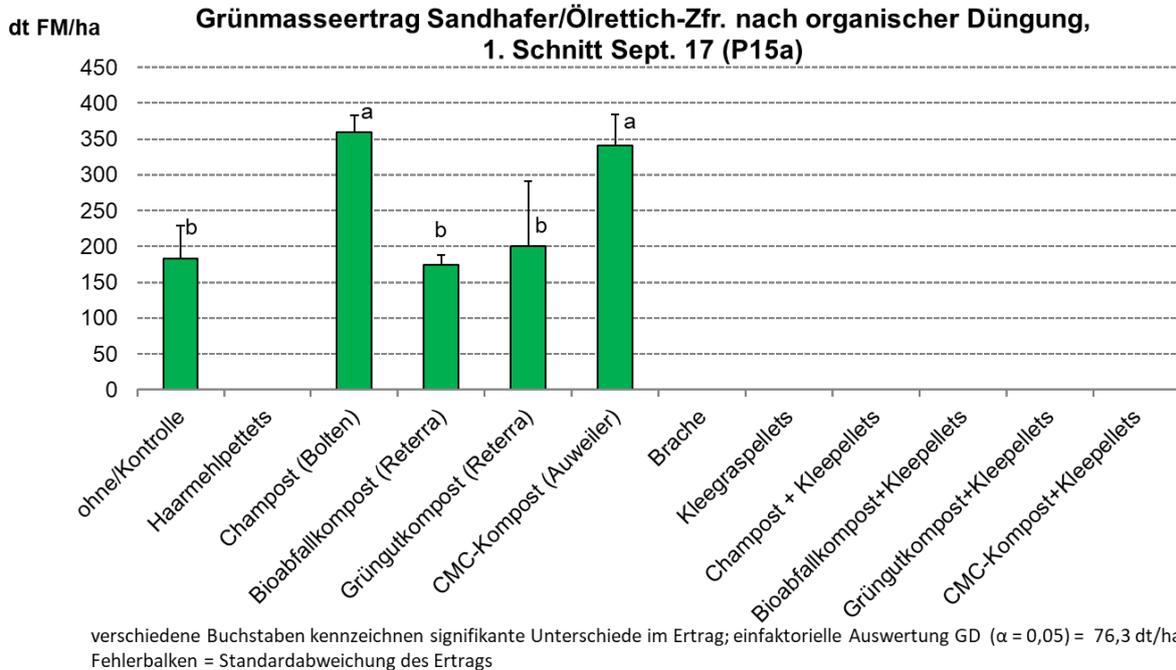


Abb. 1: Grünmasseertrag (dt FM/ha) des Zwischenfruchtgemisches (Sandhafer + Ölrettich) nach verschiedenen organischen Düngern September 2017

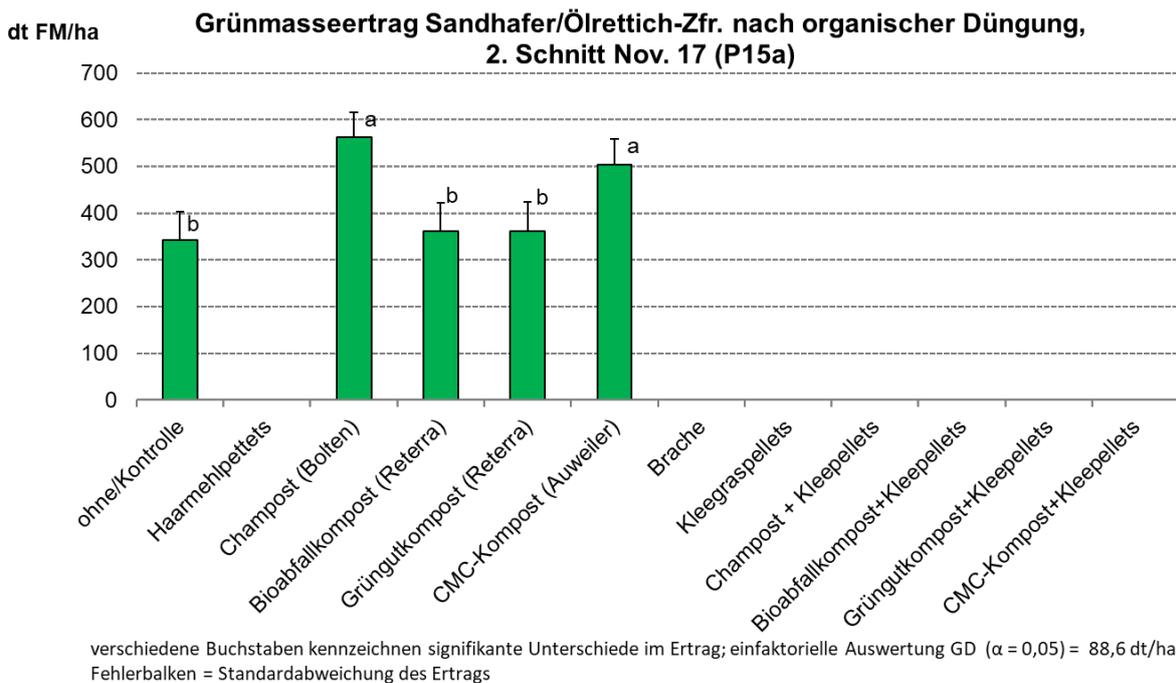


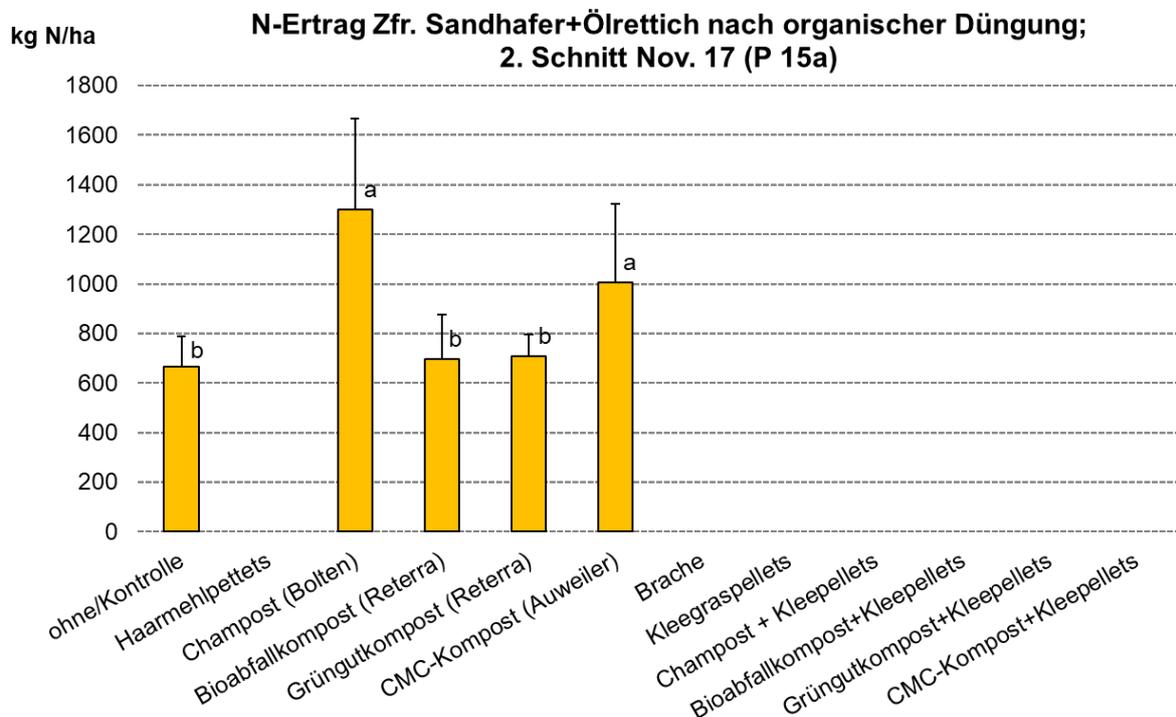
Abb. 2: Grünmasseertrag (dt FM/ha) des Zwischenfruchtgemisches (Sandhafer + Ölrettich) nach verschiedenen organischen Düngern November 2017

Ertrag des Zwischenfruchtgemisches – 2. Schnitt November 2017

Wie schon zum ersten Schnitt zeigte sich das gleiche Bild beim zweiten Grünmasseschnitt. Wieder lagen die Frischmasseerträge in den Varianten Bioabfallkompost und Grüngutkompost signifikant unter den beiden anderen Komposten (Champost & CMC-Kompost) und der Kontrolle ohne Düngung (Abb. 2).

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

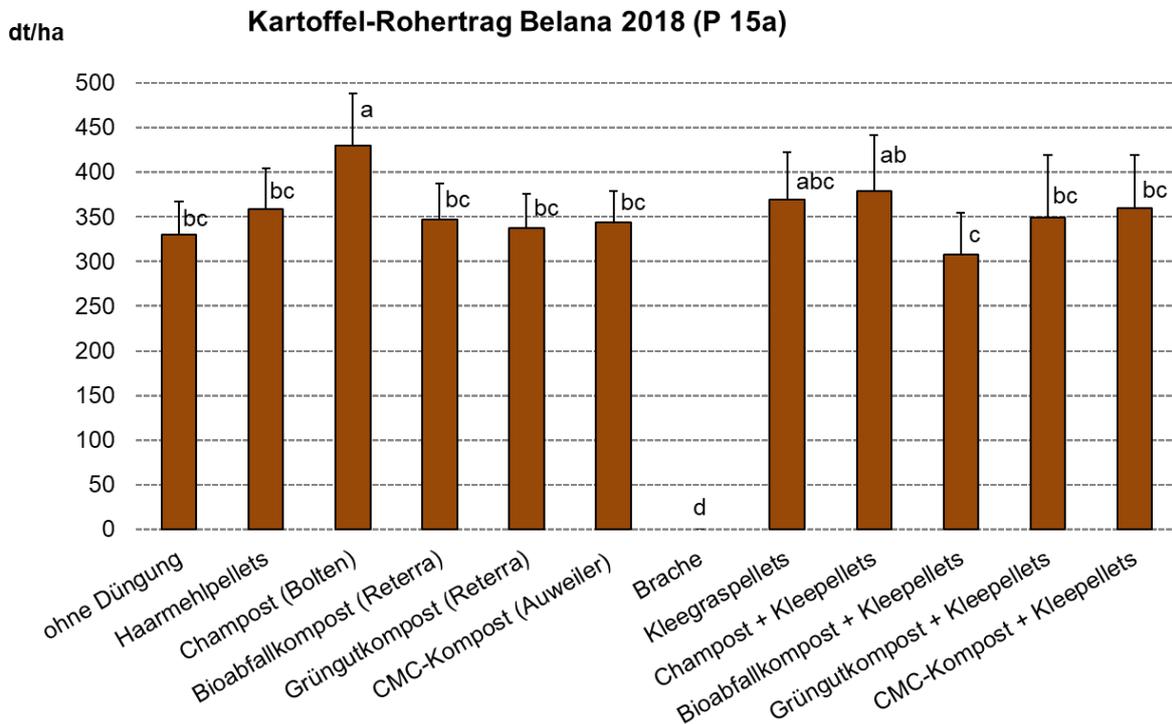
Ebenso lagen die beiden Varianten mit Champost oder CMC-Kompost gedüngt signifikant im N-Ertrag über den anderen Varianten (Abb. 3).



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im N-Ertrag, einfaktorielle Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 362 kg N/ha Fehlerbalken = Standardabweichung des N-Ertrags

Abb. 3: N-Ertrag (kg N/ha) des Zwischenfruchtgemisches (Sandhafer + Ölrettich) nach verschiedenen organischen Düngern November 2017

Ertrag der Kartoffeln



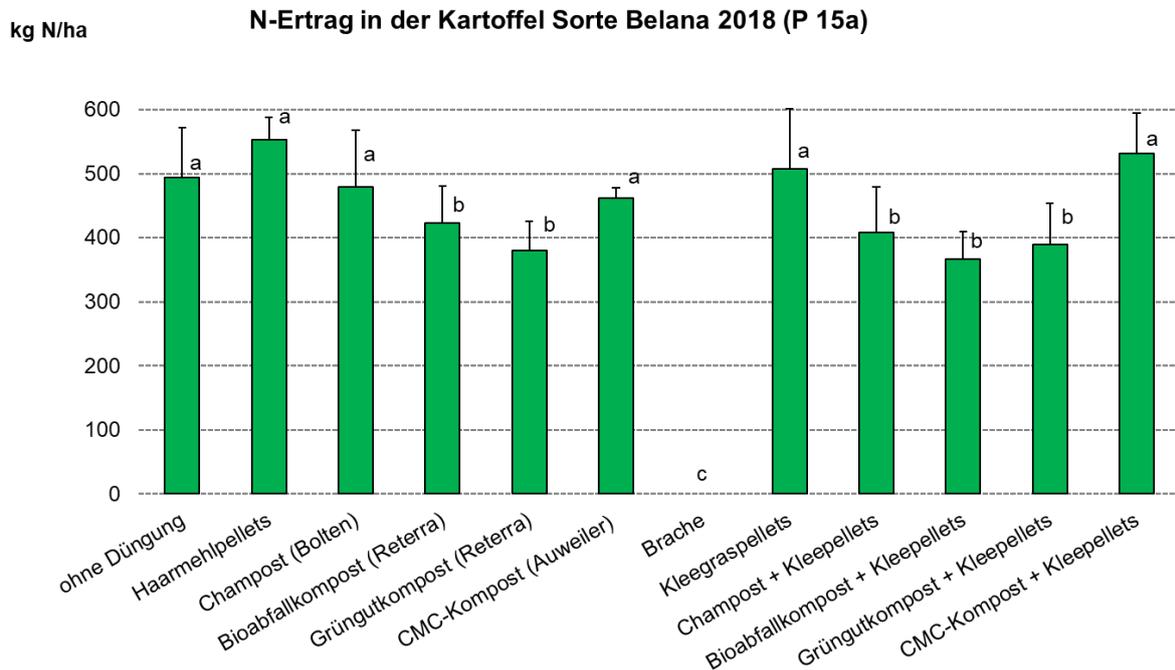
verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Ertrag, einfaktorische Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 69,65 dt/ha
Fehlerbalken = Standardabweichung des N-Ertrags

Abb. 4: Rohertrag der Kartoffeln Sorte Belana (dt/ha) nach Zwischenfruchtgemisch (Sandhafer + Phacelia) nach verschiedenen organischen Düngern September 2018

Die Kartoffeln erbrachten die signifikant höchsten Erträge nach einer Düngung mit Champost (Abb. 4). Niedrigste Erträge tragen nach Bioabfallkompost auf, trotz Zudüngung mit Kleegraspellets. Es zeigt sich hier einmal wieder, dass Komposte teilweise kein direkter Dünger sind, sondern eher zum Aufbau der Bodenfruchtbarkeit beitragen (siehe auch die erhöhten Humuswerte in den Varianten bei Material & Methoden). Auch ohne Düngung liefert der Standort Köln-Auweiler gut nach. Die Ausgleichsdüngung mit Kleepellets brachte grundsätzlich keine Ertragssteigerung. Dies ist trotz Beregnung sicherlich auch dem extrem trockenen Jahr 2018 geschuldet.

N-Ertrag der Kartoffeln

Beim N-Ertrag der Kartoffeln konnten in den mit Haarmehlpellets und Kleepellets gedüngten Varianten signifikant höhere N-Ertrag festgestellt werden (Abb. 5). Auch die Kontrolle und teilweise die Champostvariante und die CMC-Kompostvariante lagen gleich auf. Signifikant geringere fielen die Werte wiederum beim Bioabfallkompost und dem Grüngutkompost aus, selbst bei Nachdüngung mit den Kleepellets.



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im N-Ertrag, einfaktorielle Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 91,5 kg N/ha
Fehlerbalken = Standardabweichung des N-Ertrags

Abb. 5: N-Ertrag der Kartoffeln Sorte Belana (kg N/ha) nach Zwischenfruchtgemisch (Sandhafer + Phacelia) nach verschiedenen organischen Düngern September 2018

N_{min}-Werte über die Zeit

Die N_{min}-Werte über die Zeit zeigten einen deutlichen Unterschied auf (Abb. 6): Unter der Zwischenfruchtmischung waren die N_{min}-Werte sehr niedrig mit ≤ 50 kg N_{min}-N/ha. Allerdings waren die Werte unter Champost und CMC-Kompost höher als bei Bioabfallkompost und Grünmassekompost, da hier auch weniger N gedüngt wurde. Unter der Kartoffel stiegen die Werte bis Mai 2018 auf bis fast 200 kg N_{min}-N/ha in fast allen Varianten gleichermaßen v.a. in der oberen Bodenschicht an. Champost und die CMC-Kompost+Kleegraspellets-Variante lagen etwas weiter vorne. Im September gab es einen massiven Ausschlag unter der Brachevariante, was bei dem Boden in Köln-Auweiler als unbewachsene Kontrolle nicht verwunderlich ist.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

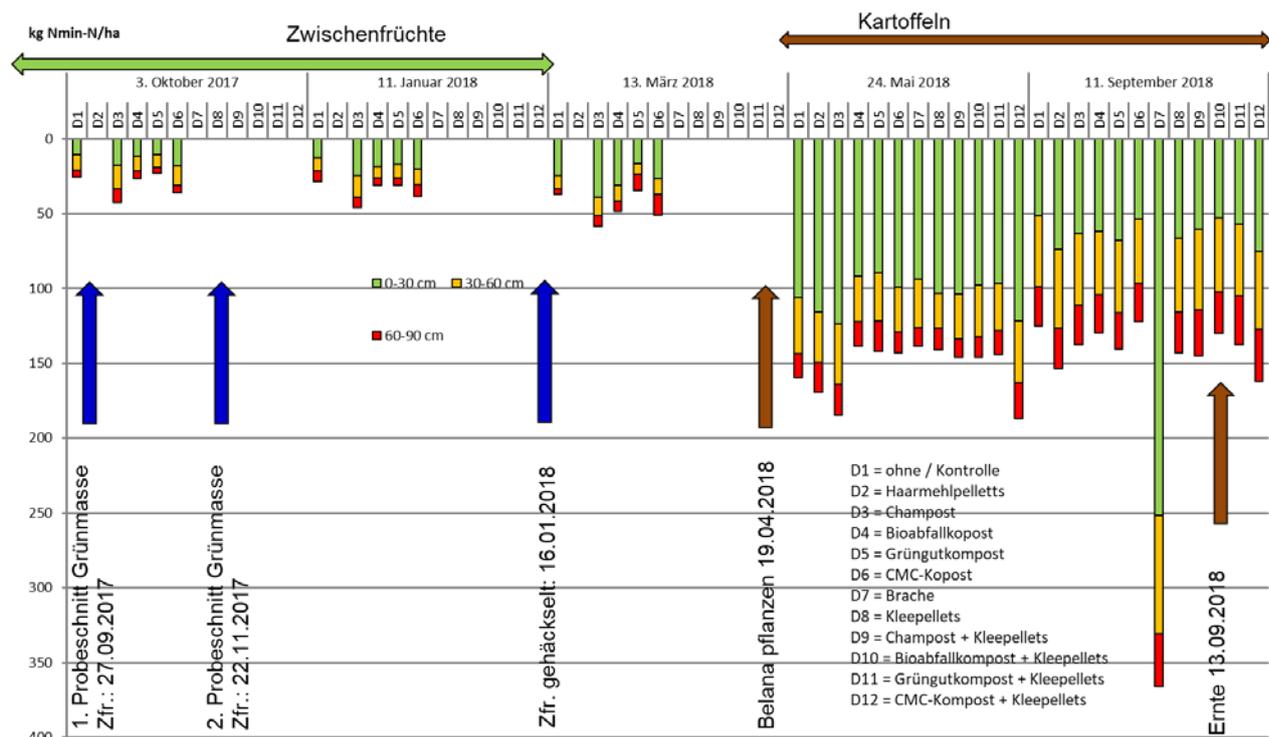


Abb. 6: Nmin-Werte unter der Zwischenfruchtmischung (Sandhafer + Ölrettich) und der Kartoffeln nach Düngung mit verschiedenen organischen Düngern 2017 und 2018

Fazit

Die unterschiedlichen Dünger wirken auf den Ertrag der Zwischenfrüchte und der Kartoffeln. Ohne Düngung konnte aber der Standort Auweiler auch gut nachliefern. Mit einigen Komposten ist bei Berücksichtigung der N-Verfügbarkeit keine gezielte Düngung auf Ertrag möglich (Bioabfallkompost, Grüngutkompost). Diese Komposte sind eher zu Erhaltung und Steigerung der Bodenfruchtbarkeit anzusehen, sie erhöhen den Humusgehalt und es bleibt abzuwarten, ob sich in nachfolgenden Kulturen (Dinkel 2019) ein Ertragseffekt einstellt. Andere leichter verfügbare Komposte (CMC-Kompost mit kleinerem C/N-Verhältnis) oder höher dosierbare Komposte (Champost) wirken schneller und liegen ertraglich auch gut. Allerdings ist eine Aussage auf so gutem Boden und bei einem trockenen Jahr schwierig. Hier scheint eher das Wasser der ertraglimitierende Faktor gewesen zu sein.

Auswirkung von Zwischenfrüchten und Kompost auf den Rhizoctoniabefall bei Kartoffeln 2018

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 (20 t TM/ha)
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 dritten Jahr auf der Parzelle 32c mit Vorfrucht Luzerne (zweijährig). Die Luzerne wurde am 27.07.2017 noch einmal gehäckselt und der Aufwuchs in den Kompost gefahren. Im Anschluss erfolgte die Saatbettbereitung mit Pflug & Kreiselegge am 07.08.2017, nach vorherigem Fräsen (27.07.18) und Grubber (30.07.18). Die Zwischenfruchtvarianten wurden am 08.08.2017 gesät (Hege GT 10-reihig). Am 29.09.2017 konnten ein Probeschnitt der Parzellen genommen werden, um den oberirdischen Aufwuchs einzuschätzen. Die N_{min}-Beprobungen nach Varianten erfolgte am 02.10.17, 12.01.18 und 07.03.2018.

Zur Vorbereitung auf die Kartoffelpflanzung wurden die Parzellen am 19.04.2018 die Zwischenfrucht zunächst gemulcht, dann die Fläche gepflügt und gekreiselt. Die Kartoffeln (Sorte Agila) wurden am 24.04.2018 in 75 cm Dämmen und 37 cm Pflanzabstand in den Dämmen gepflanzt. Die Pflege der Dämme erfolgte durch Striegel (Unkrautregulierung, Bodenlockerung am 18.04.18) und dem Grimme-Häufelgerät (Dammaufbau am 19.04., 09.05. & 28.05.18). Am 31.05. und am 04.07.2017 musste jeweils mit 15 mm beregnet werden, am 22.06.18 mit 22 mm. Gegen den Kartoffelkäfer wurde jeweils mit 2,5 l Neem Azal TS am 09.06. und 25.06.18 und mit 5 l/ha Novodor am 14.06.18 behandelt. Zur Unkrautreduzierung wurde am 13.08.18 Unkraut von Hand entfernt gleichzeitig geflämmt. Die Kartoffeln wurden am 14.09.2018 gerodet.

Bodenuntersuchung 0-30 cm 02.01.2018

	Variante	pH	mg/100 g Boden			Humus
			P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	
ohne Kompost	Kontrolle	6,6	13	8	7	2,0

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. Insgesamt lagen die Werte aber mit maximal 38 kg N_{min}-N/ha sehr niedrig.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

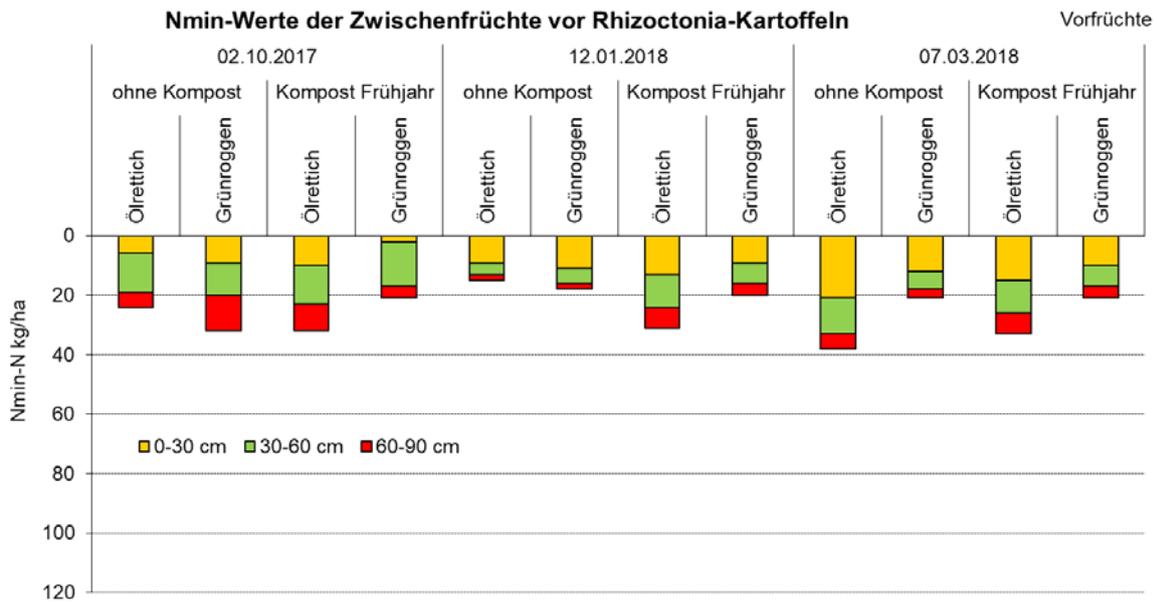
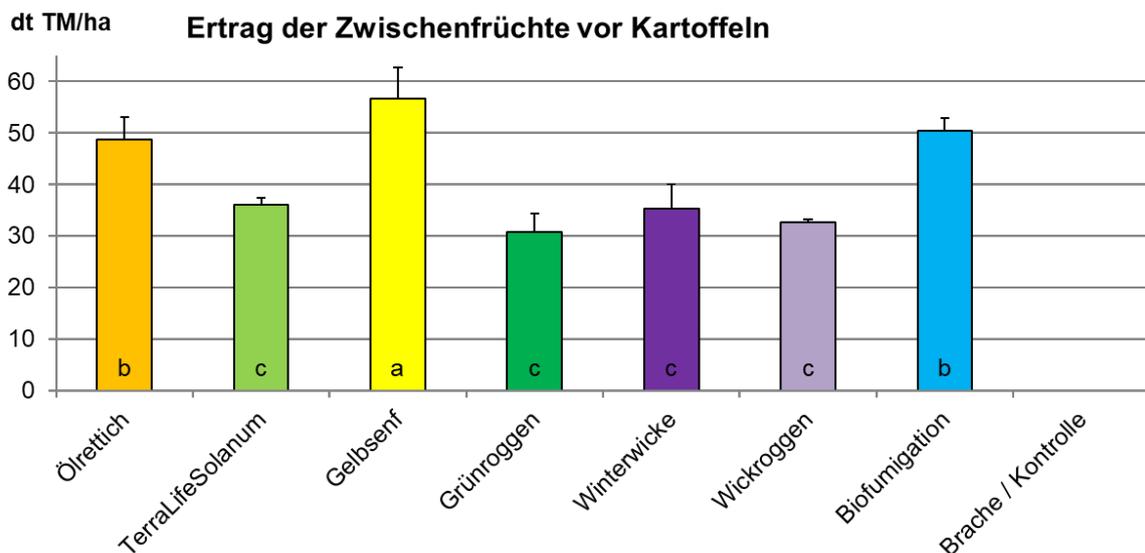


Abb. 1: Nmin-Werte unter den Zwischenfrüchten und kurz vor Pflanzung der Kartoffeln 2017/18

Ergebnisse

Ertrag der Zwischenfrüchte

Der Ertrag der Zwischenfrüchte vor Kartoffeln schwankte zwischen 30,7 dt TM/ha (Grünroggen) und 56,6 dt TM/ha (Gelbsenf) und unterschied sich auch signifikant voneinander (Abb. 2). Selbst die nicht winterharten Zwischenfrüchte wie Gelbsenf und die Biofumigationsmischung konnten in diesem Jahr beerntet werden,



verschiedene Buschstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Gesamtertrag, einfaktorielles Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 5,56 dt/ha; Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags

Abb. 2: Ertrag der Zwischenfrüchte vor Kartoffeln 2018

Ertrag der Kartoffeln

Der Ertrag der Kartoffeln nach den verschiedenen Zwischenfrüchten schwankte zwischen 315 dt/ha (Grünroggen) und 392 dt/ha (Biofumigation+Kompost) und unterschied sich in diesem Jahr nicht signifikant voneinander (Abb. 3).

Bei zweifaktorieller Auswertung zeigte sich auch in diesem Jahr wieder, dass die Varianten mit Kompost im Frühjahr einen signifikant höheren Kartoffelertrag erbrachten als ohne Kompost (Abb. 4). Die Kartoffelerträge waren nach den Zwischenfruchtvarianten statistisch alle gleich hoch, die Zwischenfrucht hatte also keinen Einfluss auf den Gesamtertrag der Kartoffeln in diesem Jahr.

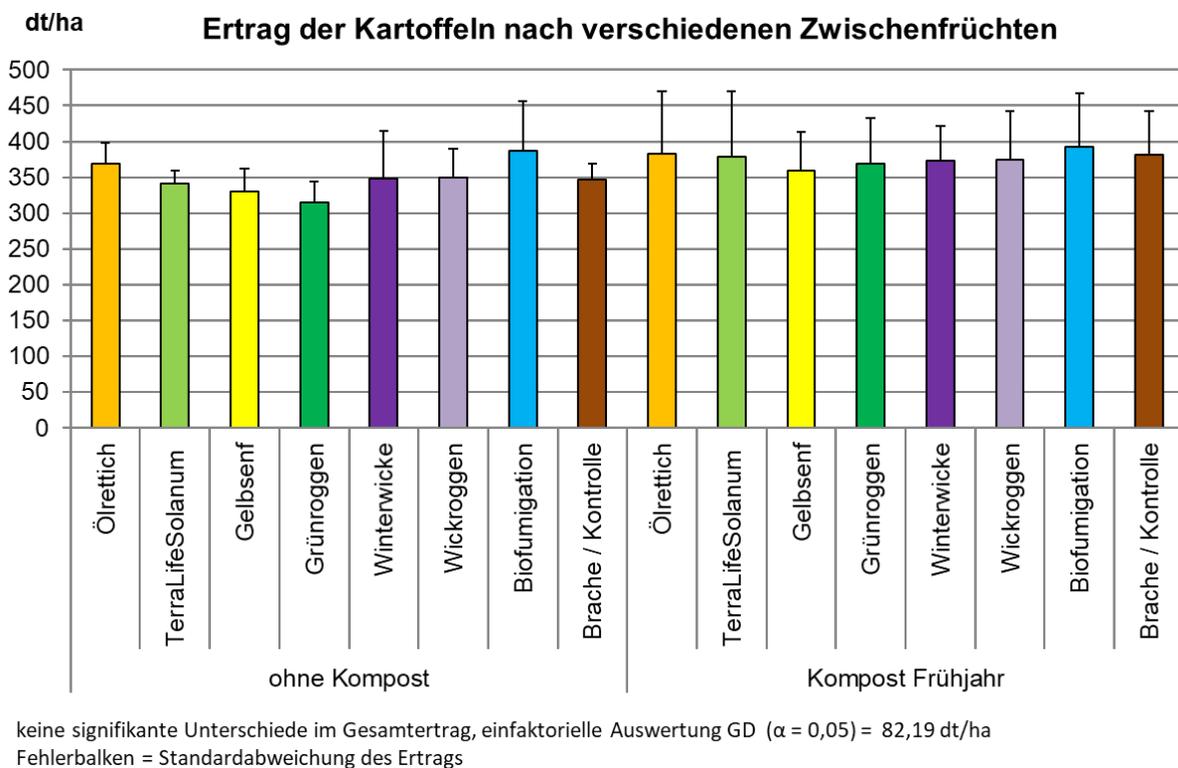
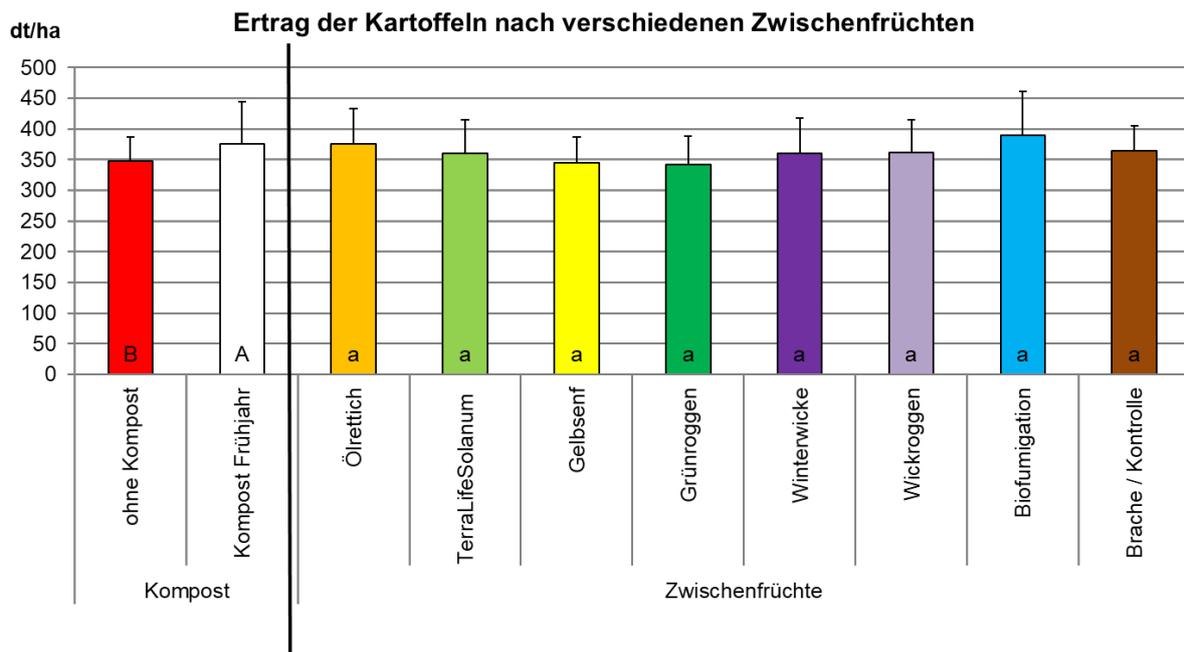


Abb. 3: Ertrag der Kartoffeln nach den verschiedenen Zwischenfrüchten 2018



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Gesamtertrag
 zweifaktorielle Auswertung: **Kompost** GD ($\alpha = 0,05$) = 17,15 dt/ha; **Zwischenfrucht** GD ($\alpha = 0,05$) = 34,31 dt/ha
 Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags

Abb. 4: Ertrag der Kartoffeln im Mittel der Faktorstufen 2018

Rhizoctonia- & Drycore-Befall

Der Rhizoctonia- & Drycorebefall in Prozent Anteil an befallenen Knollen unterschied sich v.a. beim Drycore-Befall voneinander (Abb. 5). Hier traten höhere Werte bei den Varianten ohne Kompost auf, v.a. bei Gelbsenf und Brache.

Dies zeigte sich noch besser in der faktoriellen Darstellung (Abb. 6). Mit Kompost trat deutlich weniger Drycore-Befall auf, allerdings etwas mehr Rhizoctonia-Pusteln auf der Knollenoberfläche. Bei den Zwischenfrüchten hatte v.a. der Grünroggen für beide Parameter niedrige Werte.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

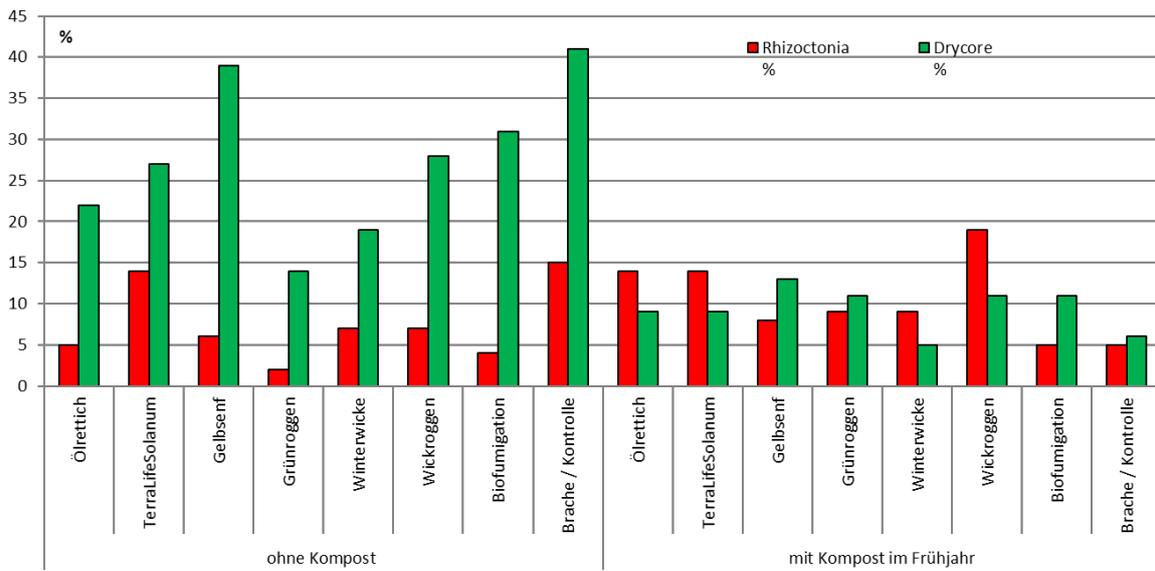


Abb. 5: Rhizoctonia- & Drycore-Befall (%) der Kartoffeln nach verschiedenen Zwischenfrüchten 2018

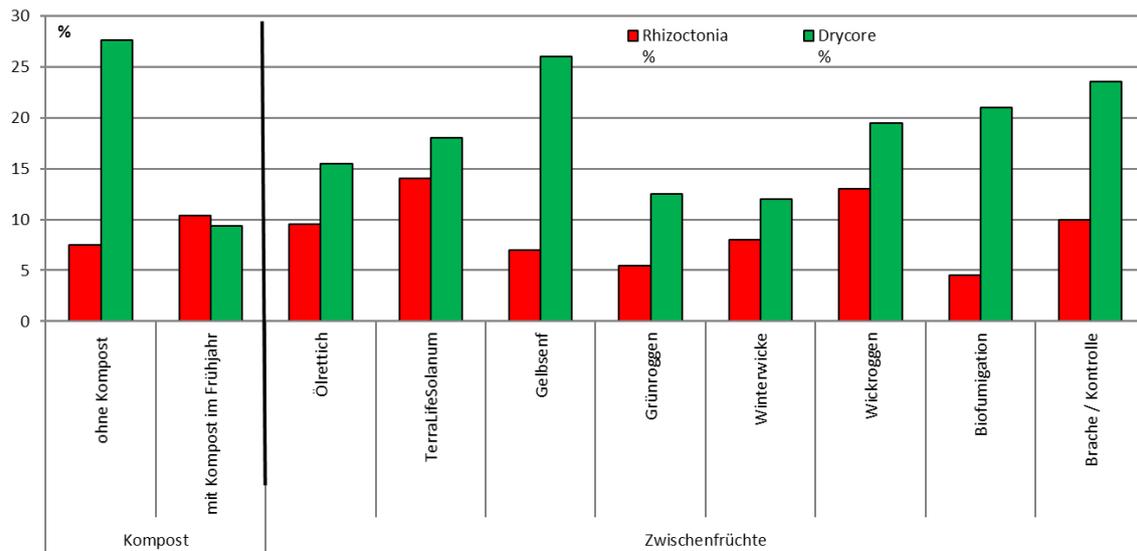


Abb. 6: Rhizoctonia- & Drycore-Befall (%) der Kartoffeln im Mittel der Faktorstufen 2017

Rhizoctonia-Index

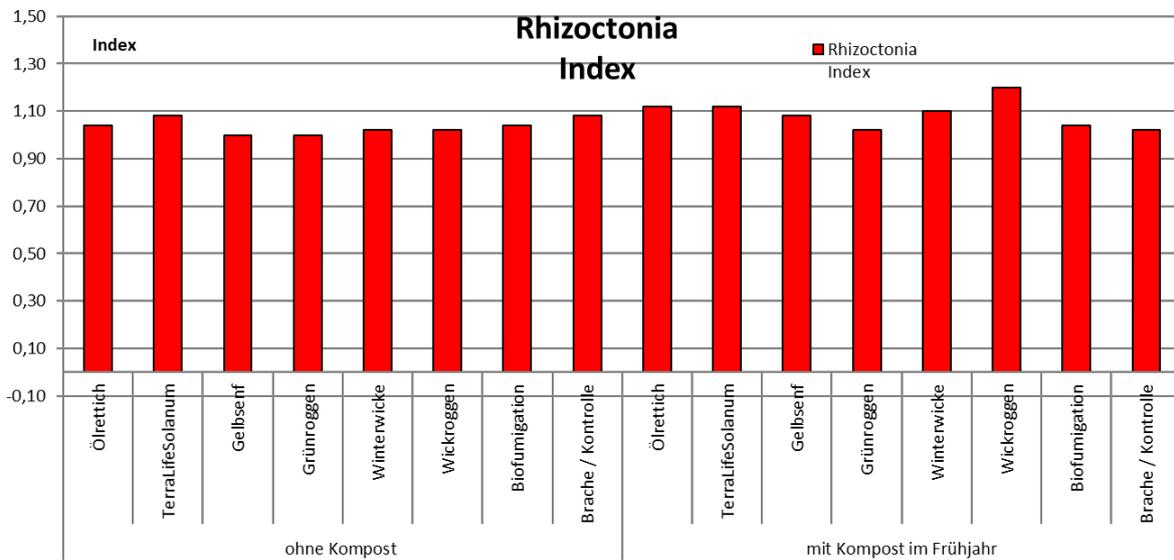


Abb. 7: Rhizoctonia-Index der Kartoffeln nach verschiedenen Zwischenfrüchten 2018

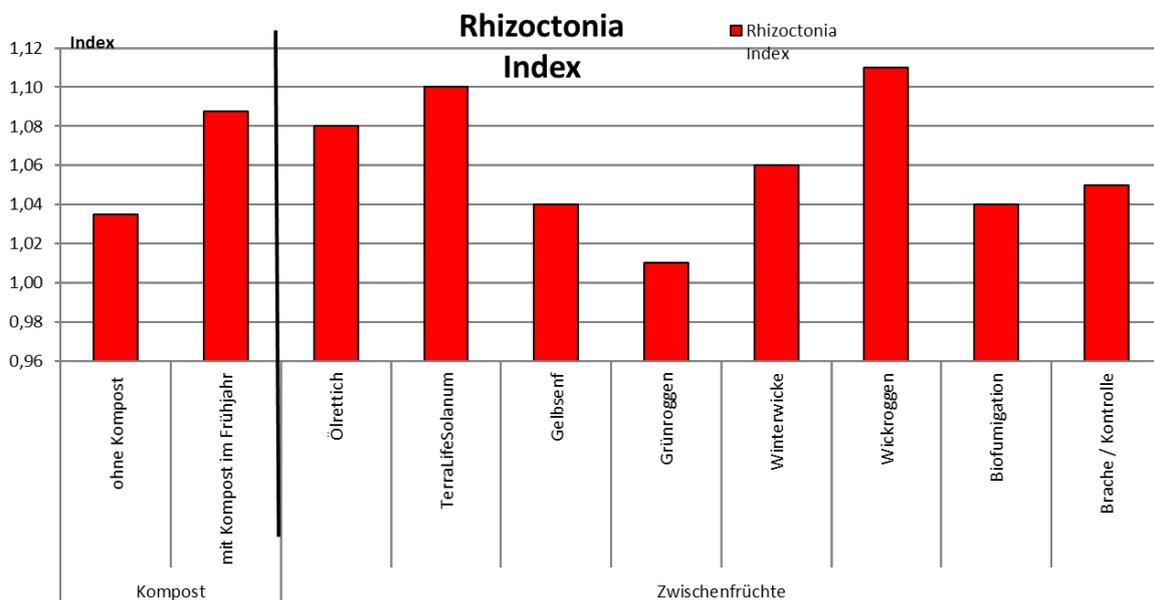


Abb. 8: Rhizoctonia-Index der Kartoffeln im Mittel der Faktorstufen 2018

Auch der Rhizoctonia-Index unterschied sich zwischen den Varianten bei einfaktorieller Darstellung kaum voneinander (Abb. 7). Im Mittel der Faktorstufen fanden sich nicht statistisch darstellbare Unterschiede (Abb. 8). So trat wiederum ein stärkerer Rhizoctonia-Pustel-Befall mit Kompost auf sowie bei Wickroggen und TerraLifeSolanum.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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 etwas geringere Erträge der Kartoffeln auf. Beim Rhizoctonia- & Drycorebefall gab es einige Unterschiede. Der Drycore-Befall war deutlich geringer, wenn Kompost im Frühjahr eingebracht wurde. Die Rhizoctonia-Pusteln waren dabei hingegen mehr und stärker, allerdings auf sehr niedrigem Niveau. Bei den Zwischenfrüchten hatte der Gelbsenf 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. https://www.landwirtschaftskammer.de/riswick/pdf/zwischenfruchtanbau_in_einer_intensiven_fruchtfolge_mit_kartoffeln.pdf
- Thelen-Jüngling, M. & Luyten-Naujoks, K. (2012): Kompost unterdrückt Wurzeltötterkrankheit an Kartoffeln. H&K aktuell 01/2012, S. 10: (BGK e.V.)
http://www.kompost.de/uploads/media/Kompost_unterdrueckt_01_12.pdf
- Paffrath, A. (2009): Einsatz von Komposten im Kartoffelbau zur Reduzierung von pflanzgutübertragbaren Krankheiten. Leitbetriebsberichte 2009.
http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/Service/Projekte_Versuche/09_Kompost_Ka_09.pdf

Wirkung von organischen Düngern in Ackerbaufruchtfolgen 2018

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 auf zwei Leitbetrieben (Kornkammer Haus Holte & Kiebitzhof) angelegt. Hierbei konnten zehn Düngevarianten untersucht werden:

Dünger:

1. ohne Düngung / Kontrolle
2. Haarmehlpellets
3. Gülle (Rind)
4. Mist (Schwein)
5. Gärsubstrat (flüssig)
6. PPL
7. HTK
8. Champost
9. Grüngutkompost
10. Gärsubstrat (fest)

Die Dünger wurden für die Beispielkultur Sommertriticale (Sorte Dublet), berechnet mit einem Düngerbedarf der Triticale von 160 kg N/ha (ohne Anrechnung von N-Verfügbarkeiten). Dabei werden hohe Mengen anderer Inhaltstoffe z.B. Phosphor und Kalium ausgebracht (Tab. 1).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: ausgebrachte Düngermengen in den Varianten**

	Dünger	Düngewirkung testen (max. Menge & 100 % Anrechnung)!								
		N kg/t FM	im Original	t FM/ha	kg N/ha	P kg/t FM	kg P/ha	K kg/t FM	kg K/ha	C/N Verhältnis
1	Kontrolle	0,0		0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	Haarmehlpellets	133,0		1,2	160	3,7	4,5	1,9	2,3	3,7
3	Gülle (Rind)	2,13	2,32	75,1	160	1,04	78,1	3,6	270,4	12,0
4	Mist (Schwein)	7,90	7,98	20,3	160	3,56	72,1	5,8	117,9	9,7
5	Gärssubstrat flüssig	4,0	4,4	40,0	160	1,75	70,0	5,6	224,0	6,5
6	PPL Kartoffelfruchtwasser aus Stärkegewinn	24,2	22,8	6,6	160	11,25	74,4	55,2	365,0	6,2
7	HTK	14,5	17,5	11,0	160	12,89	142,0	8,1	89,1	6,3
8	Champost	8,1	10,4	19,8	160	13,65	269,6	12,3	242,6	14,0
9	Grüngutkompost (Reterra)	7,2	3,9	22,2	160	1,48	32,9	2,8	62,9	28,0
10	Gärssubstrat fest	10,2	4,9	15,7	160	2,76	43,3	5,3	83,1	17,0

Parameter

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Feldbestand, Ertrag der Triticale, N_{min}-Gehalte alle 4 Wochen, TS- & N-Gehalte im Aufwuchs der Kultur

Standorte / Pflanzenbauliche Daten

Die organischen Dünger wurden von verschiedenen biologisch wirtschaftenden Betrieben aus NRW im Februar & März organisiert, in Behältnissen gelagert und auf die Inhaltsstoffe untersucht (Vollanalyse LUFA). Wir danken allen, die uns diese Dünger zur Verfügung gestellt haben!

Der Versuch wurde zum einem auf dem Leitbetrieb Kiebitzhof in Gütersloh angelegt. Die Fläche wurde gepflügt und gekreiselt vom Betrieb übernommen, um am 04.04.2018 die Dünger in den Varianten auszubringen und einzufräsen. Am 05.04.2018 wurde die Triticale, Sorte Dublet mit 400 K/m² gesät und mit einer Ringelwalze rückverfestigt. Eine Woche später erfolgte ein Blindstriegelgang. Die N_{min}-Beprobung wurde am 24.05.2018 gezogen. Leider musste der Versuch aufgrund des hohen Unkrautauflommens umgebrochen werden. Es konnte nur noch ein Grünschnitt zur Ermittlung des Ertrags am 06.06.2018 durchgeführt werden.

Der zweite Standort war der Leitbetrieb Kornkammer Haus Holte in Dortmund-Witten. Auch hier konnte die Fläche gepflügt und gekreiselt vom Betrieb übernommen werden. Die Düngung mit den unterschiedlichen organischen Düngern erfolgte am 10.04.2018 mit gleichzeitiger Einarbeitung mit einer Fräse aus der Versuchstechnik. Am gleichen Tag konnte die Triticale, Sorte Dublet mit 400 K/m² gesät und mit der Ringelwalze rückverfestigt werden. Drei Wochen später wurde bei EC 13 mit dem Striegel des Betriebes quer zur Versuchsdrillrichtung gestriegelt. Ein Probeschnitt der Grünmasse erfolgte am 12.07.2018, um diesen mit dem vom Kiebitzhof vergleichen zu können. Der Drusch der Parzellen wurde dann am

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

30.07.2018 durchgeführt. Die Nmin-Proben wurden am 23.05. und am 01.08.2018 parzellenweise gezogen.

Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Leitbetriebe Kiebitzhof und Kornkammer Haus Holte in 2018

Grunddaten	107-Kiebitzhof-T-18	106-Kornkammer-T-18
Kultur / Versuch	Triticale	Triticale
Versuchsort	Gütersloh	Dortmund
Landkreis	Gütersloh	
Höhe NN	77	71
NS (JM in mm)	700	833
T (JM in °C)	9,5	9,5
Bodenart	S	S
Ackerzahl	18	40
Fruchtfolge		
Vorfrucht	Mais	Hafer
Vor-Vorfrucht	Wintertriticale/ Wintererbse	Weizen
Zwischenfrüchte	2016 Wickroggen	keine
org. Düngung	laut Versuchsplan	laut Versuchsplan
Saatstärke	400	400
Saattermin	05.04.2018	10.04.2018
Erntetermin: Probeschnitte	06.06.2018	30.07.2018
Datum Probenahme	05.04.2018	10.04.2018
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	44	68
pH-Wert	5,7	5,6
P mg/100 g	28	9
K mg/100 g	8	12
Mg mg/100 g	4	5

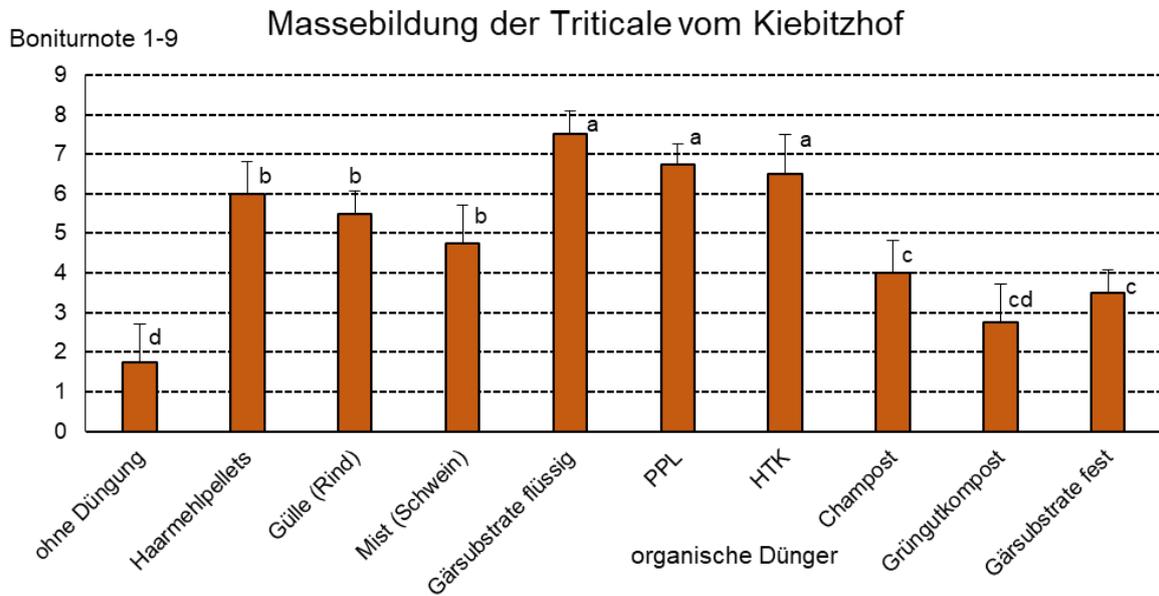
Ergebnisse

Massebildung am Kiebitzhof

Im Bestandesbild präsentierten sich die verschiedenen Düngervarianten sehr unterschiedlich. So zeigten die schnell verfügbaren Dünger Gärsubstrat (flüssig), PPL und HTK visuell dunklere und dichtere Bestände mit signifikant höherer Massebildung (Abb. 1). Die Variante ohne Düngung und auch der Grüngutkompost mit seinem sehr hohen C/N-Verhältnis war optisch sehr dünn und verunkrautet.

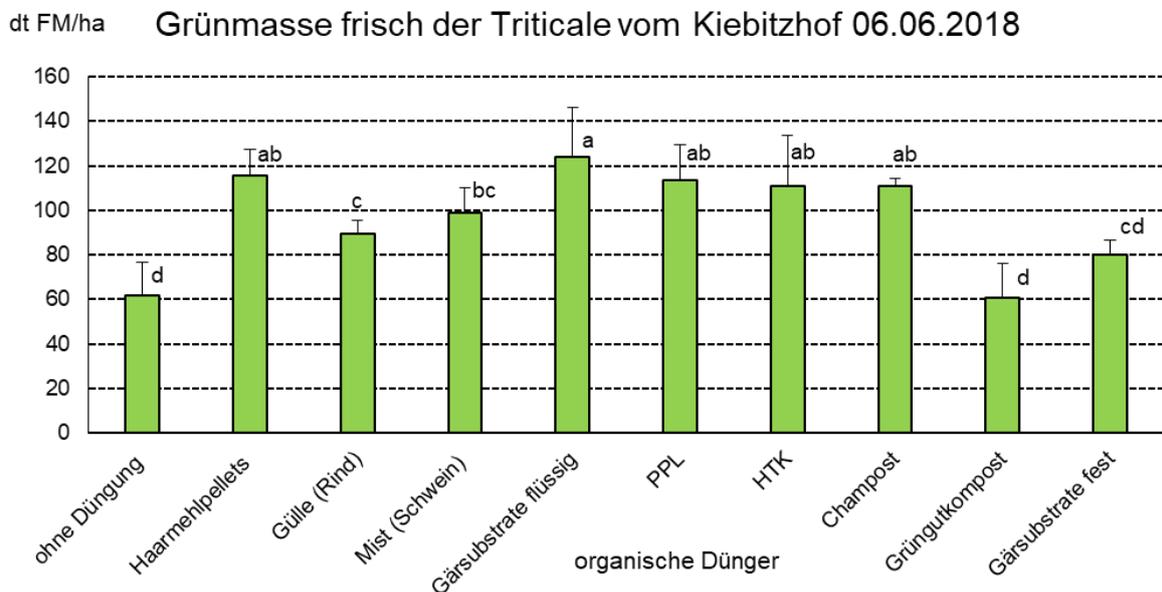
Grünmasseertrag am Kiebitzhof

Der Ertrag der Grünmasse beim Schnitt von einem Quadratmeter pro Parzelle stellt sich dann etwas anders dar. Zwar lagen immer noch mit am höchsten die Variante der schnell verfügbaren Dünger (Gärsubstrat flüssig, PPL, HTK), aber auch Haarmehlpellets und der Champost schnitten gut ab (Abb. 2). Die signifikant geringsten Erträge erbrachten die Kontrolle und die Grüngutkompost-Varianten.



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede in der Massebildung

Abb. 1: Massebildung (Boniturnote 1 = wenig bis 9 = viel) des Triticaleaufwuchses nach verschiedenen organischen Düngern Mai 2018 am Kiebitzhof

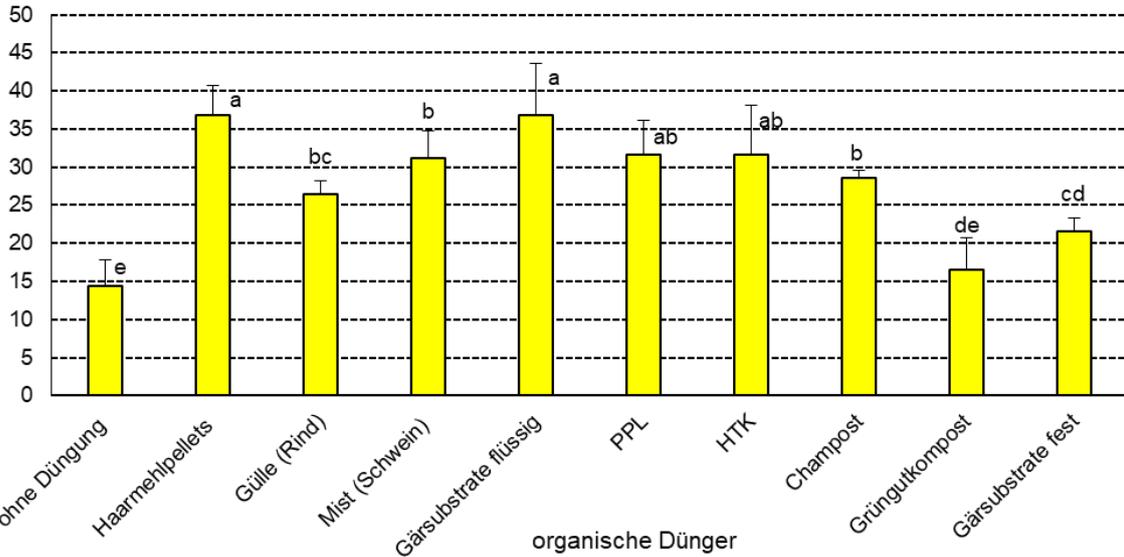


verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Ertrag
 einfaktorielles Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 19,34 dt/ha; Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags

Abb. 2: Grünmasseertrag (dt FM/ha) des Triticaleaufwuchses nach verschiedenen organischen Düngern Anfang Juni 2018 am Kiebitzhof

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

dt TM/ha Grünmasse trocken der Triticale vom Kiebitzhof 06.06.2018



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Ertrag
 einfaktorielle Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 13,38 dt/ha; Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags

Abb. 3: Trockenmasseertrag (dt TM/ha) des Triticaleaufwuchses nach verschiedenen organischen Düngern Anfang Juni 2018 am Kiebitzhof

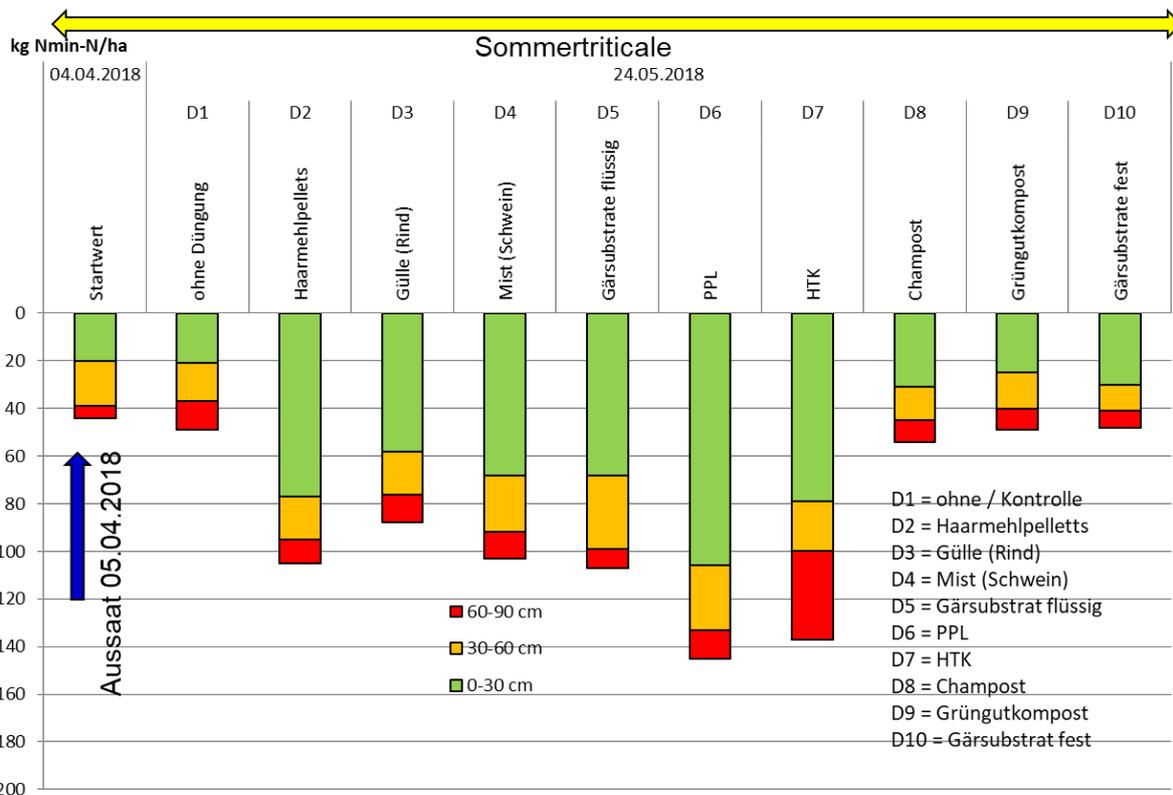


Abb. 4: N_{min}-Werte unter der Sommertriticale nach Düngung mit verschiedenen organischen Düngern 2018 am Kiebitzhof

Trockenmasseertrag des Grünmasseschnittes am Kiebitzhof

Ebenso verhielt sich der getrocknete Ertrag aus dem Grünmasseschnitt. Wiederum höchste Erträge erbrachten die Varianten mit schneller verfügbaren Düngern (Gärssubstrat flüssig, PPL & HTK) sowie die Haarmehlpellets (Abb. 3).

N_{min}-Werte über die Zeit am Kiebitzhof

Die N_{min}-Werte über die Zeit zeigten nach niedrigem Startwert von 44 kg N_{min}-N/ha einen Anstieg bis zu 145 kg N_{min}-N/ha in 0-90 cm Tiefe am 24. Mai 2018 in der Variante mit PPL-Düngung (Abb. 4). Dies wurde nun schon öfter beobachtet, dass PPL offenbar die Mineralisation anregt. Allerdings erfolgt das in der obersten Bodenschicht von 0-30 cm und wird i.d.R. von den Pflanzen aufgenommen oder wieder in die Bodensubstanz eingebaut, da in anderen Versuchen zu einem späteren Zeitpunkt diese Ausschläge dann häufig nicht mehr gefunden werden auch nicht in tieferen Bodenschichten.

Massebildung in der Kornkammer Haus Holte

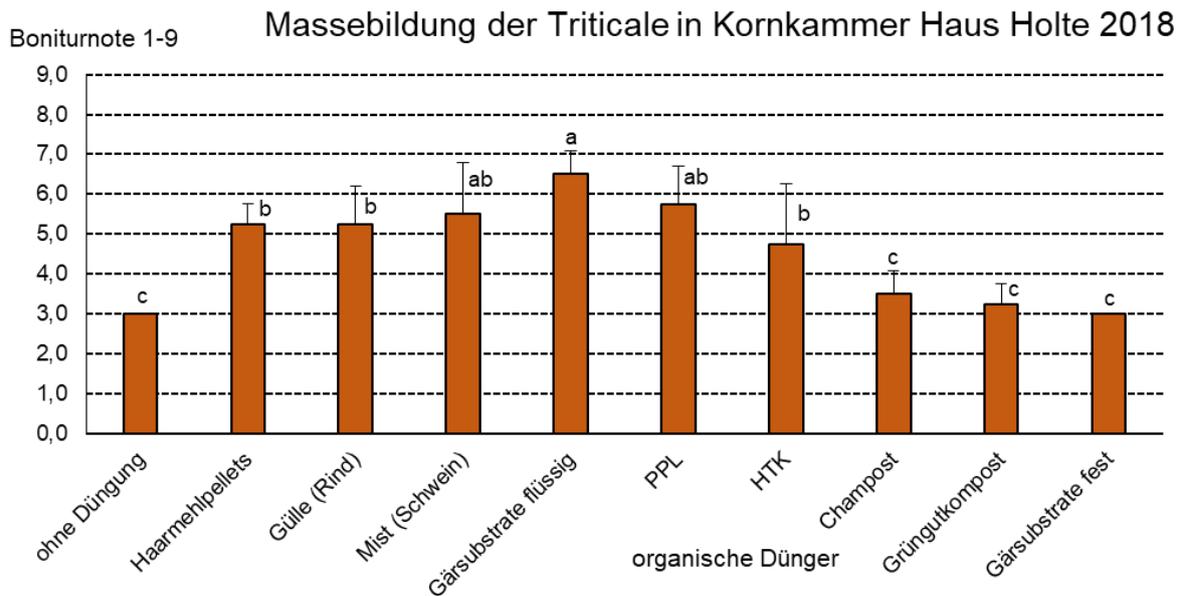
Auch auf dem zweiten Standort in Dortmund-Witten präsentierten sich die Sommertriticale im Bestandesbild nach einer Düngung mit recht schnell verfügbaren organischen Düngern wie z.B. Gärssubstrat flüssig und PPL besser, aber auch Haarmehlpellets, Gülle, Mist und HTK sahen recht gut aus (Abb. 5).

Grünmasseertrag in der Kornkammer Haus Holte

Der Ertrag der Grünmasse beim Schnitt von einem Quadratmeter pro Parzelle stellt sich dann auch hier wieder etwas anders dar. Alle Varianten erzielten statistisch gesehen den gleichen Ertrag bei einer Ertragshöhe von durchschnittlich 164 dt FM/ha (Abb. 6). HTK und Gärssubstrat flüssig erreichten dabei höhere Werte.

Trockenmasseertrag des Grünmasseschnittes in der Kornkammer Haus Holte

Der daraus ermittelte Trockenmasseertrag dieses Grünschnittes verhielt sich ebenso. Statistisch gesehen hatten alle Varianten den gleichen Ertrag erzielt (Abb. 7). HTK sticht etwas hervor.



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede in der Massebildung
 einfaktorielle Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 1,147; Fehlerbalken = Standardabweichung der Massebildung

Abb. 5: Massebildung (Boniturnote 1 = wenig bis 9 = viel) des Triticaleaufwuchses nach verschiedenen organischen Düngern Mai 2018 in der Kornkammer Haus Holte

dt FM/ha Grünmasse frisch der Triticale in Kornkammer Haus Holte 12.07.2018

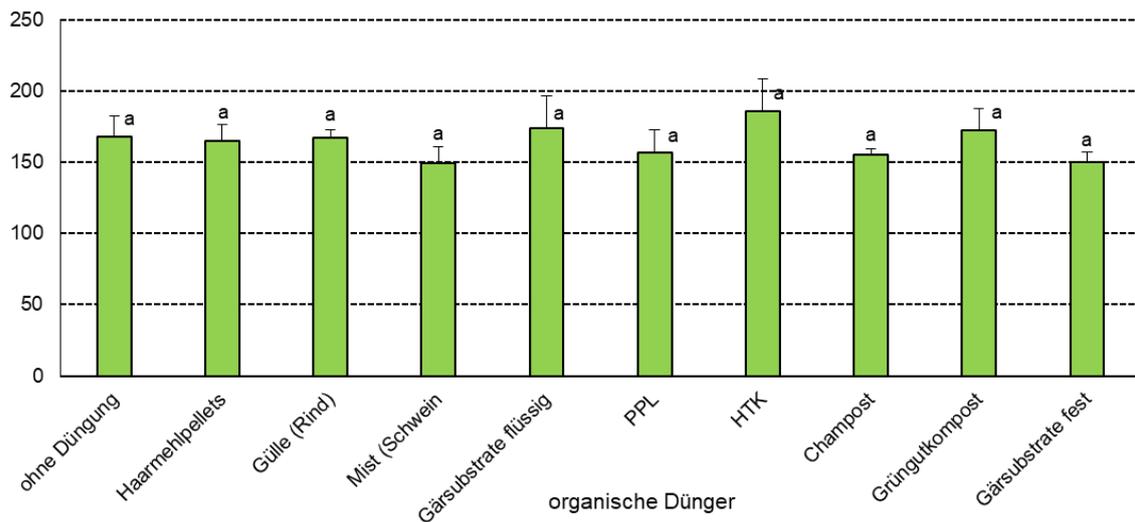
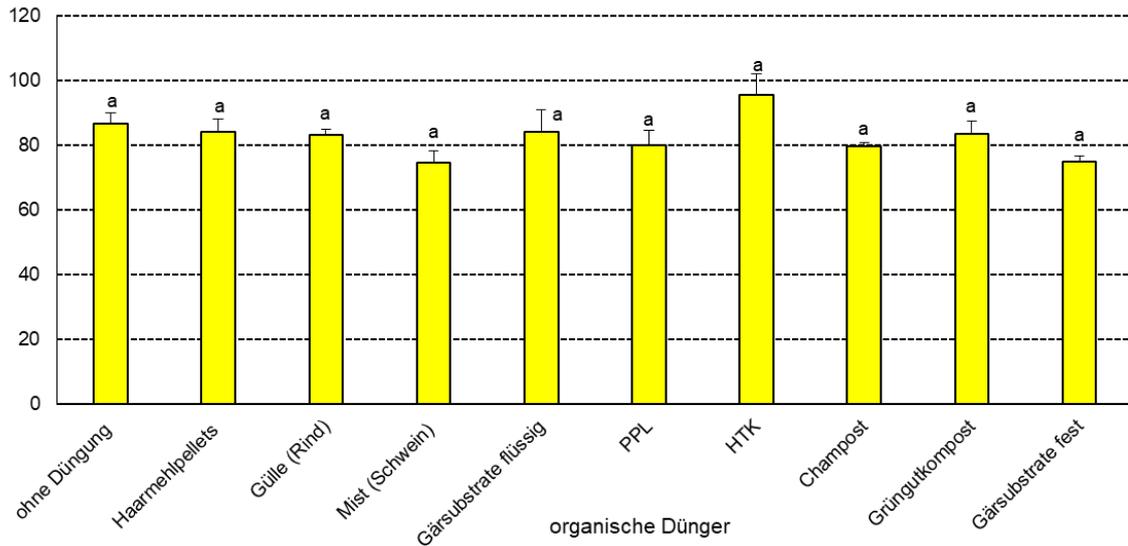


Abb. 6: Grünmasseertrag (dt FM/ha) des Triticaleaufwuchses nach verschiedenen organischen Düngern Mitte Juli 2018 in der Kornkammer Haus Holte

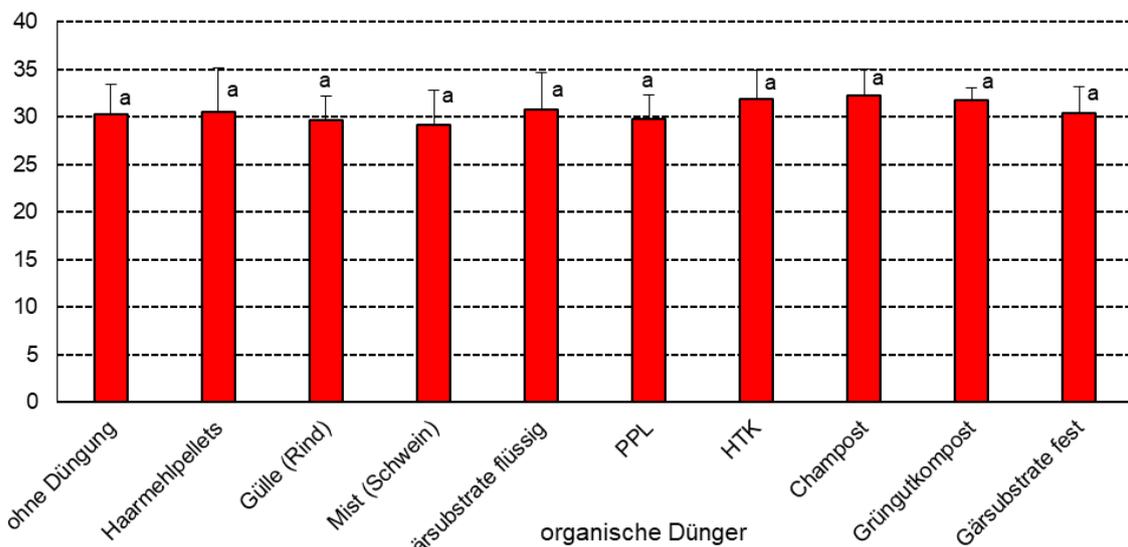
dt TM/ha Grünmasse trocken der Triticale in Kornkammer Haus Holte 12.07.2018



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Ertrag
 einfaktorielle Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 21,19 dt/ha; Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags

Abb. 7: Trockenmasseertrag (dt TM/ha) des Triticaleaufwuchses nach verschiedenen organischen Düngern Mitte Juli 2018 in der Kornkammer Haus Holte

dt TM/ha Kornertag der Triticale in Kornkammer Haus Holte 30.07.2018



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Ertrag
 einfaktorielle Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 4,58 dt/ha; Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags

Abb. 8: Kornertrag (dt TM/ha) der Triticale nach verschiedenen organischen Düngern Ende Juli 2018 in der Kornkammer Haus Holte

Kornertrag der Triticale in der Kornkammer Haus Holte

Ende Juli konnten die Sommertriticale dann mit einem mittleren Kornertrag von 30,6 dt/ha gedroschen werden. Auch hier ergaben sich wiederum keine Unterschiede in den Düngungsvarianten. Vermutlich war bei dem heißen, trockenen Jahr eher die Wasserknappheit der limitierende Ertragsfaktor. Zudem ist der Boden zwar ein Sandboden dennoch besser einzuschätzen als auf dem anderen Standort was die Nachlieferbarkeit von Nährstoffen angeht. Auch auf anderen Standorten gestalten sich diese Art von Düngungsversuchen schwierig, wenn schon die Kontrollvariante gute bzw. ähnlich hohe Erträge erzielt, wie die Düngungsvarianten.

Tausendkornmasse der Triticale in der Kornkammer Haus Holte

Bei den Ertragsparametern war noch interessant, ob die Tausendkornmasse unterschiede zeigt. Die Werte für das TKG schwankten um die 17,9 g und unterschieden sich nur gering (Abb. 9).

N-Gehalte im Korn der Triticale in der Kornkammer Haus Holte

Die N-Gehalte im Korn der Triticale zeigten leichte Unterschiede. So waren nach Düngung mit Haarmehlpellets, HTK oder Gärsubstrat flüssig geringfügig höhere N-Gehalte im Korn zu sehen (Abb. 10).

Proteingehalt der Triticale in der Kornkammer Haus Holte

Genauso verhielt es sich mit dem Proteingehalt. Geringfügig höhere Proteingehalte waren bei den Varianten Haarmehlpellets, HTK und Gärsubstrat flüssig erkennbar (Abb. 11).

N-Ertrag der Triticale in der Kornkammer Haus Holte

Der daraus errechnete N-Ertrag zeigte zwar auch dieses Bild. Allerdings konnten die Unterschiede nicht statistisch abgesichert werden (Abb. 12).

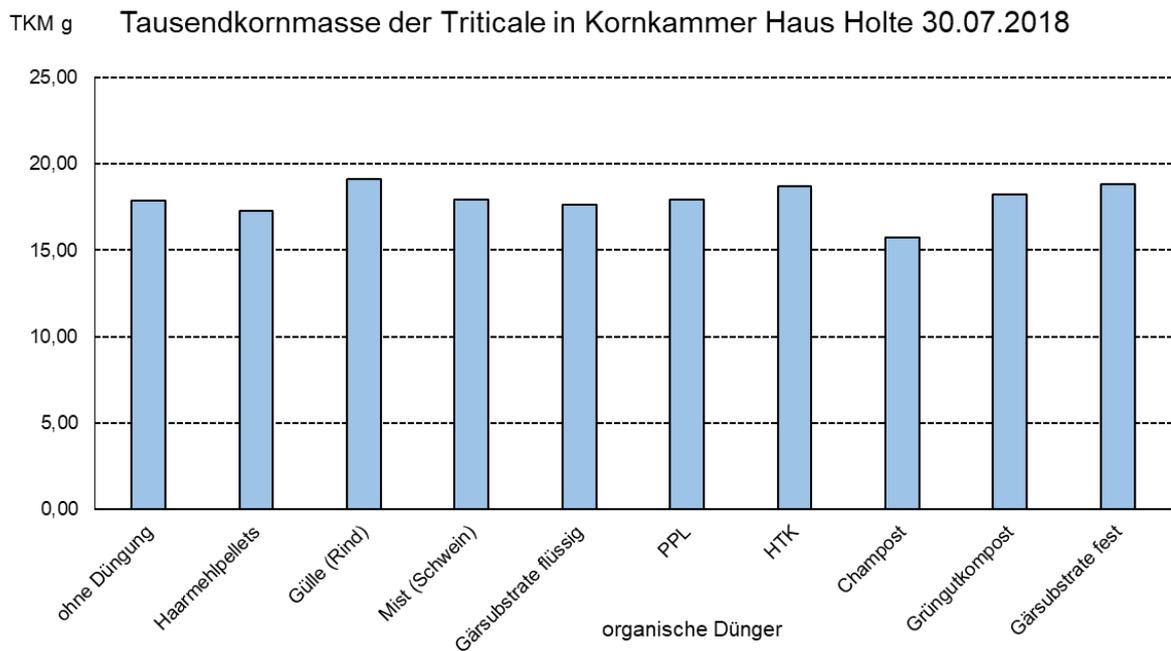


Abb. 9: Tausendkornmasse (g) der Triticale nach verschiedenen organischen Düngern Ende Juli 2018 in der Kornkammer Haus Holte

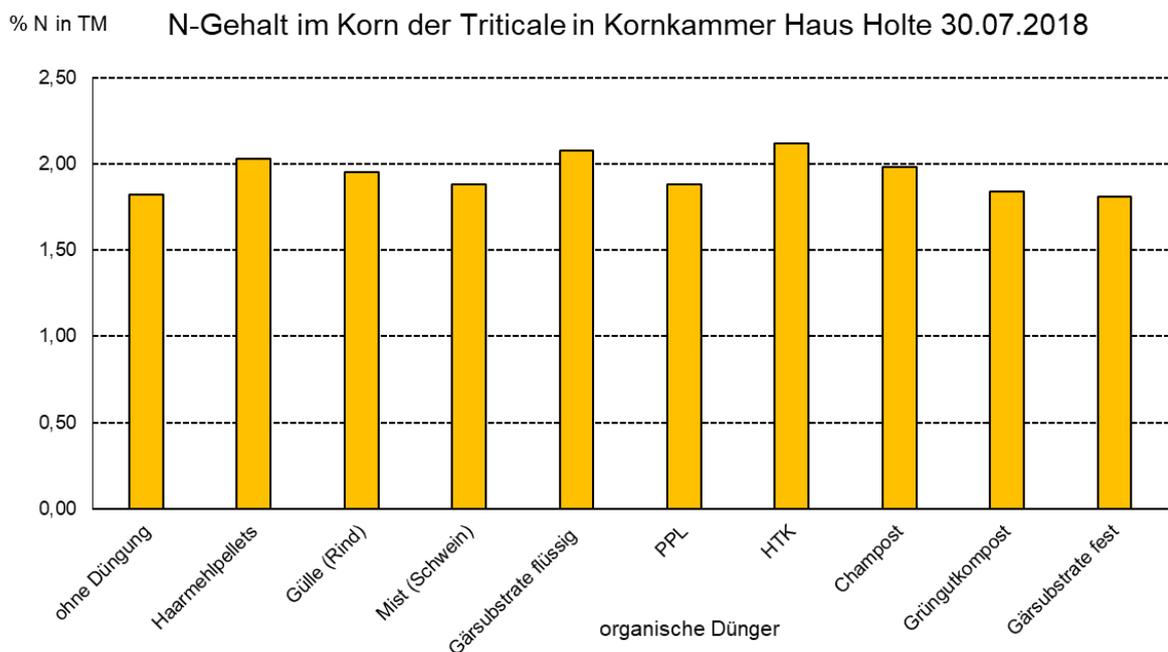


Abb. 10: N-Gehalt (% N in der TM) der Triticale nach verschiedenen organischen Düngern Ende Juli 2018 in der Kornkammer Haus Holte

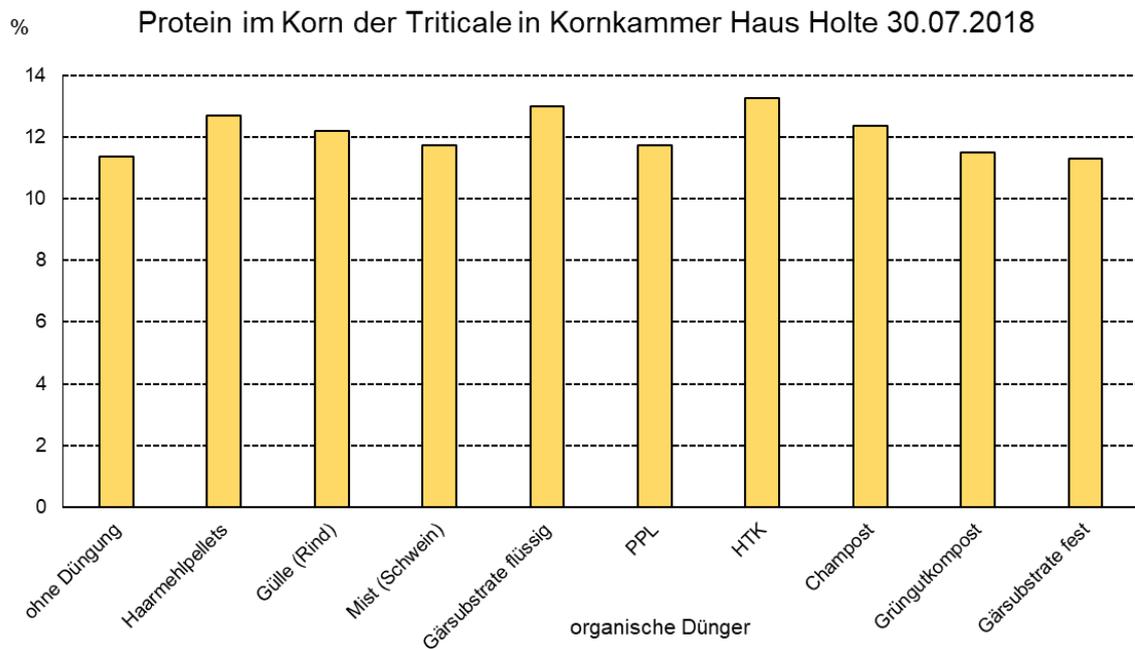


Abb. 11: Proteingehalt (%) der Triticale nach verschiedenen organischen Düngern Ende Juli 2018 in der Kornkammer Haus Holte

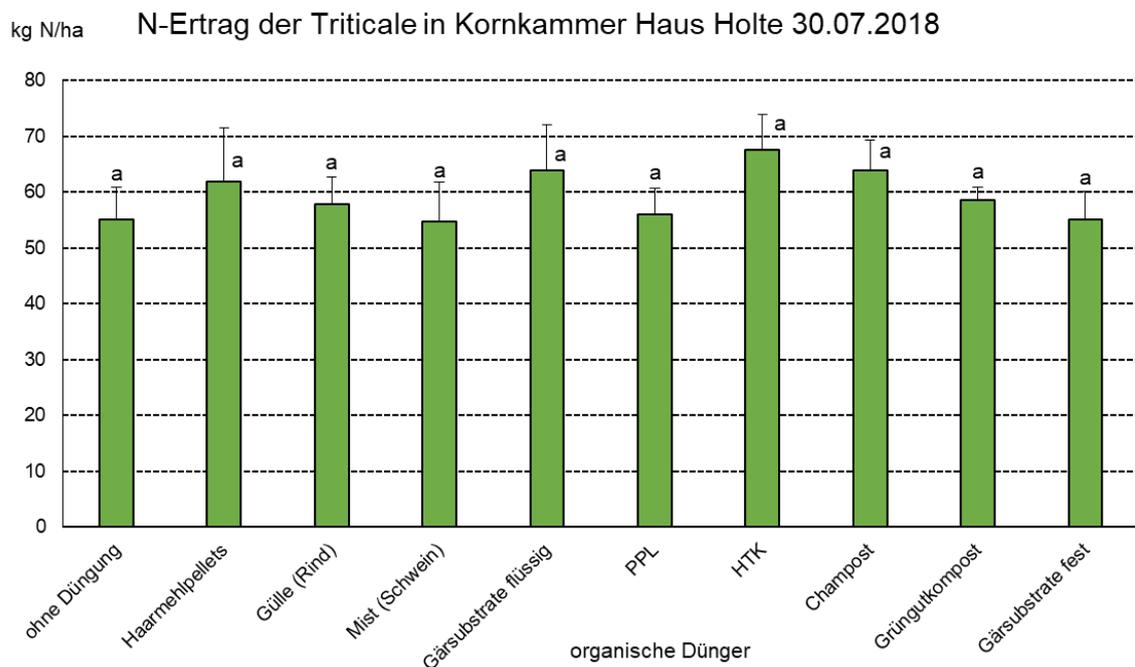


Abb. 12: N-Ertrag (kg N/ha) der Triticale nach verschiedenen organischen Düngern Ende Juli 2018 in der Kornkammer Haus Holte

N_{min}-Werte über die Zeit in der Kornkammer Haus Holte

Die N_{min}-Werte über die Zeit zeigten nach einem Startwert mittlerem Wert von 68 kg N_{min}-N/ha einen Anstieg auf bis zu 92 kg N_{min}-N/ha in 0-90 cm Tiefe bis zum 23. Mai 2018 in der Variante mit PPL-Düngung (Abb. 13). Auch hier war wieder die Wirkung von PPL zu erkennen insbesondere in der Erhöhung der N_{min}-Werte in der oberen Bodenschicht von 0-30 cm. Am 01.08.2018 waren diese Unterschiede nicht mehr zu erkennen, alle Varianten stellten sich ähnlich dar.

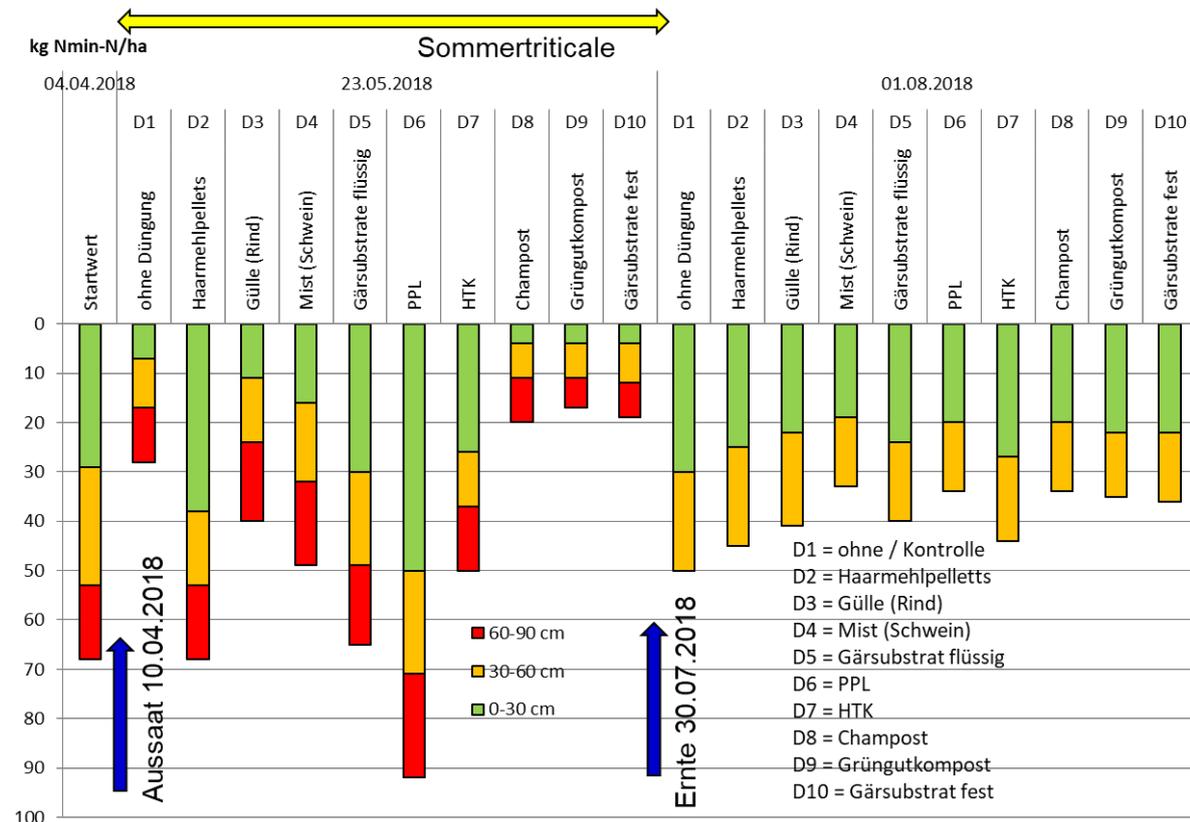


Abb. 13: N_{min}-Werte unter der Sommertriticale nach Düngung mit verschiedenen organischen Düngern 2018 in der Kornkammer Haus Holte

Fazit

Die unterschiedlichen Dünger wirken auf den Ertrag der Sommertriticale. Ohne Düngung konnte aber der Standort in Dortmund auch gut nachliefern bzw. war in diesem trockenen Jahr Wasser eher ertragslimitierend. Am Kiebitzhof wurden visuelle Unterschiede in den Varianten bonitiert. Haarmehlpellets & schneller verfügbare Dünger (Gärsubstrat flüssig, PPL, HTK) hatten die höchsten Grünmasseerträge und auch höhere N_{min}-Werte in 0-30 cm Tiefenschicht. Am zweiten Standort in Dortmund-Witten gab es ebenso visuelle Unterschiede. Allerdings konnten keine signifikanten Unterschiede in den Düngevarianten

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

hinsichtlich Ertrag, N-Gehalt etc. nachgewiesen werden. Die N_{min} -Werte waren nach Haarmehlpellets & PPL höher v.a. in der obersten Bodenschicht von 0-30 cm Tiefe. Die Versuche werden in 2019 fortgeführt.



Abb.: Eindrücke vom Standort Kiebitzhof 2018





Abb.: Eindrücke vom Standort Kornkammer Haus Holte 2018

Vorruchtwirkung von Zwischenfrüchten auf Porree und nachfolgenden Kartoffeln 2018

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. Diese Ergebnisse finden sich im Versuchsbericht 2017.

Auf der Parzelle 17 wurde dann im Anschluss in 2018 als weitere Frucht in der Fruchtfolge Kartoffeln (Sorte Wega) nach Porree (mit/ohne Düngung von 50 kg N/ha; dieser wiederum nach Zwischenfrüchten) geprüft.

Parameter

Folgende Parameter sollten bei den Kartoffeln ermittelt werden: der N_{min}-Gehalt vor Pflanzung und nach der Ernte sowie der Ertrag der Kartoffeln.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Standort / Pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde 2018 im Versuchszentrum Gartenbau in Köln-Auweiler durchgeführt (sandiger Schluff, AZ 70). Die Kartoffelfläche wurde am 19.04.2018 mit Pflug und Kreiselegge vorbereitet. Die Kartoffelsorte Wega wurde dann am 25.04.2018 in 75 cm Dämmen und 37 cm Pflanzabstand in den Dämmen gepflanzt. Die Pflege der Dämme erfolgte durch Striegel (Unkrautregulierung, Bodenlockerung am 18.04. und 28.05.2018) und dem Grimme-Häufelgerät (Dammaufbau am 19.04., 08.05., 28.05. & 11.06.2018). Am 31.07., 20.06. & 04.07.2018 musste mit 15, 22 & 15 mm beregnet werden. Gegen den Kartoffelkäfer wurde jeweils mit 2,5 l Neem Azal TS am 09.06. & 25.06.2018 und mit 5 l/ha Novodor am 14.06.2018 behandelt. Am 31.08.2018 wurde die Fläche geflämmt. Die Probebeerntung erfolgte am 12.09.2018.

Die N_{min}-Probenahme ist nach den Zwischenfrüchten am 01.12.2017 und nach den Kartoffeln am 26.09.2018 durchgeführt worden.

Bodenuntersuchung Parzelle 17 am 02.11.2018, V 6 Kontrolle ohne Düngung

Datum	pH	mg/100 g Boden (0-30 cm)			Humus %
		P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	
02.11.2018	6,6	11 C	7 B	6 D	2,1

Ergebnisse

N_{min}-Werte

Auf der Parzelle P17 lagen nach Porree im Dezember 2017 bis zu 82 kg N_{min}-N/ha in der Variante mit vorheriger Zwischenfrucht Arkta+Düngung in einer Bodentiefe von 0-90 cm vor (Abb. 1). Insgesamt fällt auf, dass die Düngung von 50 kg N/ha höhere N_{min}-Werte in einigen Varianten verursachte.

Nach der Kartoffel lagen insgesamt höhere N_{min}-Werte von bis zu 119 kg N_{min}-N/ha vor (Abb. 2). Das wird grundsätzlich häufig beobachtet, da durch das Dämme-rauf- und runterziehen und die Rodung viel Erde bewegt und die Mineralisation angeregt wird. Mit und ohne Düngung des Porrees vor Kartoffeln hatte keinen Einfluss mehr auf die N_{min}-Werte.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

N_{min}-Werte nach Porree vor Kartoffeln (P17 am 01.12.2017)

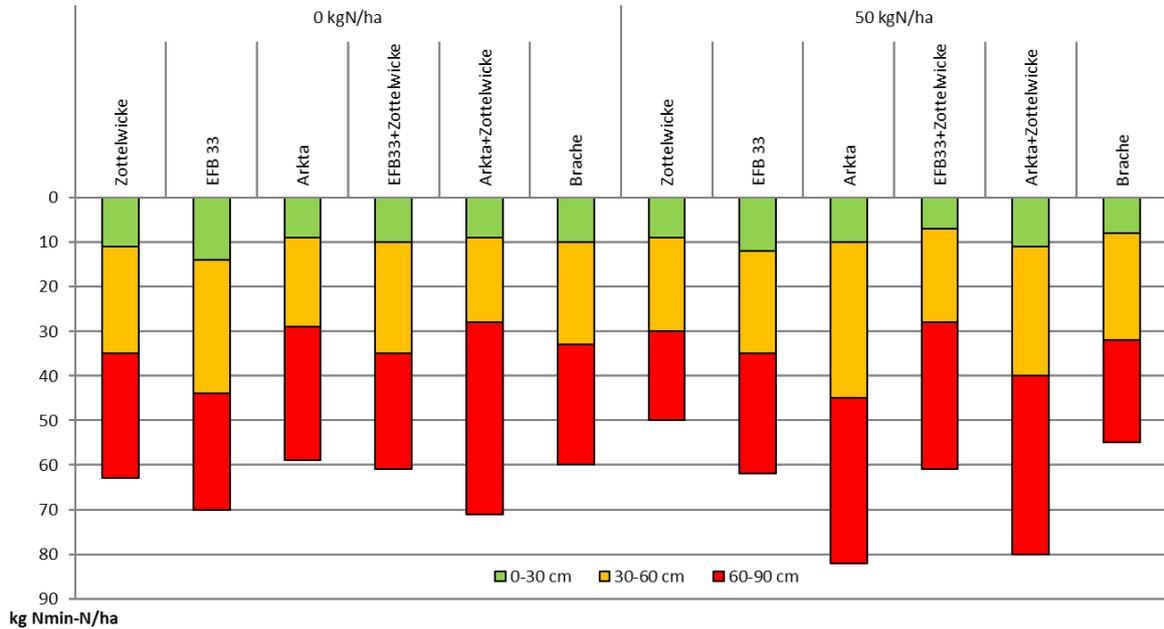


Abb. 1: N_{min}-Werte nach Porree (Dezember 2017) auf der Parzelle P17

N_{min}-Werte nach Kartoffeln (P17 am 26.09.2018)

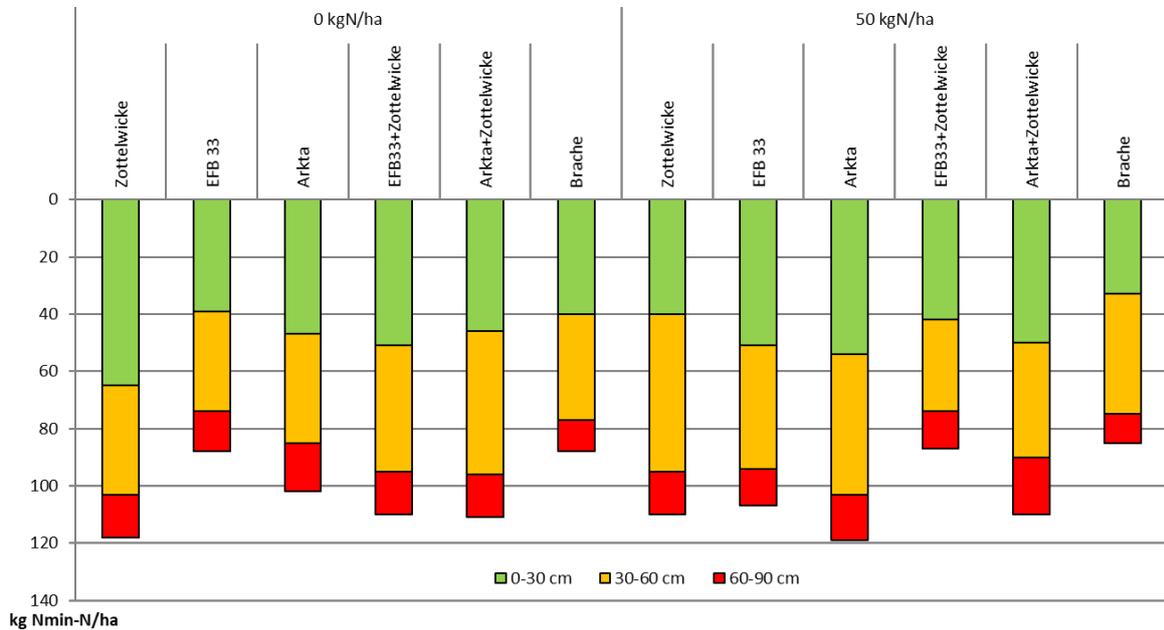
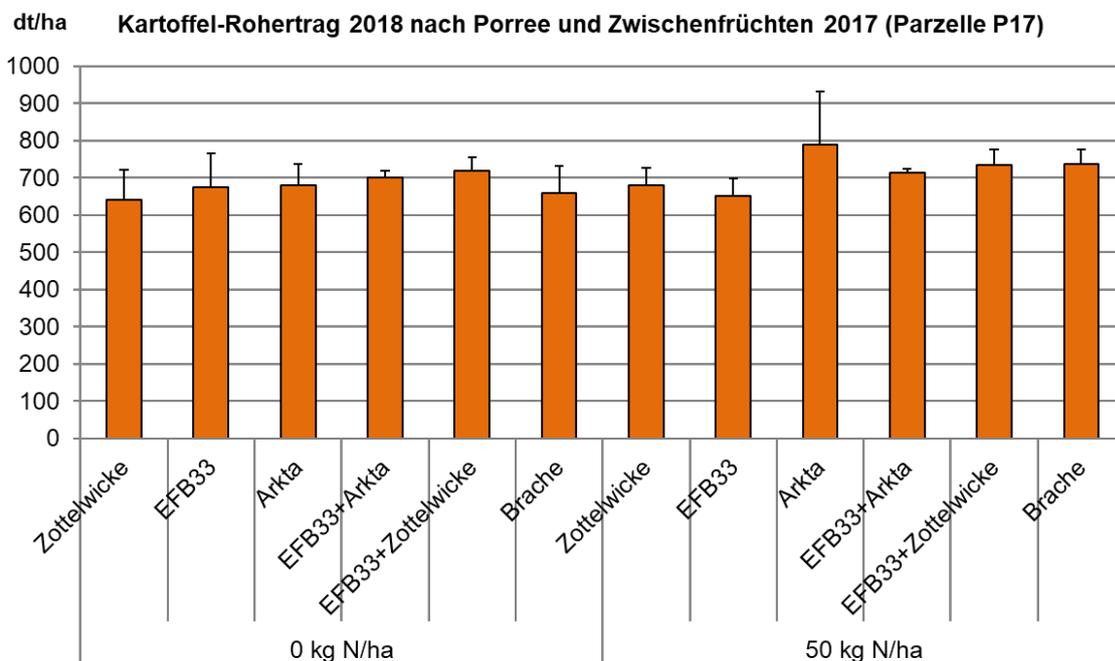


Abb. 2: N_{min}-Werte nach Kartoffeln (September 2018) auf der Parzelle P17

Ertrag der Kartoffeln nach Porree und Zwischenfrüchten

Der Ertrag der Kartoffeln nach Porree und Zwischenfrüchten auf der Parzelle P17 lag nach den verschiedenen Zwischenfrucht- & Düngungsvarianten statistisch gesehen gleich auf (keine signifikanten Unterschiede; Abb. 3). Dieser Rohertrag der Kartoffeln lag zwischen 643 dt/ha (Zottelwicke, ohne Düngung) und 790 dt/ha (Arkta, mit Düngung).

Bei zweifaktorieller Auswertung nach den Faktoren Düngung und Zwischenfrucht zeigten sich signifikanten Unterschiede in der Düngung (Abb. 4). Mit Düngung des Porrees im Jahr zuvor hatte die Kartoffel einen höheren Ertrag als ohne Düngung. Die Zwischenfrüchte hatten keine Auswirkungen mehr auf den Ertrag der Kartoffeln.



keine signifikanten Unterschiede, einfaktorische Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 94,59 dt/ha
 Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags

Abb. 3: Rohertrag der Kartoffeln in 2018 nach Porree +/- Düngung & den Zwischenfrüchten 2017 auf der Parzelle 17

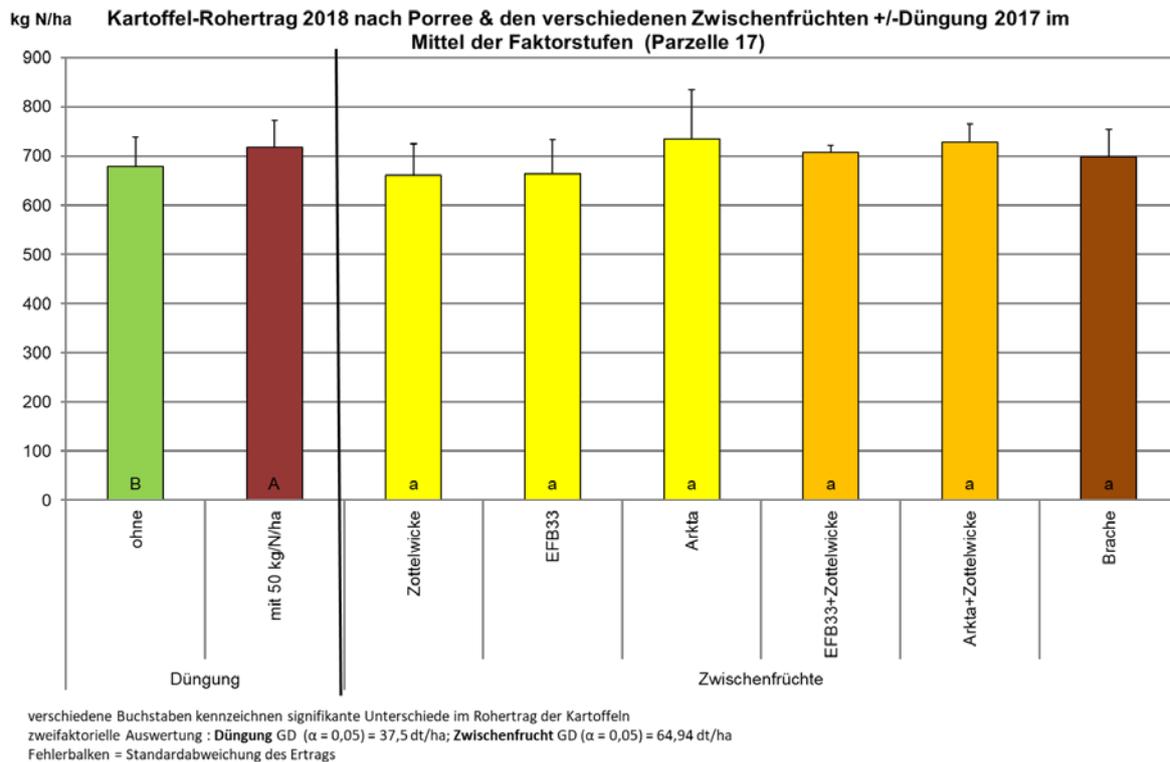
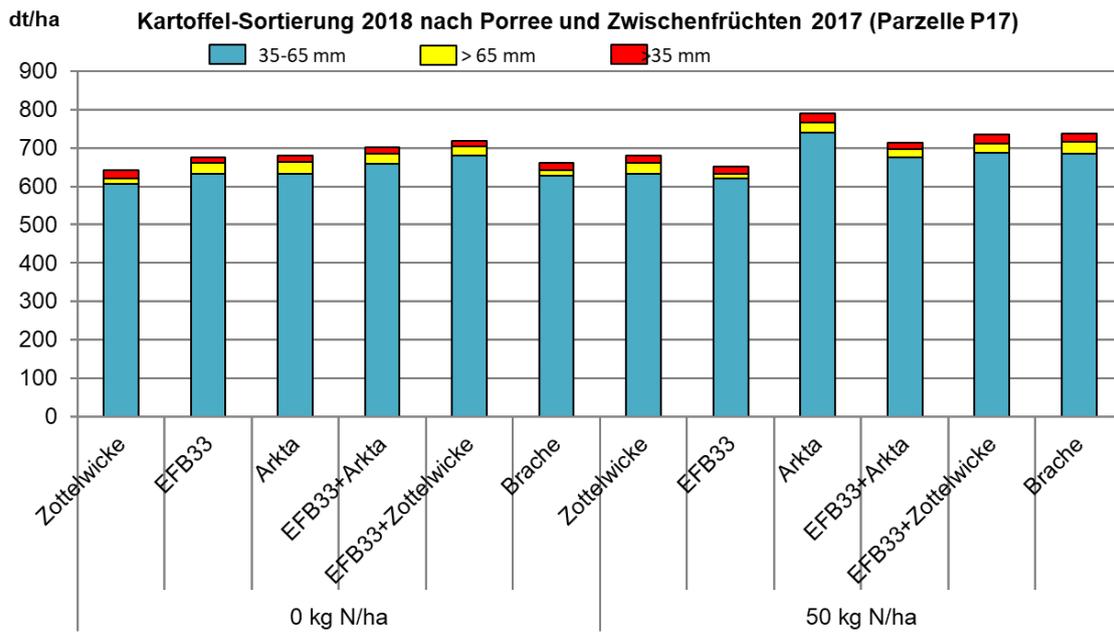


Abb. 4: Rohertrag der Kartoffeln in 2018 nach Porree +/- Düngung & den Zwischenfrüchten 2017 auf der Parzelle 17 im Mittel der Faktorstufen

Kartoffelsortierung

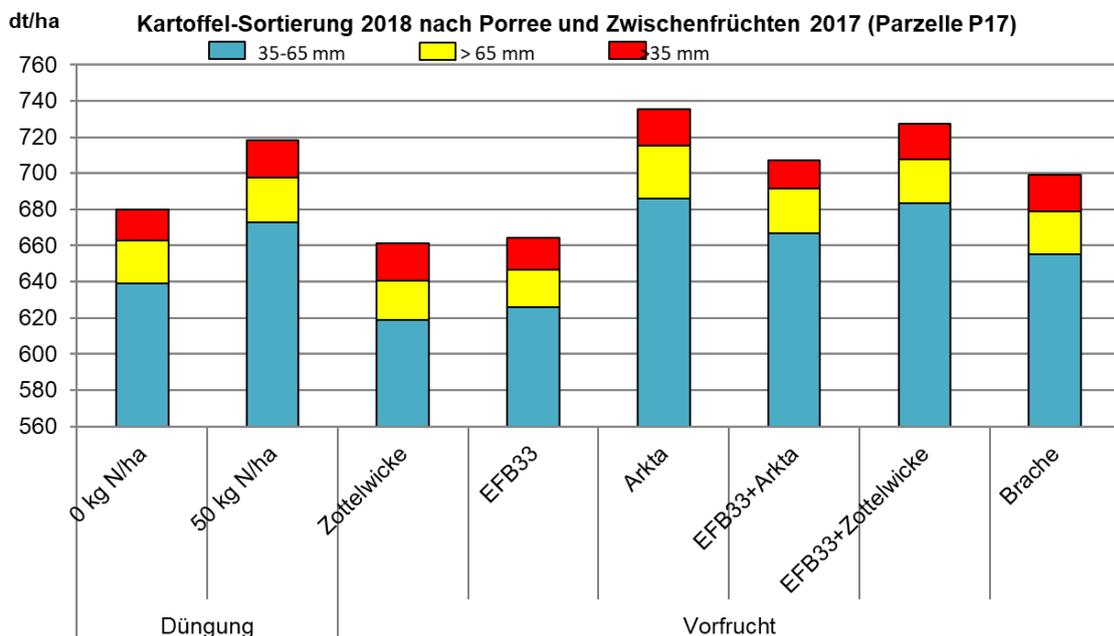
Es zeigten sich keine Unterschiede bei der mittleren Sortierung (35-95 mm) und beim Marktertrag (mittlere Sortierung plus Übergrößen) durch unterschiedliche Düngung der Vorfrucht Porree oder unterschiedliche Zwischenfrüchte vor Porree (einfaktorielle Auswertung, Abb. 5). Bei den Untergrößen (<35 mm) 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. 6).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN



keine signifikanten Unterschiede im Marktertrag, einfaktorielle Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 91,86 dt/ha und bei mittlerer Sortierung; einfaktorielle Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 88,71 dt/ha; signifikanten Unterschiede bei Untergrößen < 35 mm, einfaktorielle Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 2,75 dt/ha und bei Übergrößen; einfaktorielle Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 3,25 dt/ha

Abb. 5: Kartoffelsortierung 2018 nach Porree +/- N-Düngung & den Zwischenfrüchten 2017



Grenzdifferenzen				
zweifaktoriell ($\alpha = 0,05$)	<35 mm	35-65	>65	Marktertrag
Zwischenfrucht	1,91*	29,93 n.s.	2,24*	63,06 n.s.
Düngung	1,11*	17,28 n.s.	1,29 n.s.	36,41 n.s.

Abb. 6: Kartoffelsortierung 2018 nach Porree +/- N-Düngung & den Zwischenfrüchten 2017 im Mittel der Faktorstufen

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

Der N-Entzug der Kartoffeln war nach der Arkta mit bis zu 234 kg N/ha (mit Düngung) am Höchsten (Abb. 7). Die Düngung führt in allen Zwischenfruchtvarianten zu einem höheren N-Ertrag der Kartoffeln in der Knolle. In der zweifaktoriellen Auswertung war dies auch noch einmal deutlich zu sehen (Abb. 8, links) und auch bei den Zwischenfrüchten gab es Unterschiede, da die Arkta zu höheren N-Ertrags-Werten führte (Abb. 8, rechts).

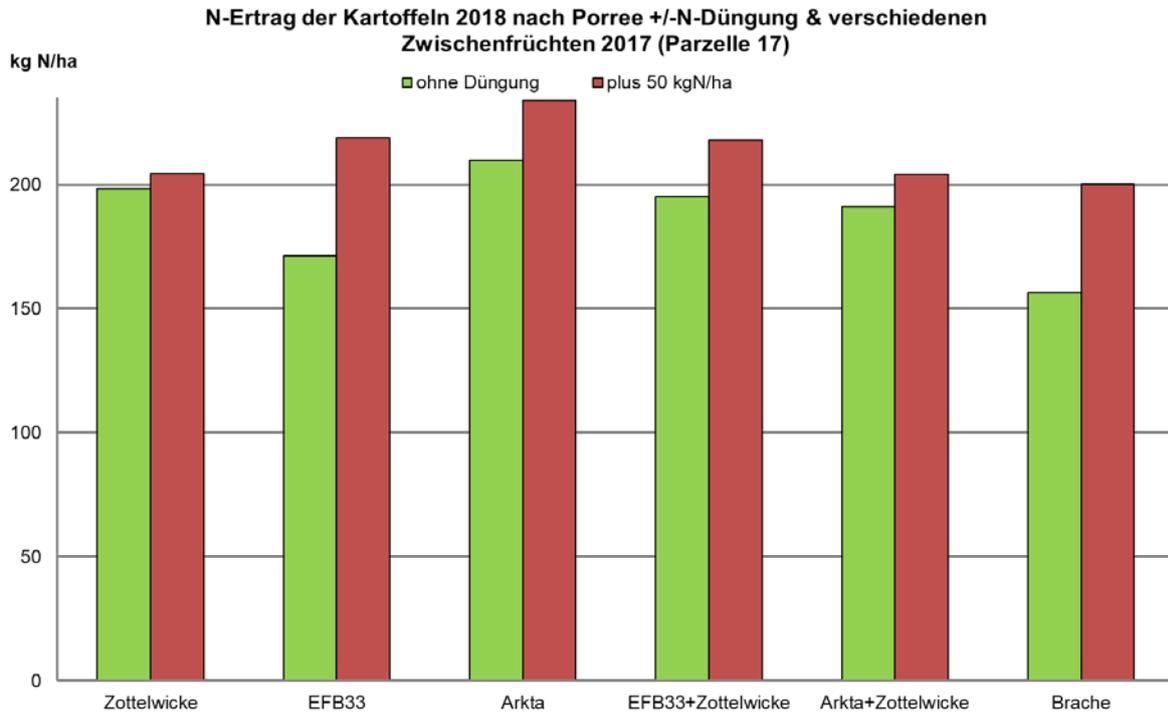


Abb. 7: N-Entzug durch die Kartoffeln 2018 nach Porree +/- N-Düngung & den Zwischenfrüchten 2017

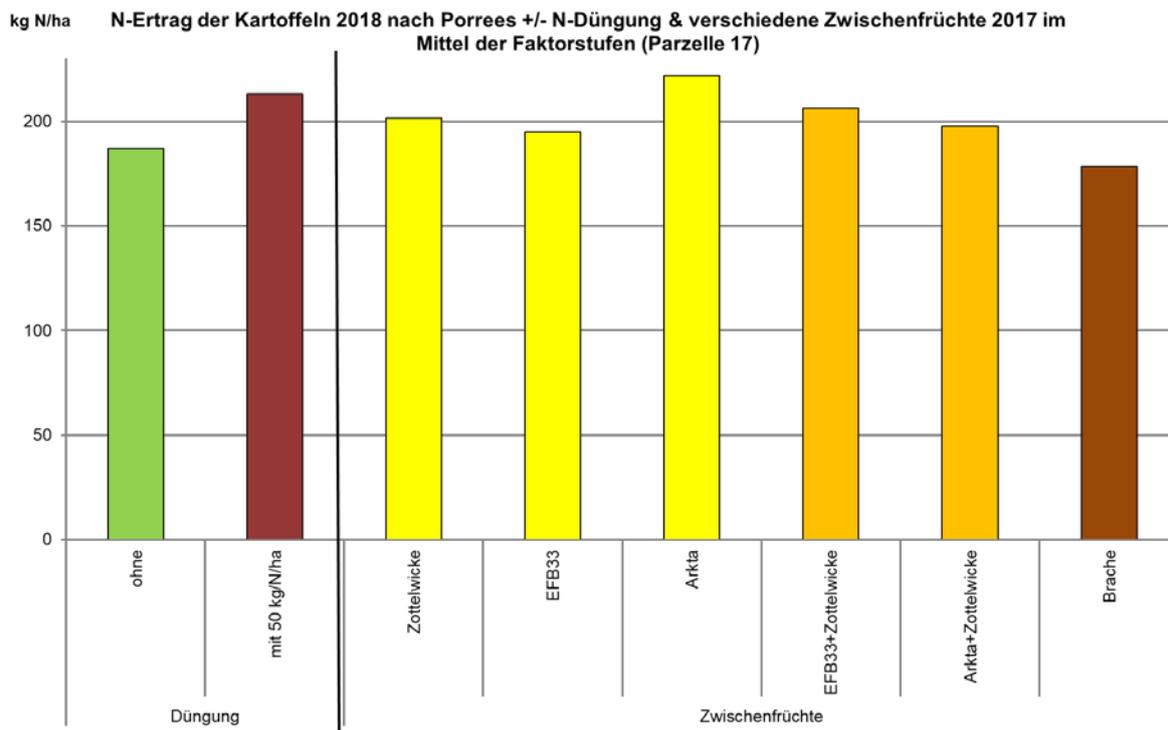


Abb. 8: N-Entzug durch die Kartoffeln 2018 nach Porree +/- N-Düngung & den Zwischenfrüchten 2017 im Mittel der Faktorstufen

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 darauffolgende 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. In 2018 wurde noch einmal die Kartoffel nach Porree +/- N-Düngung nach Zwischenfrüchten auf der Parzelle 17 ausgewertet. Es zeigte sich, dass der Ertrag der Kartoffeln sich kaum noch unterschied. Allerdings lagen höhere Nmin-Werte nach einer Düngung des Porrees vor und auch die N-Aufnahmen in die Kartoffelknolle waren nach Düngung des Porrees höher.

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. Während die Bedeutung von Zwischenfrüchten als Stickstoffsенke zur Reduzierung von Nitratverlagerung über Winter mittlerweile in der Praxis allgemein akzeptiert ist, sind im Hinblick auf die Wirksamkeit als Stickstoffquelle für die Folgefrucht viele Fragen ungelöst. So werden in der Praxis trotz üppiger Zwischenfruchtbestände vor Winter oftmals nur geringe Mineralisierungsleistungen im Frühjahr beobachtet. Inwieweit hohe N-Verluste aus der Sprossmasse nach Frosteinwirkung bzw. ein weites C/N-Verhältnisse nach Winter (Kolbe et al. 2007) für diese in der Praxis beobachtete niedrige Stickstoffnachlieferung von Zwischenfrüchten im Frühjahr verantwortlich sein könnten, wird seit 2016 unter verschiedenen Standortbedingungen auf den Öko-Leitbetrieben in NRW untersucht. Interessant sind dabei aus Sicht von Beratung und Praxis folgende Fragen:

1. Wie hoch sind die N-Verluste 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?

Material & Methoden

In einfaktoriellen Feldversuchen wurden folgende abfrierende und überwinternde Zwischenfrüchte in vierfacher Wiederholung als Blockanlage gesät und im Vergleich zur Kontrolle (unkrautfreie Brache) getestet: Phacelia (cv. Beehappy 12 kg/ha), Grünroggen (cv. Bonfire 120 kg/ha), Sandhafer (cv. Pratex 80 kg/ha), Inkarnatklee (cv. Linkarus 30 kg/ha), Perserklee (cv. Gorbi 35 kg/ha), Winterrübsen (cv. Jupiter 15 kg/ha) und Ölrettich (cv. Silentina 25 kg/ha).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Die Aussaat auf dem Praxisbetrieb in Niederkrüchten (60 m ü. NN, 9,6 °C, 750 mm, IS-sL, 50-70 BP) erfolgte nach Frühkartoffeln und Saatbettbereitung mit der Kreiselegge am 28.08.2017.

Nach der Vorfrucht Ackerbohnen wurde auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef/Sieg (65 m ü. NN, 10,3 °C, 840 mm, sL-uL, 60 BP) nach Pflugfurche und Saatbettbereitung mit der Kreiselegge am 23.08.2017 gesät.

Die Stickstoff- und Kohlenstoffaufnahme in den Spross wurde vor Beginn der Frostperiode und kurz vor Umbruch der Zwischenfrüchte im darauffolgenden Frühjahr anhand von Zeiternten (jeweils 2 x 0,25 m²) ermittelt. Dabei wurden auf dem Standort Wiesengut Blätter und Stängel der Zwischenfrüchte separiert. Ab Versuchsbeginn wurde monatlich der mineralisch gelöste Stickstoff in den Bodenschichten 0-30, 30-60 und 60-90 cm analysiert, dargestellt werden im Folgenden drei ausgewählte Termine. Die Daten wurden mit dem Statistikprogramm SAS varianzanalytisch ausgewertet mit anschließendem Mittelwertvergleich (Tukey-Test).

Ergebnisse

Alle nicht-legumen Zwischenfrüchte nahmen den mineralisch gelösten Stickstoff vor Winter auf beiden Standorten weitestgehend auf und bewahrten ihn damit vor der Verlagerung in tiefere Bodenschichten (Tab. 1). Dies bestätigt die zahlreichen Untersuchungen (u.a. Thorup-Kristensen 1994 und Grüner et al. 2007) zur Bedeutung von Zwischenfrüchten zur Reduzierung der Nitratverlagerung über Winter. In der unkrautfrei gehaltenen Kontrolle (in beiden Versuchen) und den beiden Kleearten (v.a. am Standort Niederkrüchten) wurden bei hohen Niederschlagsmengen von November bis Januar erhebliche Mengen Nitrat in tiefere Bodenschichten, z.T. bereits unterhalb die Beprobungstiefe von 90 cm, verlagert.

Die Menge an mineralischem Stickstoff v.a. in der oberen Bodenschicht stieg am 21. März auf dem Wiesengut in den meisten Varianten deutlich an, mit Ausnahme der Kontrolle, des Grünroggens und des Inkarnatklees. Auf dem zweiten Standort ist dies zum gleichen Zeitpunkt nicht zu beobachten. Ein Zusammenhang mit dem Rückgang der Stickstoffmengen im Spross über Winter (vgl. Abb. 1 & 2) ließ sich anhand der hier analysierten Parameter jedoch nicht herstellen.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Tab. 1: Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte auf die Menge an mineralisch gelösten Stickstoff (NO₃-N, NH₄-N in kg ha⁻¹) im Boden auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef und auf einem Praxisbetrieb in Niederkrüchten über Winter 2017/18.

Standort/Datum	cm	KO	PH	GR	SH	IK	PK	WR	ÖR	GD
Wiesengut	0-30	25,1	14,4	19,5	17,7	20,0	24,6	12,8	13,7	8,7
	23.11. 30-60	41,4	4,9	4,5	5,8	14,6	15,9	4,4	5,0	<i>n.n.</i>
	60-90	33,6	4,4	3,1	4,0	22,8	26,6	2,9	2,1	17,8
23.1.	0-30	17,5	20,3	20,5	31,0	15,3	40,6	19,1	20,6	14,5
	30-60	11,5	8,7	7,3	10,8	10,1	22,4	6,3	5,5	6,5
	60-90	15,2	5,4	5,0	6,9	4,0	12,0	3,7	4,1	9,0
21.3.	0-30	19,5	37,1	15,4	48,0	18,9	39,5	37,9	42,8	23,1
	30-60	12,7	14,5	4,7	19,4	4,3	26,5	9,7	10,6	7,9
	60-90	11,0	5,6	3,3	13,6	3,8	25,6	3,9	19,8	<i>n.s.</i>
Niederkrüchte										
n	0-30	20,0	11,0	14,2	15,9	13,8	21,6	13,3	10,8	7,2
	21.11. 30-60	110,1	30,8	12,7	15,9	104,4	88,7	15,1	6,5	38,9
	60-90	40,4	22,5	16,4	14,2	44,3	46,2	15,0	6,3	<i>n.n.</i>
25.1.	0-30	9,8	11,6	14,4	24,3	9,9	18,6	10,4	14,9	5,1
	30-60	4,1	5,9	4,3	9,7	5,7	7,2	4,7	6,5	<i>n.s.</i>
	60-90	12,8	5,5	6,9	8,0	8,4	14,5	4,8	5,0	9,2
6.3.	0-30	22,6	11,2	18,1	10,6	25,0	23,9	14,7	14,8	<i>n.s.</i>
	30-60	19,1	2,7	5,8	3,5	5,6	6,2	3,9	3,3	<i>n.s.</i>
	60-90	25,4	3,8	6,4	3,8	6,4	6,1	4,3	4,2	<i>n.s.</i>

PH - Phacelia, GR - Grünroggen, SH - Sandhafer, IK - Inkarnatklée, PK - Perserklee, WR - Winterrüben, ÖR – Ölrettich, GD - Grenzdifferenz $\alpha = 0,05$, Tukey-Test, *n.n.* - nicht normalverteilt, *n.s.* - nicht signifikant, Fehlstellen in der Tabelle sind durch niedrige und damit nicht schneidbare Bestandeshöhen zu erklären.

Nach Winter wurde in allen Varianten, mit Ausnahme der Winterrüben auf dem Standort Niederkrüchten, z.T. deutlich weniger Stickstoff in den Sprossresten wiedergefunden (Abb. 1 & 2) als bei der Zeiternte im November. Dabei lag der Rückgang auf dem Standort Wiesengut bei allen Kulturen im Blatt meist deutlich über dem Rückgang im Stängel; besonders hoch waren die Verluste aus der Blattmasse des Sandhafers (Abb. 1). Die geringste Differenz wurde beim abfrierenden Ölrettich festgestellt. Auf dem Standort Niederkrüchten waren die Verluste deutlich moderater. Auffallend ist, dass der relative Rückgang der Stickstoffmengen im Spross in beiden Versuchen weitaus höher ausfiel, als der relative Verlust an Trockenmasse (vgl. Tab. 2). Dies könnte nach Ergebnissen von Schliephake (2003) durch direkte Auswaschung von Nitrat und organischen Verbindungen aus der Pflanze nach Frosteinwirkung erklärbar sein.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Tab. 2: Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte auf die Trockenmasse vor und nach Winter 2017/18 auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef und auf einem Praxisbetrieb in Niederkrüchten (auf dem Wiesengut erfolgte die Analyse getrennt nach Blatt und Stängel).

Standort/Parameter	Datum	PH	GR	SH	IK	PK	WR	ÖR	GD	
Wiesengut										
TM (dt ha ⁻¹)	Stängel	23.11.	21,4	3,8	20,3	4,8	7,4	11,1	22,2	5,9
		21.03.	20,7	5,7	17,2			2,4	18,6	7,3
	Blatt	23.11.	8,3	15,0	15,1	8,5	6,5	13,1	10,7	4,5
		21.03.	7,9	10,3	9,1			5,8	10,3	n.s.
Niederkrüchten										
TM (dt ha ⁻¹)		29.11.	30,2	26,6	36,9		14,7	34,9	36,5	4,8
		06.03.	29,4	28,2	32,4		11,2	33,1	36,5	11,6

PH - Phacelia, GR - Grünroggen, SH - Sandhafer, IK - Inkarnatklée, PK - Perserklee, WR - Winterrübsen, ÖR – Ölrettich, GD - Grenzdifferenz $\alpha = 0,05$, Tukey-Test, n.n. - nicht normalverteilt, n.s. - nicht signifikant, Fehlstellen in der Tabelle sind durch niedrige und damit nicht schneidbare Bestandeshöhen zu erklären.

kg N/ha

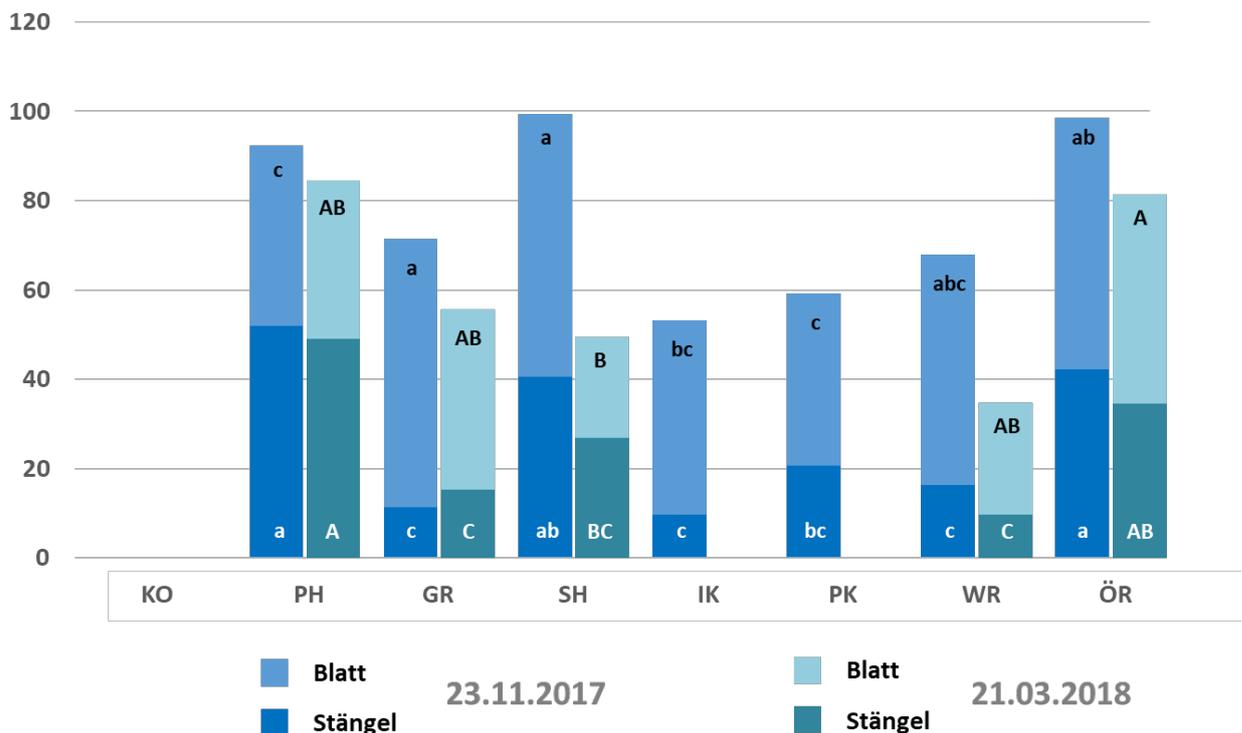


Abb. 1: Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte auf die Stickstoffaufnahme vor und nach Winter 2017/18 auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef, die Analyse erfolgte getrennt nach Blatt und Stängel.

PH - Phacelia, GR - Grünroggen, SH - Sandhafer, IK - Inkarnatklée, PK - Perserklee, WR - Winterrübsen, ÖR – Ölrettich, GD - Grenzdifferenz $\alpha = 0,05$, Tukey-Test, Fehlstellen sind durch niedrige und damit nicht schneidbare Bestandeshöhen zu erklären.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

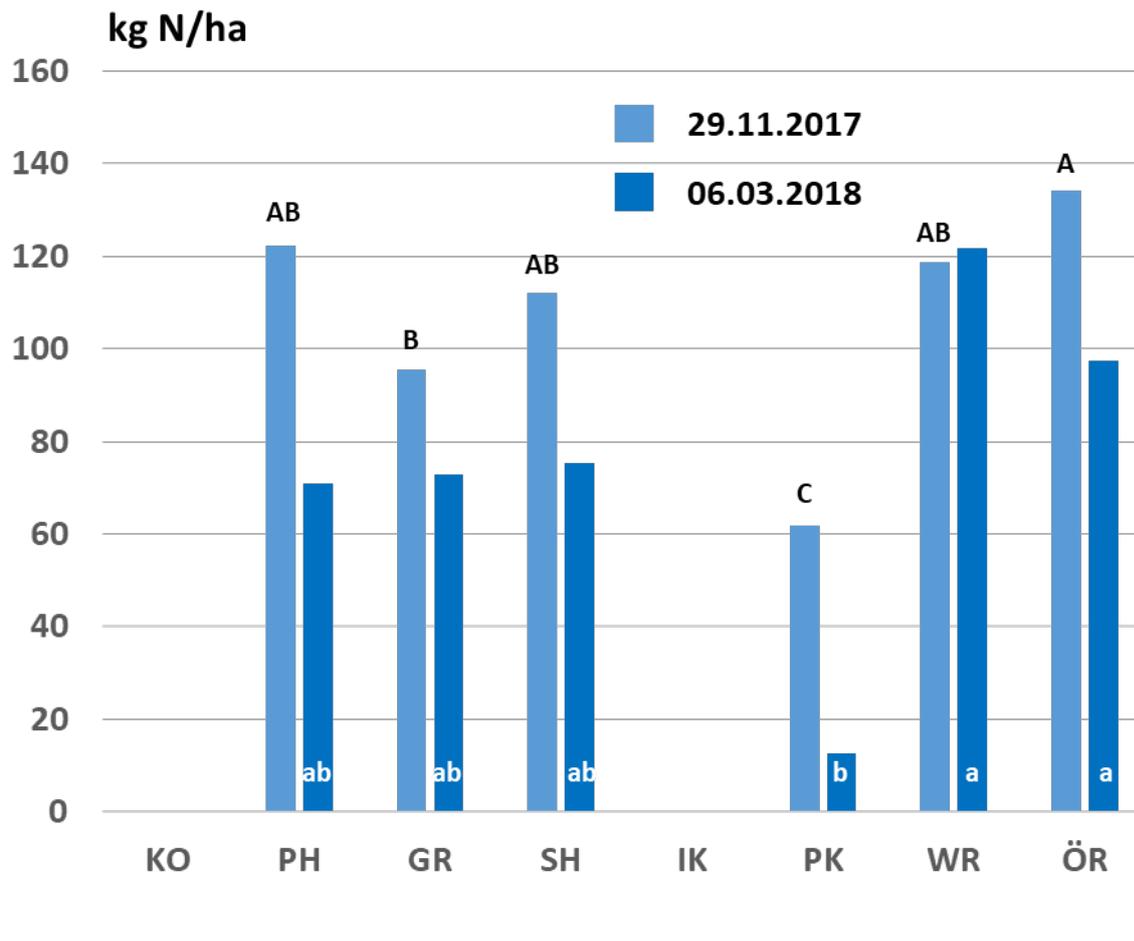


Abb. 2: Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte auf die Stickstoffaufnahme vor und nach Winter 2017/18 auf einem Praxisbetrieb in Niederkrüchten.

PH - Phacelia, GR - Grünroggen, SH - Sandhafer, IK - Inkarnatklee, PK - Perserklee, WR - Winterrübsen, ÖR – Örettich, GD - Grenzdifferenz $\alpha = 0,05$, Tukey-Test, n.n. - nicht normalverteilt, n.s. - nicht signifikant, Fehlstellen sind durch niedrige und damit nicht schneidbare Bestandeshöhen zu erklären.

Um die potentielle Stickstoffnachlieferung aus den Zwischenfrüchten für die Folgekultur abschätzen zu können, wurde das C/N-Verhältnis auf dem Standort Wiesengut getrennt nach Blatt und Stängel analysiert (Abb. 4). Während in der Blattmasse, in der im Mittel vor Winter etwas mehr als die Hälfte des Stickstoff gespeichert wurde, das C/N-Verhältnis bei ca. zehn lag, wurden in den Stängeln nach Winter Werte bis über 30 erreicht.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

Mit Ausnahme der Winterrübsen wurde das C/N- Verhältnis besonders im Stängel über Winter weiter. Diese Entwicklung war auch in etwas geringerem Umfang auf dem Standort Niederkrüchten am gesamten Spross festzustellen (Abb. 3). Diese Ergebnisse unterstützen die Beobachtungen der Praxis, wonach die Sprossreste der meisten untersuchten (v.a. abfrierenden) Zwischenfrüchte nur einen vgl. geringen Beitrag zur Stickstoffnachlieferung im zeitigen Frühjahr für die Nachfrucht leisten können, bzw. im Extremfall sogar Stickstoff immobilisieren.

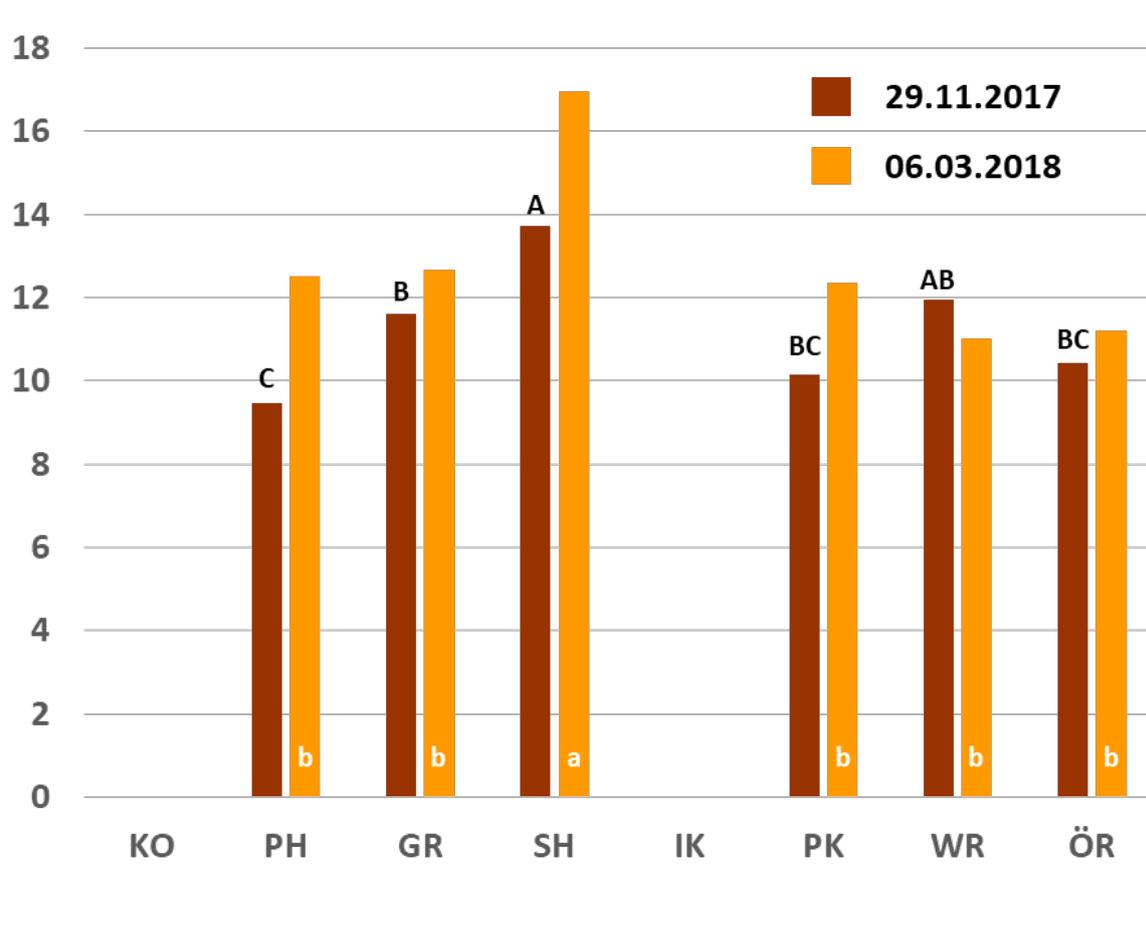


Abb. 3: Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte auf das CN-Verhältnis vor und nach Winter 2017/18 auf einem Praxisbetrieb in Niederkrüchten.

PH - Phacelia, GR - Grünroggen, SH - Sandhafer, IK - Inkarnatkle, PK - Perserklee, WR - Winterrübsen, ÖR – Ölrettich, GD - Grenzdifferenz $\alpha = 0,05$, Tukey-Test, n.n. - nicht normalverteilt, n.s. - nicht signifikant, Fehlstellen sind durch niedrige und damit nicht schneidbare Bestandeshöhen zu erklären.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU IN NRW

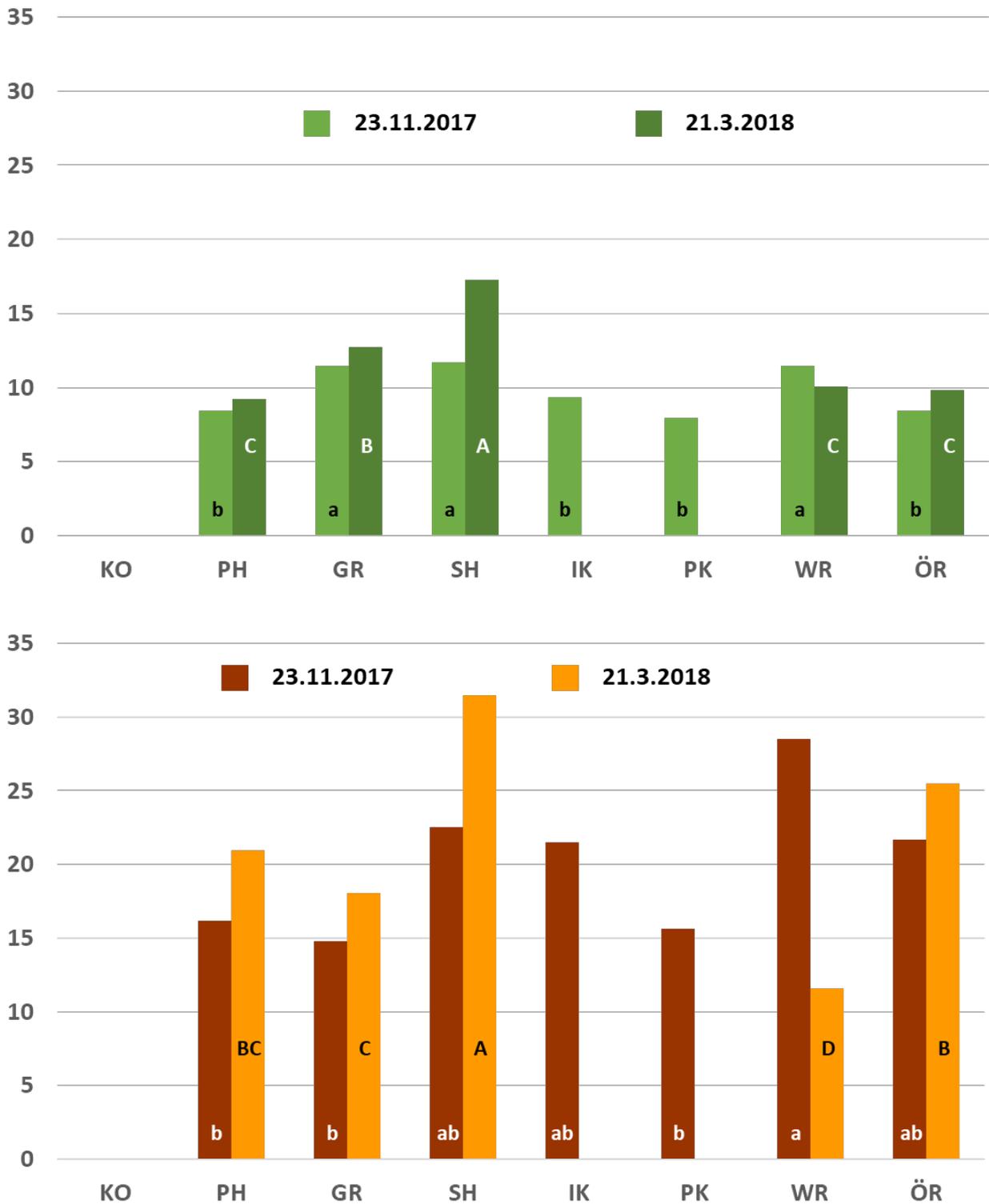


Abb. 4: Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte auf das CN-Verhältnis vor und nach Winter 2017/18 auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef, die Analyse erfolgte getrennt nach Blatt (oben) und Stängel (unten).

PH - Phacelia, GR - Grünroggen, SH - Sandhafer, IK - Inkarnatlee, PK - Perserklee, WR - Winterrübsen, ÖR – Ölrettich, GD - Grenzdifferenz $\alpha = 0,05$, Tukey-Test, Fehlstellen sind durch niedrige und damit nicht schneidbare Bestandeshöhen zu erklären.

Zusammenfassung & Ausblick

Die eigenen Versuche bestätigen, dass alle getesteten nichtlegumenen Zwischenfrüchte hohe Mengen Stickstoff vor Winter aufnehmen und damit vor der Verlagerung mit dem Sickerwasser bewahren können. Das Potenzial v.a. der abfrierenden Zwischenfrüchte zur Steigerung der N-Versorgung im darauffolgenden Frühjahr scheint aufgrund der hohen N-Verluste aus der Sprossbiomasse über Winter und der relativ weiten CN-Verhältnisse insbesondere im Stängel vglw. gering sein.

Um die Verluste differenzierter betrachten zu können, erfolgt derzeit für die flüssige Phase eine Auswertung angelehnt an die Methode von Schliephake (2003), welche erweitert um die Methode nach Badawi et al. (2011) eine Berechnung der gasförmigen Verluste ermöglichen soll. Weiterhin wird seit 2019 auf den Leitbetrieben erforscht, in wie weit eine Bearbeitung mit der Messerwalze (mit und ohne Einarbeitung in den Oberboden) einen Einfluss auf die N-Verluste über Winter und damit auch auf die Mineralisierungsleistung im Frühjahr haben können und wie sich diese auf die Bestandesentwicklung der Folgefrüchte auswirkt.

Literatur

Badawi A, Hartl W, Erhart E, Albert R, Wanek W & M Watzka (2011) Verluste der oberirdischen Biomasse von abfrostenden Begrünungspflanzen durch Ausgasung vor der Einarbeitung in den Boden. 14. Gumpensteiner Lysimeter-tagung 2011, 235-238

Grüner A, Köppen D & Vágó I (2007) Lysimeterversuch zum Nitrataustrag mit dem Sickerwasser in unterschiedlichen Bodennutzungssystemen, Pflanzenbauwissenschaften, 11 (1), 12-19.

Kolbe H, Schließer I & M Schuster (2007) Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte als Vorfrüchte für die Ertrags- und Qualitätsleistung von Mais und Kartoffeln, Zwischenfrüchte im Ökolandbau, Schriftenreihe des LfULG, Heft 27/2010.

Schliephake W (2003) Verminderung von Nährstoffverlusten durch effiziente Nährstoffverwertung bei differenzierter Bewirtschaftung“, Schriftenreihe der sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Heft 9.

Sieling, K., 2019: Improved N transfer by growing catch crops - a challenge, Journal für Kulturpflanzen, 71 (6). 145-160, DOI: 10.5073/JfK.2019.06.01

Thorup-Kristensen K (1994) The effect of nitrogen catch crop species on the nitrogen nutrition of succeeding crops, Fertilizer Research, 37(3), 227–234.

Brokkolisorten für den Frühjahrsanbau

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Frühjahr 2018 wurden im Versuchszentrum Gartenbau der Landwirtschaftskammer NRW in Köln Auweiler fünf CMS-freie Brokkolisorten auf ihre Anbaueignung geprüft. Im Mittel wurde ein Ertrag von 100 dt/ha erzielt, Batavia F1 (Bejo) und Lucky F1 (Bejo) erzielten mit 132 bzw. 121 dt/ha die höchsten marktfähigen Erträge.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Viele der am Markt vorhandenen Brokkoli-Sorten weisen eine cytoplasmatische männliche Sterilität (CMS) auf. Bei Kohlarten wird CMS mittels Zellfusion übertragen. Diese Züchtungstechnik wird von den Bioverbänden kritisch betrachtet. Daher ist das Brokkoli Sortiment im ökologischen Gartenbau derzeit begrenzt. Vor diesem Hintergrund wurden in Köln-Auweiler CMS-freie Brokkoli-Sorten für den Frühjahrsanbau geprüft.

Tab. 1: Sorten und Herkunft

Sorte	Züchter	Saatgut
1. Lucky F1	Bejo	CU
2. Rasmus (KSV-BRO-CHE-GRE)	Bingenheimer	Öko
3. Malibu F1	Bejo	CU
4. Batavia F1	Bejo	CU
5. Calinaro	Bingenheimer	Öko

Ergebnisse im Detail

Der Gesamt-Ertrag war bei allen Sorten im Bereich 130 dt/ha (Abb. 1). Durch den geringen Ausschuss von 1 % und 5 % erzielten Batavia F1 (Bejo) und Lucky F1 (Bejo) die höchsten marktfähigen Erträge. Malibu F1 (Bejo, 38 % Ausschuss) und Calinaro (Bingenheimer, 35 % Ausschuss) erzielten demgegenüber nur einen marktfähigen Ertrag von 80 dt/ha. Die neue Bingenheimer Sorte Rasmus (32 % Ausschuss) erreichte einen marktfähigen Ertrag von 87 dt/ha.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Bei der Sorte Malibu F1 waren starker Durchwuchs, geringe Festigkeit und Verfärbung der Blume (siehe Abb. 4) Gründe für den hohen Ausschuss. Malibu F1 zeigte eine sehr geringe Seitentriebbildung. Calinaro wies eher lockere und zum Teil unförmige Blumen auf und hatte eine geringe Seitentriebbildung. Rasmus hatte eine eher waagerechte Blattstellung, viel Durchwuchs, eine mittlere Blumenfestigkeit und eine starke Seitentriebbildung. Lucky F1 zeigte eine eher aufrechte Blattstellung, eine geringe Neigung zu Durchwuchs und eine hohe Festigkeit der Blume. Sowohl Lucky F1 als auch Batavia F1 hatten eine stark gewölbte Blume.

Das mittlere Blumengewicht betrug 426 g/Blume (Abb. 2). Die Sorte Lucky F1 hatte mit 355 g die geringsten Blumengewichte.

Die früheste Sorte war Calinaro, die in Kalenderwoche 23 bereits zu 71 % abgeerntet war und in der darauffolgenden Woche weitere 23 % erreichte (Abb. 3). Die beiden ertragreichsten Sorten Batavia F1 und Lucky F1 zeigten eine zügige Räumung. Innerhalb von Kalenderwoche 24 wurden 87 bzw. 86 % geerntet. Das längste Erntefenster wiesen Rasmus und Malibu F1 auf.

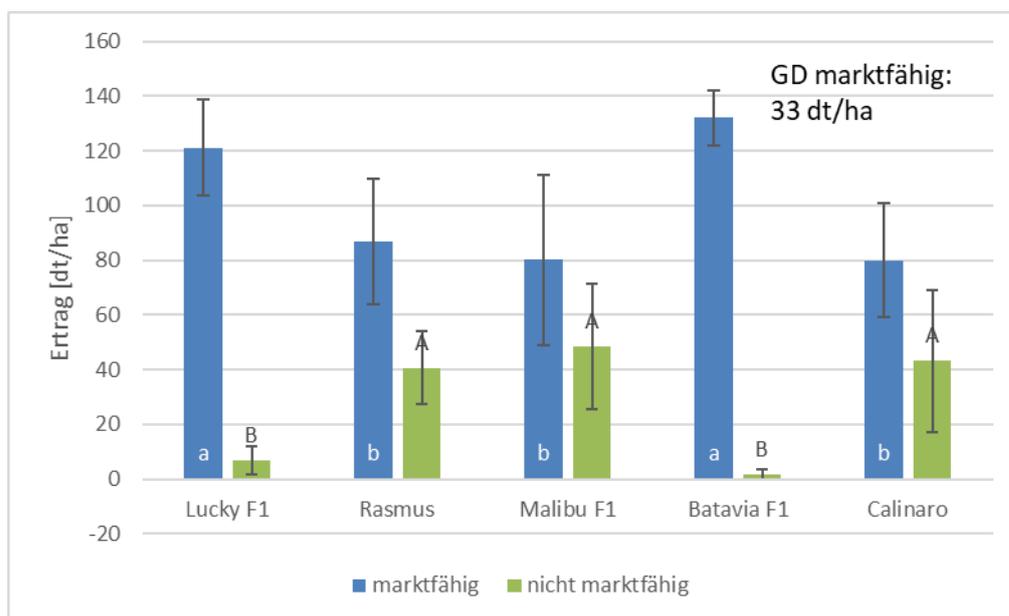


Abb. 1: Ertrag [dt/ha] der geprüften Brokkoli Sorten. Fehlerbalken stellen die Standardabweichung dar. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Sorten. Varianzanalyse mit anschließendem LSD-Test ($\alpha = 0,05$).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

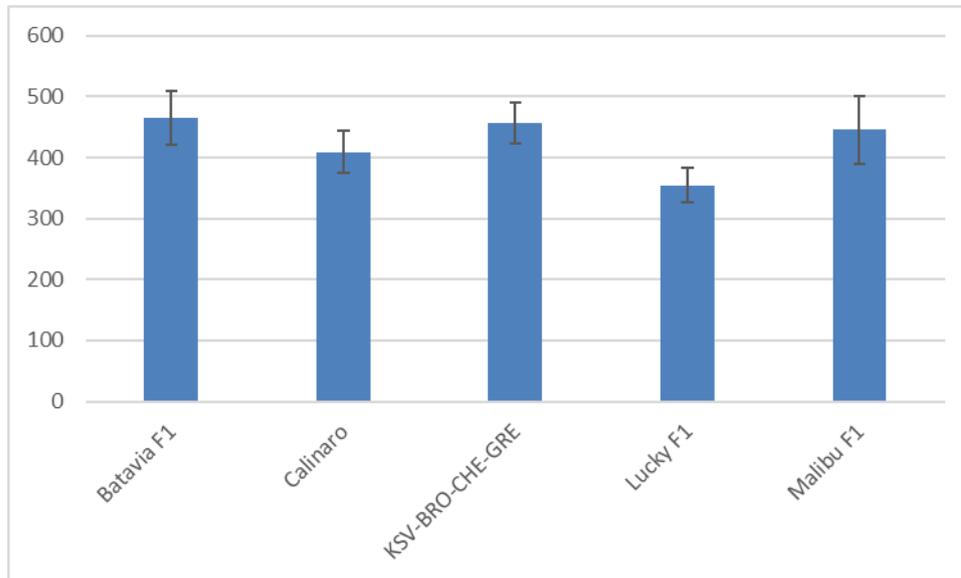


Abb. 2: Durchschnittliches Blumengewicht [g/Blume]. Fehlerbalken stellen die Standardabweichung dar. Keine signifikanten Unterschiede. Varianzanalyse ($\alpha = 0,05$).

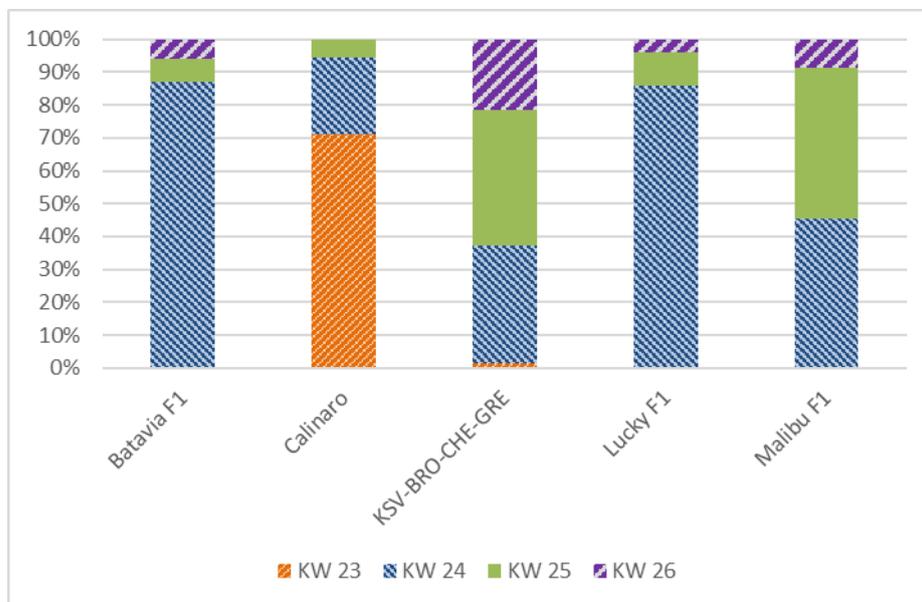


Abb. 3: Ernteverlauf der marktfähigen Ware nach Kalenderwoche

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Kultur- und Versuchshinweise

Versuchsanlage:	Randomisierte Blockanlage mit vierfacher Wiederholung
Parzellengröße:	1,5 m x 6 m = 9 m ² (26 Pflanzen/Parzelle)
Boden:	sandiger Lehm
Vorkultur:	Grünroggen, Luzerne
Aussaat:	22.03.2018
Pflanzung:	20.04.2018, 75 cm x 50 cm = 2,66 Pflanzen/m ²
Düngung:	310 Kg N/ha Sollwert; abzüglich Anrechnung Mineralisierung und Nmin: 260 kg N/ha (in Form von Bio Universal gedüngt), davon 140 kg N/ha zur Pflanzung (19.04.2018) und 120kg N/ha als Kopfdüngung (09.05.2018)
Bodenanalyse vom 24.01.18	pH 6,4 P2O5 19 mg/100g, K2O 8 mg/100g, Mg 7 mg/100g; Humus 1,7%
Ernte:	Ab 06.06.2018, 47 Tage nach Pflanzung



Abb. 4: Verfärbungen bei nicht marktfähiger Ware der Sorte Malibu F1 (Bejo) am 15.06.2018

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Brokkolisorten für den Herbstanbau

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Herbst 2018 wurden im Versuchszentrum Gartenbau der Landwirtschaftskammer NRW in Köln Auweiler sieben CMS-freie Brokkolisorten auf ihre Anbaueignung geprüft. Im Mittel wurde ein Ertrag von 101 dt/ha erzielt. Die höchsten marktfähigen Erträge erzielten Belstar F1 und Covina F1 (beide Bejo).

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Viele der am Markt vorhandenen Brokkoli-Sorten weisen eine cytoplasmatische männliche Sterilität (CMS) auf. Bei Kohllarten wird CMS mittels Zellfusion übertragen. Diese Züchtungstechnik wird von den Bioverbänden kritisch betrachtet. Daher ist das Brokkoli Sortiment im ökologischen Gartenbau derzeit begrenzt. Vor diesem Hintergrund wurden in Köln-Auweiler CMS-freie Brokkoli-Sorten für den Herbstanbau geprüft.

Tab. 1: Sorten und Herkunft

Sorte	Züchter	Saatgut	Kulturdauer Züchterangabe [Tage]	Kulturdauer im Versuch [Tage]
1. Belstar F1	Bejo	öko	76	77
2. Covina F1	Bejo	öko	76	77
3. Malibu F1	Bejo	cu	68	77
4. Montop F1	Syngenta	cu	65	67
5. Steel	Seminis	cu	97	91
6. KS-BRO-CHE-GRE	Bingenheimer	öko	63	71
7. Calinaro	Bingenheimer	öko	50	77

Ergebnisse im Detail

Die Sorten Montop F1 (Syngenta) und Rasmus (Bingenheimer) waren etwas früher und die Sorte Steel (Seminis) deutlich später erntereif als die übrigen Sorten (Tab. 1, Abb. 2). Der mittlere Ertrag im Versuch betrug 101 dt/ha. Mit 77 dt/ha erreichte Calinaro (Bingenheimer) den geringsten Ertrag. Grund hierfür war der hohe Anteil an nicht marktfähigen Blumen (Abb. 1). Auch die Sorte Steel (Seminis) hatte mit 79 dt/ha einen geringen Ertrag. Dies lässt sich auf die lange Entwicklungsdauer und geringe Zuwächse im November zurückführen. Das mittlere Blumengewicht im Versuch betrug 427 g/Blume (Abb. 3). Calinaro (Bingenheimer) hatte die geringste Pflanzengröße und die hellste Grünfärbung (Tab. 2). Rasmus (Bingenheimer) und Steel (Seminis) wiesen einen stark ausgeprägten Durchwuchs auf. Eine geringe Festigkeit der Blume zeigten die Sorten Calinaro (Bingenheimer), Montop (Syngenta) und Rasmus (Bingenheimer). Die Sorten Steel (Seminis) und Rasmus (Bingenheimer) hatten eine starke Seitentriebbildung.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

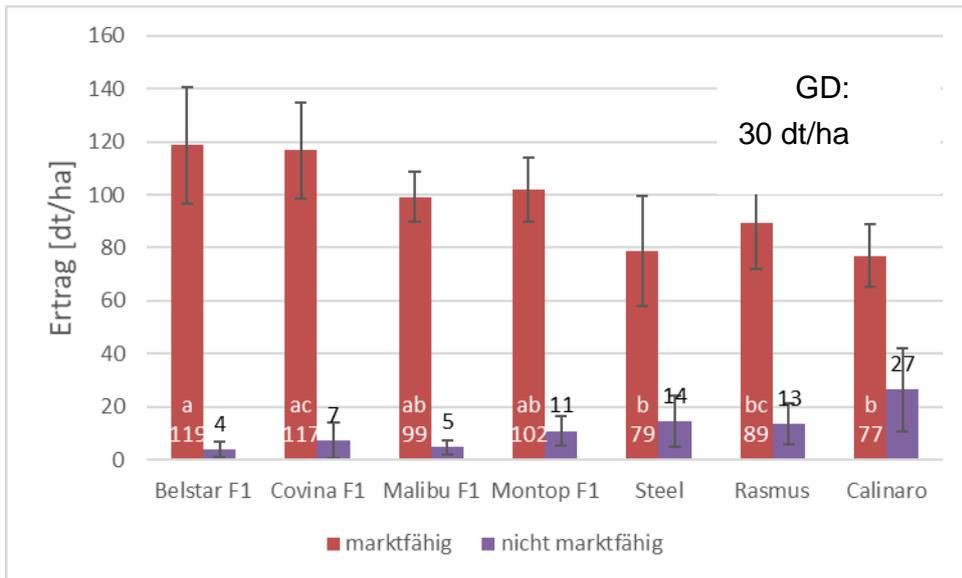


Abb. 1: Ertrag [dt/ha] der geprüften Brokkoli Sorten. Fehlerbalken stellen die Standardabweichung dar. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede. Varianzanalyse mit anschließendem LSD-Test ($\alpha = 0,05$).

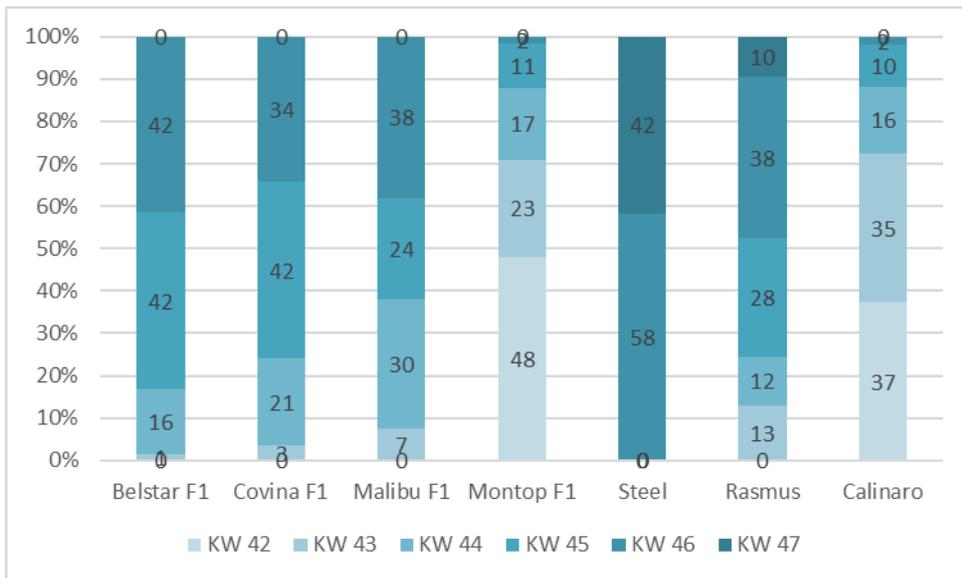


Abb. 2: Ernteverlauf der marktfähigen Ware nach Kalenderwoche

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

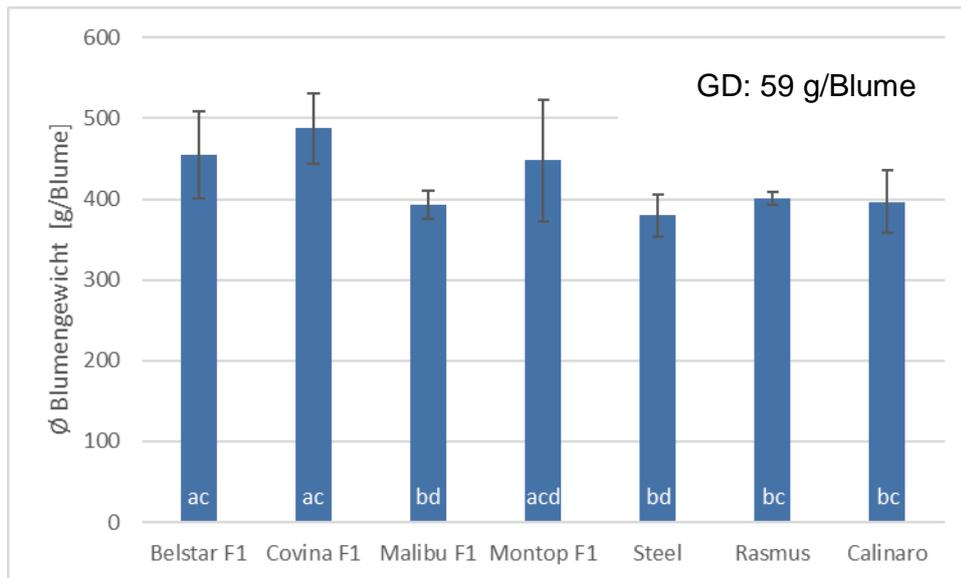


Abb. 3: Durchschnittliches Blumengewicht [g/Blume]. Fehlerbalken stellen die Standardabweichung dar. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede. Varianzanalyse mit anschließendem LSD-Test ($\alpha = 0,05$).

Tab. 2: Bonituren im Feld und am Erntegut

Sorte	Pflanzen- größe	Blatt- stellung	Durch- wuchs	Festigkeit der Blume	Wölbung der Blume	Blumen- farbe	Knospen- größe	Strunk- dicke	Seiten- trieb- bildung
1	Sehr klein	aufrecht	fehlend	sehr locker	flach	Dunkel- grün	sehr klein	sehr dünn	fehlend
5				mittel			mittel	mittel	
9	Sehr groß	Waage- recht	sehr viel	sehr fest	stark gewölbt	Hell- grün	sehr groß	sehr dick	sehr stark
Belstar F1 (Bejo)	6,8	6,3	1,3	8,3	7,3	7,0	3,3	5,5	1,8
Covina F1 (Bejo)	6,7	5,3	1,7	8,3	7,7	7,3	2,3	4,7	2,0
Malibu F1 (Bejo)	5,5	5,0	1,8	7,3	7,5	7,0	3,3	4,3	4,5
Montop F1 (Syngenta)	5,5	5,5	2,3	6,3	7,8	6,0	3,8	6,0	1,8
Steel (Seminis)	5,3	5,8	6,0	7,8	7,3	7,0	4,8	5,0	6,0
Rasmus (Bingenheimer)	5,8	5,8	7,5	6,5	6,5	6,5	3,8	4,0	5,0
Calinaro (Bingenheimer)	4,5	5,3	3,5	6,0	6,5	5,3	4,3	4,8	3,0

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Kultur- und Versuchshinweise

- Versuchsanlage: Randomisierte Blockanlage mit vierfacher Wiederholung
- Parzellengröße: 1,5 m x 10 m = 15 m² (42 Pflanzen/Parzelle)
- Boden: sandiger Lehm
- Vorkultur: Luzerne
- Aussaat: 19.07.2018
- Pflanzung: 13.08.2018, 75 cm x 50 cm = 2,66 Pflanzen/m²
- Nmin am 09.08.18: 119 Kg N/ha
- Düngung: Düngung auf 280 Kg N/ha Sollwert bei 100% Anrechnung
280 Kg N/ha- 119 Kg N/ha (Bodenprobe) – 44 Kg N/ha Mineral.
= 117 Kg N/ha Fehlmenge
Grunddüngung: 78 Kg N/ha am 13.08.2018 mit Bio Universal
6%
Kopfdüngung: 39 Kg N/ha am 11.09.2018 mit Bio Universal 6%
- Bodenanalyse vom 24.01.18 pH 6,6 P₂O₅ 22 mg/100g, K₂O 15 mg/100g, Mg 12 mg/100g;
Humus 2,3%
- Ernte: Ab 19.10.2018, 67 Tage nach Pflanzung

Bemerkungen

Aufgrund von Bodenverdichtungen wurde die erste Reihe des Versuchs (entspricht vier Parzellen) nicht mit ausgewertet.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Tab. 3: Fotos von Claudia Lehmann



Belstar F1 (Bejo)



Covina F1 (Bejo)

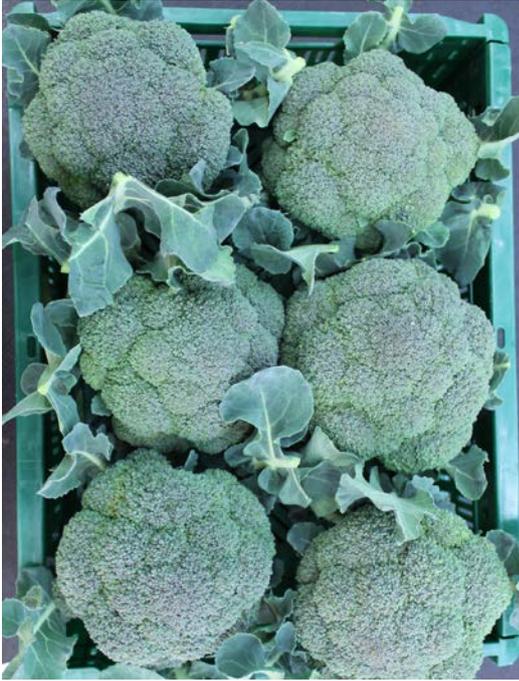


Malibu F1 (Bejo)



Montop F1 (Syngenta)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW



Steel (Seminis)



Rasmus (Bingenheimer)



Calinaro (Bingenheimer)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Spinatsorten für den Herbstanbau

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Herbst 2018 wurden im Versuchszentrum Gartenbau der Landwirtschaftskammer NRW in Köln Auweiler elf Spinatsorten auf ihre Anbaueignung geprüft. Im Mittel wurde ein Ertrag von 1,5 kg/m² erzielt, Sortenunterschiede waren dabei nicht signifikant. Im Versuch wurde kein Falscher Mehltau festgestellt.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

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

Tab. 1: Sorten, Herkunft und Resistenzen

	Sorte	Herkunft	Qualität	Resistenzen: <i>Peronospora farinosa (Pfs)</i>
	Butterflay	Bingenheimer	öko	-
	Verdil	Bingenheimer	öko	-
	Palco F1	Hild	öko	HR: 1-5, 8, 9, 11, 12, 14, 16
	Novico F1	Hild	cu	HR: 1-12, 14-16
	Andromeda F1	Hild	cu	HR: 1-12, 14-16
	Meerkat F1	Rijk Zwaan	cu	HR: 1-15, 17
	Canary F1	Rijk Zwaan	cu	HR: 1-15, 17
	Kolibri F1	Rijk Zwaan	cu	HR: 1-9, 12-15, 17; IR: 10, 11
	Acadia	Enza	cu	HR: 1-13, 15, 16
0	Shelby	Enza	cu	HR: 1-13, 15, 16
1	Yukon	Enza	cu	HR: 1-12, 14-16; IR: 13

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Ergebnisse im Detail

Im Versuch trat kein Befall mit Falschem Mehltau auf. Daher kann diesbezüglich keine Aussage getroffen werden. Insgesamt waren die Sortenunterschiede eher gering. Verdil (Bingenheimer) schosste früh und wurde daher eine Woche eher als die anderen Sorten geerntet. Die Erträge der Sorten unterschieden sich nicht signifikant (Abb. 1). Die Sorten Verdil (Bingenheimer) und Acadia (Enza) zeigten eine sehr aufrechte Blattstellung, während die anderen Sorten eher halbaufrecht wuchsen (Tab. 2). Die Sorte Palco (Hild) hatte eine geringe Blattdicke, während die Sorten Acadia (Enza), Kolibri (Rijk Zwaan), Shelby (Enza), Yukon (Enza), Butterflay (Bingenheimer) und Canary (Rijk Zwaan) sehr dicke bis dicke Blätter aufwiesen (Tab. 2).

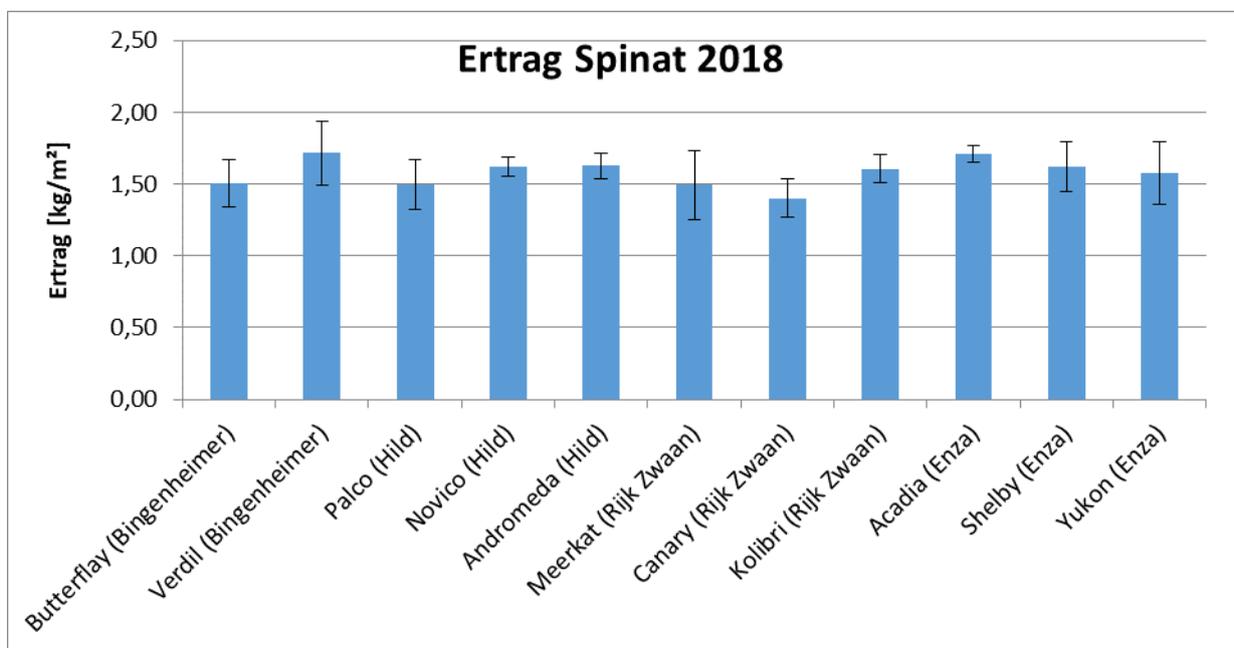


Abb. 1: Marktfähiger Ertrag der geprüften Spinat Sorten. Fehlerbalken stellen die Standardabweichung dar. Keine signifikanten Unterschiede. Varianzanalyse ($\alpha = 0,05$).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Tab. 2: Bonituren im Feld und am Erntegut

Boniturnote	Einheitlichkeit	Blattstellung	Blattfarbe	Blattdicke	Blattform		
1	fehlend	halbaufrecht	hellgrün	sehr dünn	spitz		
5	mittel	aufrecht	grün	mittel	oval		
9	sehr hoch	sehr aufrecht	dunkelgrün	sehr dick	rund	Bestandeshöhe (cm)	Ertrag (kg/m²)
Butterflay (Bingenheimer)	4,8	3,3	5,0	6,0	4,5	17,1	1,5
Verdil (Bingenheimer)	8,0	7,0	5,0	5,0	6,3	21,5	1,7
Palco (Hild)	6,8	3,5	4,0	3,3	2,0	17,8	1,5
Novico (Hild)	7,3	5,5	4,8	5,3	2,3	19,1	1,6
Andromeda (Hild)	6,5	3,0	6,3	5,3	3,3	17,9	1,6
Meerkat (Rijk Zwaan)	6,5	5,0	5,5	5,3	4,5	18,5	1,5
Canary (Rijk Zwaan)	6,8	4,3	6,0	6,0	3,5	18,7	1,4
Kolibri (Rijk Zwaan)	6,8	4,8	7,0	7,0	2,8	17,2	1,6
Acadia (Enza)	6,3	6,0	7,3	7,8	3,8	16,0	1,7
Shelby (Enza)	5,8	4,3	6,5	6,5	4,8	17,0	1,6
Yukon (Enza)	5,8	4,3	7,3	6,5	4,5	16,7	1,6

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Kultur- und Versuchshinweise

Versuchsanlage:	Randomisierte Blockanlage mit vierfacher Wiederholung
Parzellengröße:	1,50 x 8 m = 12 m ² (ca. 2370 Pflanzen/Parzelle)
Boden:	sandiger Lehm
Vorkultur:	2016: Eichblatt, 2017: Hokkaido
Aussaat:	05.08.2018, Abstand: 30 cm x 1,35 cm; 250 Korn/Brutto-m ² , 4 Reihen je 1,50 m Beet; 295 Korn/Netto-m ²
Düngung:	Auf 140Kg N/ha Sollwert (100 % Ausnutzung) abzüglich 50 kg Mineralisierung und N aus Sommerwicken, 58 kgN/ha am 02.08.2018 mit Biouniversal gedüngt Nmin 0-30 am 30.07.2018: 32 kgN/ha
Bodenanalyse vom 24.01.18	pH 6,7; P ₂ O ₅ 26 mg/100g , K ₂ O 16 mg/100g , Mg 8 mg/100g , Humus 2%
Ernte:	19.09.2018 (Verdil: 11.09.2018), 45 Tage nach Saat, für die Auswertung wurden je 4 Reihen auf 4 m Länge geerntet (entspricht 6 m ²).

Tab. 3: Sorten zum Zeitpunkt der Ernte



Butterflay (Bingenheimer) Verdil (Bingenheimer)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW



Novico (Hild)



Andromeda (Hild)



Palco (Hild)



Meerkat (Rijk Zwaan)



Canary (Rijk Zwaan)



Kolibri (Rijk Zwaan)



Acadia (Enza)



Shelby (Enza)



Yukon (Enza)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

„One-Cut-Ready“-Sorten für den Herbstanbau
Die Ergebnisse – kurzgefasst

Am Versuchsstandort Köln-Auweiler wurden im Herbst 2018 verschiedene "One-Cut-Ready" Salatsorten auf ihre Anbauwürdigkeit getestet. Das Sortenspektrum der getesteten Sorten enthielt jeweils sechs grüne und sechs rote Sorten und hatte verschiedene Kopftypen die vom Eichblattähnlichen über Kopfsalattypen bis hin zu krausen Crispytypen reichten. Bei Pflanzung am 23.08.2018 mit 6,7 Pflanzen/m² wurden die grünen Sorten nach 50 Tagen Kulturdauer und die roten Sorten nach 55 Tagen Kulturdauer geerntet.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Beschäftigt man sich als Direktvermarkter mit der Idee einen Salat anzubauen, der genauso gut als Kopfware wie als Schnittsalat vermarkten werden kann, dann stößt man ziemlich schnell auf die "One-Cut-Ready" Salate. Durch die spezielle Anordnung der Blätter ist es möglich diese Salattypen mit einem gekonnten Schnitt so zu zerlegen, dass sie in einzelne Blätter zerfallen und somit auch in Schnittsalatmischungen Platz finden. Durch die Möglichkeit der Doppelnutzung kann man als Direktvermarkter seinen Anbau besser auf den Markt anpassen und kann auch leicht überständige Salate durch das Einmischen in Schnittsalatmischungen noch gut vermarkten. Vor diesem Hintergrund wurde geprüft, welche One-Cut-Ready-Sorten (Tab. 1) für den ökologischen Anbau im Herbst am besten geeignet sind. Die Züchter nutzen verschiedene Begriffe für diese Salate, so spricht Rijk Zwaan von „Salanova“, Enza von „Eazy-Leaf“ und Hild von „Multileaf“.

Tab. 1: Sorten und Herkunft

	Sorte	Herkunft	Farbe	Qualität	Typ	Resistenzen		
						Bremia lactucae (Bl)	Nasonovia ribisnigri (Nr)	Tomato bushy stunt virus (TBSV)
1	Spoonbill	Enza	rot	cu	Kopfsalat	Bl 16-35	Nr:0	TBSV
2	Advisor	Enza	grün	cu	Eichblatt	Bl 16-33	Nr:0	TBSV
3	Skilton	Enza	grün	cu	Blattsalat	Bl 16-33	Nr.0	
4	Brentwood	Enza	rot	cu	Blattsalat	Bl 16-33	Nr.0	
5	Multired 80	Hild	rot	cu	Blattsalat	Bl 16-35		-
6	Multigreen 101	Hild	grün	cu	Blattsalat	Bl 16-35	Nr.0	-
7	Xandra	Rijk Zwaan	rot	cu	Eichblatt	Bl 16-32,34	Nr.0	-
8	Cousteau	Rijk Zwaan	grün	cu	Eichblatt	Bl 16-35	Nr.0	-
9	Barlach	Rijk Zwaan	rot	öko	Kopfsalat	Bl 16-35	Nr.0	-
10	Hawking	Rijk Zwaan	grün	cu	Kopfsalat	Bl 16-35	Nr.0	-
11	Exographie	Rijk Zwaan	grün	cu	Crispy	Bl 16-34	Nr.0	
12	Vidotex	Rijk Zwaan	rot	cu	Crispy	Bl 16-34	Nr.0	

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Ergebnisse im Detail

Der Anteil marktfähiger Köpfe war bei den grünen Sorten nahe 100 % (Tab. 2). Die am geringsten durchgefärbte rote Sorte Vidotex erreichte ebenfalls einen hohen Anteil marktfähiger Ware, während die kräftiger rot gefärbten Sorten geringere Anteile erzielten. Die gesamte Ernte der Sorte Xandra (Rijk Zwaan) wurde aufgrund der sehr kleinen Köpfe als nicht marktfähig eingestuft. Auch die Sorte Multired 80 (Hild) hatte mit 34 % einen hohen Anteil an Ausschuss. Die beiden Sorten zeigten ebenso wie Barlach (Rijk Zwaan) eine geringere Homogenität als die anderen Sorten. Lediglich die Sorten Advisor (Enza), Cousteau (Rijk Zwaan) und Hawking (Rijk Zwaan) bilden einen Kopf. Bei Xandra wurde ein starker Befall durch Falschen Mehltau festgestellt, die Sorten Vidotex und Skilton wiesen einen mittleren Befall auf. Die Sorten Multigreen 101, Exographie und Barlach zeigten einen leichten Befall mit Falschen Mehltau. Hawking und Barlach von Rijk Zwaan bildeten mehrere Köpfe an einer Pflanze aus, davon waren 10 bzw., 16 % der Pflanzen betroffen (Abb. 3 unten).

Tab. 2: Bonituren im Feld und am Erntegut

Sorte	Homogenität	Kopfgröße	Kopfaufbau	Farbe	Kopffüllung	Falscher Mehltau	Salatfäule	Blattläuse	marktfähig
	1 = sehr heterogen	1 = zu klein	1 = hoch wachsend	1 = sehr hell	1 = sehr schlecht	1 = sehr stark	1 = sehr stark	1 = sehr stark	
	9 = sehr homogen	9 = groß	9 = flach wachsend	9 = sehr dunkel	9 = sehr gut	9 = ohne Befall	9 = ohne Befall	9 = ohne Befall	[%]
Advisor (Enza)	6,8	5,0	6,0	5,0	8,0	9,0	8,5	6,8	98
Skilton (Enza)	6,5	7,0	2,8	7,0	3,5	6,0	8,8	6,8	99
Multigreen 101 (Hild)	6,3	7,8	4,0	6,3	2,5	7,0	8,8	9,0	98
Cousteau (RZ)	7,8	4,8	6,5	6,5	8,0	9,0	8,5	9,0	100
Hawking (RZ)	7,5	4,5	4,8	5,0	7,8	9,0	8,5	9,0	99
Exographie (RZ)	6,8	7,5	2,8	3,3	2,0	7,0	8,8	9,0	99
Spoonbill (Enza)	7,5	6,8	6,3	6,8	2,0	9,0	8,8	8,8	93
Brentwood (Enza)	6,8	5,8	5,5	4,8	1,8	9,0	8,5	4,5	92
Multired 80 (Hild)	5,8	4,8	4,8	6,8	2,0	9,0	8,8	9,0	66
Xandra (RZ)	5,8	3,3	4,5	6,0	2,8	3,0	9,0	6,8	0
Barlach (RZ)	6,0	4,3	5,5	6,5	3,0	8,0	8,5	9,0	85
Vidotex (RZ)	7,3	7,3	5,3	4,3	2,0	6,0	9,0	6,8	97

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

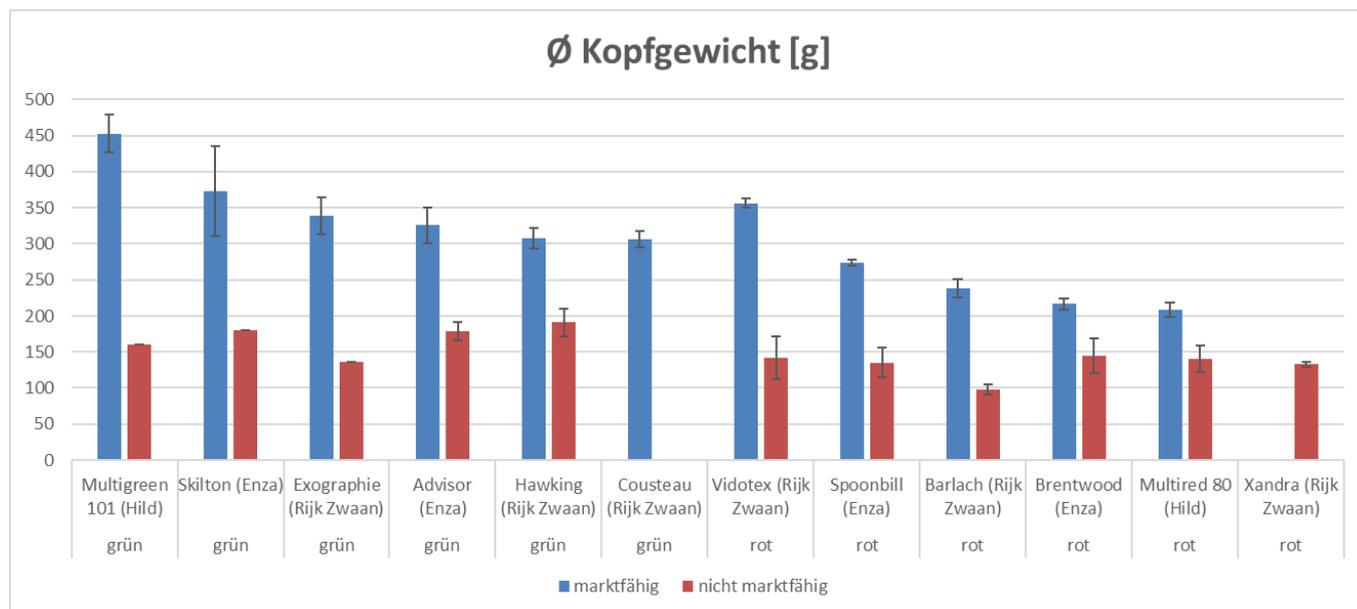


Abb. 1: Durchschnittliches Kopfgewicht [g] der geprüften Sorten. Fehlerbalken stellen die Standardabweichung dar.

Bei den grünen Sorten erzielte Multigreen 101 von Hild das höchste mittlere Kopfgewicht von 450 g. Die nicht durchgehend rot gefärbte Sorte Vidotex (Rijk Zwaan) erreichte 360 g (Abb. 1).

Kultur- und Versuchshinweise

Versuchsanlage: Randomisierte Blockanlage mit vierfacher Wiederholung
 Parzellengröße: 1,50 x, 6,0 m = 9,0 m² (63 Pflanzen/Parzelle)
 Boden: sandiger Lehm
 Vorkultur: Blumenkohl
 Aussaat: 03.08.2018, 4er EPT
 Pflanzung: 23.08.2018
 Abstand: 37,5 x 30 cm; 8,9 Pflanzen/Brutto-m²;
 3 Reihen je 1,50 m Beet; 6,7 Pflanzen/Netto-m²
 Ernte Grüne Sorten am 12.10.2018 (50 Tage), rote Sorten am 17.10.2018 (55 Tage)
 Düngung: auf 150 N Sollwert (100 % Ausnutzung) mit Bio Universal abzüglich 24 kg Mineralisierung
 Bodenanalyse (11.01.2018): pH 6,5 P₂O₅ 14 mg/100g, K₂O 14 mg/100g, Mg 11 mg/100g, Humus 2%

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Abb. 2: Fotos von Claudia Lehmann



Costeau

Skilton

Exographie



Hawking

Advisor

Multiareen 101



Multired



Barlach



Spoonbill



Brentwood



Xandra



Vidotex



Bei 16 % der Pflanzen der Sorte Hawking (Rijk Zwaan) wurden mehrere Köpfe je Pflanze gebildet (siehe Bild). Auch die rote Sorte Barlach (Rijk Zwaan) zeigte dies an 10 % der Pflanzen.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Kleinfrüchtige Tomaten Sonderformen

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuchszentrum Gartenbau der Landwirtschaftskammer NRW in Köln Auweiler wurden 16 kleinfrüchtige bunte Tomatensorten in einfacher Wiederholung gesichtet. Es wurden Erträge zwischen 4,6 und 9,1 kg/m² erhoben. Den höchsten Ertrag bei gleichzeitig ansprechendem Geschmack zeichnete die Sorte Golden Pearl F1 (Hild) aus. Allen weiteren Sorten bis zu einem Ertrag von 7,4 kg/m² wurde nur ein mittelmäßiger Geschmack attestiert. Die Sorte Sungold F1 (7,0 kg/m², Graines Voltz) war geschmacklich ansprechend, war aber aufgrund von Platzen nach der Ernte nicht vermarktbar.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Als Sortimentserweiterung für direktvermarktende Betriebe eignen sich kleinfrüchtige bunte Tomatensorten. In Köln-Auweiler wurde eine Sichtung mit einfacher Wiederholung von 16 Sorten durchgeführt (Tab. 1).

Tab. 1: Sorten und Herkunft

Anbau Nr., Sorte	Herkunft	Ø Fruchtgewicht [g]		Ertrag [kg/m ²]	Resistenzen*	Saatgut
		Katalog	Versuch			
1.Magino RZ F1	RZ	12-14	15	5,9	HR: ToMV:0-2/Fol:0/For	CU
2.Farbini RZ F1	RZ	18-20	23	5,3	HR: ToMV:0-2/Fol:0/For IR: Ma/Mi/Mj	CU
3.Idolini RZ F1	RZ	16-18	17	5,0	HR: ToMV:0-2/Fol:0 IR: Ma/Mi/Mj	CU
4.Limetto F1	Hild	20-25	28	7,8		CU
5.Golden Pearl F1	Hild	13-18	19	9,1	HR: ToMVO, FoL O	CU
6.Solena Sweet Choko F1	Volmary	20	14	5,5		CU
7.Cookie F1	GV	20-25	22	5,0	HR:Ma,Mi,Mj,Va(0),VD(0)	CU
8.Stargold F1 (Gusta mini yellow F1)	GV	15-20	20	5,9	HR:Fol 1,2, ToMV	CU
9.Sungold F1 (Gusta mini orange F1)	GV	15	16	7,0	HR:ToMV, FoL 1	CU
10.Green Envy	GV	15	24	4,6		CU

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

11.Dolly F1	GV	20	19	6,4	HR : Fol 0-1 IR : Ma, Mi, Mj	CU
12.Orange Fizz F1	GV	20-25	18	4,6	HR : Va(0), Vd(0),Fol 0, 1, ToMV	CU
13.Sliwowidnij	Culinaris	10	11	7,9		Öko
14.Zitronentraube	Culinaris	20	26	7,4		Öko
15.Sunviva	Culinaris	20	19	5,9		Öko
16.Gustafano (E15C.41054F1)	Enza	19-22	24	8,7	ToMV:0-2/Ff:A-E/Fol:0,1	Cu

*ToMV = Tomatenmosaikvirus ; Ff = Fulvia fulva (= Cladosporium = Samtflecken) A,B,C,D,E; Fol = Fusarium oxysporum f.sp. lycopersicum, For = Fusarium oxysporum f.sp.radicis-lycopersici ; Va = Verticillium albo atrum; Vd = Verticillium dahliae; On = Oidium neolycopersici (echter Mehltau); N = Nematoden; Si = not sensitiv to silvering, Sbl: Stemphylium botryosum f. sp. lycopersici

Ergebnisse im Detail

Die höchsten Erträge erzielten die Sorten Golden Pearl F1 (Hild) mit 9,1 kg/m² und Gustafano (Enza) mit 8,7 kg/m². Bei der Verkostung überzeugten die Sorten Maggino F1 (5,9 kg/m², Rijk Zwaan), Golden Pearl F1 (9,1 kg/m², Hild) und Cookie F1 (5,0 kg/m², Graines Voltz) mit einem ansprechenden Geschmack. Die geringste Zustimmung hinsichtlich des Geschmacks erhielten die grünen Sorten Limetto F1 (Hild) und Green Envy (Graines Voltz), sowie die blaßgelbe Sorte Zitronentraube (Culinaris). Limetto (Hild) hatte aufgrund von Platzen mit 2,5 kg/m² den höchsten nicht marktfähigen Ertrag. Die Sorte Sungold F1 (GV) zeichnete sich zwar durch einen guten Geschmack aus, war aber nicht vermarktbar, da die Früchte einige Tage nach der Ernte noch aufplatzen (0,7 kg/m² nicht marktfähiger Ertrag). Auch die Sorte Zitronentraube (Culinaris) hatte Platzer, die zu 0,8 kg/m² nicht marktfähigem Ertrag führten. Alle anderen Sorten hatten Ausschuss von 0,2 bis 0,4 kg/m² (Daten nicht dargestellt).

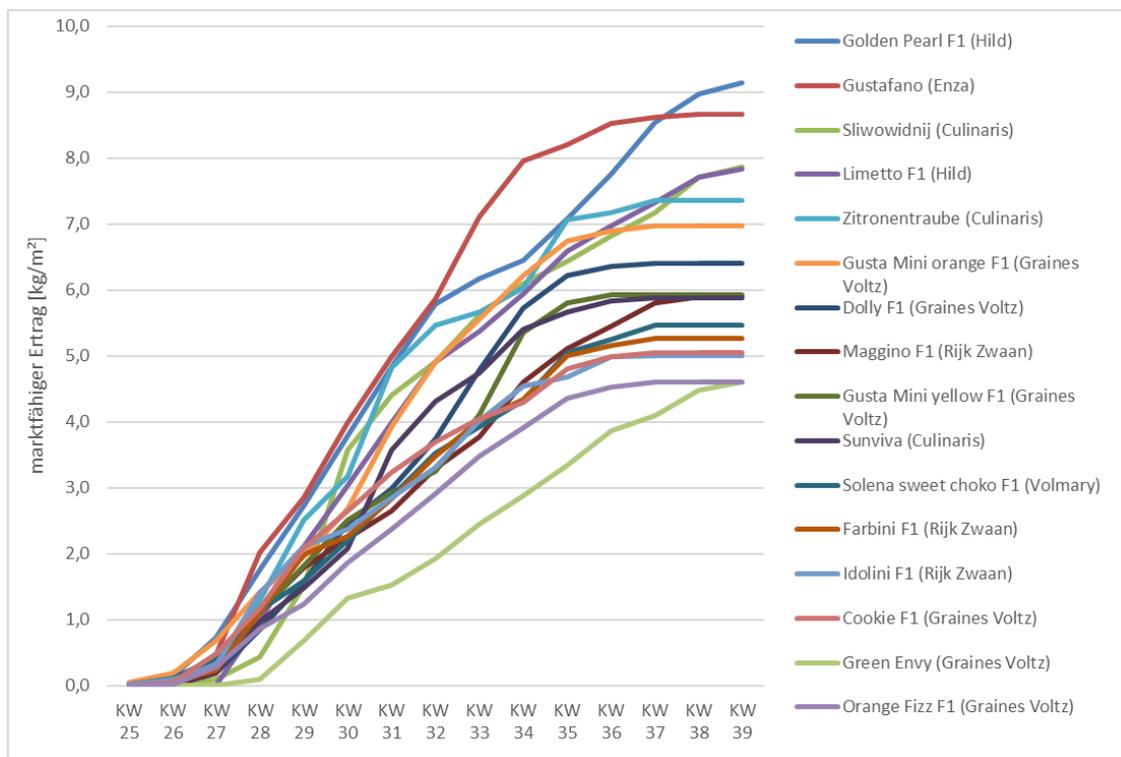


Abb. 1: Kumulierter Ertragsverlauf [kg/m²] der gesichteten Sorten in Abhängigkeit von der Kalenderwoche

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

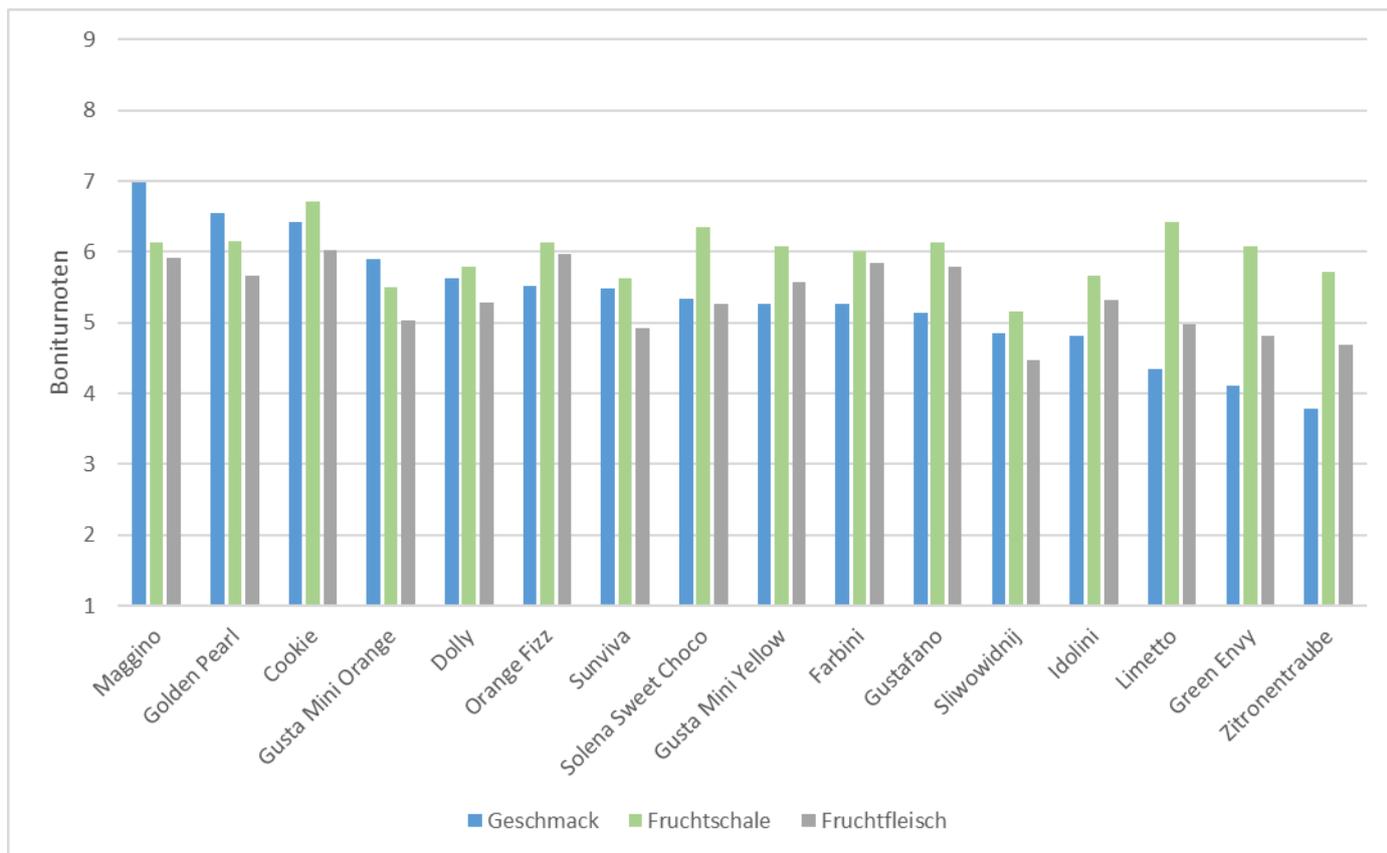


Abb. 2: Verkostung mit insgesamt 58 Personen. Die Ergebnisse wurden nach der Bewertung des Geschmacks sortiert. Es konnten jeweils Noten von eins bis neun vergeben werden: Geschmack (1= abstoßend, 9= sehr ansprechend), Fruchtschale und Fruchtfleisch (1= sehr weich, 9= sehr fest)

Kultur- und Versuchshinweise

Demoanlage:	Sichtung mit einfacher Wiederholung
Parzellengröße:	1,20 m x 9,20 m = 11,04 m ² (24 Pflanzen/Parzelle)
Boden:	Sandiger Lehm
Vorkultur:	Radieschen
Aussaat:	28.03.2018
Pflanzung:	03.05.2018, Pflanzenabstände: 0,40 m, Doppelreihen-Abstand: 0,60 m, Weg 1,80 m, entspricht 2,1 Triebe/m ²
Ernte	Vom 21.06.2018 (49 Tage nach Pflanzung) bis 20.09.2018
Düngung:	Nach Nmin-Analyse auf 120 kg N/ha zur Pflanzung mit Hornspänen und Bio-Universal gedüngt Weitere 180 kg N/ha über Vinasse
Bodenanalyse (24.01.2018):	ph:7,2 P205 .23mg/100g, K20 .42mg/100g, Mg .21mg/100g Humus:4,5%

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW



Maggino F1 (Rijk Zwaan, 15 g)



Farbini F1 (Rijk Zwaan, 23 g)



Idolini F1 (Rijk Zwaan, 17 g)



Golden Pearl F1 (Hild, 19 g)



Solena sweet choko F1
(Volmary, 14 g)



Cookie F1 (Graines Voltz, 22 g)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW



Gusta Mini orange F1 (Graines Voltz, 16 g)



Green Envy (Graines Voltz, 24 g)



Dolly F1 (Graines Voltz, 19 g)



Sliwowidnij (Culinaris, 11 g)



Zitronentraube (Culinaris, 26 g)



Sunviva (Culinaris, 19 g)

Abb. 4: Name der Sorte, Züchter und bei der Sichtung festgestelltes mittleres Einzelfruchtgewicht. Fotos Claudia Lehmann

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Rote Bete Sorten

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Versuchszentrum Gartenbau der Landwirtschaftskammer NRW in Köln Auweiler wurden 12 Sorten runde Rote Bete auf ihre Anbaueignung im ökologischen Gemüsebau geprüft. Die höchsten Erträge mit um die 500 dt/ha erzielten die Sorten Monty, Subeto und Betty. Die geringsten Erträge (≤ 300 dt/ha) wurden von den Sorten Akela, Ronjana und Gesche erreicht. Mit dem Stress, welcher durch den trockenen Sommer hervorgerufen wurde, konnten die Sorten Monty, Red Titan, Akela, Ronjana und Gesche am besten umgehen. Versuchsfrage und Versuchshintergrund

In diesem Jahr wurden runde rote Rote Bete Sorten im ökologischen Anbau für den Frischmarkt geprüft (Tab. 1).

Tab. 1: Sorten und Herkunft

Nr.	Sorte	Herkunft	Qualität
1	RondaF1	Bejo	öko
2	Subeto F1	Bejo	öko
3	Pablo F1	Bejo	öko
4	Robuschka	Bingenheimer	öko
5	Ronjana	Bingenheimer	öko
6	Gesche	Bingenheimer	öko
7	Jannis	Bingenheimer	öko
8	Red Atlas	Hild	cu
9	Red Titan	Hild	cu
10	Akela	Rijk Zwaan	cu
11	Betty	Rijk Zwaan	cu
12	Monty	Rijk Zwaan	cu

Ergebnisse im Detail

Die höchsten marktfähigen Erträge erreichten die Sorten Monty (506 dt/ha, Rijk Zwaan), Subeto (502 dt/ha, Bejo) und Betty (475 dt/ha, Rijk Zwaan). Die geringsten Erträge wurden dagegen bei den Sorten Gesche, Ronjana (263 und 297 dt/ha, beide Bingenheimer) und Akela (302 dt/ha, Rijk Zwaan) festgestellt (Abb.1).

Durch den trockenen Sommer wurden vermehrt weiße Ringe festgestellt. Besonders stark betroffen waren die Sorten Subeto, Pablo (beide Bejo) und Red Atlas (Hild), während die Sorten Monty (Rijk Zwaan), Red Titan (Hild), Akela (Rijk Zwaan), Ronjana und Gesche (beide Bingenheimer) weniger Stresssymptome zeigten.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

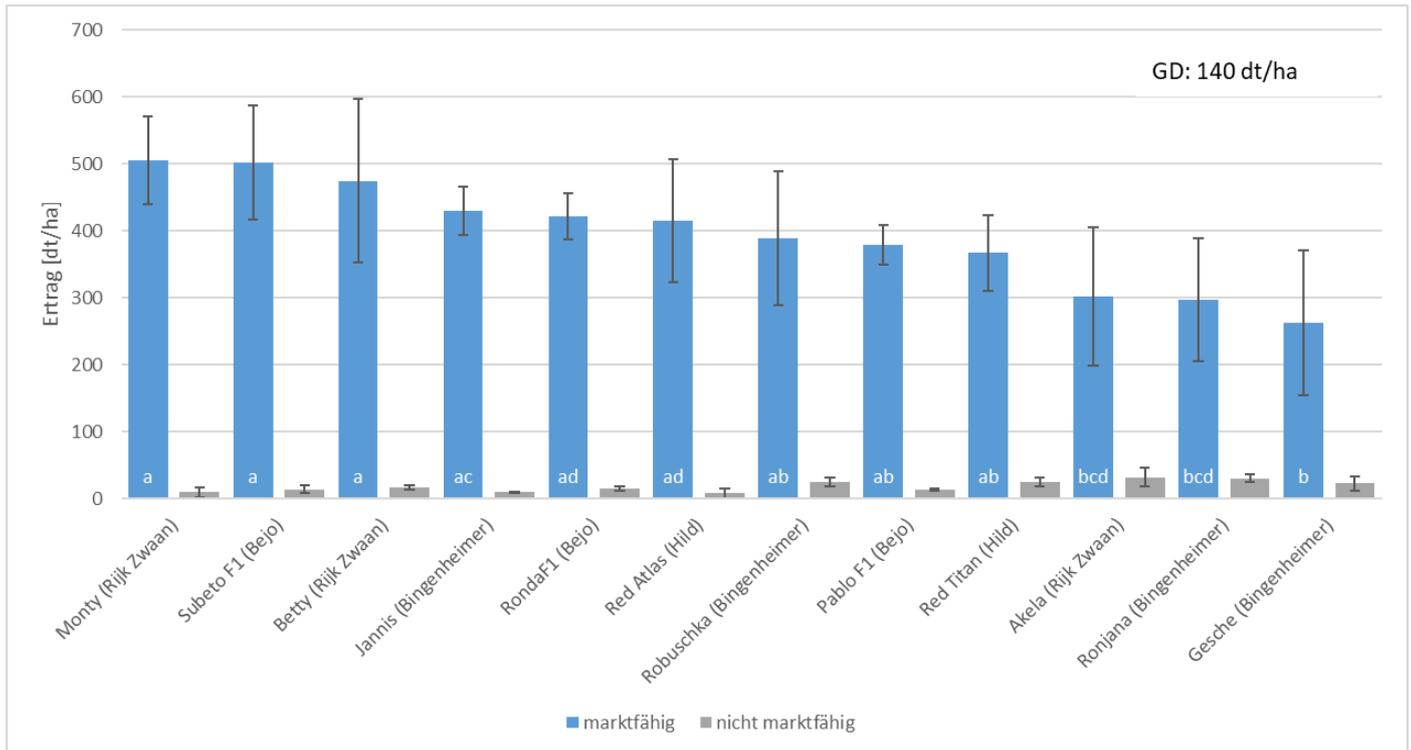


Abb. 1: Ertrag [dt/ha] der geprüften Rote Bete Sorten. Fehlerbalken stellen die Standardabweichung dar. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede. Varianzanalyse mit anschließendem LSD-Test ($\alpha = 0,05$).

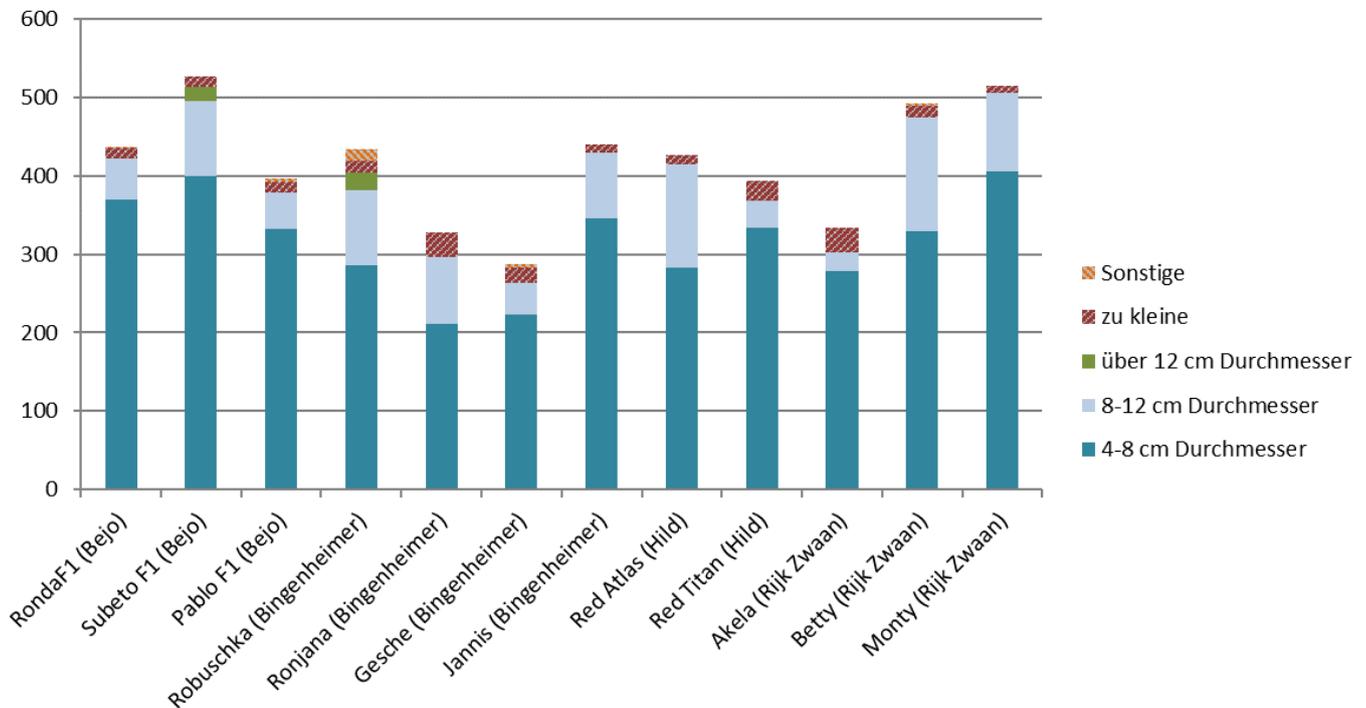


Abb. 2: Ertrag [dt/ha] der geprüften Rote Bete Sorten in Abhängigkeit vom Durchmesser.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Tab. 2: Bonituren im Feld und am Erntegut

Sorte	Bestandes- ...	Blattmasse	Cercospora	Ramularia	Echter Mehtau	Falscher Mehtau	Wurzelsatz	Intensität der Innenfarbe	weiße Ringe	Rübenform	Einheitlichkeit der Rübenform	°Brix-Wert
1	cm	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering	fehlend	sehr fein	sehr gering	fehlend	rund	sehr gering	
5		mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel		mittel	
9		sehr stark	sehr stark	sehr stark	sehr stark	sehr stark	sehr grob	sehr stark	sehr stark	zylindrisch	sehr stark	
RondaF1	37	6,7	3,0	2,3	1,3	1,3	2,0					16,0
Subeto F1	34	4,5	4,5	2,0	1,0	1,0	2,0	6,0	7,3	5,0	6,7	13,8
Pablo F1	37	5,7	4,0	2,0	1,0	1,0	2,0	6,7	7,0	6,3	6,3	13,9
Robuschka	35	7,7	2,0	1,0	1,3	1,0	3,3	7,3	4,0	5,0	5,3	15,0
Ronjana	31	4,0	3,3	1,0	1,0	1,0	2,7	7,3	3,3	3,3	5,0	15,1
Gesche	30	5,3	3,3	2,0	1,3	1,0	2,0	7,0	3,3	5,0	4,7	13,8
Jannis	32	4,7	2,0	2,0	1,0	1,0	2,7	7,0	4,0	4,0	5,7	14,7
Red Atlas	38	6,3	1,7	2,0	2,0	1,0	2,7	6,7	6,7	4,3	5,7	14,5
Red Titan	36	6,0	2,3	2,3	1,0	1,0	3,7	7,0	3,3	4,0	6,0	16,3
Akela	34	5,3	3,3	2,3	1,0	1,0	2,3	7,0	3,3	4,3	5,0	14,9
Betty	37	6,3	2,3	2,0	1,3	1,0	2,7	6,3	5,3	5,0	4,7	13,3
Monty	37	6,0	2,0	2,0	3,0	1,0	2,0	7,7	2,7	5,7	6,3	15,4

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW

Kultur- und Versuchshinweise

- Versuchsanlage: Randomisierte Blockanlage mit vierfacher Wiederholung
- Parzellengröße: 1,5 x 8 m = 12 m² (396 Pflanzen/Parzelle)
- Boden: sandiger Lehm
- Vorkultur: 2017: Grünroggen/ Hokkaido
2018: Grünroggen
- Aussaat: 15.07.2018 mit Accord Mini-Air,
Abstand: 37,5 cm x 6 cm, ca. 44 Korn/Brutto-m²,
3 Reihen je 1,50 Beet; ca. 33 Korn/Netto-m²
- Düngung: Nmin Analyse vom 12.07.2018 in 0-30cm = 55 KgN/ha
Grunddüngung 2/3 vor Beetbereitung am 13.07.2018;
Kopfdüngung 1/3 am 03.08.2018, Aufdüngung auf 180 Kg N/ha
(100% Ausnutzung)
- Bodenanalyse vom 24.01.18 pH 6,7, P2O5 19 mg/100g, K2O 13 mg/100g, Mg 10 mg/100g,
Humus 2,3%
- Ernte: 02.10.2018 ,für die Auswertung wurden je Parzelle 3 Reihen auf
3 m Länge geerntet (entspricht 4,5 m²), Fehlstellen größer 25 cm
wurden nicht festgestellt
- Kulturdauer 79 Tage



Robuschka, geringer Cercospora-Befall

Subeto, mittlerer Cercospora-Befall

Abb. 3: Blattgesundheit der Sorten Robuschka und Subeto

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN GARTENBAU IN NRW



RondaF1, Subeto F1, Pablo F1, Robuschka, Ronjana, Gesche



Jannis, Red Atlas, Red Titan, Akela, Betty, Monty

Abb. 4: Je eine aufgeschnittene und eine ganze Rübe einer Sorte. Links beginnend.

Bemerkungen

Es wurden nur drei Wiederholungen ausgewertet.

Mineralstoffgehalte der Aufwüchse von Klee gras und Grünland in Öko-Milchviehbetrieben in den letzten 22 Jahren

Problemstellung

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

Fragestellung

Wie fällt die Nährstoffversorgung einzelbetrieblich aus?

Datenbasis

Mineralstoffgehalt von Silagen der letzten 22 Jahre von 137 Betrieben (2.447 Proben).

Ergebnisse und Diskussion

Die Phosphor- und Magnesiumgehalte lagen, zumindest im Mittel, in dem für Milchkuhe/Pflanzen gewünschtem Bereich (Tab. 1: Vergleich der Standorte, Tab. 2 – 6: Mittelwert, minimaler/maximaler Wert und Standortabweichung für einzelne Standorte). Die Kalium- aber auch die Kalziumgehalte (vor allem im Klee gras) lagen dagegen meist über dem Bedarf. Natrium war fast überall knapp, auch an der Küste, selten dagegen auf Moor. Das N/S-Verhältnis (Stickstoff zu Schwefelverhältnis) lag auf den Grünlandstandorten (Mittelgebirge, Marsch, Moor) noch meist im gewünschten Bereich, weniger dagegen auf den Lehm- und Sandböden. Auf den beiden letzten Standorten stand viel Klee gras, dass aufgrund des geringeren Humusgehaltes des Ackerlandes aber auch aufgrund der höheren Erträge (Verdünnungseffekt) eher Schwefelmangel zeigt. Die min(imalen) Werte zeigten: Es gab aber auch Betriebe mit sehr schwacher Mineralstoffversorgung. Betroffen waren vor allem Moorstandorte, aber auch mehrere Betriebe auf anderen Standorten, vor allem solche, die schon vor der Umstellung auf öko wenig gedüngt hatten, aber auch Betriebe auf Standorten mit stärkerer Auswaschung.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tabelle 1: Mineralstoffgehalte in Gras- und Kleeergraslagern auf unterschiedlichen Standorten**

Standort	Anzahl Betriebe	Kalzium	Phosphor	Kalium (g/100 g T)	Magnesium	Natrium	N/S- Verhältnis
Lehmboden	37	0,89	0,31	2,78	0,18	0,07	12,5
Sandboden	37	0,81	0,31	2,51	0,19	0,10	12,3
Mittelgebirge	38	0,74	0,32	2,63	0,19	0,07	10,6
Marsch	13	0,65	0,33	2,84	0,18	0,11	10,8
Moor	11	0,66	0,27	1,89	0,19	0,20	9,1
min		0,44	0,19	1,26	0,10	0,02	7,3
max		1,28	0,41	3,51	0,26	0,34	18,9
erforderliche Gehalte für Milchkühe ¹⁾		0,40 - 0,61	0,25 - 0,38		0,15 - 0,16	0,12 - 0,14	
erforderliche Gehalte für Pflanzen ²⁾			0,31 - 0,37 ²⁾	2,00 - 2,50 ²⁾			< 12

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

2) niedriger Wert: Bedarf bei 30 % Rohfaser und 10 % Rohprotein (altes Futter),
hoher Wert: bei 20 % Rohprotein und 21 % Rohfaser (junges Futter)**Tabelle 2: Mineralstoffgehalte in Gras- und Kleeergraslagern auf Lehmböden**

Erntejahr	Anzahl Betriebe	Kalzium	Phosphor	Kalium (g/100 g T)	Magnesium	Natrium	N/S- Verhältnis
Mittelwert	37	0,89	0,31	2,78	0,18	0,07	12,5
min		0,54	0,23	2,20	0,13	0,02	9,8
max		1,28	0,38	3,51	0,25	0,15	16,0
s		0,16	0,03	0,26	0,03	0,03	1,5
erforderliche Gehalte für Milchkühe ¹⁾		0,40 - 0,61	0,25 - 0,38		0,15 - 0,16	0,12 - 0,14	
erforderliche Gehalte für Pflanzen ²⁾			0,31 - 0,37 ²⁾	2,00 - 2,50 ²⁾			< 12

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

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

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tabelle 3: Mineralstoffgehalte in Gras- und Kleegrasilagen auf Sandböden**

Erntejahr	Anzahl Betriebe	Kalzium	Phosphor	Kalium (g/100 g T)	Magnesium	Natrium	N/S- Verhältnis
Mittelwert	37	0,81	0,31	2,51	0,19	0,10	12,3
min		0,57	0,20	1,98	0,12	0,03	9,7
max		1,09	0,39	3,19	0,26	0,32	18,9
s		0,13	0,04	0,33	0,03	0,06	2,1
erforderliche Gehalte für Milchkühe ¹⁾		0,40 - 0,61	0,25 - 0,38		0,15 - 0,16	0,12 - 0,14	
erforderliche Gehalte für Pflanzen ²⁾			0,31 - 0,37 ²⁾	2,00 - 2,50 ²⁾			< 12

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

2) niedriger Wert: Bedarf bei 30 % Rohfaser und 10 % Rohprotein (altes Futter),
hoher Wert: bei 20 % Rohprotein und 21 % Rohfaser (junges Futter)**Tabelle 4: Mineralstoffgehalte in Gras- und Kleegrasilagen im Mittelgebirge**

Erntejahr	Anzahl Betriebe	Kalzium	Phosphor	Kalium (g/100 g T)	Magnesium	Natrium	N/S- Verhältnis
Mittelwert	38	0,74	0,32	2,63	0,19	0,07	10,6
min		0,57	0,25	2,04	0,14	0,04	8,2
max		0,93	0,39	3,45	0,24	0,13	12,4
s		0,09	0,03	0,29	0,03	0,02	1,0
erforderliche Gehalte für Milchkühe ¹⁾		0,40 - 0,61	0,25 - 0,38		0,15 - 0,16	0,12 - 0,14	
erforderliche Gehalte für Pflanzen ²⁾			0,31 - 0,37 ²⁾	2,00 - 2,50 ²⁾			< 12

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

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

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tabelle 5: Mineralstoffgehalte in Gras- und Kleegrasilagen auf Marschstandorten**

Erntejahr	Anzahl Betriebe	Kalzium	Phosphor	Kalium (g/100 g T)	Magnesium	Natrium	N/S-Verhältnis
Mittelwert	13	0,65	0,33	2,84	0,18	0,11	10,8
min		0,45	0,29	2,53	0,11	0,07	8,5
max		0,81	0,41	3,41	0,21	0,22	14,2
s		0,12	0,03	0,23	0,03	0,04	1,8
erforderliche Gehalte für Milchkühe ¹⁾		0,40 - 0,61	0,25 - 0,38		0,15 - 0,16	0,12 - 0,14	
erforderliche Gehalte für Pflanzen ²⁾			0,31 - 0,37 ²⁾	2,00 - 2,50 ²⁾			< 12

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

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

hoher Wert: bei 20 % Rohprotein und 21 % Rohfaser (junges Futter)

Tabelle 6: Mineralstoffgehalte in Gras- und Kleegrasilagen auf Moorstandorten

Erntejahr	Anzahl Betriebe	Kalzium	Phosphor	Kalium (g/100 g T)	Magnesium	Natrium	N/S-Verhältnis
Mittelwert	11	0,66	0,27	1,89	0,19	0,20	9,1
min		0,44	0,19	1,26	0,12	0,03	7,3
max		0,84	0,32	2,34	0,26	0,34	10,6
s		0,12	0,03	0,34	0,04	0,11	1,2
erforderliche Gehalte für Milchkühe ¹⁾		0,40 - 0,61	0,25 - 0,38		0,15 - 0,16	0,12 - 0,14	
erforderliche Gehalte für Pflanzen ²⁾			0,31 - 0,37 ²⁾	2,00 - 2,50 ²⁾			< 12

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

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

hoher Wert: bei 20 % Rohprotein und 21 % Rohfaser (junges Futter)

Veränderung der Mineralstoffgehalte in den Aufwüchsen von Klee gras und Grünland in Öko-Milchviehbetrieben in den letzten 22 Jahren

Problemstellung

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

Fragestellung

Gibt es einen langjährigen Trend zu niedrigeren oder höheren Mineralstoffgehalten?

Material und Methoden

Von 1997 – 2018 wurde der Mineralstoffgehalt in 538 Silagen von 13 Betrieben an der LUFA NRW untersucht. Die Betriebe hatten in diesen 22 Jahren eine maximale Flächenausdehnung von 10 %. Durch den durchgehend etwa vergleichbaren Flächenumfang wird vermieden, dass zusätzlich hinzukommende Flächen mit besserer oder schwächerer Mineralstoffversorgung den Trend maßgeblich beeinflussen.

Ergebnisse und Diskussion

Ein Vergleich über die Jahre zeigt (Tab. 1 - 4): Die Mineralstoffgehalte fallen in den einzelnen Jahren sehr unterschiedlich aus.

Kalzium: Unterschiedliche Gehalte können in Zusammenhang vor allem mit dem Kleeanteil stehen, denn Klee enthält, anders als Gras, viel Kalzium (erkennbar an den höheren Kalziumgehalten von Klee gras sowohl beim Vergleich von 1. Schnitt (Vergleich Tab. 1 und 3) als auch Folgeschnitt (Vergleich Tab. 2 und 4). Aufgrund der hohen Kalziumgehalte sind Klee grassilagen für Trockensteher nicht geeignet (Spiekers et al., 2009).

Phosphor: Im Vergleich zu den ersten Jahren liegen die Phosphorgehalte in den letzten Jahren meist niedriger. Die Gehalte schwanken aber auch zwischen den Zeiträumen: So liegen die Gehalte vor allem im Zeitraum 2008 – 2013 deutlich niedriger als in den ersten Jahren, in den letzten 5 Jahren allerdings auch wieder höher. Bei Klee gras wird ein deutlicher Rückgang der letzten 11 Jahre gegenüber den ersten 11 Jahren sowohl beim 1. als auch bei den Folgeschnitten deutlich. Dies ist aufgrund der negativen Hofter-Bilanz auch zu erwarten (Leisen 2017).

Kalium: Im Vergleich zu den ersten Jahren liegen die Kaliumgehalte in den letzten Jahren meist etwas höher und über dem Grenzwert für Milchkühe. Kaliumdüngung ist meist also nicht erforderlich (Ausnahme leichte Böden).

Magnesium: Im Vergleich zu den ersten Jahren liegen die Magnesiumgehalte in den letzten Jahren meist etwas höher. Wenn die Werte auch häufig über den Grenzwerten für Milchkühe liegen, so sollte zur Vorbeugung von Tetanie bei Weide, vor allem im Frühjahr und Herbst, Magnesium über Mineralfutter gegeben werden.

Natrium: Im Vergleich zu den ersten Jahren liegen die Natriumgehalte in den letzten Jahren meist niedriger. Aber auch schon in den ersten Jahren lagen sie unterhalb der Grenzwerte für Milchkühe. Natrium sollte über Mineralfutter deshalb fast auf allen Betrieben gegeben werden (Ausnahme: Moorstandorte mit höheren Natriumgehalten, siehe Kapitel: Mineralstoffgehalte der Aufwüchse von Klee gras und Grünland in Öko-Milchviehbetrieben in den letzten 22 Jahren).

Schwefel: Das N/S-Verhältnis zeigt: Schwefel ist vor allem auf Klee gras nur knapp vorhanden (Werte oberhalb 12). Der geringere Humusgehalt im Boden und die höheren Erträge (Verdünnungseffekt) erklären, dass Klee gras von Mangel zuerst betroffen ist. Mehrere Betriebe setzen in den letzten Jahren Schwefel ein. Das überdeckt zwischenzeitlich den langjährigen Trend.

Schlussfolgerungen

Der langjährige Trend beim Mineralstoffgehalt in Klee gras und Grünland von Öko-Milchviehbetrieben zeigt: Steigende Gehalte bei Kalium und etwas auch bei Magnesium. Zurückgehende Gehalte bei Phosphor und Natrium. Bei Schwefel wird der zurückgehende Eintrag aus der Luft in den letzten Jahren durch Schwefeldüngung überdeckt. Meist kein Düngebedarf bei Kalium, dagegen bei Schwefel und bei Phosphor, zumindest langfristig. Zur Versorgung der Tiere sollten Magnesium und Natrium über Mineralfutter gegeben werden.

Literatur

Leisen E. (2017): Hoftor-Bilanz von Phosphor und Kalium in Öko-Milchviehbetrieben. 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, archiviert unter <http://orgprints.org>.

Spiekers H., Nußbaum H., Potthast V. (2009): Erfolgreiche Milchviehfütterung, DLG-Verlag, Frankfurt/Main.

Voigtländer G., Jacob H. (1987): Grünlandwirtschaft und Futterbau. Ulmer-Verlag, Stuttgart.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tabelle 1: Mineralstoffgehalte von Grünlandsilagen in den letzten 22 Jahren**

hier: 1. Schnitt

Erntejahr	Anzahl Proben	Kalzium	Phosphor	Kalium (g/100 g T)	Magnesium	Natrium	N/S- Verhältnis
2008 - 2018	63	0,68	0,30	2,76	0,18	0,08	12,1
1997 - 2007	45	0,68	0,31	2,64	0,16	0,10	12,1
2014 - 2018	29	0,62	0,31	2,71	0,19	0,09	12,2
2008 - 2013	34	0,73	0,29	2,80	0,17	0,07	11,9
2003 - 2007	25	0,68	0,30	2,56	0,15	0,11	n.b.
1997 - 2002	20	0,67	0,33	2,73	0,16	0,10	11,8
erforderliche Gehalte für Milchkühe ¹⁾		0,40 - 0,61	0,25 - 0,38		0,15 - 0,16	0,12 - 0,14	
erforderliche Gehalte für Pflanzen ²⁾			0,31 - 0,37 ²⁾	2,00 - 2,50 ²⁾			< 12

1) niedriger Wert: Bedarf bei Trockenstehern, hoher Wert: 35 kg Milchleistung (Spiekers et al. 2009)

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

hoher Wert: bei 20 % Rohprotein und 21 % Rohfaser (junges Futter), in Anlehnung an Jacob et al. (1987)

Tabelle 2: Mineralstoffgehalte von Grünlandsilagen in den letzten 22 Jahren

hier: Folgeschnitte

Erntejahr	Anzahl Proben	Kalzium	Phosphor	Kalium (g/100 g T)	Magnesium	Natrium	N/S- Verhältnis
2008 - 2018	82	0,83	0,34	2,73	0,22	0,09	10,5
1997 - 2007	47	0,94	0,33	2,58	0,21	0,13	11,7
2014 - 2018	41	0,79	0,35	2,67	0,24	0,11	10,4
2008 - 2013	41	0,87	0,32	2,79	0,20	0,07	10,7
2003 - 2007	30	0,88	0,32	2,67	0,21	0,14	n.b.
1997 - 2002	17	1,05	0,35	2,41	0,22	0,12	11,7
erforderliche Gehalte für Milchkühe ¹⁾		0,40 - 0,61	0,25 - 0,38		0,15 - 0,16	0,12 - 0,14	
erforderliche Gehalte für Pflanzen ²⁾			0,31 - 0,37 ²⁾	2,00 - 2,50 ²⁾			< 12

1) niedriger Wert: Bedarf bei Trockenstehern, hoher Wert: 35 kg Milchleistung (Spiekers et al. 2009)

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

hoher Wert: bei 20 % Rohprotein und 21 % Rohfaser (junges Futter), in Anlehnung an Jacob et al. (1987)

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tabelle 3: Mineralstoffgehalte von Kleegrassilagen in den letzten 22 Jahren**

hier: 1. Schnitt

Erntejahr	Anzahl Proben	Kalzium	Phosphor	Kalium (g/100 g T)	Magnesium	Natrium	N/S- Verhältnis
2008 - 2018	55	0,81	0,29	2,84	0,16	0,07	12,8
1997 - 2007	64	0,83	0,33	2,91	0,16	0,11	13,1
2014 - 2018	26	0,78	0,31	2,90	0,17	0,04	13,1
2008 - 2013	29	0,84	0,27	2,79	0,16	0,09	12,0
2003 - 2007	41	0,87	0,32	2,94	0,17	0,12	n.b.
1997 - 2002	23	0,77	0,33	2,84	0,16	0,09	13,1
erforderliche Gehalte für Milchkühe ¹⁾		0,40 - 0,61	0,25 - 0,38		0,15 - 0,16	0,12 - 0,14	
erforderliche Gehalte für Pflanzen ²⁾			0,31 - 0,37 ²⁾	2,00 - 2,50 ²⁾			< 12

1) niedriger Wert: Bedarf bei Trockenstehern, hoher Wert: 35 kg Milchleistung (Spiekers et al. 2009)

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

hoher Wert: bei 20 % Rohprotein und 21 % Rohfaser (junges Futter), in Anlehnung an Jacob et al. (1987)

Tabelle 4: Mineralstoffgehalte von Kleegrassilagen in den letzten 22 Jahren

hier: Folgeschnitte

Erntejahr	Anzahl Proben	Kalzium	Phosphor	Kalium (g/100 g T)	Magnesium	Natrium	N/S- Verhältnis
2008 - 2018	93	1,04	0,32	2,96	0,22	0,06	12,7
1997 - 2007	89	1,00	0,35	2,83	0,19	0,10	12,1
2014 - 2018	53	1,01	0,33	2,88	0,23	0,06	12,9
2008 - 2013	40	1,08	0,31	3,08	0,20	0,06	12,3
2003 - 2007	45	1,04	0,34	2,89	0,19	0,10	n.b.
1997 - 2002	44	0,96	0,35	2,76	0,19	0,10	11,9
erforderliche Gehalte für Milchkühe ¹⁾		0,40 - 0,61	0,25 - 0,38		0,15 - 0,16	0,12 - 0,14	
erforderliche Gehalte für Pflanzen ²⁾			0,31 - 0,37 ²⁾	2,00 - 2,50 ²⁾			< 12

1) niedriger Wert: Bedarf bei Trockenstehern, hoher Wert: 35 kg Milchleistung (Spiekers et al. 2009)

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

hoher Wert: bei 20 % Rohprotein und 21 % Rohfaser (junges Futter), in Anlehnung an Jacob et al. (1987)

Grünland: Bestandesentwicklung, Schnittermin und Futterqualität - Auswertung der letzten 20 Jahre

Problematik:

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

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

Fragestellungen:

- Wert der Reifeprüfung: Ließ sich die Silagequalität durch Abstimmung des Schnittermins auf die Bestandesentwicklung in den letzten 20 Jahren verbessern?
- Gibt es Hinweise auf geringere Proteingehalte, die in Zusammenhang mit Schwefelmangel stehen könnten (vergleichbar zu Klee gras: siehe Kapitel: Klee gras: Mischungswahl, Bestandesentwicklung und Schwefelmangel beeinflussen Futterqualität Auswertung der letzten 20 Jahre)?

Datengrundlage:

767 Futteranalysen von Grünlandsilagen 1. Schnitt von Öko-Milchviehbetrieben aus Niederungs- und Mittelgebirgslagen der Jahre 1999 bis 2018.

Ergebnisse und Diskussion

Erntejahre 2017 und 2018

2017 war im Frühjahr zeitweise kühl, Ende April stellenweise auch Schnee bis in mittlere Lagen. Der Schnitt erfolgte um den 17. (Niederungen) bzw. 20. Mai (Mittelgebirge), wo Wasser nach mehreren Wochen Trockenheit fehlte, mit nur mäßigen Erträgen. Der Rohfasergehalt lag zu dieser Zeit in Niederungen schon bei 26 %, in Mittelgebirgslagen dagegen erst knapp unter 24 %, der Rohproteingehalt war für diesen Zeitpunkt in beiden Regionen mit etwas über 14 % noch leicht überdurchschnittlich hoch.

2018 war es Ende März/Anfang April ausgesprochen kalt (auf der Rhön bis – 15 o C). Der April war dann aber ausgesprochen mild. Bei ausreichend Wasser, aber auch nicht zu viel kam es im April zu einem enormen Wachstumsschub, am 15. Mai wurde schon geerntet, zu diesem Zeitpunkt mit Rohfasergehalten um 24,5 % (Niederungen) 23,5 % (Mittelgebirge) und dass in beiden Regionen mit knapp 15 % Rohproteingehalten, einem Wert, der in den Vorjahren nur selten war. Die Erträge fielen sehr unterschiedlich aus: Im Norden war es teils seit dem Herbst 2016 zu nass, andernorts fehlte schon beim 1. Aufwuchs das Wasser. Manche Landwirte meldeten dagegen, dass sie so viel wie schon lange nicht mehr geerntet hatten.

Zusammenfassung der letzten 20 Jahre

Der 1. Schnitt wurde in den letzten 20 Jahren, je nach Jahr, im Mittel der Betriebe in Niederungen zwischen dem 11. Mai und 2. Juni und im Mittelgebirge zwischen dem 9. Mai und 3. Juni durchgeführt. Die Standort- und Witterungsbesonderheiten von Grünlandregionen machen eine Umsetzung der Empfehlungen der Reifeprüfung in einzelnen Jahren schwieriger als bei Klee gras. Daraus erklärt sich auch die Spannbreite der Schnitttermine (unberücksichtigt die Extremjahre 2013 und 2014): Liegen bei Klee gras zwischen dem frühesten und spätesten Termin 10 Tage, so sind es auf Grünland in Niederungslagen 19 und im Mittelgebirge 16 Tage.

Ausnahmejahre sind eher die Regel

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

Rohproteingehalte sinken bei späteren Schnittterminen

Der Rohproteingehalt fällt bei spätem Schnitt tendenziell geringer aus (Abb. 3 und 4). Die Bandbreite der gesamten eingereichten Proben war weit größer, auch wenn dies einzelbetrieblich betrachtet wird (siehe Versuchsbericht 2012, Kapitel: Grünland: Bestandesentwicklung, Schnitttermin und Futterqualität). 2016 war das Erntegut im Mittelgebirge proteinarm.

Hinweise auf Schwefelmangel?

Ein Trend zu abnehmenden Proteingehalten ist bisher mehrjährig nicht erkennbar. In 5 von 8 der letzten Jahre enthielten die Silagen sowohl in Niederungen als auch im Mittelgebirge für den jeweiligen Schnitttermin überdurchschnittlich hohe Proteingehalte. Über alle Jahre gesehen waren unter- und überdurchschnittliche Proteingehalte etwa gleich häufig (Abb. 3 und 4). Wahrscheinlich ist, dass die Schwefelversorgung auf den meisten Grünlandstandorten aufgrund des höheren Humusgehaltes und des geringeren Ertragsniveaus noch nicht oder kaum begrenzend für die Proteinbildung ist (siehe auch Kapitel: Veränderung der Mineralstoffgehalte der Aufwüchse von Klee gras und Grünland in Öko-Milchviehbetrieben in den letzten 22 Jahren sowie Leisen, 2014).

Fazit:

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

Literatur.

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

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

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

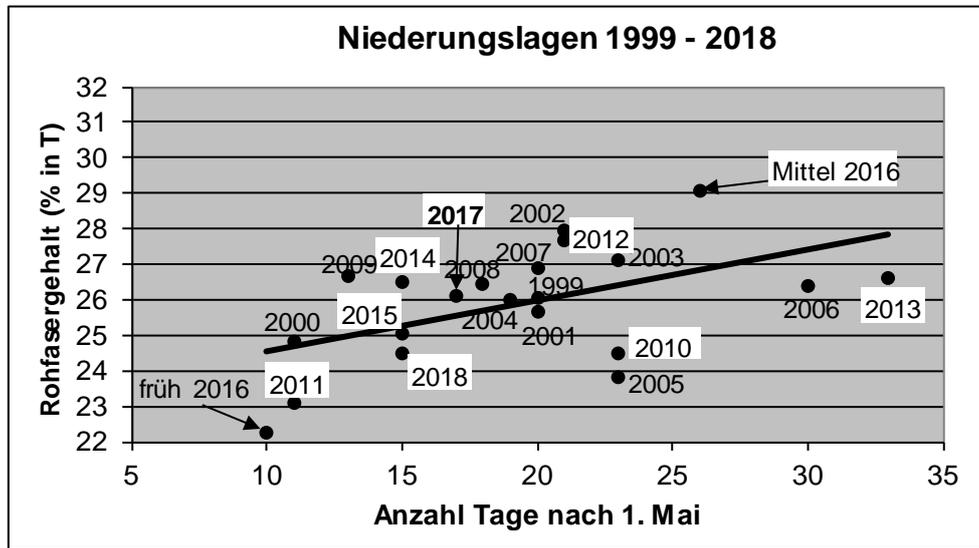


Abb. 2: Schnitttermin und Rohfasergehalt im Vergleich bei Grünlandsilagen in Mittelgebirgslagen, Rohfasergehalt: in T bei 10 % Aschegehalt

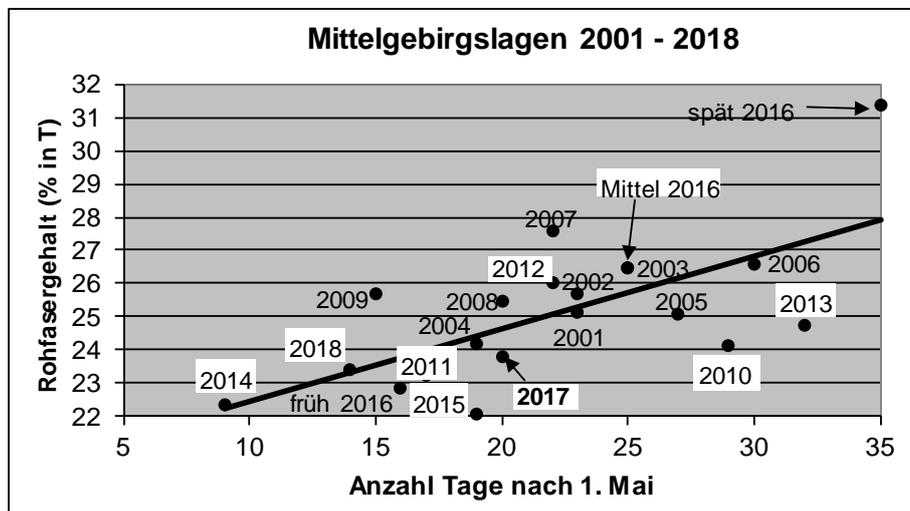


Abb. 3: Schnittermittelpunkt und Rohproteingehalt im Vergleich bei Grünlandsilagen in Niederungslagen, Rohproteingehalt: in T bei 10 % Aschegehalt

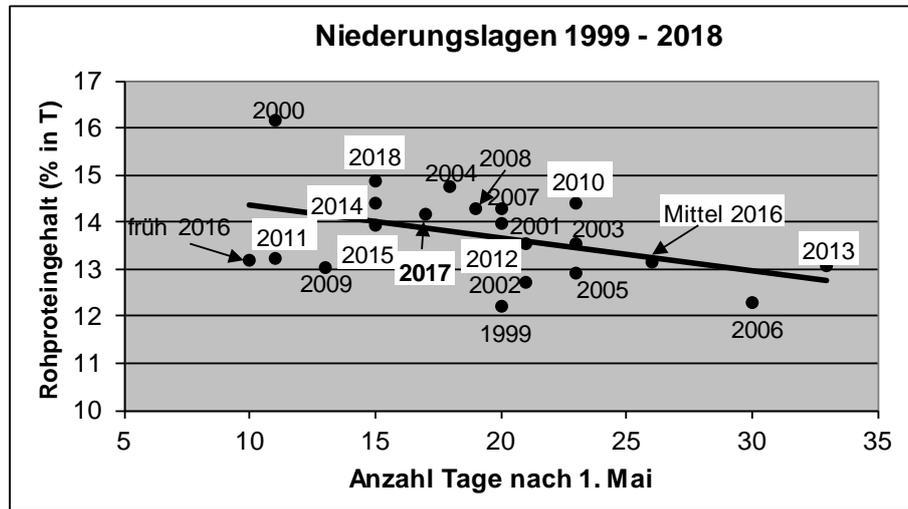
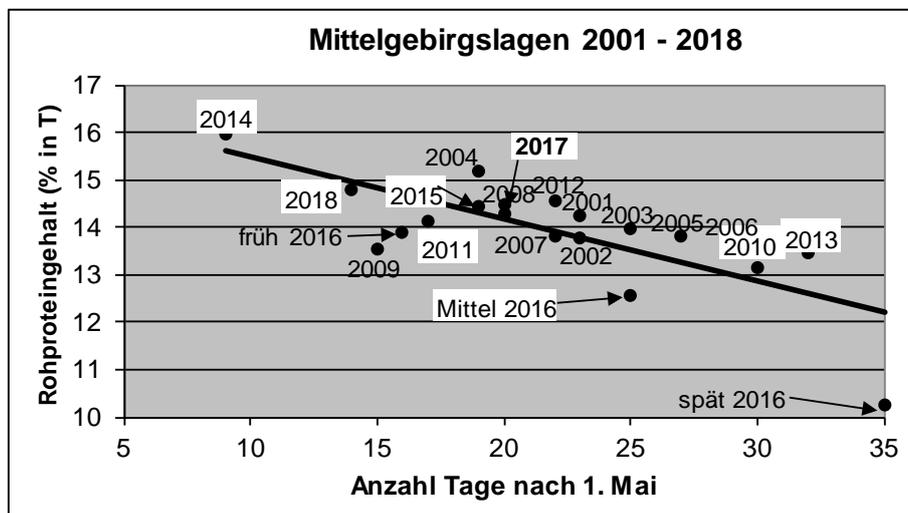


Abb. 4: Schnittermittelpunkt und Rohproteingehalt im Vergleich bei Grünlandsilagen in Mittelgebirgslagen, Rohproteingehalt: in T bei 10 % Aschegehalt



Kleegras: Mischungswahl, Bestandesentwicklung und Schwefelmangel beeinflussen Futterqualität Auswertung der letzten 20 Jahre

Problematik:

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

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

Vor 15 Jahren gab es in vielen Betrieben einen **Wechsel bei der Wahl von Kleegrasmischungen**: Von Mischungen mit vorwiegend Welschem Weidelgras (**65 % der Betriebe in 2003**) zu Mischungen ohne Welsches Weidelgras. So entfielen bei Sammelbestellungen von Saatgut, an denen etwa 60 % der Bio-Milchviehbetriebe in Norddeutschland teilnehmen, bei Kleegrassaatgut **2018 nur noch 18%** auf Mischungen mit Welschem Weidelgras, 82% der Mischungen enthalten dagegen kein Welsches Weidelgras. Der Mischungswechsel erfolgte nach der Herausgabe von Empfehlungen ab 2004 (siehe Broschüre „Kleegrasmischungen der LWK NRW“, sowie Beiträge: „Neuanlage von Kleegrasflächen“). **Zielsetzung dabei**: Größere Nutzungselastizität und höherer Proteinertrag (siehe auch Tab. 1 und 2).

Eine Steigerung des Proteinertrages setzt allerdings auch ausreichend Schwefeldüngung voraus. Der Proteinertrag wird in den letzten Jahren auf Betrieben ohne Schwefeldüngung deshalb wahrscheinlich zunehmend durch eine zu **schwache Schwefel-Versorgung** begrenzt (siehe auch Kapitel: Veränderung der Mineralstoffgehalte der Aufwüchse von Kleegras und Grünland in Öko-Milchviehbetrieben in den letzten 22 Jahren, sowie Leisen (2014) und LfL Bayern 2018).

Fragestellungen:

- Wert der Reifeprüfung: Ließ sich durch Abstimmung des Schnitttermins auf die Bestandesentwicklung die Silagequalität in den letzten 20 Jahren steuern?
- Beeinflusste der Wechsel bei der Wahl von Kleegrasmischungen die Futterqualität?

- Gibt es Hinweise auf geringere Proteingehalte, die in Zusammenhang mit Schwefelmangel stehen könnten?

Datengrundlage:

571 Futteranalysen von Kleegrassilagen 1. Schnitt von Öko-Milchviehbetrieben aus Niederungen der Jahre 1999 bis 2018.

Ergebnisse und Diskussion

Erntejahre 2017 und 2018

2017 war im Frühjahr zeitweise kühl, Ende April stellenweise auch Schnee bis in mittlere Lagen. Der Schnitt erfolgte um den 19. Mai, wo Wasser nach mehreren Wochen Trockenheit fehlte, mit nur mäßigen Erträgen. Der Rohfasergehalt lag witterungsbedingt zu dieser Zeit erst knapp über 24 %, der Rohproteingehalt war für diesen Zeitpunkt mit 14,5 % noch überdurchschnittlich hoch.

2018 war es Ende März/Anfang April ausgesprochen kalt (auf der Rhön bis – 15 o C). Der April war dann aber ausgesprochen mild. Bei ausreichend Wasser, aber auch nicht zu viel kam es im April zu einem enormen Wachstumsschub, am 13. Mai wurde schon geerntet, je nach Entwicklungsstadium und Artenzusammensetzung (vor allem viel oder wenig Klee/Luzerne) allerdings mit unterschiedlichen Qualitäten sowohl beim Rohfaser- als auch Rohproteingehalt und unterschiedlichen Erträgen: So waren Bestände proteinarm, in denen sich nach Ansaat im Herbst 2016 der Klee/die Luzerne nur schwach entwickelt hatten. Im Norden war es teils seit dem Herbst 2016 zu nass, andernorts fehlte schon beim 1. Aufwuchs das Wasser. Manche Landwirte meldeten dagegen, dass sie so viel wie schon lange nicht mehr geerntet hatten.

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

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

1) Mischung aus Welschem Weidelgras, Bastardweidelgras, Rotklee

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

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

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

Welsches Weidelgras in Mischung	Anzahl Proben	Schnitt-termin	Roh- asche	Roh- protein	Roh- faser	Zucker	RNB	MJ NEL/ kg T	
			% in T						
			Mittelwert (in Klammern: Standabweichung)						
nein¹⁾	9	13.5.	10,4 (1,3)	15,5 (2,0)	22,3 (2,4)	9,0 (4,1)	2,6 (2,5)	6,31 (0,31)	
ja²⁾	6	10.5.	10,1 (1,2)	11,8 (0,5)	22,6 (4,2)	13,5 (6,2)	-2,2 (1,8)	6,25 (0,59)	

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

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

Zusammenfassung der letzten 20 Jahre

Im Mittel von 20 Jahren 25,2 % Rohfasergehalt

Der 1. Schnitt wurde in den letzten 20 Jahren je nach Jahr im Mittel der Betriebe zwischen dem 10. und 22. Mai durchgeführt. Ausnahme 2013: Hier wurde nach kühl feuchter Witterung im Mittel erst am 31. Mai geschnitten. Die Rohfasergehalte lagen im Durchschnitt bei 25,2 % (Abb. 1). Der Kurvenverlauf zeigt: Beratung (über die Reifeprüfung) und Praxis ist es meist gelungen, Bestandesentwicklung und Schnitttermin aufeinander abzustimmen. Bei schneller Bestandesentwicklung wurden vor allem frühe, ansonsten spätere Schnitttermine gewählt. Die Silagequalität konnte, zumindest im Mittel der Jahre, so konstant gehalten werden.

Immer wieder Jahre mit Besonderheiten

Jedes Jahr ist anders, könnte man sagen. Und ein Trend, beispielsweise zu früherem Schnitttermin ist nicht erkennbar. Einzig der Rohfasergehalt fällt die letzten 15 Jahre meist niedriger aus als in den Jahren davor (siehe auch unten: Mischungswahl).

Es gab aber immer wieder Besonderheiten: Das Jahr 2015 war von der Entwicklung weiter zurück, als es vielfach zu dieser Zeit eingeschätzt wurde. Bei genauerer Bestandesbeobachtung fiel aber auf: Manche Gräser blieben wahrscheinlich kältebedingt lange in der vegetativen Phase. So gab es bei Deutschem Weidelgras Mitte Mai meist erst wenige Ähren. 2013 und 2014 waren vom Schnitttermin Ausnahmejahre mit extrem spätem bzw. extrem frühem Schnitt. Die hohen Rohfasergehalte bei der späten Ernte 2013 waren erwartet worden, da die Alterung fortgeschritten war, die Witterung bis Ende Mai aber eine Ernte nicht zuließ. 2014 war die Entwicklung im Frühjahr bei milder Witterung außerordentlich schnell und die Alterung auch Anfang Mai schon fortgeschritten. Besonderheiten gab es auch schon in Jahren davor: 2010 war das Futter trotz spätem Schnitttermin erst wenig gealtert. In keinem der vorhergehenden 12 Jahre enthielt das Futter so wenig Rohfaser. 2012 lagen die Rohfasergehalte nach spätem Schnitt ebenfalls noch relativ niedrig. Bestandesumschichtungen infolge extrem kalter Witterung im Februar könnten hier die Ursache gewesen sein (Weidelgräser zeigten in diesem Jahr eine verzögerte Entwicklung, nicht dagegen das weniger kälteempfindliche Lieschgras). Die verzögerte Gräserentwicklung in 2012 erklärt auch die im 1. Aufwuchs höheren Kleeanteile und für den späten Schnitttermin noch hohen Rohproteingehalte. Demgegenüber enthielt das Futter bei dem sehr frühen Schnitt in 2000 im Mittel schon etwa 3%-Punkte höhere Rohfasergehalte. Ein Ausnahmejahr war auch 2011: Bis zum Schnitt herrschte milde Witterung. Allerdings war es seit Februar sehr trocken. Das hat offensichtlich die Alterung vermindert. Versuchsergebnisse der Universität Göttingen ebenfalls aus 2011 bestätigen diese Einschätzung (Merten et al., 2013).

Rohproteingehalte sinken bei späteren Schnittterminen

Der Rohproteingehalt fällt bei spätem Schnitt tendenziell geringer aus, wobei es allerdings hier starke Jahreseffekte gab (Abb. 2): 2009, 2011, 2014, 2015, 2016 und 2018 wurden auch bei sehr frühem Schnitt nur etwa 14% Rohprotein oder sogar weniger gemessen und damit weniger als 2010 und 2012, in denen der erste Schnitt erst spät erfolgte. Sehr groß ist die Bandbreite: 2005 11,8 % und 2000 16,2 % Rohprotein. Die hier dargestellte Bandbreite bezieht sich allerdings nur auf die

Jahresmittelwerte. Die Bandbreite der gesamten eingereichten Proben war weit größer, auch wenn dies einzelbetrieblich betrachtet wird (siehe Versuchsbericht 2012, Kapitel: Klee gras: Deutliche Veränderungen bei Mischungswahl und Rohfasergehalt).

Mischungswahl und Futterqualität

In den ersten 6 Jahren von 1999 – 2004 enthielten Klee grassilagen durchweg mindestens 25,5 % Rohfaser. In den danach folgenden 14 Jahren gab es dagegen derart hohe Werte nur noch 2006 und 2013 sowie 2016 bei mittlerem und spätem Schnitttermin. Die niedrigen Rohfasergehalte in 101 von 14 Jahren sind wahrscheinlich die Folge der veränderten Mischungswahl (siehe 1. Seite).

Hinweise auf Schwefelmangel

Der durch den Mischungswechsel erwartete Trend zu höheren Proteingehalten ist keinesfalls erkennbar. Nur in 7 der letzten 14 Jahre enthielten die Silagen für den jeweiligen Schnitttermin überdurchschnittlich hohe Proteingehalte (Abb. 2), 2014 lag er bei sehr frühem Schnitt (21 Tage früher wie 2013) auf gleichem Niveau mit 2013 und deutlich niedriger wie in der Mehrzahl der anderen Jahre. 2015 lag er für den Schnittzeitpunkt ebenfalls niedrig, mit verursacht durch eine kältebedingt schwächere Kleeentwicklung (was bei Klee gras, anders als bei Grünland, entscheidend für die Stickstoffversorgung im Frühjahr ist). Möglicherweise wirkte sich hier zusätzlich, wie auch schon in vorhergehenden Jahren, Schwefelmangel aus.

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

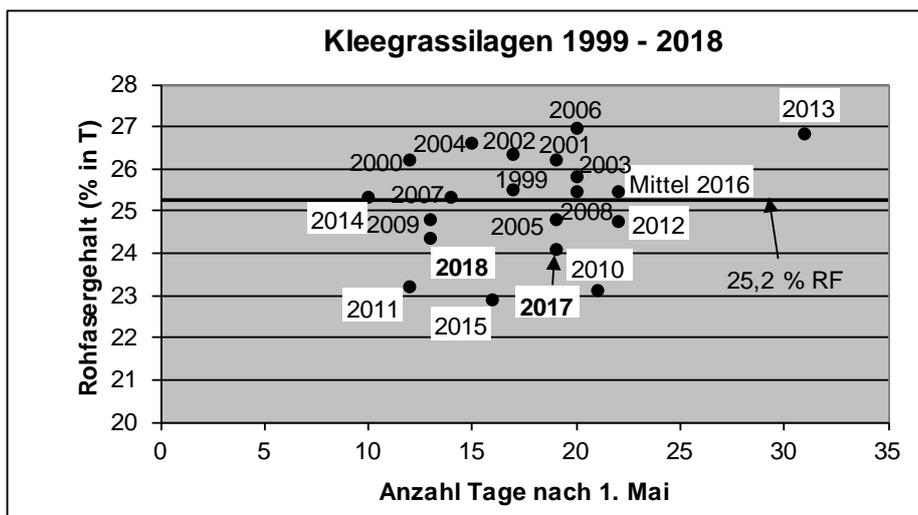
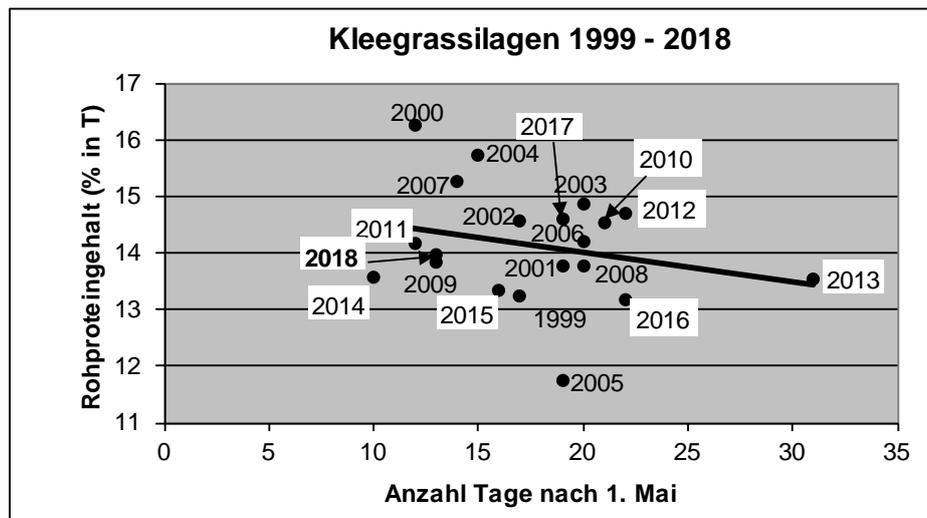


Abb. 2: Schnittermittel und Rohproteingehalt im Vergleich bei Klee-grassilagen
Rohproteingehalt: in T bei 10 % Aschegehalt



Fazit:

- Es treten immer wieder Jahre mit Besonderheiten auf. Das zeigt, dass die Bestände vor Ort genau beobachtet werden müssen. Die Reifeprüfung kann Anhaltspunkte geben.
- Schwefelmangel scheint die Proteinbildung zu begrenzen und den Effekt des Wechsels zu kleereicheren Mischungen zu überlagern.

Literatur:

LfL Bayern (2012): Verbreitung von Schwefelmangel im Klee-gras.
www.lfl.bayern.de/schwerpunkte/oekolandbau/212362/index.php

LfL Bayern (2012): Schwefeldüngung im Klee-gras
<https://www.lfl.bayern.de/schwerpunkte/oekolandbau/212376/index.php>

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

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

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

Vergleich der Energiebewertung von Klee gras- und Grünlandsilagen vor und nach Umstellung der Energieschätzgleichung in 2008

Einleitung:

Ab 2008 wurde bei der LUFA eine neue Energieschätzgleichung für Grassilagen eingesetzt. Neben Rohasche und Rohprotein werden auch Rohfett, saure Detergenzienfaser (ADForg) und die Gasbildung (nach Zusatz von Pansensaft) berücksichtigt. Die Einbeziehung der letzten drei Messgrößen sollte zu einer besseren Einschätzung des wahren, aus Verdauungsversuchen bekannten Energiewertes führen.

Bisherige Erfahrungen in der Praxis:

Teilweise gab Futterpartien, die trotz frühem Schnitt deutlich schwächer ausgefallen sind, als die bisherigen Erfahrungen im Betrieb erwarten ließen. Die Gründe für eine Abweichung von den Erwartungen waren nachvollziehbar (siehe Leisen, 2009).

Fragestellung: Wie unterscheiden sich im mehrjährigen Vergleich die Analysen vor und nach Umstellung der Energiebewertung.

Material und Methoden

Verglichen wurden die Futteranalysen von 1.275 Klee gras- und 1.560 Grünlandsilagen der Ernten 1997 bis 2018, eingegangen und analysiert bei der LUFA NRW in Münster.

Ergebnisse

Veränderungen nach der Umstellung 2008 bei Klee grassilagen

1. Schnitt (Tabelle 1): Ab 2008 lassen niedrigere Rohfaser-, Rohaschegehalte sowie höhere Zuckergehalte höhere Energiegehalte erwarten. Trotzdem kommt die neue Energieschätzung zu Energiegehalten, die um etwa 0,1 MJ NEL/kg T niedriger liegen, sowohl über den gesamten Zeitraum seit Umstellung als auch bei Einteilung in 2 Abschnitte (2008 – 2013, 2014 – 2018).

Folgeschnitte (Tabelle 2): Ab 2008 lassen niedrigere Rohaschegehalte, etwa gleichbleibende Zuckergehalte und leicht erhöhte Rohfasergehalte keinen Rückgang der Energiegehalte erwarten. Nach der neuen Energieschätzung

liegen die Energiegehalte aber deutlich um 0,37 MJ NEL/kg T niedriger, in den letzten 5 Jahren sogar um 0,46 MJ NEL/kg T gegenüber der Zeit vor der Umstellung. Dies lässt sich nicht alleine durch den höheren Gehalt an sauren Detergenzienfasern (ADForg) erklären. Möglicher Grund: Besonders die Folgeaufwüchse sind kleereich (erkennbar auch an dem um 2 %-Punkte höheren Proteingehalt). Ab 2018 werden kleereiche Silagen (ab 50 % Kleeanteil) durch Anpassung der Formel besser bewertet. Der Landwirt muss allerdings entsprechende Angaben bei der Einsendung der Proben machen.

Veränderungen nach der Umstellung 2008 bei Grünlandsilagen

1. **Schnitt** (Tabelle 3): Ab 2008 lassen etwas niedrigere Rohfaser-, Rohaschegehalte sowie etwas niedrigere Zuckergehalte vergleichbare Energiegehalte wie in den Vorjahren erwarten. Trotzdem liegen die Energiegehalte nach der neuen Energieschätzung in den ersten Jahren nach der Umstellung um etwa 0,25 MJ NEL/kg T niedriger. In den letzten 5 Jahren ist der Unterschied allerdings nicht mehr so groß.

Folgeschnitte (Tabelle 4): Ab 2008 lassen niedrigere Rohaschegehalte, etwas niedrigere Zuckergehalte und vergleichbare Rohfasergehalte auch vergleichbare Energiegehalte erwarten. Tatsächlich werden nach der neuen Energieschätzung in den ersten 6 Jahren auch vergleichbare Energiegehalte festgestellt, in den letzten 5 Jahren sogar höhere Energiegehalte und dass trotz höherer Gehalte an sauren Detergenzienfasern (ADForg).

Fazit:

Nach Umstellung der Energieschätzung in 2008 wurden Kleegrassilagen energetisch schwächer eingeschätzt, vor allem die Folgeaufwüchse. In Zukunft sollte der Kleeanteil berücksichtigt werden, deshalb auch bei Einsendung von Silageproben den Kleeanteil einschätzen und auf dem Auftragsformular mit angeben. Grünlandsilagen fallen zwischenzeitlich vergleichbar aus wie vor der Umstellung der Energieschätzung.

Abschließend: Die Energieschätzung liefert dem Landwirt einen Orientierungswert. Die Feineinstellung muss auf dem Betrieb erfolgen. Vorteilhaft ist, wenn die Herde sich in Gruppen einteilen lässt (z.B. nach Ohrnummern) und unterschiedlich mit Kraftfutter gefüttert werden kann.

Literatur

Leisen, E. (2009): Energiegehalt und Einflussgrößen der Energieschätzgleichung für Grassilagen. Versuchsbericht Leitbetriebe Ökologischer Landbau 2009.

Tabelle 1: Futterwert von Kleegrassilagen beim 1. Schnitt

Erntejahr	Anzahl Proben	T-Gehalt %	XA	XP	XF	XZ	ADForg	nXP	RNB	NEL MJ/kg T
2008 - 2018	338	39,3	10,4	13,8	24,8	6,7	29,2	130	1,0	5,95
1997 - 2007	233	39,8	11,1	14,5	25,7	6,0	28,5	133	2,0	6,05
2014 - 2018	148	39,1	10,4	13,8	24,3	6,8	29,8	130	1,2	5,94
2008 - 2013	190	39,5	10,4	13,8	25,2	6,6	28,6	130	0,9	5,96
2003 - 2007	156	38,3	11,3	14,7	25,5	6,2	28,5	132	2,3	6,06
1997 - 2002	77	42,6	10,5	14,3	25,9	5,6	n.b.	133	1,5	6,03

XA: Rohasche, XP: Rohprotein; XF: Rohfaser; XZ: Zucker; ADForg: saure Detergenzienfaser

nXP: nutzbares Rohprotein; RNB: Ruminale Stickstoffbilanz

n.b.: ADF: Wurde erst ab 2003 bestimmt

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tabelle 2: Futterwert von Kleegrassilagen bei Folgeschnitten**

Erntejahr	Anzahl Proben	T-Gehalt %	(g/kg T)							NEL MJ/kg T
			XA	XP	XF	XZ	ADForg	nXP	RNB	
2008 - 2018	395	41,5	11,5	16,0	25,3	3,9	30,8	128	5,0	5,62
1997 - 2007	309	42,0	12,8	16,7	24,8	4,2	28,0	134	5,4	5,99
2014 - 2018	184	40,7	11,5	15,5	25,3	4,1	32,2	125	4,7	5,53
2008 - 2013	211	42,2	11,6	16,4	25,3	3,8	29,2	131	5,4	5,69
2003 - 2007	176	42,3	13,0	17,0	24,8	4,4	28,0	134	5,8	6,00
1997 - 2002	133	41,6	12,5	16,4	24,7	3,8	n.b.	134	4,9	5,98

XA: Rohasche, XP: Rohprotein; XF: Rohfaser; XZ: Zucker; ADForg: saure Detergenzienfaser
nXP: nutzbares Rohprotein; RNB: Ruminale Stickstoffbilanz
n.b.: ADF: Wurde erst ab 2003 bestimmt

Tabelle 3: Futterwert von Grünlandsilagen beim 1. Schnitt

Erntejahr	Anzahl Proben	T-Gehalt %	(g/kg T)							NEL MJ/kg T
			XA	XP	XF	XZ	ADForg	nXP	RNB	
2008 - 2018	406	39,8	10,1	13,9	25,5	6,3	29,4	130	1,3	5,90
1997 - 2007	361	42,1	10,3	13,9	26,0	6,7	29,5	133	1,0	6,08
2014 - 2018	167	38,6	10,0	14,0	25,1	7,0	29,6	132	1,2	6,03
2008 - 2013	239	40,6	10,1	13,9	25,8	5,7	29,2	128	1,4	5,81
2003 - 2007	247	41,5	10,2	13,9	26,1	6,8	29,5	132	1,0	6,08
1997 - 2002	114	43,3	10,5	13,9	25,8	6,4	n.b.	133	0,8	6,06

XA: Rohasche, XP: Rohprotein; XF: Rohfaser; XZ: Zucker; ADForg: saure Detergenzienfaser
nXP: nutzbares Rohprotein; RNB: Ruminale Stickstoffbilanz
n.b.: ADF: Wurde erst ab 2003 bestimmt

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tabelle 4: Futterwert von Grünlandsilagen bei Folgeschnitten**

Erntejahr	Anzahl Proben	T-Gehalt %	XA	XP	XF	XZ	ADForg	nXP	RNB	NEL MJ/kg T
2008 - 2018	439	43,6	11,6	14,9	25,0	5,3	29,6	129	3,3	5,70
1997 - 2007	354	45,1	12,1	15,0	25,2	6,1	28,4	128	3,6	5,67
2014 - 2018	176	42,5	11,5	15,0	24,9	5,3	30,5	129	3,4	5,76
2008 - 2013	263	44,3	11,7	14,8	25,1	5,3	28,6	129	3,2	5,66
2003 - 2007	235	44,1	12,2	15,2	25,3	6,1	28,4	128	3,9	5,67
1997 - 2002	120	47,0	12,0	14,6	25,0	6,2	n.b.	128	2,9	5,67

XA: Rohasche, XP: Rohprotein; XF: Rohfaser; XZ: Zucker; ADForg: saure Detergenzienfaser

nXP: nutzbares Rohprotein; RNB: Ruminale Stickstoffbilanz

n.b.: ADF: Wurde erst ab 2003 bestimmt

Fruchtfolgewirkung von Klee gras- und Luzernegras

1. Folgefrucht Sommerweizen

Einleitung

Die Fruchtfolgewirkung verschiedener Klee gras- und Luzernegrasmischungen wurde bisher nur selten untersucht. Sie ist neben dem Futterertrag aber ein wesentlicher Aspekt für die Mischungswahl.

Fragestellungen

Welcher Korn- und Rohprotein ertrag wird nach unterschiedlichen Klee gras- und Luzernegrasmischungen erzielt?

Material und Methoden

Nach 2-jähriger Schnitt- bzw. Mähweidenutzung wurde die Folgefruchtwirkung 2018 bei Sommerweizen festgehalten. Die Flächen waren im Zuge der Mischungsvergleiche 2015 mit unterschiedlichen Mischungen angelegt worden (siehe Versuchsbericht 2017).

Bodenanalyse (mg/100g Boden/Gehaltsstufe): P/C (21), K/C (7), Mg/D (4), pH/D (7)

Bodenart: IS **Ackerzahl:** 43

Anlage: Mischungen wurden in Langstreifen mit 3 Wiederholungen 2015 angelegt

Klee grasnutzung 2016 – 2017: 4 Schnitte (bei Mähweide: 1 Schnitt, danach Kurzrasenweide)

Niederschlag 2018 (in mm): März 36, April 39, Mai 28, Juni 45, Juli 50, Aug. 19, Sept 37, Okt 21, Nov 64

Umbruch vor Sommerweizen: 21.3.2018, Sorte: Sonett, Aussaatstärke: 220 Kg/ha

Erhebungen bei Weizen: Korn- (88 % T) und RP-Ertrag im Korn, FM- Ertrag Stroh

Ansaatmischung (% der Gesamtmischung), **Aussaat:** 30.8.2015

Mischung	DW	WW BW	Fest	WSC	LG	KG	Wklee	Rklee	Luz
A3+S	29	42						29	
A3+W	29	42					12	17	
A7A/A7di/A	17			33	17		13	20	
A9				17	17				66
Hof	9		8	17	9	15	7	17	18

DW: Deutsches Weidelgras, WW BW: Welsches und Bastardweidelgras, Fest: Festulolium, WSC: Wiesenschwingel, LG: Lieschgras, KG: Knautgras, Wklee: Weißklee, Rklee: Rotklee, Luz: Luzerne

Ergebnisse und Diskussion

Trockenmasse-, Rohproteinерträge sowie Klee-/Luzerneanteil in 2016 und 2017

Innerhalb von 2 Jahren wurden an diesem Standort bei Schnittnutzung hohe Erträge von im Mittel jährlich 152 T/ha und 2535 kg Rohprotein/ha erzielt. Bei Mähweide hatte sich die Beweidung (nach 1 Schnitt) in Form von Kurzrasenweide in 2016 auf diesem Standort nicht nachteilig auf den 1. Schnitt in 2017 ausgewirkt: Im Vergleich zur reinen Schnittnutzung lag der T-Ertrag bei 112 % und der Rohproteinерtrag bei 111 %. Weitere Einzelheiten siehe nachfolgende Broschüre ab S. 53:

www.oekolandbau.nrw.de/fileadmin/redaktion/PDFs/Betriebe/Leitbetriebe/2018/Bericht_Mischungen_EL_Maerz2018.pdf

Klee-/Luzerneanteile vor Umbruch sowie N_{\min} -Gehalte nach Umbruch

Die Klee-/Luzerneanteile im letzten Aufwuchs 2017 (vor Umbruch in 2018) sind in den untenstehenden Tabellen eingebaut. Bei reiner Schnittnutzung lagen sie im Mittel bei 70 %, mit 38 % besonders niedrig bei der Hof-Mischung. Auf der Mähweide gab es Mittel dagegen nur 19 % Klee-/Luzerneanteile, mit 1 – 5 % besonders wenig auf der A3 + S – Mischung (hier war Rotklee fast vollständig ausgefallen, Weißklee fehlte in der Mischung) und der A9-Mischung (hier war die Luzerne im 2. Jahr nur noch mit wenigen Pflanzen vertreten).

27 Tage nach Umbruch wurden nach Schnittnutzung im Mittel aller Mischungen N_{\min} -Gehalte von 91 kg/ha gefunden, nach Mähweide waren es 60 kg/ha. Einen Monat später lagen die N_{\min} -Gehalte zwischen 30 und 34 kg/ha.

N_{\min} -Untersuchungen (0-30/30-60/60-90 cm):

- 17.4. nach Weide: 35 – 42/11 – 15/ 4 – 10: Summe: 58 - 65 kg N_{\min} /ha
- 17.4. nach Schnitt: 42 – 77/21 – 33/7 – 12: Summe: 71 – 117 kg N_{\min} /ha
- 23.5.: 15 - 19/9 – 11/ 4 – 7: Summe: 30 – 34 kg N_{\min} /ha

Korn- und Proteinерtrag in der 1. Folgefrucht Sommerweizen

Nach Schnittnutzung wurden im Trockenjahr 2018 im Mittel 36,5 dt/ha an Korn und 377 kg/ha an Rohprotein im Korn geerntet (Tab. 1). Höhere Klee- (Mischungen A3+S, A3+W) aber auch höhere Luzerneanteile (Mischung A9) in den Vorjahren brachten keine höheren Erträge. Gerade im Trockenjahr 2018 war ein höherer Ertrag vor allem nach der A9-Mischung erwartet worden. Zwischen den N_{\min} -Gehalten im April und den Proteinmengen im Korn war kein positiver Zusammenhang erkennbar: Unter der Hofmischung wurden 117 kg an N_{\min} (davon 77 kg in der oberen Schicht) und unter der A7A-Mischung nur 71 kg an N_{\min} (davon 42 kg in der oberen Schicht) gemessen, bei letzterer wurde dagegen der höhere Proteingehalt im Korn gemessen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Aufgrund der geringen Niederschläge dürfte es aber auch zu keiner Auswaschung und auch zu keiner nennenswerten Denitrifizierung gekommen sein.

Tab. 1: Korn- und Proteinertrag in der 1. Folgefrucht Sommerweizen nach reiner Schnittnutzung

Mischung	Klee/Luz. im Aufwuchs*	Weizenkorn			Rohproteinertrag		
		dt/ha	s**	relativ (A3+S=100)	kg/ha	s**	relativ (A3+S=100)
	% von T-Ertrag						
A 3 + S	67/90	35,8	6,8	100	363	37	100
A 3 + W	62/78	34,9	3,7	97	379	42	104
A 7 A	62/62	38,3	6,8	107	387	15	107
A 7 di	63/68	38,6	2,6	108	378	6	104
A 7 W	60/70	35,6	2,6	99	394	28	108
A 9	71/85	34,6	7,2	96	359	49	99
Hof	41/38	37,6	3,1	105	376	55	104
Mittel	61/70	36,5	4,7	102	377	33	104

* Klee/Luz. im Aufwuchs: 1. Zahl im 2-j. Mittel, 2. Zahl: letzter Aufwuchs; **s = Standardabweichung

Nach Weidenutzung wurden im Mittel 37,2 dt/ha an Korn und 358 kg/ha an Rohprotein geerntet (Tab. 2). Höhere Klee- und Luzerneanteile vor Umbruch brachten keine höheren Erträge. Nach fast allen Mischungen werden aber höhere Erträge als nach der A3+S-Mischung erzielt. In dieser Mischung ohne Weißklee lag der Kleeanteil nach Rückgang von Rotklee auch im Mittel der Jahre niedriger als bei allen anderen Mischungen. Trotz des nur geringen Luzerneanteils vor Umbruch lag der Kornertrag nach der A9-Mischung ertraglich auf mittlerem Niveau. Möglich, dass

Tab. 2: Korn- und Proteinertrag in der 1. Folgefrucht Sommerweizen nach Mähweide (1 Schnitt, danach Kurzrasenweide)

Mischung	Klee/Luz. im Aufwuchs*	Weizenkorn			Rohproteinertrag		
		dt/ha	s**	relativ (A3+S=100)	kg/ha	s**	relativ (A3+S=100)
	% von T-Ertrag						
A 3 + S	29/5	31,7	6,2	100	293	30	100
A 3 + W	37/25	35,4	5,9	112	351	23	120
A 7 A	40/23	39,9	3,8	126	372	30	127
A 7 di	39/20	42,2	2,9	133	397	5	135
A 7 W	39/27	39,7	3,1	125	394	16	134
A 9	40/1	38,0	2,2	120	377	63	129
Hof	37/30	33,7	2,7	107	324	68	110
Mittel	37/19	37,2	3,8	118	358	34	122

* Klee/Luz. im Aufwuchs: 1. Zahl im 2-j. Mittel, 2. Zahl: letzter Aufwuchs; **s = Standardabweichung

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

hier das 1. Nutzungsjahr nachwirkte. 2016 hatte es mit im Mittel 59 % einen für Weidenutzung hohen Luzerneanteil gegeben, 2017 ist ihr Anteil stark zurückgegangen. Tendenziell die höchsten Erträge erzielten die A7-Mischungen.

Der Vergleich von Kornertrag nach Schnitt- und Mähweidenutzung zeigt (Tab. 3): Tendenziell erzielten die A7- und die A9-Mischungen nach Mähweide höhere Kornerträge als nach Schnittnutzung. Nur die A3+S und die Hofmischung waren tendenziell nach Schnittnutzung besser.

Tab. 3: Kornertrag in der 1. Folgefrucht Sommerweizen: Schnitt- und Mähweidenutzung im Vergleich

Mischung	Mähweide relativ (Schnitt = 100)	Weizenkorn nach Mähweide			Weizenkorn nach Schnittnutzung		
		dt/ha	s*	relativ (A3+S=100)	dt/ha	s*	relativ (A3+S=100)
A 3 + S	88	31,7	6,2	100	35,8	6,8	100
A 3 + W	101	35,4	5,9	112	34,9	3,7	97
A 7 A	104	39,9	3,8	126	38,3	6,8	107
A 7 di	109	42,2	2,9	133	38,6	2,6	108
A 7 W	112	39,7	3,1	125	35,6	2,6	99
A 9	110	38,0	2,2	120	34,6	7,2	96
Hof	90	33,7	2,7	107	37,6	3,1	105

*s = Standardabweichung

Der Vergleich von Rohproteintrag nach Schnitt- und Mähweidenutzung zeigt (Tab. 4): Vergleichbare Erträge nach Mähweide und Schnittnutzung bei A7-Mischungen und A9-Mischung. Ausnahme: A3+S und die Hofmischung erzielten nach Schnittnutzung die höchsten Rohproteinträge. Die nach Schnittnutzung höheren Klee-/Luzerneanteile im letzten Aufwuchs vor Umbruch und die höheren N_{min} – Gehalte nach Umbruch führten bei den meisten Mischungen nicht zu höheren Rohproteinträgen. Da aufgrund der Trockenheit es kaum zu Stickstoffverlusten kommen konnte, sind in den nachfolgenden Kulturen noch Unterschiede zwischen den Mischungen zu erwarten.

Beim Rohproteingehalt gab es dagegen, anders als beim Rohproteintrag, deutliche Unterschiede (Tab. 5): Nach Mähweidenutzung wurden bei allen Mischungen geringere Rohproteingehalte (im Mittel 92 % bzw. 8 % weniger) erzielt als nach Schnittnutzung.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 4: Rohproteintrag in der 1. Folgefrucht Sommerweizen: Schnitt- und Mähweidenutzung im Vergleich**

Mischung	Mähweide relativ (Schnitt = 100)	Weizenkorn nach Mähweide			Weizenkorn nach Schnittnutzung		
		kg/ha	s*	relativ (A3+S=100)	kg/ha	s*	relativ (A3+S=100)
A 3 + S	81	293	30	100	363	37	100
A 3 + W	93	351	23	120	379	42	104
A 7 A	96	372	30	127	387	15	107
A 7 di	105	397	5	135	378	6	104
A 7 W	100	394	16	134	394	28	108
A 9	105	377	63	129	359	49	99
Hof	86	324	68	110	376	55	104

*s = Standardabweichung

Tab. 5: Rohproteingehalt in der 1. Folgefrucht Sommerweizen: Schnitt- und Mähweidenutzung im Vergleich

Mischung	Mähweide relativ (Schnitt = 100)	Weizenkorn nach Mähweide			Weizenkorn nach Schnittnutzung		
		%	s*	relativ (A3+S=100)	%	s*	relativ (A3+S=100)
A 3 + S	91	9,3	0,4	100	10,1	0,2	100
A 3 + W	90	9,9	0,3	107	11,0	1,5	109
A 7 A	92	9,4	0,7	101	10,2	0,7	100
A 7 di	94	9,5	0,9	102	10,0	2,0	99
A 7 W	89	10,0	0,7	108	11,1	1,3	110
A 9	94	9,9	1,1	107	10,5	2,1	104
Hof	95	9,6	0,8	103	10,1	0,5	99
Mittel	92	9,6	0,7	104	10,4	1,2	103

*s = Standardabweichung

Beim Strohertrag gab es nach Schnittnutzung nur geringe Ertragsunterschiede zwischen den einzelnen Mischungen (Tab. 6): Fast überall lagen die Erträge zwischen 35,6 und 36,2 dt/ha. Nach Mähweidenutzung waren die Unterschiede dagegen deutlich: Die höchsten Erträge wurden mit 135 – 145 % (A3+S-Mischung = 100 %) bei den A7-Mischungen erzielt. Bei diesen Mischungen gab es nach Mähweidenutzung im Vergleich zur Schnittnutzung auch die höchsten Stroherträge.

Tab. 6: Strohertrag in der 1. Folgefrucht Sommerweizen: Schnitt- und Mähweidenutzung im Vergleich

Mischung	Mähweide relativ (Schnitt = 100)	Stroh nach Mähweide			Stroh nach Schnittnutzung		
		dt/ha	s*	relativ (A3+S=100)	dt/ha	s*	relativ (A3+S=100)
A 3 + S	83	29,7	2,3	100	35,6	5,1	100
A 3 + W	99	35,8	9,6	120	36,0	1,6	101
A 7 A	114	41,1	2,3	138	36,2	4,1	101
A 7 di	121	43,2	3,1	145	35,9	2,5	101
A 7 W	112	40,3	1,6	135	36,1	2,0	101
A 9	105	38,9	1,2	131	37,0	5,9	104
Hof	96	34,7	2,3	117	36,0	3,1	101
Mittel	104	37,7	2,3	127	36,1	3,5	101

*s = Standardabweichung

Ackerkratzdistel

Nach Beobachtung des Landwirtes wurde nach Schnittnutzung weniger Ackerkratzdistel gefunden als nach Kurzrasenweide. Diese Beobachtung hat er auch auf anderen Parzellen gemacht.

Raps nach Sommerweizen

Am 2. August wurde eine Mischung aus Raps und einjährigem Weidelgras gesät. Zusammen mit 8 m³ Gülle/ha gab es bis zum Herbst noch einen Aufwuchs von etwa 30 dt T/ha, was in etwa einem mittleren Ertrag auf diesem Standort entspricht. Eine Ertragserhebung getrennt nach Parzelle wurde nicht vorgenommen. Der Bestand wurde abgeweidet.

Fazit

Nach Schnittnutzung gab es keine größeren Ertragsunterschiede zwischen den Klee gras-/Luzernegrasmischungen, weder beim Korn- noch beim Strohertrag und dass trotz deutlicher Unterschiede beim Klee-/Luzerneanteil vor Umbruch und höherer N_{min}-Gehalte nach Umbruch. Nach Mähweidenutzung wurden nach A3+S-Mischung und der Hofmischung die niedrigsten, nach den drei A7-Mischungen tendenziell die höchsten Korn- und Rohproteinträge erzielt. Die Rohproteingehalte lagen nach Mähweidenutzung bei nur 92 % im Vergleich zur Schnittnutzung. Die A7-Mischungen brachten nach Mähweidenutzung die höchsten Stroherträge.

Gewichtsentwicklung von Rindern

Problemstellung

Das Ziel ist die Aufzucht der Kälber und Rinder optimal zu gestalten, jedoch kann dies nicht immer in gleicher Weise geschehen. Futtermangel oder Futter mit geringerer Qualität werden eher an Rinder verfüttert als an die Milchkuh, denn der Verkauf der Milch bringt das Geld ein. Auch ist die Situation der Aufzucht in jedem Betrieb unterschiedlich und hängt von den Vorstellungen der Betriebsleiter*innen ab, z.B. wieviel Milch wie lange den Kälbern gefüttert wird.

Fragestellung

Wie entwickeln sich die Gewichte von Rindern auf unterschiedlichen Betrieben und welche Tageszunahmen erzielen sie im Laufe ihrer Aufzucht? Hat eine ungleichmäßige Fütterung einen Einfluss auf die Gewichtsentwicklung von Rindern?

Material und Methoden

Von den Geburtsjahrgängen 2010 bis 2015 wurden regelmäßig die Rinder auf vier Betrieben gewogen und die täglichen Zunahmen seit Geburt (g/Tag) errechnet. Die Anzahl der Tiere für jeden Betrieb schwankt, da es organisatorisch nicht möglich war, jeweils alle Rinder zu wiegen. Die Ergebnisse werden deskriptiv dargestellt.

Die Kenndaten der vier Betriebe sind in Tab. 1 dargestellt.

Ergebnisse und Diskussion

Zunahmen und Gewichte der Rinder:

Im Mittel aller Betriebe erzielten die Rinder mit einem durchschnittlichen Alter von 9,8 Monaten Tageszunahmen von 699 g (Tab. 2). Dabei sind bei den Betrieben THN und VOR die Zunahmen am höchsten mit 739 und 734 g/Tag. Auf diesen beiden Betrieben werden die Kälber lange und intensiv (Tab. 1) mit Jogurt/ Milch getränkt was sich wahrscheinlich positiv auf die Zunahmen auswirkt. Bis zum Alter von 15,5 Monaten hat der Betrieb KIR die höchsten Zunahmen von 746 g. Hier wurden die Rinder bis zur Trächtigkeit auch im Sommer im Stall gefüttert und erzielten hohe Zunahmen.

Im Alter von 21,9 Monaten sind die Rinder von THN etwas leichter (19-22 kg/Tier) im Vergleich zu KIR und VOR. Etwas niedrigere Tageszunahmen zusammen mit einem

um 2,5 Monate niedrigeren Erstkalbealters führt letztendlich zu leichteren Kühen in Betrieb THN bei der ersten Kalbung.

Die Tageszunahmen bei dem Betrieb DAN waren bei den Rindern zu jedem Alter am niedrigsten. Durch die extensive Aufzucht, die Rinder bekommen kein Krafftutter und bleiben teilweise auch im Winter auf der Weide, fallen die Zunahmen niedriger als auf den anderen Betrieben aus.

Unterschiedliche Fütterungsstrategien:

Die Betriebe KIR und VOR haben unterschiedliche Fütterungsstrategien in der Rinderaufzucht verfolgt (Tab. 3). Bei KIR wurden die Rinder gleichmäßiger im Stall gefüttert. Bei VOR hingegen lebten die Rinder schnellstmöglich von der Weide im Sommer und im Winter wurden sie sparsam gefüttert. Dies führte zu starken Schwankungen bei den Zunahmen zwischen 482 g im ersten Winter und 913 g im zweiten Sommer. Durch kompensatorisches Wachstum im zweiten Sommer konnten die Rinder schlechteres Futter im Winter ausgleichen und letztendlich bis zum Alter von 20,9 Monaten vergleichbare Tageszunahmen, jeweils seit der Geburt gerechnet, erzielen (VOR: 706 g, KIR: 712 g).

Entwicklung kranker und unauffälliger Rinder im Vergleich

Wie in jedem Betrieb erkrankten auch auf dem Betrieb DAN aus den Jahrgängen 2010-2015 mehrere Rinder während der Aufzucht. Von 182 Rindern, die die erste Laktation erreichten, waren davon 19 betroffen. Zu den Erkrankungen gehörten unter anderem Erkältung, Pansenübersäuerung und sehr starke Verwurmung. Die Tab. 4 zeigt die Entwicklung und Milchleistung der erkrankten und gesunden Rinder. Die Rinder, die wieder gesund wurden, waren später als Kühe nicht weniger leistungsfähig und haben den Betrieb auch nicht früher als die durchgehend unauffälligen Rinder verlassen. Dies dürfte sicherlich nur der Fall sein, wenn durch Krankheit keine Organschäden entstanden sind.

Fazit: Je nach Zucht und Aufzuchtbedingungen werden unterschiedliche Tageszunahmen erzielt. Durch kompensatorisches Wachstum können geringere Zunahmen, z.B. in Folge von Futterpartien mit geringerer Qualität, später mit gutem Futter wieder ausgleichen werden. In der Aufzucht nach Krankheit gesund gewordene Rinder erzielten als Kühe eine vergleichbare Milchleistung.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Kenndaten der Betriebe, Mittel aus den Jahren 2011/12 bis 2015/16**

	KIR	VOR	DAN	THN
Rinderaufzucht				
Tränkemilch (kg/Kalb)	500	1.200	630	660
Krafffutter (dt/Tier)	1,5	0,1	0,8	0
Milchtränke-dauer	Ca. 3 Monate	Ca. 5 Monate	Ca. 4 Monate	Ca. 7 Monate
Weidegang	Ab Trächtigkeit Vollweide, teilweise auch im Moor	Sehr frühe Gewöhnung an die Weide	Ab 3 - 4 Monaten, teilweise auch ältere Tiere im Winter auf der Weide	Ab 3,5 Monaten
Milchkuhhaltung				
Rasse	HF	HF/DSN	HF	HF/Jersey/Neuseeländer
Kalbungen	Ganzjährige Abkalbung	Ganzjährige Abkalbung	Saisonal: September – Weihnachten, Januar - Mai	Saisonal: Januar - März
Anzahl Kühe	94	27	131	92
Jahresmilchleistung (kg ECM/Kuh)	8.572	6.510	5.661	5.675
Krafffutter (dt/ Kuh)	19,8	3,6	6,6	3,8
Anteil Silomais im Anbau (%)	15	5	0	0
Weideanteil im Sommer (%)	5	92	84	91

Tab. 2: Gewichte und Tageszunahmen der Rinder mit unterschiedlichem Alter sowie Erstkalbealter von vier Bio-Betrieben

	Betriebe								Mittelwert	
	KIR		VOR		DAN		THN			
Alter (Monate)	10,4		10,4		9,5		9,0		9,8	
Gewicht (kg)	272		276		221		243		253	
Zunahmen (g/Tag) ¹	719		734		605		739		699	
Anzahl Tiere	7		30		64		70			
Alter (Monate)	15,5				14,1		14,2		14,6	
Gewicht (kg)	396				323		324		348	
Zunahmen (g/Tag) ¹	746				648		659		684	
Anzahl Tiere	42				70		67			
Alter (Monate)	20,7	21,9	21,1	21,9	21,9	21,9	21,7	21,9	21,4	21,9
Gewicht (kg)	493	519²	499	516²	489	489²	493	497²	494	505²
Zunahmen (g/Tag) ¹	712		706		664		687		692	
Anzahl Tiere	85		27		53		86			
EKA (Monate)	27,2		27,0		26,5		24,6		26,3	

¹ seit Geburt² errechnet mit den jeweiligen Tageszunahmen für das Alter 21,9 Monate

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 3: Vergleich der Tageszunahmen von Rindern zweier Betrieb mit unterschiedlichen Fütterungsstrategien**

Betrieb	Zunahmen (g/Tag) bis 20,9 Monate	Besonderheiten		
KIR	712	Vorwiegend Aufzucht im Stall, ab Trächtigkeit Vollweide		
VOR	706	- Wechsel von Vollweide und Stallhaltung		
		- Kompensatorisches Wachstum, durchschnittliche Zunahmen (g/Tag)		
		Über 1. Sommer	Über 1. Winter	Über 2. Sommer
		790	482	913

Tab. 4: Entwicklung und Leistung von Tieren, die in der ersten Hälfte der Aufzucht erkrankten, im Vergleich zu unauffälligen Rindern, Betrieb DAN

		Erkrankt als Rind*	Unauffällig als Rind
Rind	Alter (Monate)	25,5	25,6
	Gewicht (kg) ²	588	581
	Zunahmen seit Geburt (g/Tag)	700	689
	EKA (Tage)	781	806
1. Laktation	Anzahl Kalbungen	19	163
	305 Tageleistung (kg ECM)	4.847	4.886
	Laktationsleistung (kg ECM)	5.707	5.666
2. Laktation	Anzahl Kalbungen	14	114
	305 Tageleistung (kg ECM)	5.966	5.520
	Laktationsleistung (kg ECM)	6.703	6.215

*Erkältung, Pansenübersäuerung und sehr starke Verwurmung

Einfluss der Tageszunahmen als Rinder auf die spätere Milchleistung als Kuh

Problemstellung

Rinder können sich während der Aufzucht unterschiedlich entwickeln. Mögliche Ursachen: Genetik, Fütterung und Krankheiten. Durch kompensatorisches Wachstum kann dies wieder ausgeglichen werden (Kapitel: Gewichtsentwicklungen von Rindern). Es stellt sich aber die Frage, welchen Einfluss haben unterschiedliche Tageszunahmen in der Aufzucht auf die Milchleistung und auf die Effizienz der Milchproduktion?

Material und Methoden

Von den Geburtsjahrgängen 2010 bis 2015 wurden regelmäßig die Rinder und Kühe auf drei Betrieben gewogen. Die Rinder wurden im Alter von durchschnittlich 21,1 Monaten in zwei Gruppen eingeteilt: Rinder mit unterdurchschnittlichen (-) und Rinder mit überdurchschnittlichen (+) Tageszunahmen seit der Geburt. Diese Einteilung blieb für allen Laktationen gleich. Die Milchleistung wurde aus den monatlichen Milchleistungsprüfungen entnommen und in energiekorrigierte Milch (ECM; 4% Fett, 3,4% Eiweiß) umgerechnet. Von Laktation zu Laktation nimmt die Anzahl der Tiere ab, da zum einen aus Altersgründen von Kühen noch keine Daten zu den nächsten Laktationen vorliegen, zum anderen Kühe abgingen. Die relative Milchleistung wurde aus der 305 Tageleistung im Verhältnis zur Herde (ab 3. Laktation) von Kühen, die im gleichen Jahr und gleichem Quartal gekalbt haben, errechnet. Dadurch sollen Jahreseffekte und Jahreszeiteffekte minimiert werden. Die Energieeffizienz der Milcherzeugung wurde berechnet, indem die 305 Tage Milchleistung (ECM) in Relation zum metabolischen Lebendgewicht ($\text{kg LG}^{0,75}$) gesetzt wurde. Der Abgang pro Laktation wurde errechnet aus allen Tieren, die in der ersten Laktation gekalbt haben, und den Tieren die in Summe in den Laktationen abgegangen sind. Verkaufte Zuchttiere wurden nicht als Abgangstiere berücksichtigt.

Die Ergebnisse werden deskriptiv dargestellt.

Die Kenndaten der Betriebe sind in Tab 1 dargestellt.

Ergebnisse und Diskussion

Gewicht:

Durch die Aufteilung der Rinder nach über (+)- und unterdurchschnittlichen(-) Tageszunahmen erzielten die Rinder seit der Geburt im Mittel der drei Betriebe (+) 735 und (-) 642 g Zunahmen (Tab. 2). Die unterschiedlichen Zunahmen führten auch zu unterschiedlichen Gewichten im Alter von 21,1 Monaten ((+) 515, (-) 455 kg). Die Gewichte stiegen bis zur dritten Laktation an, jedoch nahmen die Tiere mit unterdurchschnittlichen Zunahmen als Rinder im Vergleich deutlich mehr zu. Denn im Mittel der drei Betriebe wurde die Gewichts Differenz zwischen beiden Gruppen von 60 kg auf 22 kg reduziert. Dabei glichen sich die Gewichte bei dem Betrieb KIR schneller an. In der dritten Laktation hatten beide Gruppen auf diesem Betrieb 696 kg. Bei DAN und THN waren die Unterschiede auch noch in der dritten Laktation erkennbar (DAN 42 kg, THN 26 kg).

Milchleistung:

Die unterschiedlichen Zunahmen als Rinder beeinflussten die Milchleistung der ersten Laktation. Die 305 Tageleistung war geringer bei den leichteren Kühen. In den folgenden Laktationen war kaum noch ein Unterschied zwischen den beiden Gruppen zu sehen. Auch die relative Milchleistung, die von Jahres- und Saisoneffekten bereinigt ist, zeigt den größten Unterschied in der ersten Laktation mit 4 Prozentpunkten und wird in den folgenden Laktationen verschwindend gering. Zu beachten ist, dass die Tiere mit unterdurchschnittlichen Zunahmen als Rinder zusätzlich vergleichsweise mehr Energie benötigten, um die Gewichtsunterschiede (wie oben beschrieben) auszugleichen.

Energieeffizienz:

Die Energieeffizienz der Milchleistung in Tab. 2 wird durch ECM/metabol LG ausgedrückt. D.h. wenn eine leichtere Kuh dieselbe Menge Milch gibt wie eine schwerere Kuh, ist die leichtere Kuh effizienter in der Milchproduktion. Im Durchschnitt der drei Betriebe gab es scheinbar keine großen Unterschiede in der Energieeffizienz je nach unter- oder überdurchschnittlichen Zunahmen als Rinder.

Abgang:

In Tab. 3 ist dargestellt, wie viele der Tiere (die mindestens einmal gekalbt haben) am Ende der jeweiligen Laktationen abgegangen waren. Im Durchschnitt der Betriebe gibt es kaum einen Unterschied zwischen den Tieren mit unter- und überdurchschnittlichen Zunahmen als Rinder. Jedoch sind deutliche Unterschiede in den einzelnen Betrieben sichtbar. Bei dem Betrieb KIR mit intensiver Stallfütterung verlassen die Tiere mit unterdurchschnittlichen Zunahme als Rinder früher den Betrieb (Abgänge bis 3. Laktation 43% zu 24%). Hingegen verlassen bei den Betrieben DAN und THN mit

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

intensiver Weidehaltung die Tiere mit unterdurchschnittlichen Zunahmen als Rinder später den Betrieb (Abgänge bis 3. Laktation, DAN: 20% zu 25%, THN: 20% zu 31%).

Fazit: Leichtere Rinder geben in der ersten Laktation weniger Milch, in den darauffolgenden Laktationen gibt es dagegen kaum noch Unterschiede. Mit zunehmendem Alter verringert sich die Gewichts Differenz, was bei leichteren Tieren, in der Folge stärkerer Zunahmen, einen höheren Energiebedarf erfordert. Leichtere Rinder bleiben bei den Weidebetrieben länger im Betrieb und gehen bei dem Betrieb mit intensiver Stallfütterung eher ab.

Ausblick: Abzuwarten ist, welche Lebensleistung Tiere mit unterschiedlichen Tageszunahmen als Rinder bis zum Abgang erzielen. Die meisten Tiere sind zum Zeitpunkt der Auswertung noch im Bestand. Die Endauswertung kann erst in einigen Jahren erfolgen.

Tab. 1: Kenndaten der Betriebe, Mittel aus den Jahren 2011/12 bis 2015/16

	KIR	DAN	THN
Rinderaufzucht			
Tränkemilch (kg/Kalb)	500	630	660
Krafftutter (dt/Tier)	1,5	0,8	0
Milchtränkedauer	Ca. 3 Monate	Ca. 4 Monate	Ca. 7 Monate
Weidegang	Ab Trächtigkeit Vollweide, teilweise auch im Moor	Ab 3 - 4 Monaten, teilweise auch ältere Tiere im Winter auf der Weide	Ab 3,5 Monate
Milchkuhhaltung			
Rasse	HF	HF	HF/Jersey/ Neuseeländer
Kalbungen	Ganzjährige Abkalbung	Saisonal: September – Weihnachten, Januar - Mai	Saisonal Januar - März
Anzahl Kühe	94	131	92
Jahresmilchleistung (kg ECM/Kuh)	8.572	5.661	5.675
Krafftutter (dt/ Kuh)	19,8	6,6	3,8
Anteil Silomais im Anbau (%)	14,9	0	0
Weideanteil im Sommer (% Gesamtration Mai - Oktober)	5	84	91

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 2: 305 Tage Milchleistung (kg ECM), relative 305 Tage Milchleistung (kg ECM im Vergleich der gesamten Herde (ab 3. Laktation, in %)) und Jahresmilchleistung (kg ECM) pro metabolischem Lebendgewicht (metabol. LG; kg^{0,75}) nach Laktationen, aufgeteilt nach über (+)- und unterdurchschnittlichen (-) Tageszunahmen als Rinder (21,1 Monate)**

	Betrieb						Mittelwert	
	KIR		DAN		THN			
	+	-	+	-	+	-	+	-
Zunahmen (g/Tag)	761	654	721	622	722	650	735	642
Gewicht mit 21,1 Monaten (kg) ¹	532	465	509	444	504	456	515	455
1. Laktation								
Anzahl Tiere	42	42	42	44	40	39	41	42
305 Tageleistung	8.222	7.846	5.103	4.725	4.883	4.624	6.069	5.732
Relative 305 Tageleistung	83	81	88	82	80	76	84	80
LG (kg) ²	627	584	558	498	533	490	573	524
ECM/ metabol LG	66	66	45	44	45	45	52	52
2. Laktation								
Anzahl Tiere	33	27	34	38	28	29	32	31
305 Tageleistung	9.511	9.406	5.580	5.737	5.501	5.405	6.864	6.849
Relative 305 Tageleistung	99	96	95	95	90	89	95	93
LG (kg) ²	669	636	587	546	583	540	613	574
ECM/ metabol LG	73	73	47	51	47	49	56	58
3. Laktation								
Anzahl Tiere	16	7	18	21	17	18	17	15
305 Tageleistung	9.628	9.689	5.986	5.936	5.793	5.632	7.136	7.086
Relative 305 Tageleistung	100	99	104	103	94	91	99	98
LG (kg) ²	696	696	622	580	624	598	647	625
ECM/ metabol LG	73	72	49	52	47	47	56	57

¹ Gewicht aus Tageszunahmen errechnet zum Alter von 21,1 Monaten² Durchschnittlich 173 Tage nach Kalbung**Tab. 3: Abgänge (in %) bis zum Ende der jeweiligen Laktationen, aufgeteilt nach über (+)- und unterdurchschnittlichen (-) Tageszunahmen als Rinder (21,1 Monate)**

	KIR		DAN		THN		Mittelwert	
	+	-	+	-	+	-	+	-
Anzahl Kalbungen (1. Lakt.)	46	47	56	55	47	44	50	49
1. Laktation	13%	19%	18%	7%	12%	2%	14%	9%
2. Laktation	22%	38%	21%	13%	18%	6%	20%	19%
3. Laktation	24%	43%	25%	20%	31%	20%	27%	28%

Einfluss des Geburtsquartales auf die Milchleistung in der ersten Laktation

Problemstellung

Die Kalbungen finden auf den meisten Betrieben zu unterschiedlichen Zeiten im Jahr statt und dadurch haben die Kälber und später Rinder unterschiedliche Aufzuchtbedingungen. Entsprechend der Vorgaben des Öko-Landbaus sollten Rinder ab drei Monaten bis einem Jahr Zugang zur Weide haben, danach ist es verpflichtend (Bioland Richtlinie, 2019¹). Kälber, die im Sommer geboren werden, verbringen fast das erste dreiviertel Jahr nur im Stall (mit Auslauf). Hingegen kommen Kälber, die im Frühjahr geboren werden, schon früher in ihrem Leben auf die Weide.

Fragestellung

Hat der unterschiedliche Geburtszeitpunkt und daraus resultierende unterschiedliche Fütterung einen Einfluss auf die Milchleistung in der ersten Laktation?

Material und Methoden

Auf dem Betrieb DAN mit HF Kühen ist von Seiten des Herdenmanagements die Abkalbung von September bis kurz vor Weihnachten und von Anfang Januar bis Mai geplant. Die Herbstkälber (September- Dezember) kommen im Frühjahr nach dem ersten Schnitt auf eine gemähte Fläche als Weide. Die anderen Kälber kommen mit ca. 4 Monaten auf die Weide. Im Winter werden die Kälber mindestens zwei Wochen länger getränkt. Im Sommer bekommen die Rinder Vollweide, im Winter werden sie teilweise auf einen Auslauf gelassen, ansonsten wird gröbere Grassilage und Heu gefüttert.

Die Kühe stehen ab März auf der Weide und ab Mitte April, je nach Wetter, wird ca. 85% der Milch aus der Weide erzeugt. Das Winterfutter besteht aus einer Mischung von mindestens zwei Silageschnitten und Heu (1-2 kg) aus einem späten Schnitt. Die Milchkühe erhalten im Durchschnitt 2-3 kg Kraftfutter mit Mineralien.

Es wurden die Daten aus der monatlichen Milchkontrolle ausgewertet. Die 305 Tagesleistung und Laktationsleistung wurde in energiekorrigierte Milch (ECM; 4% Fett,

¹ Bioland Richtlinien, Fassung 18.03.2019: https://www.bioland.de/fileadmin/dateien/HP_Dokumente/Richtlinien/Bioland_Richtlinien_18_Maerz_2019.pdf

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

3,4% Eiweiß) umgerechnet. Es wurden nur Tiere berücksichtigt, die eine Laktation von mindestens 255 Tagen hatten.

Aufgrund des Herdenmanagement werden im dritten Quartal kaum Kälber geboren und haben in diesem Quartal später auch kaum gekalbt. Wegen der geringen Tierzahl wird deshalb das dritte Quartal nicht weiter betrachtet.

Die Ergebnisse werden deskriptiv dargestellt.

Tab. 1: Kenndaten des Betriebes DAN, Mittel aus den Jahren 2011/12 bis 2015/16

DAN	
Rinderaufzucht	
Tränkemilch (kg/Kalb)	630
Krafftutter (dt/Tier)	0,8
Milchtränkedauer	Ca. 4 Monate
Weidegang	Ab 3 - 4 Monaten, teilweise auch ältere Tiere im Winter auf der Weide
Milchkuhhaltung	
Rasse	HF
Kalbungen	Saisonal: September – Weihnachten, Januar - Mai
Anzahl Kühe	131
Jahresmilchleistung (kg ECM/Kuh)	5.661
Krafftutter (dt/ Kuh)	6,6
Anteil Silomais im Anbau (%)	0
Weideanteil im Sommer (%)	84

Ergebnisse und Diskussion

In Tab. 2 sind in den Spalten die vier Geburtsquartale und in den Zeilen die vier Kalbequartale dargestellt. Rinder, die im ersten Quartal geboren sind und im ersten Quartal gekalbt haben, hatten eine Aufzuchtzeit von zwei Jahren. Diagonal (links oben-rechts unten und parallel versetzt) gesehen lassen sich die Kühe mit demselben Alter vergleichen. Horizontal gesehen, also z.B. erstes Kalbequartal, haben die Kühe vergleichbares Futter bekommen.

Geburtsquartal:

Kühe, die im zweiten Quartal geboren wurden, haben in der ersten Laktation eine etwas niedrigere 305 Tagesleistung als Tiere, die im ersten und vierten Quartal geboren sind (minus 162 bis 184 kg ECM). Dies kann auf ungünstige Bedingungen beim Absetzen der Milch nach Geburt im zweiten Quartal zurückgeführt werden. Da das Absetzen nach vier Monaten (im Herbst) stattfindet und zu der Zeit auch schwierigere Witterungsbedingungen bei Weideauftrieb sein können, kann es zu erhöhtem Stress bei den Kälbern kommen. Dies zeigen auch die Tageszunahmen seit der Geburt. Die Tageszunahmen seit Geburt (bei ausreichender Tierzahl, fett markiert

in Tab. 3) waren im vierten Geburtsquartal am höchsten, im ersten Geburtsquartal in der Mitte und im zweiten Geburtsquartal am niedrigsten. Der Unterschied in den Tageszunahmen hat sich später wieder verwachsen und in der ersten Laktation gab es kaum noch Gewichtsunterschiede (je nach Quartal 514-529 kg/Tier).

Kalbequartal:

Werden die vier Kalbequartale verglichen, sticht das vierte Kalbequartal mit einer deutlich höheren 305 Tagesleistung hervor (+284 kg ECM). Dies kann auf die Fütterung zurückgeführt werden. Rinder, die im vierten Quartal kalben, erbringen ihre höchste Milchleistung in den Wintermonaten bei Stallfütterung. Zu dieser Zeit können die Kühe besser ausgefüttert werden.

Kalbealter:

Vergleicht man nun Kühe mit gleicher Futtergrundlage in der Laktation (horizontal gesehen) haben Kühe, die im selben Quartal gekalbt haben indem sie auch geboren sind (durchschnittlich 24,9 Monate Erstkalbealter), eine geringere 305 Tage ECM Leistung im Vergleich zu Kühen, die ein Quartal später gekalbt haben. Z.B. im zweiten Kalbequartal haben die jüngeren durchschnittlich 4.540 und die älteren 5.240 kg ECM in 305 Tagen gegeben. Für den Betrieb DAN sind somit die Kühe produktiver, die erst später als mit 24 Monaten kalben. Nicht berücksichtigt sind jedoch Aufzucht- und Futterkosten, die bei einem späteren Erstkalbealter anfallen. Jüngere Tiere haben die höchste 305 Tageleistung, wenn sie im vierten Quartal das erste Mal kalben. Diese Tiere profitieren, wie oben beschrieben, von der Winterfütterung in der Zeit mit der höchsten Milchleistung. Wirtschaftlichkeitsberechnungen zeigen allerdings, dass Stallfütterung weniger wirtschaftlich ist als Weidefütterung (Leisen 2015²)

Fazit: Rinder die später als mit 24 Monaten kalben, haben in der ersten Laktation eine höhere Leistung. Im zweite Geburtsquartal ist die Milchleistung am niedrigsten, deswegen sollte das erste und vierte Geburtsquartal bevorzugt werden. Kühe, die im vierten Quartal kalben, profitieren am stärksten von der Stallfütterung durch höhere Milchleistung. Unberücksichtigt sind allerdings die höheren Kosten (u.a. Futter, Arbeit, Gebäude).

Ausblick: Abzuwarten ist, welche Lebensleistung Tiere aus unterschiedlichen Geburtsquartalen bis zum Abgang erzielen. Die meisten Tiere sind zum Zeitpunkt der Auswertung noch im Bestand. Die Endauswertung kann erst in einigen Jahren erfolgen.

² Leisen 2015:

https://www.oekolandbau.nrw.de/fileadmin/redaktion/PDFs/Forschung/Ergebnisse/nach_Jahren/2015/50_TH_Wirtschaftlichkeit_15.pdf

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 2: Einfluss des Geburtsquartals und des späteren Kalbequartals der ersten Laktation auf die 305 Tageleistung (kg ECM) und Laktationsleistung Milchleistung (kg ECM)**

Kalbe- quartal	Geburtsquartal				Anzahl/ Mittelwert	
	1	2	3	4		
1	Anzahl Kalbungen	30	3	2	28	63
	Erstkalbealter	24,6	28,3	29,0	26,4	25,7
	Melktage	369	380	346	378	373
	ECM 305	4.572	4.837	4.726	4.943	4.754
	Laktationsleistung	5.404	5.706	5.284	5.822	5.601
2	Anzahl Kalbungen	16	16			32
	Erstkalbealter	26,5	24,5			25,5
	Melktage	353	387			370
	ECM 305	5.240	4.540			4.890
	Laktationsleistung	6.080	5.578			5.829
3	Anzahl Kalbungen	1	5	1		7
	Erstkalbealter	29,8	26,6	24,5		26,7
	Melktage	349	339	483		361
	ECM 305	5.569	4.560	4.898		4.752
	Laktationsleistung	6.200	4.852	7.641		5.443
4	Anzahl Kalbungen	8	7	2	19	36
	Erstkalbealter	31,1	30,1	26,5	25,6	27,7
	Melktage	355	363	374	342	351
	ECM 305	5.388	5.287	5.306	4.899	5.106
	Laktationsleistung	5.918	5.867	5.953	5.265	5.566
Anzahl/ Mittelwert	Anzahl Kalbungen	55	31	5	47	138
	Erstkalbealter	26,2	26,5	27,1	26,1	26,3
	Melktage	362	373	384	363	366
	ECM 305	4.903	4.741	4.992	4.925	4.877
	Laktationsleistung	5.690	5.538	6.023	5.597	5.636

*zum Wiegetermin

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 3: Gewichte (kg) und Tageszunahmen (g/Tag) der Rinder auf dem Betrieb DAN**

		Geburtsquartal				Anzahl/ Mittelwert
		1	2	3	4	
Anzahl Geburten		77	42	12	70	201
5,0 Monate	Anzahl		3	1	20	24
	Alter (Monate)		5,8	5,4	4,8	5,0
	Gewicht		138	132	146	145
	Zunahmen seit Geburt		524	524	684	657
9,2 Monate	Anzahl	45	21	5	3	74
	Alter (Monate)	9,9	8,4	6,7	10,0	9,2
	Gewicht	229	195	184	240	217
	Zunahmen seit Geburt	606	582	681	655	606
14,1 Monate	Anzahl	34	1	3	34	72
	Alter (Monate)	13,0	17,9	16,2	14,9	14,1
	Gewicht	296	457	339	339	321
	Zunahmen seit Geburt	637	759	599	650	643
22,0 Monate	Anzahl	32	20	1	2	55
	Alter (Monate)	22,5	21,1	18,6	22,9	22,0
	Gewicht	505	451	375	540	484
	Zunahmen seit Geburt	672	631	583	707	657
25,5 Monate	Anzahl	19	1	2	24	46
	Alter (Monate)	25,3	28,6	26,8	25,4	25,5
	Gewicht	562	558	633	600	585
	Zunahmen seit Geburt	669	589	723	719	695

Milch-Fettsäuremuster als Maßstab für Weideanteil

Problemstellung

Das Angebot an Weidemilchprodukten steigt. In den Niederlanden waren 2016 schon 80 % der vermarkteten Milch Weidemilch (Wissenschaftliche Dienste Deutscher Bundestag, 2016). Damit reagieren die Molkereien auf die steigende Nachfrage nach Qualitätsmilchprodukten.

Der Begriff „Weidemilch“ ist gesetzlich aber nicht geschützt. Die meisten Molkereien, definieren Weidemilch damit, dass die Tiere sich mindestens sechs Stunden am Tag 120 Tage im Jahr auf der Weide aufhalten (z.B. Arla Foods Deutschland GmbH, 2018). Praktisch bedeutet dies aber nur, dass die Kühe in dieser Zeit Zugang zu Grünflächen haben. Beim Label „Pro Weideland“ werden in Niedersachsen 1000 m² pro Kuh an aktiver Weidefläche gefordert. Weidemilch, basierend vorwiegend auf Weidefutter, lässt sich aber auch mit diesen Vorgaben nicht erzeugen. Aus Sicht der Verbraucher besteht durch die mangelhafte Definition ein hohes Täuschungspotential (Verbraucherzentrale Bundesverband e.V., 2016).

Aus vorangegangenen Studien geht hervor, dass sich die Weidemilch im Vergleich zur Stallmilch in ihrem Fettsäuremuster unterscheidet, verursacht durch unterschiedliche Fütterung (Wyss, 2009; Vormann und Leisen, 2009). Weitergehende Untersuchungen zum Einfluss unterschiedlicher Weideanteile standen bisher noch aus.

Fragestellung

Wie unterscheidet sich Milch bei unterschiedlichen Weideanteilen hinsichtlich der Zusammensetzung an Fettsäuren?

Material und Methoden

In 23 Betrieben in Nordrhein-Westfalen mit Weideanteilen von 2 – 100 % wurden im Mai, Juni und August Tankmilchproben gezogen (nach 15 Minuten Rührvorgang). Die Analyse erfolgte mittels Infrarot Spektroskopie und Gaschromatographie. Der Weideanteil wurde entsprechend der Anteilmethode berechnet (Leisen et al., 2013). Es wurde eine Modellierung berechnet, die Anhand von den Fettsäuren Vorhersagewerte für den Weideanteil in der Ration zur Verfügung stellt.

Hintergrund zu MilCHFettsäuren

Herkunft: Das Futter beeinflusst direkt und indirekt das Fettsäuremuster in der Milch. Denn die Kuh synthetisiert aus unterschiedlichen Ressourcen die Fettsäuren, die in der Milch vorkommen. Ein Teil wird über das Futter aufgenommen und in anteiligen Mengen mit der Milch direkt wieder abgegeben. Einen anderen Teil kann die Kuh selber aus den Pansenabbauprodukten bilden. Zusätzlich hängt die Fettsäurezusammensetzung von der Pansenflora ab. Denn auch die abgestorbenen Bakterien, die im weiteren Verlauf der Verdauung zersetzt werden, sind Lieferanten für Fettsäuren in der Milch.

Man unterscheidet Fettsäuren in kurzkettige und langkettige Fettsäuren, dies ist abhängig von der Anzahl der C-Atome im Molekül. Außerdem kann die Molekülstruktur verzweigt sein oder gradlinig. Zusätzlich können die Bindungstypen zwischen den C-Atomen unterschiedlich sein, hier wird unterschieden zwischen gesättigt (Einfachbindung) und ungesättigt (Doppelbindung).

Tab. 1: Fettsäuren und ihre Herkunft

Fettsäure	Fettsäurenguppe	Anteil	Herkunft
Buttersäure	kurzkettig	10%	Pansen, mikrob. Ferment.
Laurinsäure	kurzkettig	3%	Milchdrüse
Myristinsäure	kurzkettig	14%	Milchdrüse
Palmitinsäure	kurzkettig	30%	Milchdrüse, Fettgewebe
Heptadecansäure	langkettig	<1%	Fettgewebe Start mit Propionat C3:0
Stearinsäure	langkettig	10%	Fettgewebe und Futter
Ölsäure	langkettig	20%	aus C:18 nach Desaturierung
Linolsäure	langkettig	<2%	Futter
Linolensäure	langkettig	<0,5%	Futter
Vaccensäure	langkettig	<1%	Zwischenprodukt aus Pansen

Ergebnisse

Nachfolgend eine kurze Zusammenstellung der Ergebnisse.

Von den 34 untersuchten Fettsäuren waren 17 signifikant durch den Weideanteil beeinflusst (Mann-Whitney-U Test). Die in diesem Test signifikanten Beiträge sind für die weiteren Berechnungen verwendet worden.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ungesättigte Fettsäuren: Mit steigendem Weideanteil steigen die Fettsäuren der Gruppe mehrfach ungesättigte Fettsäuren, also diejenigen Fettsäuren mit mehr als einer Doppelbindung im Molekül. Darunter zählt auch die Fettsäure Alpha Linolensäure, eine Omega-3- Fettsäure, die für den Menschen als essentiell und bei Verzehr Gesundheitsfördernd gilt.

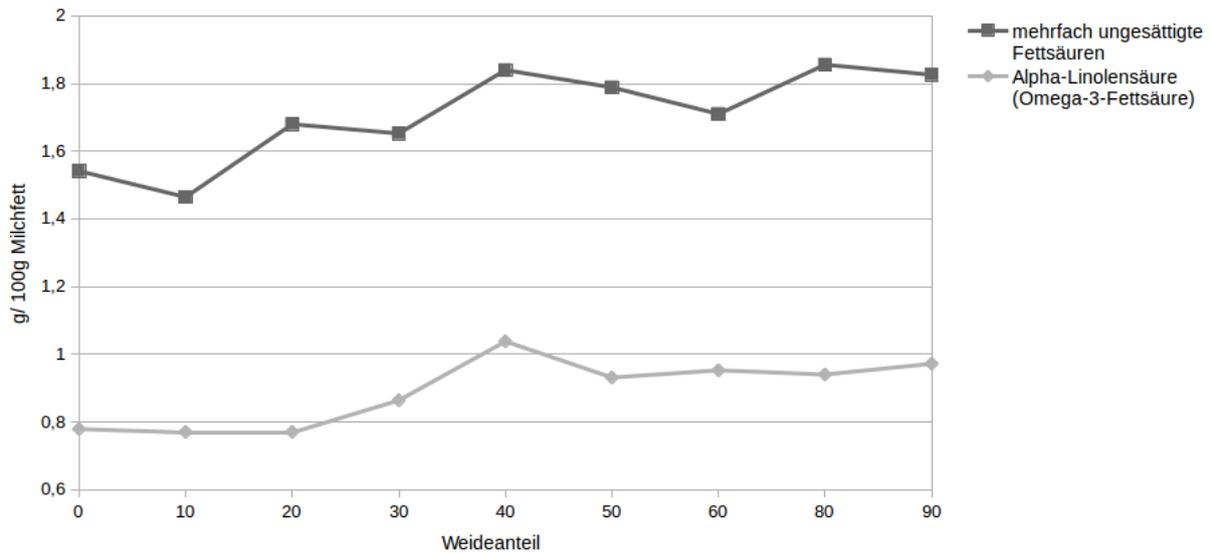


Abb. 1: Gehalt an ungesättigten Fettsäuren bei steigendem Weideanteil

Gesättigte Fettsäuren: Mit steigendem Weideanteil nimmt der Anteil an gesättigten Fettsäuren (Fettsäuren mit Einfachbindung im Molekül) ab.

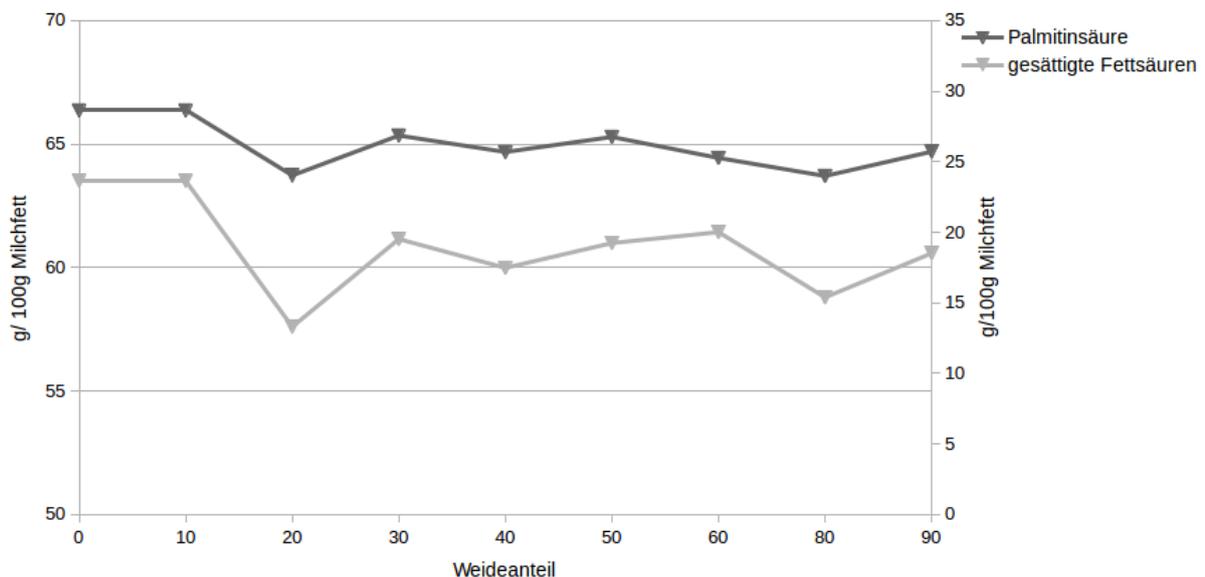


Abb. 2: Gehalt an gesättigten Fettsäuren bei steigendem Weideanteil

Einschätzung des Weideanteils anhand von Fettsäuregehalten

Zur Einschätzung des Weideanteils wurden alle Fettsäuren der gaschromatografischen Untersuchung zur Erstellung eines linearen Modells herangezogen. Das berechnete Modell gibt Aufschluss über die Weideanteile mit einer Genauigkeit von 75 %. Im folgenden Diagramm sind die Werte der aufgenommenen Weideteile auf der y- Achse abgebildet. Die x-Achse gibt an, wie hoch der berechnete Weideanteil ist. Die Abweichungen von der Modellierung erklären sich hauptsächlich durch jahreszeitlichen Effekte. Auf breiterer Datenbasis sollten diese berücksichtigt werden.

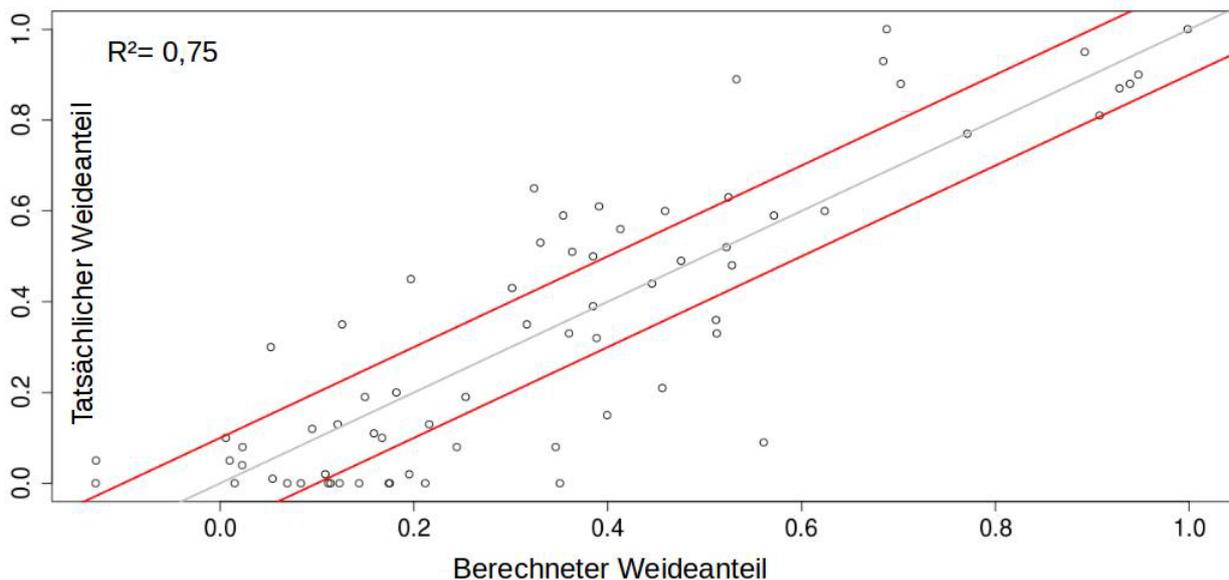


Abb. 3: Vergleich von berechnetem und tatsächlichem Weideanteil

Fazit

In Betrieben mit sehr unterschiedlichen Weideanteilen wurde während der Vegetationsperiode 2018 das Fettsäuremuster in der Milch untersucht. Das berechnete Modell gibt Aufschluss über die Weideanteile mit einer Genauigkeit von 75 %. Eine Unterscheidung von Weideanteilen in ca. 20% Abstufungen ist anhand von Milchfettsäuren möglich.

Literatur

Arla Foods Deutschland GmbH (2018). Milch.

In <https://www.arlafoods.de/produkte/milch/>, 22.10.2018.

Ehrlich, M. E. (2007). Diplomarbeit: Fettsäurezusammensetzung (CLA , Omega-3-Fettsäuren) und Isotopensignatur (C) der Milch ökologischer und konventioneller Betriebe und Molkereien. (C)

LEISEN, E., SPIEKERS, H. und DIEPOLDER, M. (2013): Notwendige Änderungen der Methode zur Berechnung der Flächenleistung (kg Milch/ha und Jahr) von Grünland- und Ackerfutterflächen mit Schnitt oder Weidenutzung. Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau in der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften. Tagungsband 2013, 181–184.

NIEDERSACHSEN GRÜNLANDZENTRUM (2017). ProWeideland Weidecharta. In <http://www.proweideland.de/>, 17.05.2018.

WEIß, D., H. KIENBERGER, AND H. EICHINGER (2006). Fettsäuremuster der Milch in Interdisziplinären, Abhängigkeit praxisüblicher Fütterungsstrategien. In Symposium Omega 3 Weidemilch – Chancen und Möglichkeiten für Milch- und Rindfleischerzeugnisse vom Grünland, Kempten 14.06.2006.

WISSENSCHAFTLICHE DIENSTE DEUTSCHER BUNDESTAG (2016). Statistiken zur Milcherzeugung Sachstand Wissenschaftliche Dienste. In <https://www.bundestag.de/blob/422764/8be280ce9fb9c72069168911e3ee86ee/wd-5-028-16-pdf-data.pdf>, 22.10.2018.

WYSS, U. UND COLLOMB, M. (2009). Einfluss der Fütterung auf die Milchfettzusammensetzung: Naturwiesenfutter im Vergleich zu Kunstwiesenfutter. Band 2, Tagungsbandes der 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 11–14

VERBRAUCHERZENTRALE BUNDESVERBAND E.V. (2016). „Weidemilch“ und „Heumilch“ Lebensmittelklarheit. In:

<https://www.lebensmittelklarheit.de/forum/weidemilch-und-heumilch> 10.05.2018.

VORMANN; M. und LEISEN, E (2009): Veränderung der Fettsäurezusammensetzung in der Milch während der Weideperiode 2009 in 5 Öko-Milchviehbetrieben. Versuchsbericht Leitbetriebe Ökologischer Landbau 2009.