

Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen

Versuchsbericht 2019

- **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 der Universität Bonn, Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz (INRES), Abt. Agrarökologie & Organischer Landbau (AOL) im Jahr 2019 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

Auf dem Hügel 6
53121 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 2019

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

- Standorte und Adressen der Leitbetriebe (AOL) 1

Getreide und Körnerleguminosen

- Winterweizensortenversuche (LWK) 3
- Dinkelsortenversuch (LWK)..... 18
- Wintergerstensortenversuch (LWK) 28
- Ackerbohnsortenversuch (LWK)..... 39
- Körnererbsensortenversuch (LWK)..... 48
- Blaue Lupinen Sortenversuch (LWK) 55
- Weiße Lupinen Sortenversuch (LWK) 62
- Sojasortenversuch (LWK) 66

Kartoffeln

- Sortenprüfungen Kartoffeln (LWK) 82

Gemüsebau

- Wirkung von schnell verfügbaren organischen Düngern
in Gemüsebaufruchtfolgen (LWK) 108
- Entwicklung einer ökologischen Mutterpflanzenhaltung
bei Erdbeeren (LWK)..... 113

Fruchtfolge und Bodenbearbeitung

- Wirkung von organischen Düngern in Ackerbaufruchtfolgen (LWK) 120
- Wirkung von organischen Düngern in Ackerbaufruchtfolgen:
Schafwolle zu Kartoffeln? (LWK)..... 130
- Gezielte Beregnung im Ökologischen Landbau
zur Steigerung von Produktivität und Nährstoffeffizienz (AOL) 135
- Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte
auf die Stickstoffdynamik über Winter (AOL)..... 143

Futterbau

- Test von Rotkleesorten unter Weidenutzung (LWK) 153
- Maissilagen in Ökobetrieben:
Futterwert, Mineralstoffgehalt und Gärqualität (LWK) 161

Tierhaltung

- Schwache Futterqualität im Winter:
Langfristig ohne Beeinträchtigung von Gesundheit und Leistung (LWK) 164
- Krafftutterwirkung bei Schwerpunkt Stallfütterung (LWK)..... 168
- Fütterung, Milchleistung und Gesundheitsparameter in Betrieben
mit unterschiedlichen Harnstoffgehalten in der Milch (LWK) 172
- Kurzrasenweide: Pansenfüllung maßgeblich für Körpergewicht (LWK) 184

Standorte und Adressen der Leitbetriebe 2019



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
Altfeld, Paul	Altfelder Holz 1	59394 Nordkirchen	02596-99407
Peter Angenendt	Mersch 21	48317 Drensteinfurt	02387-763
Blume, Hans-Dieter	Sauerstrasse 19	59505 Bad Sassendorf-Lohne	02921-51340
Bochröder, Familie	Stockheimer Landstrasse 171	52351 Düren	02421-6930121
Bolten, Willi	Dam 36	41372 Niederkrüchten	02163-81898
Bredtmann, Friedrich-Wilhelm	Lüpkesberger Weg 105	42553 Velbert-Neviges	02053-2157
Bursch, Heinz	Weidenpeschweg 31	53332 Bornheim	02227-91990
Büsch, Johannes	Niederhelsum 1a	47652 Weeze	02837-2050
Finke, Johannes	Op den Booken 5	46325 Borken	02861-600202
Hannen, Heiner	Lammertzhof	41564 Kaarst	02131-757470
Hansen, Jürgen	Kleyen 22	47559 Kronenburg	02826-92327
Kern, Wolfgang	Klespe 4	51688 Wipperfürth	02267-80685
Kinkelbur, Friedrich	Zum Hopfengarten 2	32429 Minden-Haddenhausen	05734-1611
Kroll-Fiedler, Christian	Haarweg 42	59581 Warstein	02902-76706
Künsemöller, Hermann	Mühlenhof 11	33790 Halle (Westf.)	05201-7600
Leiders, Christoph	Darderhöfe 1	47877 Willich-Anrath	02156-494426
Liedmann, D. u. Pawliczek, B.	Harpener Hellweg 377	44388 Dortmund	0231-692299
Luhmer, Bernhard	Auf dem Langenberg	53343 Wachtberg	0228-9343141
Maaß, Gerhard	Süthfeld 7	33824 Werther	05203-883003
Mehrens, Arne	Bollheimerstrasse	53909 Zülpich-Oberelvenich	02252-950320
Nolte, Martin	Im Winkel 14	33178 Borcheln	05292-931620
von Reden, Joachim	Schloß Wendlinghausen	32694 Dörentrup	05265-7682
Schreiber, L. u. Lackmann-Schreiber, R.	Winnenthaler Strasse 41	46519 Alpen-Veen	02802-6306
Schulte-Remmert, Wilhelm	Thingstr. 7	59558 Lippstadt-Dedinghausen	02941-15902
Tewes, Georg	St. Georgstrasse 25	34439 Willebadessen-Altenheerse	05646-8304
Tölkes, Wilfried	Höfferhof 1	53804 Much	02295-6151
Vogelsang, Dietrich	Dorfstrasse 89	32584 Löhne	05732-72848
Vollmer, Herrmann	Schildstrasse 4	33378 Rheda-Wiedenbrück	05242-377611
Wening, Monika und Hubert	Büren 35	48712 Gescher	02542-98363
Winkler, Ralf	Buxelstrasse 83	33334 Gütersloh	05241-915131

Winterweizensortenversuche 2019

Einleitung

In 2019 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.

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. 1) wurden 2019 in Landessortenversuchen 25 verschiedene Winterweizensorten (Tab. 2) auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im AGB 3 können darüber hinaus drei weitere Standorte aus Hessen und zwei weitere Standorte aus Niedersachsen verrechnet werden. Diese Standorte sind von der Bodengüte sehr gut mit sandigen bis schluffigen Lehmen bei Ackerzahlen zwischen 53 bis 70.

Parameter

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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW, Niedersachsen und Hessen 2019 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Bundesland	Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen	
Versuchsort	Warstein-Belecke	Dörentrup-Wendlinghausen	Lichtenau	Alsfeld-Liederbach	Gießen	Frankenhausen	Wiebrechtshausen	Hilligsfeld
Landkreis	Soest	Lippe	Paderborn	Vogelsberg	Limburg-Weilburg	Kassel	Northeim	Hameln
Höhe NN	310	164	340	230	179	220	146	100
NS (JM in mm)	850	864	930	665	655	650	700	708
T (JM in °C)	8,4	9,9	9,2	8,8	9,3	8,5	7,8	9,0
Bodenart	utL,tL,L	uL	utL,tL,L	sL	U4	uL	uL	sL
Ackerzahl	52	63	45	53	74	80	75	74
Vorfrucht	Ackerbohne	Klee-gras-gemenge	Klee-gras-gemenge	Klee-gras	Luzerne-gras	Klee-gras		Kartoffel
Vor-Vorfrucht	Wintergerste	Klee-gras-gemenge	Dinkel	Klee-gras	Luzerne-gras	Klee-gras		Triticale
org. Düngung	keine	Gärrest 60 kg/ha	Rindergülle	ohne	Dünn-gülle 60 kg N/ha	keine	ohne	Gärrest 70 kg N/ha
Saatstärke K/m ²	400	400	400	400	400	350	350	460
Saattermin	09.10.2018	18.10.2018	11.10.2018	14.10.2018		01.11.2018	05.10.2018	09.11.2017
Erntetermin	08.08.2019	29.07.2019	31.07.2019	02.08.2019		08.08.2019	02.07.2019	30.07.2018
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	11*	50	54	35	k.A.	74		32
pH-Wert	5,8	6,8	6,4	5,8	6,9	6,4		6,7
P ₂ O ₅ mg/100 g	8 B	13 C	20 D	13	k.A.	16		5,0 C
K ₂ O mg/100 g	13 B	13 D	18 C	11	k.A.	11		11 C
Mg mg/100 g	7 C	15 C	8 D	9	12 D	11		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
	* 0-60 cm							

Tab. 2: Geprüften Weizensorten an den Standorten im AGB 3 „Lehmige Standorte West“ 2019

Nr.	Sorten	Qualitäts-einstufung	Begran-nung	BSA-Nr.bzw. Sortennr.	Züchter/Vertreter	Zulassung Jahr (Land)	Belecke	Wendling-hausen	Lichte-nau
1	Genius*	E	nein	WW 3953	Nordsaat / Saaten Union	2010 (D)	x	x	x
2	Trebelir*	E	nein	WW 4842	Karl- Josef Müller / Getreidezüchtun-forschung Darzau	2016 (D)	x	x	x
3	Aristaro*	E	ja	WW 4873	H. Spieß / Dottenfelderhof	2016 (D)	x	x	x
4	Moschus*	E	nein	WW 4923	Dr. H. Strube	2016 (D)	x	x	x
5	Arminius*	E	ja		KWS-Lochow/Saatbau Linz	2016 (A)	x	x	x
6	KWS Eternity	E	nein	WW 5091	KWS-Lochow	2017 (D)	hier nicht!	x	hier nicht!
7	Alessio*	E	ja		Hauptsaa-ten/Probsdorfer Saat-zucht	2016 (A)	x	x	x
8	Wendilin	E		WW 5286	Secobra Recherches S.A.	2018 (D)	x	x	hier nicht!
9	Thomaro	E		WW 5355	H. Spieß / Dottenfelderhof	2018 (D)	x	x	x
10	Purino	E		WW 5285	Secobra Recherches S.A.	2018 (D)	x	x	hier nicht!
11	Julius	A	nein	WW 3580	KWS SAAT SE	2008 (D)	hier nicht!	x	hier nicht!
12	Turandot	A	nein	?	Hauptsaa-ten	2016 ?	x	x	x
13	Apostel	A	nein	WW 4909	IG Pflanzen-zucht	2016 (D)	x	x	x
14	Senaturo*	A	nein	WW 5021	IG Pflanzen-zucht	2017 (D)	x	x	x
15	Tilliko	A	nein	WW 5022	Müller/Darzau	2016 (D)	x	x	x
16	Roderik*	A		WW 5240	Müller/Darzau	2018 (D)	x	x	x
17	KWS Essenz	A		WW 5263	KWS SAAT SE	2018 (D)	x	hier nicht!	x
18	KWS Livius*	B	nein	WW 4439	KWS SAAT SE	2014 (D)	x	x	x
19	Bosporus*	B	nein	WW 4905	Saat-zucht Breun	2016 (D)	x	x	x
20	KWS Talent*	B	nein	WW 5088	KWS-Lochow	2017 (D)	x	x	x
21	RGT Sacramento	B	ja	WW 5084	RAGT	2017 (D)	x	x	x
22	Rubisko	B	ja	WW 4980	Hauptsaa-ten	2011 (D)	x	x	x
23	Argument	B		WW 5267	Saat-zucht Streng-Engelen GmbH & Co. KG	2018 (D)	x	hier nicht!	x
24	Elixer	C	nein	WW 4257	Borries Eckendorf / Saaten-Union	2012 (D)	x	x	x
25	Safari	C	nein	WW 5156	Syngenta Seeds GmbH	2017 (D)	hier nicht!	x	hier nicht!

Sorten des Standardmittels: 11 Sorten mit "*" gekennzeichnete Sorten

Ergebnisse

Ertragsleistungen der Standorte und Sorten

In NRW erzielte der Weizen am Standort Warstein-Belecke in 2019 im Mittel aller Sorten mit 41,5 dt/ha einen mäßigen Weizenertrag (Tab. 3). In Wendlinghausen lag der Weizenertrag mit im Mittel 33,9 dt/ha wieder niedriger als im Vorjahr. In Lichtenau wurden mittlere 42,0 dt/ha erzielt im Mittel aller Sorten.

Auf den guten Ertragsstandorten in Hessen und Niedersachsen (bisherige Ergebnisse, einige Standorte stehen noch aus) wurden zwischen 60,7 dt/ha (Schoonorth, ABG 9 „Marsch“, ebenso ein schwerer Standort) und 74,5 dt/ha (Alsfeld) im Mittel aller Sorten überragende Weizenerträge geerntet. Im Mittel aller Standorte (52,5 dt/ha) war das Jahr 2019 etwas besser als die Jahre davor (dreijähriges Mittel 51,0 dt/ha).

Bei den Sorten überzeugten in diesem Jahr hinsichtlich des Ertrages: die E-Weizensorte Genius (103 %), die A-Weizensorten Julius (107 %), Turandot (104 %), Apostel (108 %) und Senatur (114 %), alle B-Weizensorten KWS Livius (107 %), Bosporus (103 %), KWS Talent (111 %), RAGT Sacramento (109 %) und Rubisko (107 %) und Argument (112 %) sowie alle C-Weizensorten Elixer (111 %) und Safari (130 %, nur ein Standort!).

Qualitätsleistungen der Standorte und Sorten

Die Proteingehalte schwankten in 2019 an den Standorten im Mittel zwischen 9,3 % (Lichtenau) und 11,7 % (Wiebrechtshausen; Tab. 4). Höchste Proteingehalte hatte die Sorte Alessio (11,4 %) im Mittel der Jahre, gefolgt von Genius, Trebelier und Purino (je 11,3 %), Aristaro (11,2 %) und Arminius (11,1 %). Erwartungsgemäß mit am niedrigsten liegt eine C-Sorte Safari (7,6 %).

Die für die Backqualität wichtigen Feuchtklebergehalte (Tab. 5) waren insbesondere bei den folgenden Sorten ausgeprägt: Wendelin (22,7 %), Aristaro (22,6 %), Arminius (22,6 %), Purino (21,9 %), und Tilliko (21,9 %). An den Standorten schwankten die Feuchtklebergehalte in 2019 zwischen 10,9 % (Dörentrup) bis 24,4 % (Wiebrechtshausen).

Die Fallzahlen lagen in diesem Jahr zwischen 301 s (Belecke) bis 404 s (Gladbacherhof Tab. 6). Die Sorte Safari (188 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 7 zu entnehmen.

Mehrjährig geprüfte E-Weizen-Sorten

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 und in 2019 in Belecke, wo sie sich nicht gut präsentierte. Ertraglich kommt sie im Mittel auf gute 102 %. Sie ist in der Praxis auf gut versorten 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 (11,3 %) bei etwas geringeren Klebergehalten (21,2 %). 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 93 % Relativertrag mit guten 11,3 % Proteingehalt und guten 21,8 % Feuchtgluten. Auf die Fallzahl (307 s) ist besser geworden über die Jahre. 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.

Aristaro E: Aristaro steht im dritten 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 92 % Relativertrag. Die Proteingehalte lagen bei guten 11,2 % und auch die Feuchtglutengehalte sind mit 22,6 % 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, in 2019 stand sie auf allen Standorten in NRW ganz ausgezeichnet. Sie wird bundesweit geschätzt und als Vergleichsorte geführt, daher ist sie für einen Anbau im Ökolandbau zu empfehlen.

Moschus E: Eine weiterhin dreijährig geprüfte Sorte in unserem Sortiment ist Moschus. Sie kommt auf gute 100 % Relativertrag, mittlere Proteingehalte (10,8 %) und mittlere Kleberwerte (20,2 %). Moschus erscheint im Bestand zunächst etwas dünner und ist auch kleiner im Wuchs, daher kommt sie auf Problemstandorten mit starkem Unkrautbesatz (z.B. Fuchsschwanz) nicht so zurecht. Die Blattstellung ist auch aufrecht. Auf anderen Standorten kann sie mit mittlerer bis dichter Bestandesdichte gut aussehen. Auffällig war, dass das Blatt lange grün und gesund war wie bei Pionier. Auch in 2018 und 2019 zeigte sie ein ähnliches Bild: mittlere Länge und Bestandesdichte mit teilweise mehr Unkraut und konnte daher noch nicht überzeugen.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

neuere ein- bis zweijährig geprüfte E-Weizen-Sorte

Arminius E: Arminius steht als neuere begrante Sorte im zweiten Jahr bei uns in der Prüfung und startet mit durchschnittlichen 92 % Relativertrag. Arminius erreicht gute 11,1 % Proteingehalt und hervorragende 22,6 % Feuchtklebergehalte. Im Bestand sah diese Sorte an den Standorten Belecke und Wendlinghausen in 2018 und in Belecke 2019 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, blattkrank und reift auch früher ab. In Niedersachsen ist diese Sorte Gelbrost-auffällig. Außerdem wird sie seitens des Züchters nicht mehr weiterverfolgt und es steht kein Saatgut zur Verfügung.

KWS Eternity E: Eine weitere neuere Sorte im zweiten Jahr im Sortiment ist KWS Eternity. Sie kommt bei uns auf sehr gute 98 % Relativertrag, hatte aber etwas mehr DTR in 2018 und etwas mehr Septoria in 2019. Der Proteingehalt lagen nur bei 9,1 % und der Feuchtgluteingehalt nur bei 13,9 %. 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 bzw. wird diese Sorte aufgrund der Qualitäten nicht mehr weitergeprüft.

Alessio E: Alessio steht ebenfalls im zweiten Prüfljahr und ist eine neue begrante Sorte. Sie startet ertraglich mit guten 94 % Relativertrag (in NRW teilweise nur 86 %). Die Qualitäten sind gut: der Proteingehalt liegt bei 11,4 % und der Feuchtglutengehalt bei 21,8 %. 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. In 2019 stand sie auf allen Standorten in NRW nicht so überragend: viel Unkraut, mittlere Bestandesdichte und Pflanzenlänge. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Wendelin E: Eine neue Sorte aus der Öko-WP ist Wendelin. Sie kommt im ersten Jahr auf gute 96 % Relativertrag. Erste Proteingehalte waren mit 12,6 % vielversprechend, liegen im Mittel aber bisher bei 11,1 % bei guten Feuchtglutengehalten von 22,7 %. Im Bestand sah Wendelin sehr schön aus: dicht und gleichmäßig mit geringem Unkrautbesatz, länger im Bestand, lange grün, also blattgesund und planophile Blattstellung. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Thomaro E: Thomaro ist ebenfalls neu im Sortiment und stammt aus der Öko-Züchtung und hat die Wertprüfung im Ökolandbau durchlaufen. Sie startet bei uns mit 94 % Relativertrag. Der ersten Proteingehaltswerte liegt im Mittel bei 10,6 %, der Feuchtgluteingehalt nur bei 19,4 %. Im Bestand überzeugte Thomaro noch nicht so: eher etwas kürzer bis mittellang bei mittlerer Bestandesdichte und mittlerem Unkrautauftreten und dünner sowie etwas ungleich im Bestand. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Purino E: Noch eine neue Sorte aus der Öko-WP ist Purino. Auch diese Sorte startet verhalten mit 94 % Relativertrag. Die ersten Proteingehalte sind mit 12,5 % in NRW sehr gut, im Mittel bisher bei 11,3 % bei sehr guten Feuchtglutengehalten von 21,9 %. Im Bestand präsentiert sich Purino kürzer, gleichmäßig und aufrecht bei mittlerer bis dünnerer Bestandesdichte und relativ viel Unkraut. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Mehrfährig 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 101 % mittel gute Erträge aus und hat sich in 2019 wieder ganz gut präsentiert (117 % in Dörentrup). Die Proteingehalte sind gering (10,3 %) mit mittleren Klebergehalten (20,0 %). 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.

Turandot A: Turandot steht im dritten Jahr bei uns im Sortiment und wird als robuster Alleskönner beworben mit Winterhärte, Trockentoleranz und Spätsaateignung. Bei uns startet Turandot mit 105 % Relativertrag und auch ertragsstabil, geringeren Proteingehalten (9,8 %) und geringeren Klebergehalten (18,1 %). Etwas geringere Fallzahlwerte tauchten bei den ersten Messungen auf (270 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), in 2019 wiederum auf allen Standorten in NRW nicht so gut. Sie ist sicherlich nicht die erste Wahl, hat aber hohe Erträge und eine gute Ertragsstabilität.

KWS Livius B: KWS Livius kommt im Mittel von drei Prüffahren auf gute 107 % Relativertrag und guter Ertragsstabilität bei geringeren Protein- (10,0 %) und Klebergehalten (17,9 %). Im Bestand präsentierte 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. In 2019 stand sie in NRW auf allen Standorten sehr gut. Der hohe stabile Ertrag macht sie für den Anbau interessant.

Bosporus B: Als neue B-Weizensorte haben wir Bosporus im dritten Jahr im Sortiment. Diese Sorte steigt bei uns mit guten 104 % Relativertrag ein. Die Erträge schwanken zwischen 86 % und 121 %. Die Qualitäten sind erwartungsgemäß niedriger (Proteingehalt 9,3 %, Feuchtglutengehalt 15,7 %). Im Bestand zeigte sich Bosporus an den gut versorgten Standorten mit höherem Unkrautauflaufen (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. 2019 war viel Unkraut bei

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

dünnen Beständen zu verzeichnen. Sie scheint insgesamt lange grün zu bleiben. Eine Empfehlung kann daher nicht ausgesprochen werden.

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 112 % Relativertrag. Bei den Qualitäten ist sie mit einem Rohproteinwert von 9,6 % und einem Feuchtglutenwert von 16,7 % erwartungsgemäß mit am unteren Ende des Prüfsortiments. Elixer ist kürzer und relativ standfest. In 2018 stand sie in Beleckke noch gut, in Wendlinghausen und Lichtenau fiel sie ab: ungleichmäßige und blattkranke Bestände. Auch in 2019 sah sie in den Beständen nicht überzeugend aus: mittellang, etwas ungleich, aber dichter, mittleres Unkrautaufkommen, aber länger grün. Es wird verstärkt Braunrost und Gelbrost bei dieser Sorte beobachtet. Auf gut versorgten Standorten kann sie angebaut werden.

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

Apostel A: Apostel steht zum zweiten Mal bei uns im Sortiment. Sie kommt auf gute 107 % Relativertrag. Der Proteingehalt liegt bei 9,8 %, Feuchtgluten bei 17,1 %. 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. Gleiches Bild bot sich in 2019 und war im Bestand nicht so überzeugend. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Senaturo A: Senaturo ist ebenfalls im zweiten Jahr bei uns in der Prüfung. Diese Sorte startet mit hervorragende 113 % Relativertrag und liegt auf sieben Standorte jeweils über 100 %. Die Qualitäten sind eher unterdurchschnittlich mit 9,4 % Proteingehalt und 17,3 % Klebergehalt. Im Bestand war sie anfänglich durchwachsen, gerade in Lichtenau mit etwas mehr Unkraut. Aber später stand sie sehr gut v.a. in Beleckke. Sie ist mittellang, bei mittlere bis guter Bestandesdichte und wenig bis mittel viel Unkraut und bleibt offenbar länger grün im Bestand. In 2019 stand sie sehr gut im Bestand in Beleckke und auch in Wendlinghausen und Lichtneau sah sie gut aus. Diese Sorte kann ausprobiert werden.

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 93 % Relativertrag. Der Proteingehalt bewegt sich im Mittelfeld (10,5 %), die Feuchtglutengehalte sind demgegenüber höher mit 21,9 %. Im Bestand sah sie mittel bis gut aus. Sehr lang bei mittlerer bis guter Bestandesdichte, planophiler Blatthaltung und wenig bis mittlerem Unkrautaufkommen. Auch 2019 machte sie grundsätzlich ein gutes Bild. Ende Juni 2018 und auch 2019 war sie dann allerdings teilweise ungleich und dünner im Bestand und blattkrank. Ggf. kann sie ausprobiert werden.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Roderik A: Diese Sorte steht zum erstem Mal bei uns in der Prüfung. Diese Sorte ist aufgrund ihrer Begrannung interessant. Sie erreichte 95 % Relativertrag. Mit 12,6 % Proteingehalt ist der erste Wert in NRW sehr schön, im Mittel liegt dieser nur bei mittleren 10,9 %, während der Feuchtlutengehalt bei sehr guten 21,2 % liegt. Roderik sah in den Beständen in NRW sehr gut aus: lang, dicht, wenig Unkraut in Belecke und Lichtenau, allerdings in Wendlinghausen etwas dünner, kürzer, ungleicher und lückiger. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

KWS Essenz A: Auch KWS Essenz ist neu im Sortiment. Sie steigt mit guten 97 % Relativertrag ein. Der erste Proteinwert liegt bei 12,3 % in NRW, im Mittel waren das 11,0 % und sehr gute Feuchtlutengehalte von 21,2 %. In Belecke sah die Sorte in 2019 ganz gut aus: mittellang, dicht, mittlere Unkrautdichte; in Lichtenau leider nicht: mittellang, dünner im Bestand. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

KWS Talent B: Diese Sorte steht im zweiten Jahr bei uns im Sortiment. Sie erreichte gute 108 % Relativertrag und scheint ertragsstabil zu sein. Die Proteingehalte sind erwartungsgemäß niedrig (9,0 %), der Feuchtlutengehalt ebenso (16,8 %). Im Bestand präsentierte sie sich mittelgut, bei mittlerer Pflanzenlänge, mittlerer Bestandesdichte und mittlerem Unkrautauflkommen. Ende Juni war sie im Vergleich zu den anderen Sorten noch etwas grüner. In 2019 stand sie bei uns mittellang, dünner im Bestand mit mittlerem-hohem Unkrautauflkommen (Belecke) bis mitteldichter Bestand und mittlerem Unkrautauflkommen (Wendlinghausen). Aufgrund des guten Ertrags und der Ertragsstabilität kann diese Sorte ausprobiert werden.

RGT Sacramento B: Als neue begrannete Sorte steht RGT Sacramento zum zweiten Mal in der Prüfung. Sie erreichte gute 108 % Relativertrag, viel in Hessen aber etwas ab (96 %). Die Proteingehalte liegen bei 9,3 %, der Feuchtlutengehalt bei 15,3 %. Im Bestand stand sie mittelgut bei mittlerer Pflanzenlänge, mittlerer Bestandesdichte und wenig Unkraut (nur Belecke). Sie war lange grün. Die Winterfestigkeit sollte beobachtet werden. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Rubisko B: Ebenfalls begrannt ist die neue Sorte Rubisko, die mit sehr guten 111 % Relativertrag startet. Rubisko hat 9,7 % Proteingehalt und 17,0 % Feuchtklebergehalt. Die Fallzahl ist mit 298 s etwas geringer. 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. Dieser Sorte wird eine Schwäche bei der Winterfestigkeit nachgesagt, die bei uns nicht auftrat. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Argument B: Eine weitere neue Sorte im Sortiment haben wir Argument aufgenommen. Diese Sorte startete mit sehr guten 111 % Relativertrag. Die Proteinwerte liegen im Mittel bei 9,6 %, der Feuchtklebergehalt lag nur bei 13,4 %, auch die Fallzahl war mit 251 s niedriger. Im Bestand war Argument anfänglich dünner und ungleich sowie kurz, später im Juni sah die Sorten dann besser aus: mittlere Pflanzenlänge, mittlere Bestandesdichte, mittleres Unkrautauflkommen. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Safari C: Safari stand als neuere C-Weizen-Sorte nur in Wendlinghausen und kam dort auf gute 121 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen erwartungsgemäß sehr niedrig bei 7,6 %, ebenso der Feuchtglutengehalt mit nur 12,3 %. Die Fallzahl lag nur bei 188 s, allerdings war das nur ein Wert. 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 Unkrautaufkommen, gleichmäßig und noch grün. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Fazit 2019

Gelbrost war durch den Wegfall stark anfälliger Sorten aus dem Prüfsortiment in diesem Jahr nur teilweise zu sehen.

Langjährig geprüft und ausgewogen in Ertrag (101 %) und Qualität (11,3 % Protein) ist Genius. Genius als sehr kurzer Weizen passt auf gut versorgte Standorte. Hier könnten auch die kurzen C-Futterweizensorten z.B. Elixer (C) angebaut werden, die noch mehr Ertrag erbringen (112 %), aber keine Qualitäten liefern. Anbauwürdig als ertragsbetonte Sorten sind auch Turandot (A-Weizen, 105 %) und KWS Livius (B-Weizen, 107 %). KWS Talent und Senaturio können ausprobiert werden und bringen 108 und 113 % Relativertrag.

Wer mehr Qualität haben will kann mit den Öko-Züchtungen qualitätsbetonte Sorten anbauen: Trebelir (21,8 % Kleber), Aristaro (22,6 % Kleber) und neuer Tiliko (21,9 % Kleber). Aristaro ist auch Trockenheitstolerant.

Tab. 8: Beratungsempfehlungen für die Öko-Winterweizensorten 2019/20

Sorten		Ertrag Mittel 2017- 2019 relativ	Protein Mittel 2017- 2019*	Kleber Mittel 2017- 2019*	Fallzahl Mittel 2017- 2019*	trocken- heits- tolerant	leichte- mittlere Standorte	mittlere Standorte	schwere oder gut versorgte Standorte	ertrags- betont	qualitäts- betont	Anmerkung
langjährig bewährt												
Genius	E	101	11,3	21,2	350				x	x	x	
Trebelir	E	93	11,3	21,8	307			x				aus Öko-Züchtung
Aristaro	E	95	11,2	22,6	321	x	x	x			x	aus Öko-Züchtung
Turandot	A	105	9,8	18,1	270			x		x		
KWS Livius	B	107	10,0	17,9	307		x	x		x		
Elixer	C	112	9,6	16,7	298				x	x		Futterweizen
zum Ausprobieren (1-3 Jahre geprüft)												
Senaturio	A	113	9,4	17,3	321			x		x		
Tiliko	A	93	10,5	21,9	354			x			x	aus Öko-Züchtung
KWS Talent	B	108	9,0	16,8	344			x		x		

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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 Winterweizensorten im LSV an den Standorten des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2017-19

Erträge (relativ zum Standardmittel)				Nordrhein-Westfalen									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)			Mittel NRW	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)			Schoon orth (ABG 9 Marsch)	Mittel 2019 relativ	Mittel 2017- 2019 relativ	Anzahl Versuchs- er- gebnisse		
Nr.	Sorte	Züchter/Vertrieb		2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2019						
1	Genius*	E Nordsaat / Saaten Union		103	96	88	109	86	116	91	100	108	100	100	97	96	104	95	102	107	100	102	104	88	97	112	101	110	102	101	24			
2	Trebelir*	E Getreidezüchtungsforschung		85	90	100	91	87	92	94	97	100	93	94	100	93	86	105	88	95	94	94	92	96	90	96	84	87	93	93	24			
3	Aristaro*	E H. Spieß / Dottenfelderhof		100	91	94	86	128	82	91	83	86	93	103	93	93	97	123	100	98	97	91	88	99	97	72	96	93	92	95	24			
4	Moschus*	E Dr. H. Strube		104	105	99	111	100	109	109	100	97	104	105	95	94	107	91	102	101	96	100	105	106	106	113	87	91	100	101	24			
5	Arminius*	E KWS-Lochow/Saatbau Linz		-	91	87	-	113	71	-	109	88	88	-	102	103	-	107	107	-	96	102	-	102	93	-	91	88	92	95	16			
6	KWS Eternity	E KWS-Lochow		-	-	-	-	110	98	-	-	-	104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98	104	2			
7	Alessio*	E Hauptsaat/Probsdorfer		-	86	91	-	86	100	-	76	89	88	-	104	99	-	96	101	-	92	96	-	96	92	-	93	105	97	94	16			
8	Wendelin	E KWS-Lochow/Saatbau Linz		-	-	99	-	-	105	-	-	-	102	-	-	97	-	-	90	-	-	96	-	-	93	-	-	95	96	96	7			
9	Thomaro	E KWS-Lochow		-	-	97	-	-	92	-	-	91	93	-	-	98	-	-	91	-	-	96	-	-	101	-	-	86	94	94	8			
10	Purino	E Hauptsaat/Probsdorfer		-	-	106	-	-	85	-	-	-	96	-	-	94	-	-	92	-	-	89	-	-	92	-	-	99	94	94	7			
11	Julius	A KWS SAAT SE		110	109	-	108	98	117	97	102	-	106	101	105	-	103	83	-	98	92	93	99	85	96	111	109	-	102	101	19			
12	Turandot	A Hauptsaat		101	104	98	107	114	110	99	105	108	105	-	-	105	-	-	103	-	-	110	-	-	101	-	-	103	105	105	14			
13	Apostel	A IG Pflanzenzucht		-	106	100	-	93	112	-	119	117	108	-	-	115	-	-	109	-	-	109	-	108	99	-	99	106	108	107	13			
14	Senaturo*	A IG Pflanzenzucht		-	112	119	-	106	108	-	130	126	117	-	113	106	-	127	103	-	115	103	-	109	116	-	103	111	111	113	16			
15	Tilliko	A Müller/Darzac		-	95	97	-	102	81	-	92	95	94	-	93	98	-	102	92	-	88	93	-	88	92	-	89	88	92	93	16			
16	Roderik*	A Müller/Darzac		-	-	101	-	-	94	-	-	84	93	-	-	102	-	-	100	-	-	96	-	-	92	-	-	92	95	95	8			
17	KWS Essenz	A KWS SAAT SE		-	-	98	-	-	-	-	-	94	96	-	-	99	-	-	87	-	-	96	-	-	101	-	-	103	97	97	7			
18	KWS Livius*	B KWS SAAT SE		105	110	111	100	102	113	121	119	105	109	104	101	103	105	112	99	113	110	103	112	104	108	105	113	104	106	107	24			
19	Bosporus*	B Saat zucht Breun		102	103	108	120	100	104	99	107	102	105	-	97	97	-	86	98	-	110	105	-	109	103	121	104	106	103	104	20			
20	KWS Talent*	B KWS-Lochow		-	106	103	-	114	111	-	107	114	109	-	104	114	-	95	100	-	111	108	-	105	108	-	120	114	109	108	16			
21	RGT Sacramento	B RAGT		-	108	118	-	-	126	-	-	106	114	-	97	109	-	96	107	-	115	113	-	121	99	-	103	98	110	108	14			
22	Rubisko	B Hauptsaat		-	-	97	-	-	136	-	115	94	111	-	102	107	-	140	99	-	111	108	-	129	94	-	-	114	106	111	13			
23	Argument	B Saat zucht Streng-Engelen GmbH & Co. KG		-	-	118	-	-	-	-	-	108	113	-	-	105	-	-	111	-	-	106	-	-	113	-	-	117	111	111	7			
24	Elixer	C Borries Eckendorf / Saaten-Union		112	112	119	110	101	124	106	122	113	113	104	103	104	120	137	97	115	116	111	108	113	104	112	115	101	109	112	24			
25	Safari	C Syngenta Seeds GmbH		-	-	-	-	112	130	-	-	-	121	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130	121	2			
Mittel der Standardorten (dt/ha)*				52,1	55,1	41,5	49,5	37,3	33,9	53,8	23,7	42,0	43,2	64,2	32,2	74,5	57,5	38,4	56,3	69,9	50,5	75,5	66,9	57,0	62,2	53,8	45,1	60,7	55,8	52,2				
Versuchsmittel (dt/ha)				52,5	55,5	42,4	48,7	37,7	34,6	53,7	24,2	42,5	43,5	65,5	32,4	74,7	59,0	40,6	55,4	69,8	51,9	76,1	67,9	57,5	61,7	56,4	45,8	61,7	56,1	52,8	14,6			
GD 5 % (relativ)				8,1	6,7	7,0	4,6	8,1	7,1	5,3	8,8	17,4	4,3	9,3	13,9	6,0	6,8	6,4	5,2	8,4	5,7	5,3	7,8	7,8	7,5	16,3	12,8	12,5						

*Sorten des Standardmittels 2017: Butaro, Genius, Trebelir, Julius, Aristaro, Elixer, Gowellino, Helmond, KWS Livius, Moschus, Ponticus
 *Sorten des Standardmittels 2018: Butaro, Genius, Trebelir, Julius, Aristaro, KWS Livius, Moschus, Ponticus, Bosporus, Arminius, Alessio, KWS Talent, Rockefeller
 *Sorten des Standardmittels 2019: Genius, Trebelir, Aristaro, KWS Livius, Moschus, Bosporus, Arminius, Alessio, KWS Talent, Senaturo, Roderik

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Rohproteingehalte (% TM) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten in NRW des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2017-19

Rohprotein (% TM)			Nordrhein-Westfalen									Standorte Hessen									Standorte Niedersachsen						alle Standorte	
			Warstein-Belecke (Soest, Lehm, AZ 52)			Dörentrup- Wendinghausen (Lippe, sandiger Lehm, AZ 65)			Lichtenau (Paderborn, Lehm, AZ 42)			Mittel NRW	Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)			Gladbacherhof (Limburg, schluffiger Lehm, AZ 67)			Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)			Wiebrechtshausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)			Hilligsfeld (Hameln, sandiger Lehm, AZ 70-77)			Mittel 2017-19
Nr.	Sorte		2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019		2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	
1	Genius	E	12,1	10,3	10,6	11,9	10,1	12,7	13,2	11,2	9,5	11,3	11,9	11,9	11,6	11,5	11,4	10,4	12,0	10,7	12,3	10,5	11,8	11,9	8,2	11,3	22	
2	Trebelir	E	12,0	11,1	10,1	10,9	10,0	9,4	11,1	12,8	10,3	10,9	12,9	11,5	11,8	11,6	12,1	11,3	11,6	10,7	13,1	11,2	11,9	12,8	9,3	11,3	22	
3	Aristaro	E	12,1	10,3	10,7	12,9	10,1	9,1	12,7	9,9	10,2	10,9	11,8	10,7	11,9	11,7	11,6	11,0	11,3	10,8	12,7	12,2	11,9	12,0	8,5	11,2	22	
4	Moschus	E	12,5	10,8	11,2	11,3	9,2	9,3	12,5	10,5	9,8	10,8	10,9	10,7	11,0	11,2	10,5	10,3	10,9	10,0	12,6	10,9	12,1	12,0	8,2	10,8	22	
5	Arminius	E	-	10,4	10,9	-	10,5	9,3	-	14,1	10,2	10,9	-	11,1	11,2	-	12,4	10,7	-	10,6	-	12,6	12,8	-	8,8	11,1	14	
6	KWS Eternity	E	-	-	-	-	8,8	9,3	-	-	-	9,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,1	2	
7	Alessio	E	-	10,4	10,8	-	11,2	12,0	-	15,0	9,9	11,6	-	11,8	11,4	-	11,4	11,5	-	11,1	-	12,0	13,5	-	8,2	11,4	14	
8	Wendelin	E	-	-	10,9	-	-	9,6	-	-	-	10,3	-	-	11,3	-	-	11,5	-	10,8	-	-	12,6	-	-	11,1	6	
9	Thomaro	E	-	-	10,2	-	-	9,8	-	-	9,5	9,8	-	-	11,6	-	-	11,2	-	10,5	-	-	11,4	-	-	10,6	7	
10	Purino	E	-	-	10,8	-	-	10,3	-	-	-	10,6	-	-	11,7	-	-	11,8	-	10,7	-	-	12,5	-	-	11,3	6	
11	Julius	A	11,0	9,1	-	10,6	9,1	11,7	9,6	9,7	-	10,1	11,3	9,6	-	10,7	10,6	-	10,4	9,7	12,3	9,7	10,2	12,9	7,2	10,3	18	
12	Turandot	A	10,8	10,0	9,5	10,2	9,2	8,2	9,6	10,9	8,8	9,7	-	-	10,5	-	-	9,7	-	9,5	-	-	10,3	-	-	9,8	13	
13	Apostel	A	-	10,3	9,7	-	9,6	9,1	-	11,6	9,3	9,9	-	-	10,7	-	-	9,5	-	10,1	-	-	9,6	11,2	-	7,5	9,8	12
14	Senaturo	A	-	9,6	9,6	-	9,9	8,6	-	10,1	8,8	9,4	-	9,6	9,7	-	9,6	9,5	-	9,5	-	9,9	10,1	-	7,2	9,4	14	
15	Tilliko	A	-	10,2	10,3	-	10,0	9,7	-	12,4	10,4	10,5	-	-	10,4	-	11,6	10,5	-	9,8	-	11,8	11,8	-	8,1	10,5	13	
16	Roderik	A	-	-	11,5	-	-	9,1	-	-	10,1	10,2	-	-	11,1	-	-	11,0	-	10,7	-	-	12,6	-	-	10,9	7	
17	KWS Essenz	A	-	-	11,0	-	-	-	-	-	9,1	10,1	-	-	11,5	-	-	11,5	-	10,6	-	-	12,3	-	-	11,0	6	
18	KWS Livius	B	10,9	9,3	8,8	11,3	9,0	9,2	9,3	9,5	8,7	9,6	11,0	9,5	10,6	10,6	10,8	10,7	10,2	9,4	11,8	9,3	10,3	11,6	7,4	10,0	22	
19	Bosporus	B	10,7	9,3	8,6	9,9	8,4	9,5	10,3	6,3	8,5	9,1	-	8,7	9,8	-	10,5	9,3	-	9,0	-	10,2	10,5	10,9	6,9	9,3	18	
20	KWS Talent	B	-	8,5	8,8	-	8,6	7,6	-	11,4	8,0	8,8	-	9,1	9,9	-	9,7	10,2	-	8,8	-	9,1	10,0	-	6,0	9,0	14	
21	RGT Sacramento	B	-	9,1	10,3	-	-	9,8	-	-	8,4	9,4	-	9,4	9,7	-	-	9,0	-	9,2	-	9,4	10,6	-	7,8	9,3	11	
22	Rubisko	B	-	-	9,7	-	-	7,8	-	11,4	8,9	9,4	-	9,2	10,4	-	9,9	9,3	-	9,7	-	10,1	12,5	-	7,4	9,7	12	
23	Argument	B	-	-	10,0	-	-	-	-	-	8,4	9,2	-	-	9,7	-	-	9,3	-	9,2	-	-	10,9	-	-	9,6	6	
24	Elixer	C	10,6	9,2	9,0	10,1	9,2	8,6	10,2	9,4	8,5	9,4	10,7	9,0	9,9	9,9	9,3	9,9	10,1	9,3	11,0	9,4	11,0	11,4	6,6	9,6	22	
25	Safari	C	-	-	-	-	7,4	7,7	-	-	-	7,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,6	2	
Versuchsmittel (%)			11,6	9,9	10,1	11,2	9,4	9,5	10,7	11,0	9,3	9,9	11,5	10,2	10,9	11,2	10,8	10,4	11,1	10,0	12,1	10,6	11,7	12,0	7,7	10,2	13	

nicht auswertbar

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Feuchtklebergehalte (%) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten in NRW des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2017-19

Feuchtkleber (%)			Nordrhein-Westfalen									Standorte Hessen									Standorte Niedersachsen									alle Standorte	
			Warstein-Belecke (Soest, Lehm, AZ 52)			Dörentrop- Wendinghausen (Lippe, sandiger Lehm, AZ 65)			Lichtenau (Paderborn, Lehm, AZ 42)			Mittel NRW	Alsfeld- Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)			Glabbacherhof (Limburg, schluffiger Lehm, AZ 67)			Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)			Wiebrechts- hausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)			Hilligsfeld (Hameln, sandiger Lehm, AZ 70-77)			Mittel 2017- 19	Anzahl Versuchs- er- gebnisse		
Nr.	Sorte		2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019		2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019				
1	Genius	E	24,3	20,5	23,6	22,2	18,3	-	24,2	24,3	13,8	21,4	25,1	26,1	20,1	24,2	26,0	21,9	24,4	21,0	15,8	18,8	21,2	23,1	16,1	12,0	21,2	22			
2	Trebelir	E	23,9	21,1	20,6	22,1	17,5	13,7	19,2	23,2	17,6	19,9	27,7	23,6	22,6	24,4	27,2	21,8	23,2	20,9	22,0	21,7	23,9	24,5	20,7	17,4	21,8	23			
3	Aristaro	E	27,1	19,3	23,8	23,1	19,4	11,2	27,4	20,9	19,7	21,3	25,4	23,5	23,5	24,9	26,6	23,0	23,5	22,4	20,2	24,6	27,1	25,8	19,6	18,1	22,6	23			
4	Moschus	E	23,7	22,9	20,4	19,5	17,5	13,2	21,5	22,0	14,7	19,5	22,7	22,9	19,9	22,8	23,9	21,1	21,4	15,3	17,5	22,0	21,6	23,9	18,2	14,9	20,2	23			
5	Arminius	E	-	24,8	22,1	-	19,8	9,6	-	29,9	17,9	20,7	-	24,9	23,7	-	28,5	21,7	-	21,6	19,6	-	28,7	29,4	-	17,2	22,6	15			
6	KWS Eternity	E	-	-	-	-	17,4	10,4	-	-	-	13,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,9	2			
7	Alessio	E	-	23,8	23,4	-	20,4	9,6	-	31,4	15,1	20,6	-	25,3	24,1	-	25,1	23,1	-	19,3	20,4	-	23,4	26,4	-	16,4	21,8	15			
8	Wendelin	E	-	-	21,2	-	-	14,7	-	-	-	18,0	-	-	23,2	-	-	24,1	-	-	21,4	-	-	31,3	-	-	22,7	6			
9	Thomaro	E	-	-	19,3	-	-	13,0	-	-	13,3	15,2	-	-	24,4	-	-	22,3	-	-	20,7	-	-	22,9	-	-	19,4	7			
10	Purino	E	-	-	23,6	-	-	12,9	-	-	-	18,3	-	-	23,8	-	-	24,2	-	-	21,4	-	-	25,7	-	-	21,9	6			
11	Julius	A	24,3	21,3	-	18,7	19,4	11,8	19,4	21,0	-	19,4	24,3	20,3	-	22,4	23,6	-	21,2	18,9	-	20,2	20,5	-	19,2	14,2	20,0	17			
12	Turandot	A	22,1	19,7	16,4	19,0	16,9	8,1	18,6	21,0	15,3	17,5	-	-	19,0	-	-	19,4	-	-	20,6	-	-	19,0	-	-	18,1	13			
13	Apostel	A	-	19,3	20,2	-	14,1	9,3	-	21,4	13,9	16,4	-	-	21,6	-	-	19,1	-	-	13,5	-	18,4	21,0	-	13,3	17,1	12			
14	Senaturo	A	-	20,6	13,4	-	18,6	7,1	-	28,0	8,2	16,0	-	19,6	16,2	-	21,7	17,2	-	16,6	19,4	-	20,2	18,5	-	13,5	17,3	15			
15	Tilliko	A	-	23,3	21,7	-	18,8	16,1	-	24,4	18,8	20,5	-	-	22,3	-	26,3	22,0	-	20,3	21,1	-	26,6	28,5	-	16,3	21,9	14			
16	Roderik	A	-	-	25,1	-	-	10,4	-	-	18,9	18,1	-	-	22,0	-	-	22,4	-	-	21,1	-	-	28,3	-	-	21,2	7			
17	KWS Essenz	A	-	-	22,6	-	-	-	-	-	12,2	17,4	-	-	21,9	-	-	24,0	-	-	19,7	-	-	26,6	-	-	21,2	6			
18	KWS Livius	B	20,3	18,6	16,7	15,1	15,6	11,4	15,0	16,4	11,7	15,6	23,1	20,2	17,8	22,1	24,5	21,5	21,3	18,0	19,2	-	17,6	-	-	11,6	17,9	20			
19	Bosporus	B	19,6	16,3	15,8	15,7	14,9	7,7	18,1	16,2	11,7	15,1	-	16,7	14,5	-	23,5	17,7	-	15,2	14,8	-	18,8	-	-	10,3	15,7	17			
20	KWS Talent	B	-	20,0	20,6	-	15,1	9,8	-	21,9	11,3	16,5	-	18,0	18,3	-	21,7	20,9	-	14,2	15,3	-	17,3	-	-	10,4	16,8	14			
21	RGT Sacramento	B	-	18,9	14,5	-	-	-	-	-	10,2	14,5	-	19,3	16,4	-	-	15,8	-	16,5	13,4	-	15,8	-	-	12,4	15,3	10			
22	Rubisko	B	-	-	17,9	-	-	9,0	-	20,2	11,6	14,7	-	18,2	18,7	-	21,2	18,0	-	15,6	13,9	-	19,0	26,0	-	12,1	17,0	13			
23	Argument	B	-	-	12,6	-	-	-	-	-	6,7	9,7	-	-	14,0	-	-	17,5	-	-	16,1	-	-	-	-	-	13,4	5			
24	Elixer	C	20,8	16,5	14,6	15,7	13,8	10,6	19,3	20,1	10,2	15,7	22,5	16,9	14,8	19,4	19,8	19,8	19,0	13,8	19,9	-	17,2	-	-	9,3	16,7	20			
25	Safari	C	-	-	-	-	16,1	8,4	-	-	-	12,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,3	2			
Versuchsmittel (%)			22,9	20,5	19,6	19,1	17,0	10,9	20,1	22,8	13,6	17,1	24,5	21,3	20,3	23,3	24,3	20,8	22,5	18,5	18,3	20,5	21,6	24,4	18,4	13,6	18,8	13			

nicht auswertbar

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Fallzahl (sec.) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten in NRW des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2017-19

Fallzahl (sec.)			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	Aisfeld- Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)			Gladbacherhof (Limburg, schluffiger Lehm, AZ 67)			Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)			Wiebrechts- hausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)			Hilligsfeld (Hameln, sandiger Lehm, AZ 70-77)			Mittel 2017-19	Anzahl Versuchs- er- gebnisse	
Nr.	Sorte		2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019		2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019			
1	Genius	E	245	322	363	341	258	435	302	365	382	335	262	412	415	386	420	447	275	413	407	191	390	496	191	338		350	23	
2	Trebelir	E	264	314	318	255	200	361	291	398	337	304	242	351	372	307	409	447	228	330	337	135	341	359	122	347		307	23	
3	Aristaro	E	259	242	286	304	336	265	301	331	364	299	317	386	364	367	448	364	254	372	337	217	377	351	176	356		321	23	
4	Moschus	E	343	408	405	377	300	483	429	461	406	401	303	474	275	434	445	480	259	325	416	261	394	543	326	376		388	23	
5	Arminius	E	-	306	247	-	315	311	-	351	263	299	-	391	399	-	370	333	-	343	296	-	356	284	-	291		324	15	
6	KWS Eternity	E	-	-	-	-	305	337	-	-	-	321	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		321	2	
7	Alessio	E	-	356	403	-	342	429	-	392	387	385	-	401	411	-	400	446	-	322	401	-	359	353	-	244		376	15	
8	Wendelin	E	-	-	279	-	-	364	-	-	-	322	-	-	440	-	-	370	-	-	314	-	-	298	-	-		344	6	
9	Thomaro	E	-	-	319	-	-	421	-	-	301	347	-	-	368	-	-	467	-	-	318	-	-	421	-	-		374	7	
10	Purino	E	-	-	297	-	-	392	-	-	-	345	-	-	352	-	-	393	-	-	344	-	-	342	-	-		353	6	
11	Julius	A	305	303	-	376	311	361	342	388	-	341	305	385	-	408	414	-	325	378	329	260	330	-	221	305	nicht auswertbar	336	18	
12	Turandot	A	220	246	232	208	282	294	235	312	189	246	-	-	485	-	-	278	-	-	196	-	-	337	-	-			270	13
13	Apostel	A	-	286	290	-	297	354	-	338	338	317	-	-	476	-	-	403	-	-	290	-	349	308	-	343			339	12
14	Senaturo	A	-	301	336	-	283	316	-	356	346	323	-	330	264	-	373	360	-	325	318	-	315	310	-	285			321	15
15	Tilliko	A	-	311	300	-	350	375	-	405	398	357	-	-	387	-	427	336	-	363	311	-	-	290	-	-			354	12
16	Roderik	A	-	-	250	-	-	380	-	-	-	315	-	-	481	-	-	421	-	-	298	-	-	318	-	-			358	6
17	KWS Essenz	A	-	-	396	-	-	-	-	-	394	395	-	-	415	-	-	445	-	-	390	-	-	427	-	-			411	6
18	KWS Livius	B	253	314	189	217	241	346	288	335	277	273	164	372	333	355	435	432	258	378	259	-	348	-	-	344		307	20	
19	Bosporus	B	246	258	293	240	283	317	277	303	363	287	-	339	333	-	371	322	-	312	316	-	309	-	-	254		302	17	
20	KWS Talent	B	-	319	335	-	276	397	-	399	296	337	-	352	354	-	379	459	-	301	344	-	315	-	-	285		344	14	
21	RGT Sacramento	B	-	289	273	-	-	370	-	-	340	318	-	356	425	-	-	435	-	327	313	-	313	-	-	339		344	11	
22	Rubisko	B	-	-	287	-	-	274	-	265	253	270	-	329	319	-	248	436	-	258	287	-	311	418	-	184		298	13	
23	Argument	B	-	-	241	-	-	-	-	-	258	250	-	-	275	-	-	277	-	-	206	-	-	-	-	-		251	5	
24	Elixer	C	237	293	291	280	215	365	252	269	311	279	284	322	364	317	311	405	261	296	305	-	308	-	-	271		298	20	
25	Safari	C	-	-	-	-	161	215	-	-	-	188	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		188	2	
Versuchsmittel (sec.)			271	305	301	286	283	355	308	359	326	314	257	412	377	372	392	404	262	334	324	181	344	377	164	308		327	13	

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab 7: 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 / Dottenfelderhof	Nordsaat	Syngenta Seeds GmbH	Secobra Recherches S.A.	DSV Saaten/IG-Pflanzenzucht	Getreidezüchtungsforschung Darzau	Getreidezüchtungsforschung Darzau	Syngenta Seeds GmbH	Getreidezüchtung Peter Kunz	RAGT	H. Spieß / Dottenfelderhof	KWS SAAT SE	Strube	KWS SAAT SE	DSV Saaten/IG-Pflanzenzucht	Hauptsaaten	KWS SAAT SE	H. Spieß / Dottenfelderhof	Saatzucht Josef Breun	Bornies Eckendorf/Saaten-Union	Intersaat-zucht/BayWa	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	ja
Auswinterung		3	4	5	5		mittel	4	4		4		4		3	5	4		winterhart		4	4	5
Unkrautunterdrückung	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	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
	Blatthaltung (P = planophiler/waagerechter; E = erectophiler/senkrechter)	P (mittel)	E	mittel	E	P	P	P	P	P	E	P	E	E	P	P	E/ (P Fachsenblatt)	P (/E)	P	E	E	E	E
	Pflanzenlänge/Wuchshöhe	8	5	7	4	6	7	8	7	mittel-lang	4	8	5	5	5	5	4	mittel	höher	5	5	4	4
Lagergefahr	Lagerneigung	7	5	3	3	4	5	6	7	höher (4)	2	6	6	4	3	3	4	mittel	höher	4	6	5	5
Krankheiten	Mehltau	3	3	5	2	4	2	2	2	2	2	2	4	1	4	3	3			2	2	2	2
	Braunrost	6	4	2	4	5	3	4	3	3	4	3	4	4	5	6	4	gering		4	3	3	3
	Gelbrost	4	2	2	2	5	3	6	2	2	2	5	2	2	2	4	2	gering	sehr gering	2	2	4	3
	Blattseptoria	4	6	5	3	6	5	3	3	5	4	4	5	3		4	3	gering-mittel		4	4	3	3
	Ährenfusarium	3	4	4	3	4	4	4	2	2	5	3	4	3		5	3	gering-mittel		4	4	5	4
Ertragskomponenten	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
Qualität	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)
	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
 Noten: 1= sehr niedrig, gering, kurz oder fehlend; 5 = mittel; 9 = sehr hoch, stark oder lang
 *Resistenz gegen Weizensteinbrand/Flugbrand

Dinkelsortenversuch 2019

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 2019 in einem Landessortenversuch acht verschiedene Dinkelsorten (Tab. 2) auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im ABG 3 steht darüber hinaus ein weiterer Standort in Hessen (Alsfeld, sandigem Lehm, Ackerzahl von 53) zur Verfügung. Die Aussaat erfolgte bis Mitte Oktober 2018. Ein weiterer Standort aus Niedersachsen (Schoonorth) mit eher schwererem Boden (schluffiger Ton, Ackerzahl 85) kann 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 2019 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) sowie Niedersachsen (ABG 9 „Marsch“)

Anbauggebiet (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	Kleegrass	Kleegrass	Kartoffel
Vor-Vorfrucht	Dinkel	Kleegrass	Winterweizen
org. Düngung	Rindergülle	keine	keine
Saatstärke Vesen/m ²	190	180	425
Saattermin	11.10.2018	14.10.2018	11.10.2018
Erntetermin	31.07.2019	01.08.2019	31.07.2019
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	54	35	69
pH-Wert	7,1	5,8	6,7
P mg/100 g	2,6 (B)	k.A.	3,0 (B)
K mg/100 g	9,96 (B)	k.A.	5,7 (B)
Mg mg/100 g	5 (B)	9 (D)	19,40 €
mechanische Unkrautregulierung	k.A.	k.A.	hacken, striegeln, US Weißklee

Tab. 2: Geprüfte Dinkelsorten an den Standorten im ABG 3 „Lehmige Standorte West“ 2019

Nr.	Sorte	BSA-Nr.	Züchter / Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Franckenkorn*	SPW 2100	Franck, Pflanzenzucht Oberlimpurg / IG Pflanzenzucht	1995 (D)
2	Zollernspelz*	SPW 2596	Südwestdt. Saatzucht Rastatt / Saaten Union	2006 (D)
3	Badensonne*	SPW 2628	Hauptsaaften	2016 (D)
4	Comburger*	SPW 2630	IG Pflanzenzucht	2016 (D)
5	Hohenloher*	SPW 2629	IG Pflanzenzucht	2016 (D)
6	Zollernperle*	SPW 2639	Südwestdt. Saatzucht Rastatt / Saaten Union	2018 (D)
7	Woldemar SZS*	SPW 2638	Saaten-Zentrum Schöndorf	2018 (D)
8	Ceralio	SPW 2589	DSV	2001 (D)

* Sorten des Standardmittels

Ergebnisse

Gelbrost 2019

Wie schon im vergangenen Jahr trat auch in 2019 etwas Gelbrotbefall bei Dinkel auf, der aber in diesem Jahr nicht so stark war, in Lichtenau gab es keinen Gelbrost in

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

2019. Maximal wurde Boniturnote 6,5 bei der Sorte Badensonne im Mittel der Standorte Niedersachsen und Schleswig-Holstein 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 2015-2019

Gelbrostbefall (Boniturnote 1-9)		NRW Lichtenau					bundesweite Erhebung Öko-LSVs (MV, SH, BW, BY, NI)				Mittel
Nr.	Dinkel-Sorte	2015	2016	2017	2018	2019	(MV, SH, BW, BY, NI) 2015	(He, T, BW, BY, NI) 2016	(He, NI, SH) 2017	(NI, SH) 2019	
1	Franckenkorn	2,5	2,0	2,8	1,8	1,0	2,2	2,0	2,0	1,5	2,0
2	Zollernspelz	2,5	2,0	3,0	2,0	1,0	1,9	1,8	1,8	1,0	1,9
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	Badensonne	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	1,0	-	4,0	-	-	2,6
13	Heuholzer Kolben (Emmer)	-	8,0	5,5	-	-	-	6,4	-	-	6,6
14	Badensonne	-	-	2,3	1,3	1,0	-	-	-	6,5	2,8
15	Comburger	-	-	2,5	1,0	1,0	-	-	-	1,6	1,5
16	Hohenloher	-	-	3,0	1,5	1,0	-	-	-	2,0	1,9
17	Zollernperle	-	-	-	-	1,0	-	-	-	1,1	1,0
18	Woldemar SZS	-	-	-	-	1,0	-	-	-	1,3	1,1
Versuchsmittel		3,7	4,1	3,5	1,8	1,0	4,0	4,4	3,4	2,1	3,4

Erträge und Qualitäten an den Standorten

An den Standorten wurden 2019 deutlich höhere Vesenerträge erzielt als im Jahr davor (44,1 dt/ha im Mittel der Standardsorten in Lichtenau, 77,0 dt/ha in Alsfeld und 57,8 dt/ha in Schoonorth, Tab. 4). Überdurchschnittliche Erträge erbrachten im Mittel der Jahre und Standorte die Sorte Franckenkorn (103 %) und die neuen Sorten Badensonne (103 %), Comburger (105 %) sowie Hohenloher (105 %, Tab. 5).

Die Proteingehalte waren am Standort Lichtenau in 2019 mit 11,3 % etwas geringer als im Jahr davor (Tab. 6), in Schoonorth lag das Mittel ähnlich hoch wie in den Jahren davor. Dabei stachen v.a. die Sorten Comburger (13,0 %) sowie Zollernspelz (12,9 %) mit höheren Proteingehalten hervor. Höchste Feuchtglutengehalte wurden in diesem Jahr mit 28,2 % in Schoonorth gemessen (Tab. 7). Zollernspelz (29,3 %), Comburger

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

(29,3 %), Woldemar SZS (27,4 %) lagen im Feuchtglutengehalt über dem Durchschnitt. Die Fallzahlen lagen an den Standorten zwischen 184 s (Lalsfeld 2017) und 341 s (Lichtenau 2018; 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 (12,2 % & 25,5 %), mittlerer Lageranfälligkeit und guter Blattgesundheit. Im Mittel kommt diese Sorte auf hervorragende 103 % 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. mittlere Erträge und liegt knapp hinter Franckenkorn (99 % relativer Ertrag). Bei den Qualitäten liegt sie mit guten Protein- und Klebergehalten (Mittel 12,8 % & 29,9 %) um den Mittelwert, im Feuchtkleber auch deutlich besser als Franckenkorn. Mit einer mittleren Pflanzlänge 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.

Badensonne startet im Mittel von drei Prüffahren mit guten 103 % Relativertrag, weißt allerdings innerhalb der drei Jahre schon starke Ertragsschwankungen auf (88 % bis 118 % Relativertrag). Die Qualitäten sind unterdurchschnittlich (11,0 % Protein, 23,0 % Kleber). Diese Sorte ist langstrohig, aber dennoch recht standfest. Anfälligkeit für Mehltau und Braunrost sind gegeben. Von den neueren Sorten ist sie also nicht die erste Wahl.

Comburger erzielte gute 105 % Relativertrag im Mittel der drei Prüffahre und scheint ertragsstabiler zu sein. Die Qualitäten liegt diese Sorte ganz vorn (12,9 % Protein, 29,8 % Kleber). Comburger ist ebenfalls langstrohig aber standfest mit leicht erhöhter Mehltauanfälligkeit. Diese Sorte kann für den Anbau empfohlen werden.

Auch **Hohenloher** liegt bei guten 105 % Relativertrag in den ersten drei Prüffahren und scheint ebenfalls recht ertragsstabil zu sein. Die Qualitäten sind im guten Durchschnitt (12,1 % Protein, 25,2 % Kleber). Diese Sorte ist mittellang und standfest. Sie weist Mehltau- und Braunrostanfälligkeit auf. Für den Anbau durchaus eine interessante Sorte.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Ceralio wird auf dem Betrieb Tewes angebaut, daher sollte diese bereits ältere Sorte zum Vergleich mit in die Prüfung. Ertraglich erbringt Ceralio 96 % Relativertrag. Die Qualitäten waren gut: 12,3 % Proteingehalt und 25,1 % 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 einjährig geprüft

Zollernperle steht ganz neu bei uns im Sortiment. Da nicht so oft neue Dinkelsorten zugelassen werden, sollte diese 2018 erschienene Sorte mitgeprüft werden. Sie startete bei uns mit mittlerem 99 % Relativertrag und unterdurchschnittlichen Qualitäten mit 10,8 % Proteingehalt und 22,2 % Feuchtgluteingehalt. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Woldemar SZS ist ebenfalls eine ganz neue Sorte mit Zulassung in 2018. Ertraglich steigt diese Sorte mit nur 94 % Relativertrag ein, allerdings mit mittlerem Proteingehalt von 12,2 % bei sehr guten Kleberwerten von 27,8 %. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Fazit

Bewährte Sorte für den Dinkelanbau ist Franckenkorn. Zollernspelz gehört aufgrund des guten Ertrages in die engere Wahl. Von den neuen Sorten ist v.a. Comburger für den Anbau interessant, da er stabile gute Erträge und höhere Qualitäten zeigt. Auch Hohenloher scheint ertragsstabil.

Die nicht mehr in der Prüfung stehenden Sorten wie v.a. der Oberkulmer Rotkorn (guter Ertrag, Gelbroststabiler, allerdings Blattseptoria, gute Proteinwerte) und der spelzfreie Emiliano sind weiterhin interessant. Stabil ist auch Ceralio (sehr gute Qualitäten, sehr blattgesund, allerdings weniger Ertrag).

Saatgutbezug

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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Vesenerträge (dt/ha) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2017-19

Vesenertrag dt/ha bei 86 % TM		ABG3 "Lehmige Standorte West"						ABG9 "Marsch"			Mittel 2017-2019		Anzahl Ver- suche
		Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth			dt/ha	%	
Nr.	Sorte	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019			
1	Franckenkorn*	42,6	30,2	43,7	57,2	34,2	80,1	63,3	Versuch ausgefallen	54,7	50,7	103	8
2	Zollernspelz*	38,5	26,8	41,0	56,6	33,9	69,3	64,1		62,2	49,0	99	8
3	Badensonne*	43,7	24,2	43,2	65,5	34,6	81,7	66,5		55,5	51,9	103	8
4	Comburger*	41,9	28,3	49,7	60,5	35,9	78,2	64,9		57,4	52,1	105	8
5	Hohenloher*	39,6	28,2	48,1	61,1	35,9	79,5	65,8		61,6	52,5	105	8
6	Zollernperle*	-	-	41,9	-	-	77,9	-		57,8	59,2	99	3
7	Woldemar SZS*	-	-	40,9	-	-	72,6	-		55,0	56,2	94	3
8	Ceralio	36,3	27,4	41,6	-	-	-	-		-	35,1	96	3
Mittel der Standardsorten*		38,5	27,5	44,1	55,5	34,9	77,0	61,4		57,8	49,6		
Versuchsmittel		36,8	26,0	43,8	52,6	33,9	77,0	61,4		57,8	48,7	101	6
GD 5 %				6,5			5,6	5,0		13,0			
*Standartsorten 2017: Franckenkorn, Zollernspelz, Oberkulmer Rotkorn, Badensonne, Comburger, Hohenloher													
*Standartsorten 2018: Franckenkorn, Zollernspelz, Badensonne, Comburger, Hohenloher													
*Standartsorten 2019: Frankenkorn, Zollernspelz, Badensonne, Comburger, Hohenloher, Zollernperle, Woldemar													

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“ 2017-19

Vesenertrag % bei 86 % TM Nr. Sorte	ABG3 "Lehmige Standorte West"						ABG9 "Marsch"			Mittel 2017-2019		Anzahl Ver- suche
	Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth			%	dt/ha	
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019			
1 Franckenkorn*	111	110	99	103	98	104	103	Versuch ausgefallen	95	103	50,7	8
2 Zollernspelz*	100	97	93	102	97	90	104		108	99	49,0	8
3 Badensonne*	113	88	98	118	99	106	108		96	103	51,9	8
4 Comburger*	109	103	113	109	103	102	106		99	105	52,1	8
5 Hohenloher*	103	102	109	110	103	103	107		107	105	52,5	8
6 Zollernperle*	-	-	95	-	-	101	-		100	99	59,2	3
7 Woldemar SZS*	-	-	93	-	-	94	-		95	94	56,2	3
8 Ceralio	95	100	94	-	-	-	-		-	96	35,1	3
Mittel der Standardsorten*	38,5	27,5	44,1	55,5	34,9	77,0	61,4		57,8		49,6	
Versuchsmittel	36,8	26,0	43,8	52,6	33,9	77,0	61,4		57,8	101	48,7	6
GD 5 %		8,5	14,9	16,2	9,1	7,3	8,1		22,5			
*Standartsorten 2017: Franckenkorn, Zollernspelz, Oberkulmer Rotkorn, Badensonne, Comburger, Hohenloher												
*Standartsorten 2018: Franckenkorn, Zollernspelz, Badensonne, Comburger, Hohenloher												
*Standartsorten 2019: Frankenkorn, Zollernspelz, Badensonne, Comburger, Hohenloher, Zollernperle, Woldemar												

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“ 2017-19

Proteingehalt %	ABG3 "Lehmige Standorte West"						ABG9 "Marsch"			Mittel 2017-2019	Anzahl Versuche
	Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfeld			Niedersachsen Schoonorth				
Nr. Sorte	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019		
1 Franckenkorn	11,8	12,8	10,7	12,8	11,9	12,1	12,4	Versuch ausgefallen	13,0	12,2	8
2 Zollernspelz*	13,1	14,1	11,1	14,2	12,0	12,0	12,8		12,8	12,8	8
3 Badensonne	11,5	11,5	11,0	11,6	10,1	10,1	11,1		11,1	11,0	8
4 Comburger*	12,5	13,6	12,5	13,4	12,2	12,4	13,2		13,3	12,9	8
5 Hohenloher*	11,8	13,6	11,5	13	11,2	11,7	12,1		12,0	12,1	8
6 Zollernperle*	-	-	10,3	-	-	10,9	-		11,2	10,8	3
7 Woldemar SZS*	-	-	11,8	-	-	12,8	-		12,1	12,2	3
8 Ceralio	12,5	13,2	11,2	-	-	-	-		-	12,3	3
Versuchsmittel	12,6	13,3	11,3	13,4	11,5	11,7	12,7		12,2	6	

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 7: Feuchtklebergehalte (%) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2017-19

Feuchtklebergehalte %	ABG3 "Lehmige Standorte West"						ABG9 "Marsch"			Mittel 2017-2019	Anzahl Versuche
	Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfield			Niedersachsen Schoonorth				
Nr. Sorte	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019		
1 Franckenkorn	23,0	26,3	21,6	25,3	24,9	27,3	26,0	Versuch ausgefallen	29,5	25,5	8
2 Zollernspelz*	30,7	31,1	25,3	29,6	27,0	33,7	30,1		31,4	29,9	8
3 Badensonne	22,2	22,1	22,2	24,1	22,6	23,8	23,4		23,9	23,0	8
4 Comburger*	26,4	29,7	29,5	27,8	27,4	33,4	31,6		32,9	29,8	8
5 Hohenloher*	22,4	26,1	24,0	25,6	25,1	26,3	25,6		26,4	25,2	8
6 Zollernperle*	-	-	19,1	-	-	22,6	-		24,8	22,2	3
7 Woldemar SZS*	-	-	26,1	-	-	28,8	-		28,6	27,8	3
8 Ceralio	24,5	26,0	24,9	-	-	-	-		-	25,1	3
Versuchsmittel	24,9	27,7	24,1	27,6	25,4	27,5	28,8	28,8	28,2	26,1	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“ 2017-19

Fallzahl s Nr. Sorte		ABG3 "Lehmige Standorte West"						ABG9 "Marsch"			Mittel 2016-2018	Anzahl Versuche
		Nordrhein-Westfalen Lichtenau			Hessen Alsfield			Niedersachsen Schoonorth				
		2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019		
1	Franckenkorn	353	333	301	114	342	361	384	Versuch ausgefallen	323	314	8
2	Zollernspelz*	277	355	322	189	333	399	330		311	315	8
3	Badensonne	306	298	315	214	331	303	354		254	297	8
4	Comburger*	387	344	341	260	343	324	291		285	322	8
5	Hohenloher*	348	414	309	206	299	363	358		314	326	8
6	Zollernperle*	-	-	329	-	-	363	-		301	331	3
7	Woldemar SZS*	-	-	260	-	-	240	-		217	239	3
8	Ceralio	253	256	276	-	-	-	-		-	262	3
Versuchsmittel		312	341	307	184	330	339	332		286	301	6

Wintergerstensortenversuch 2019

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 Saattbettbereitung erfolgt, geeignete Vorfrüchte wie z.B. Körnerleguminosen gewählt werden, zum richtigen Zeitpunkt gestriegelt wird und geeignete blattgesunde, langstrohige und standfeste Sorten mit schneller Jugendentwicklung angebaut werden. Durch die frühere Ernte bietet die Wintergerste ausreichend Zeit zur Unkrautbekämpfung von Wurzelunkräutern und für den Anbau von Zwischenfrüchten. Zudem können Arbeitsspitzen entzerrt werden.

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

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Kerpen, sandigem Lehm, Ackerzahl 80, Tab. 1) wurden 2019 in einem Landessortenversuch zwölf 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 im Oktober 2018, die Beerntung Ende Juni bis Anfang Juli 2019.

Parameter

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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Öko-LSV im ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2019**

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	665	663
T (JM in °C)	9,8	8,8	8,6
Bodenart	sL	sL	uL
Ackerzahl	80	53	75
Vorfrucht	Kartoffeln	Kleegrass	Kartoffel
Vor-Vorfrucht	Gemüseerbsen	Kleegrass	Kleegrass
org. Düngung	keine	keine	keine
Saatstärke K/m ²	400	350	350
Saattermin	06.10.2018	11.10.2018	
Erntetermin	28.06.2019	10.07.2019	
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	16	35	31
pH-Wert	6,7	5,8	7,0
P mg/100 g	33	5,7	5,5 C
K mg/100 g	30	9,1	10,2 B
Mg mg/100 g	7	9	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 2019

Nr.	Sorte	Ähren- form	BSA-Nr.	Züchter/Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Semper*	M	GW 2657	KWS Lochow	2009 (D)
2	Titus	M	GW 2955	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. Kommanditgesellschaft	2012 (D)
3	Quadriga*	M	GW 3129	Secobra/BayWa	2014 (D)
4	KWS Infinity*	Z	GW 3294	KWS-Lochow	2015 (D)
5	Hedwig*	M	GW 3441	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. Kommanditgesellschaft / Deutsche Saatveredlung AG (DSV)	2017 (D)
6	KWS Higgins*	M	GW 3451	KWS-Lochow	2017 (D)
7	Lucienne*	M	GW 3445	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. Kommanditgesellschaft / Saaten Union	2017 (D)
8	Cayu*	M	GW 3566	Landbauschule Dottenfelderhof e.V. H.Spieß	2018 (D)
9	Sonnengold	M	GW 3361	Secobra Recherches S.A. / BayWa	2016 (D)
10	Mirabelle*	M	GW 3538	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. Kommanditgesellschaft / Deutsche Saatveredlung AG (DSV)	2018 (D)
11	SU Jule*	M	GW 3536	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. Kommanditgesellschaft / Saaten Union	2018 (D)
12	Yvonne*	Z	GW 3588	NORDSAAT Saatzuchtgesellschaft / Saaten Union	2018 (D)
*Verrechnungssorten des orthogonalen Sortiments			M = mehrzeilig, Z = zweizeilig		

Ergebnisse

Ertragsleistungen der Standorte und Sorten

Die Erträge der Wintergerste lagen in 2019 am Standort Kerpen mit im Mittel 82,3 dt/ha so hoch wie noch nie (Tab. 3). Damit liegt das Mittel über alle Standorte im Jahr 2019 mit 75,2 dt/ha über dem Mittel der Jahre 2017-2019 mit 68,1 dt/ha. Denn auch an den anderen Standorten wurden in 2019 guten Erträge eingefahren. In Niedersachsen betrug der mittlere Ertrag der Sorten in diesem Jahr 63,4 dt/ha, während in Hessen das Ertragsniveau auf 78,2 dt/ha stark anstieg.

Über die Jahre und Standorte zeigte sich die Sorte Quadriga mit 102 % relativen Ertrags überdurchschnittlich (Tab. 4). Langjährig geprüft liegt v.a. die Sorte Semper bei 100 % gut auf. Von den neueren Sorten zeigten sich die Sorten Heddwig (106 %) und KWS Higgins (102 %) ertraglich sehr gut, auch Mirabelle (101 %) und SU Jule (102 %) waren gut. Die Öko-Sorte Cayu konnte nicht mithalten und lag bei 85 %.

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

Die Proteinwerte lagen im Versuchsmittel an den drei Standorten des AGB 3 im Jahr 2019 in NRW mit 7,9 % sehr niedrig (vermutlich aufgrund des sehr hohen Ertrags) und in Niedersachsen bei guten 11,3 % (Tab. 5) und damit unter dem Schnitt der Jahre. Die Werte aus Hessen fehlen noch. Die höchsten Proteingehalte erreichten im Mittel der Jahre die Sorten Cayu (11,9 %, nur ein Wert) und Sonnengold (11,2 %).

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 2018 und am Standort Wiebrechshausen in 2017 fielen die Werte geringer aus (Tab. 6).

Die Tausendkornmassen lagen in 2019 mit 41,5 g in Kerpen auf guten Niveau (Tab. 7). Die Werte der anderen beiden Standorte stehen noch aus. Beste Sorten waren Titus und KWS Infinity mit jeweils 47,1 g.

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

Drei- bis mehrjährig geprüfte Sorten:

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 (98 %), 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 gute 102 % Ertrag und etwas niedrigere Proteingehalten (10,2 %). 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.

KWS Infinity steht im dritten Jahr bei uns in der Prüfung. Dies war die erste zweizeilige Wintergerste, die wir prüfen. Bisher waren diese ertraglich unterlegen. Sie schwankt sehr stark im Ertrag, kann sehr überragend sein (106 % in 2018 in Niedersachsen) bis eher niedriger (83 % in 2018 in NRW) im Ertrag. In 2019 lag sie mit 98 % etwas unter dem Durchschnitt. Die Proteingehalte liegen mit 10,3 % im Mittel. Das Hektolitergewicht ist gut, die TKM sehr hoch. Sie soll eine gute Standfestigkeit und gute Winterhärte aufweisen. Die schwankenden Erträge machen sie leider nicht zur erste Wahl.

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

Hedwig steht zum zweiten Mal bei uns in der Prüfung. Sie startet mit hervorragenden 106 % Relativertrag und scheint ertragsstabil zu sein. Der Proteingehalt liegt bei mittleren 10,2 %. 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. Sie kann ausprobiert werden.

KWS Higgins steht ebenfalls im zweiten Jahr im Sortiment und erreichte gute Erträge (103 %) mit mittleren Proteinwerten (10,0 %). In anderen Anbaugebieten (leichtere

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Standorte) war sie ertraglich etwas besser, scheint sich aber auch im ABG 3 auf schwereren Böden zu stabilisieren. Sie zeigte sich bisher langstrohig bei mittlerer Halmstabilität und guter Blattgesundheit. Für Zwergrost ist sie anfälliger. Ein Probeanbau kann in Erwägung gezogen werden.

Lucienne ist ein weiterer Neuzugang in unserer Öko-Prüfung. Sie sortierte sich bei 99 % Relativertrag ein mit guten 10,8 % 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. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

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 den zwei Prüfungsjahren als Sorte kommt sie nur auf 85 % Relativertrag bei sehr hohen Proteinwerten (11,7 %). Auf einem leichteren Standort in Niedersachsen bei geringem Ertragsniveau erreichte sie immerhin knapp durchschnittliche Erträge. 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 ausgewachsen 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 zweijährig bei uns im Sortiment. Sie erzielte gute 98 % Relativertrag bei sehr guten 11,0 % Proteingehalten. Sonnengold scheint zudem blattgesund und halmstabil zu sein. Weiter Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Mirabelle ist neu in der Prüfung. Sie startet mit guten 101 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen bei 9,6 %, da in Kerpen aufgrund des sehr hohen Ertrages die Werte niedriger lagen in 2019. Das Hektolitergewicht ist gut, die TKM etwas geringer bei uns, obwohl sie als großkörnig angepriesen wird. Sie soll eine gute Strohstabilität, eine ausgesprochene Winterhärte und eine hervorragende Blattgesundheit aufweisen. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

SU Jule steht auch im ersten Jahr bei uns in der Prüfung. Auch sie startet mit guten 102 % Relativertrag, aber nur geringen Proteingehalten (9,5 %), aufgrund des Standortes Kerpen. Hektolitergewicht und TKM sind gut.

Sie soll ebenfalls strohstabil sein und sehr ertragsstabil dank ihrer Winterhärte, Stand- und Knickfestigkeit sowie eine vergleichsweise geringer Ramulariaanfälligkeit aufweisen. Weiter Ergebnisse bleiben abzuwarten.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Yvonne als weitere zweizeilige Sorte soll ebenso neu geprüft werden. Yvonne startet bei uns mit etwas unterdurchschnittlichen 97 % Relativertrag bei 9,7 % Rohproteingehalt. Das Hektolitergewicht ist gut, die TKM etwas unterdurchschnittlich. Sie soll ertragsstark, sehr standfest und knickstabil und sehr blattgesund, v.a. gegen Zwergrost sein. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Fazit

Von den untersuchten Sorten haben sich für den Ökolandbau die Sorten Titus, Quadriga und Semper und als geeignet gezeigt. Alle diese Sorten gehören in die engere Wahl (Tab. 8). Semper ist auf den schwereren Standorten ertragschwächer, wird für leichtere Standorte immer noch empfohlen. Vielversprechend scheinen die beiden neueren Sorten Hedwig und KWS Higgins zu sein, beide sehr ertragsstark und anscheinend relativ ertragsstabil, die ausprobiert werden kann.

Saatgutbezug

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

Tab. 8: Sortenempfehlung Öko-Wintergerste 2019/20 (Daten: jeweils Mittel 2017-2019 über 3 Standorte des ABG 3)

Wahl	Sorte	Ährenform	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)	61,9	98	10,5	68,3	47,1	winterfest, langstrohig, standfest, frohwüchsig, gute Pflanzengesundheit, aber teilweise Ährenknicken
2.	Quadriga	M	Secobra/BayWa	2014 (D)	66,8	102	10,3	65,4	44,2	ausgewogene Winterfestigkeit, ist blattgesund, frohwüchsig, langstrohig und halmstabil
3.	Semper	M	KWS Lochow	2009 (D)	65,3	100	10,5	67,5	46,2	winterfest, sehr wüchsig, Unkraut konkurrenzstark, geringe Lagerneigung, blattgesund, eher für leichtere Standorte
zum Ausprobieren										
NEU	Hedwig	M	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. Kommanditgesellschaft / Deutsche	2017 (D)	69,6	106	10,3	65,1	44,0	ertragsstark, ertragsstabil, mittlere Proteingehalte, blattgesund, Resistenz gegen Gelbmosaikvirustyp 2, langstrohig, etwas Ährenknicken
NEU	KWS Higgins	M	KWS-Lochow	2017 (D)	67,5	103	10,1	63,8	43,9	ertragsstark, ertragsstabil, mittlere Proteingehalte, langstroig, mittlere Halmstabilität, blattgesund, etwas Zwergrost
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 2016-2019 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Erträge dt/ha Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2019	Mittel 2017- 2019	relativ	Anzahl Versuche 2017-2019
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019				
1 Semper*	55,8	70,0	82,4	67,1	34,8	78,4	66,0	66,8	66,3	75,7	65,3	100	9
2 Titus	59,6	67,0	79,0	60,7	37,3	-	66,0	63,5	-	79,0	61,9	98	7
3 Quadriga*	61,4	66,6	82,3	79,3	37,0	78,0	70,5	62,4	63,7	74,7	66,8	102	9
4 KWS Infinity*	62,1	55,6	82,6	66,4	38,7	77,0	67,3	69,6	60,2	73,3	64,4	99	9
5 Hedwig*	-	74,3	85,2	-	39,4	81,0	-	70,6	67,2	77,8	69,6	106	6
6 KWS Higgins*	-	68,9	87,4	-	36,9	83,6	-	60,6	67,8	79,6	67,5	103	6
7 Lucienne*	-	70,9	82,0	-	34,5	76,5	-	66,2	60,5	73,0	65,1	99	6
8 Cayu*	-	42,3	78,4	-	-	72,9	-	-	57,3	69,6	62,7	85	4
9 Sonnengold	-	59,8	82,8	-	-	79,9	-	64,6	62,7	75,1	70,0	98	5
10 Mirabelle*	-	-	84,6	-	-	76,3	-	-	66,0	75,7	75,7	101	3
11 SU Jule*	-	-	80,8	-	-	80,9	-	-	66,7	76,1	76,1	102	3
12 Yvonne*	-	-	80,7	-	-	77,2	-	-	59,1	72,3	72,3	97	3
Mittel der Standardsorten*	56,7	66,7	82,6	71,4	36,9	78,2	65,3	65,4	63,5	74,8			
Versuchsmittel	56,2	63,9	82,3	69,4	36,9	78,4	65,0	64,7	63,4	75,2	68,1	99	6
GD 5 %	6,9	8,6	6,0		2,6			4,8					

*Sorten des Standardmittels 2017: Highlight, Lomerit, Semper, Tamina, Kaylin; 2018: Lomerit, Semper, Quadriga, Kaylin, KWS Infinity, Hedwig, KWS Higgins, Lucienne
2019: Semper, Quadriga, KWS Infinity, Hedwig, KWS Higgins, Lucienne, Cayu (3566), Mirabelle, SU Jule, Yvonne

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 2017-2019 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Erträge % Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen			Mittel 2019	Mittel 2017- 2019	Anzahl Versuche 2017-2019	
	Kerpen	2017	2018	2019	Alsfeld-Liederbach	2017	2018	2019	Wiebrechtshausen				2017
1 Semper*	98	105	100	94	94	100	101	102	104	102	100	65,3	9
2 Titus	105	100	96	85	101	-	101	97	-	96	98	61,9	7
3 Quadriga*	108	100	100	111	100	100	108	95	100	100	102	66,8	9
4 KWS Infinity*	110	83	100	93	105	99	103	106	95	98	99	64,4	9
5 Hedwig*	-	111	103	-	107	104	-	108	106	104	106	69,6	6
6 KWS Higgins*	-	103	106	-	100	107	-	93	107	107	103	67,5	6
7 Lucienne*	-	106	99	-	94	98	-	101	95	97	99	65,1	6
8 Cayu*	-	63	95	-	-	93	-	-	90	93	85	62,7	4
9 Sonnengold	-	90	100	-	-	102	-	99	99	100	98	70,0	5
10 Mirabelle*	-	-	102	-	-	98	-	-	104	101	101	75,7	3
11 SU Jule*	-	-	98	-	-	103	-	-	105	102	102	76,1	3
12 Yvonne*	-	-	98	-	-	99	-	-	93	97	97	72,3	3
Mittel der Standardsorten* (dt/ha)	56,7	66,7	82,6	71,4	36,9	78,2	65,3	65,4	63,5	74,8			
Versuchsmittel (dt/ha)	56,2	63,9	82,3	69,4	36,9	78,4	65,0	64,7	63,4	100	99	68,1	6
GD 5 % (relativ)	11,2	12,2	7,3	11,7	6,9	7,0	6,9	7,4	6,0				

*Sorten des Standardmittels 2017: Highlight, Lomerit, Semper, Tamina, Kaylin; 2018: Lomerit, Semper, Quadriga, Kaylin, KWS Infinity, Hedwig, KWS Higgins, Lucienne; 2019: Semper, Quadriga, KWS Infinity, Hedwig, KWS Higgins, Lucienne, Cayu (3566), Mirabelle, SU Jule, Yvonne

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Rohproteingehalte (%) der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2017-2019 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Proteingehalte % i.TM Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2019	Mittel 2017- 2019	Anzahl Versuche 2017-2019
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019			
1 Semper	10,1	12,8	8,0	10,0	9,8	10,4	11,0	11,0	11,5	10,0	10,5	9
2 Titus	10,6	13,4	8,2	10,1	8,8	10,3	10,9	11,6	-	9,2	10,5	8
3 Quadriga	10,6	13,8	7,5	9,4	8,8	9,8	10,5	10,5	11,2	9,5	10,2	9
4 KWS Infinity	10,8	14,0	7,8	9,6	8,2	9,9	10,9	10,6	11,1	9,6	10,3	9
5 Hedwig	-	13,5	7,6	-	8,8	9,8	-	10,9	10,7	9,4	10,2	6
6 KWS Higgins	-	13,3	7,5	-	8,6	9,7	-	10,1	10,7	9,3	10,0	6
7 Lucienne	-	13,4	8,3	-	9,6	10,5	-	11,4	11,5	10,1	10,8	6
8 Cayu	-	15,1	8,4	-	-	11,2	-	-	12,2	10,6	11,7	4
9 Sonnengold	-	13,8	8,3	-	-	10,4	-	11,5	11,1	9,9	11,0	5
10 Mirabelle	-	-	7,9	-	-	9,8	-	-	11,0	9,6	9,6	3
11 SU Jule	-	-	7,4	-	-	9,9	-	-	11,2	9,5	9,5	3
12 Yvonne	-	-	8,1	-	-	9,7	-	-	11,3	9,7	9,7	3
Versuchsmittel	10,7	13,8	7,9	9,7	9,0	10,3	10,8	10,9	11,3	9,7	10,3	6

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Hektolitergewichte der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2017-2019 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Hektolitergewicht (kg/100 l) Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2019	Mittel 2017-2019	Anzahl Versuche 2017-2019
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019			
1 Semper	71,6	64,7	65,1	71,1	70,9	72,3	63,6	68,6	64,2	67,2	68,0	9
2 Titus	71,4	63,6	65,2	71,5	72,5	72,9	63,6	70,0	-	69,1	68,8	8
3 Quadriga	68,3	62,4	64,3	70,3	69,1	69,8	59,5	67,1	62,6	65,6	65,9	9
4 KWS Infinity	67,8	52,7	65,7	70,2	69,9	67,6	62,9	66,2	63,9	65,7	65,2	9
5 Hedwig	-	63,1	63,6	-	65,6	71,9	-	68,7	64,4	66,6	66,2	6
6 KWS Higgins	-	57,4	62,0	-	70,9	72,0	-	65,4	63,3	65,8	65,2	6
7 Lucienne	-	58,2	66,8	-	71,0	71,4	-	69,9	65,0	67,7	67,0	6
8 Cayu	-	48,7	64,4	-	-	70,9	-	-	64,2	66,5	62,0	4
9 Sonnengold	-	54,9	62,8	-	-	69,7	-	65,2	60,8	64,4	62,7	5
10 Mirabelle	-	-	64,4	-	-	71,8	-	-	66,0	67,4	67,4	3
11 SU Jule	-	-	65,8	-	-	72,2	-	-	65,1	67,7	67,7	3
12 Yvonne	-	-	60,0	-	-	70,6	-	-	66,5	65,7	65,7	3
Versuchsmittel	68,3	59,2	64,2	69,9	70,1	70,6	61,1	68,0	64,6	66,6	66,0	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 2017-2019 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Tausendkornmasse g Nr. Sorte	Nordrhein-Westfalen Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2017- 2019	Mittel 2017- 2019	Anzahl Versuche 2017-2019
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019			
1 Semper	45,1	43,0	42,7	es liegen keine Daten vor	51,9	48,4	48,8	45,9	45,1	45,4	46,4	8
2 Titus	43,9	43,7	40,8		52,6	47,3	50,4	51,3	-	44,0	47,1	7
3 Quadriga	42,4	42,1	40,9		50,2	47,0	44,1	45,2	42,8	43,6	44,3	8
4 KWS Infinity	46,7	36,8	40,0		55,3	50,1	55,7	48,0	40,5	43,5	46,6	8
5 Hedwig	-	42,6	37,6		48,9	45,3	-	47,0	36,3	39,7	42,9	6
6 KWS Higgins	-	39,6	40,7		50,9	48,2	-	44,5	43,6	44,2	44,6	6
7 Lucienne	-	42,6	42,3		50,3	45,7	-	47,5	41,5	43,2	45,0	6
8 Cayu	-	36,5	42,0		-	45,2	-	-	40,9	42,7	41,2	4
9 Sonnengold	-	39,5	39,9		-	45,5	-	48,1	44,1	43,2	43,4	5
10 Mirabelle	-	-	43,8		-	51,0	-	-	47,3	47,4	47,4	3
11 SU Jule	-	-	45,3		-	51,4	-	-	48,2	48,3	48,3	3
12 Yvonne	-	-	42,4		-	55,8	-	-	48,1	48,8	48,8	3
Versuchsmittel	42,5	41,0	41,5		51,4	46,7	44,7	47,0	43,6	44,5	45,5	6

Ackerbohnenversuch 2019

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 sehr schlecht und hatten nur geringe Erträge (17,6 dt/ha) bei guten Proteingehalten (31,7 %).

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 (Stommeln, sandiger Schluff, Ackerzahl 45, Tab. 1) wurden 2019 in einem Landessortenversuch zehn verschiedene Ackerbohnenarten (Tab. 2) in einer einfaktoriellen, vollständig randomisierten Blockanlage mit vier Wiederholungen auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im ABG 3 stehen darüber hinaus zwei weitere Standorte in Hessen (Alsfeld, sandiger Lehm, AZ 53 und Frankenhausen, schluffiger Lehm, AZ 80) und ein Standort in

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Niedersachsen (Einbeck, lehmiger Schluff, AZ 75) zur Verfügung. Im ABG 2 gibt es zwei weitere Standorte in Niedersachsen (Oldendorf II, sandiger Lehm, AZ 38 und Hellern, 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 2019 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) sowie Niedersachsen und Schleswig-Holstein (ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“)

Anbaubereich	ABG 3 - Lehmige Standorte West				ABG 2 - Sandstandorte Nord-West			
	NRW	Hessen		Niedersachsen		Schleswig-Holstein		
Versuchsort	Stommeln	Alsfeld-Liederbach	Frankenhausen	Einbeck	Oldendorf II	Hellern	Futterkamp	Lundsgaard
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Vogelsberg	Kassel	Nordheim	Uelzen	Osnabrück	Plön	Schleswig-Flensburg
Höhe NN	60	230	200	75	56	100	12	23
NS (JM in mm)	660	665	650	700	628	830	650	760
T (JM in °C)	10	8,8	8,5	7,8	8,6	9,1	9,5	8
Bodenart	sU	sL	uL	IU	sL	IS-sL	sL	sL
Ackerzahl	45	53	80	75	38	50	60	45
Vorfrucht	Winterweizen	Hafer	Kleegras	Dinkel	Sommerweizen	Karoffeln		Winterraps
Vor-Vorfrucht	Kleegras	Winterweizen	Kleegras		Sojabohne	Sommerweizen		Kleegras
org. Düngung			keine	keine	keine	keine		keine
Saatstärke K/m ²	40	40	40	55	55	55		40
Saattermin	28.03.2019	31.03.2019	02.04.2019	27.03.2019	15.04.2019	10.04.2019		04.03.2019
Erntetermin	24.07.2019		22.08.2019	12.08.2019	20.08.2019			30.08.2019
Datum Probenahme	04.04.2019	01.04.2019	09.04.2019					
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	52	45	96		59	24		
pH-Wert	5,3	6,0	6,7		6,1	5,3		5,8
P mg/100 g	7,0	5,7	9,6		5,0 C	3,7		
K mg/100 g	11,0	12,5	8,3		9,3 B	6,9		
Mg mg/100 g	8,0	22,0	9,0		4,7 B	3,2		6,9
mechanische Unkrautregulierung				zweimal Striegeln	dreimal Striegeln			

Tab. 2: Geprüfte Ackerbohnsensorten am Standort Stommeln 2019

Nr.	Sorten	antinutritive Inhaltsstoffe	BSA-Nr. bzw. Sortennr.	Züchter / Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Fanfare*	tanninhaltig	BA 336	NPZ / Saaten Union	2012 (D)
2	Tiffany*	vicin- & convicinarm tanninhaltig	BA 344	NPZ / Saaten Union	2015 (D)
3	Birgit*	tanninhaltig	BA 351	SZ Petersen / Saaten Union	2016 (D)
4	Trumpet*	tanninhaltig	BA 384	NPZ / Saaten Union	2017 (D)
5	GL Sunrise*	tanninarm		Saatzucht Gleisdorf/ IG Pflanzenzucht	
6	La Cartouche	tanninhaltig	BA 397	Limagrain	2018 (D)
7	Daisy*	vicin- & convicinarm tanninhaltig	BA 404	Petersen/SU	2018 (D)
8	Stella*	vicin- & convicinarm tanninhaltig	BA 405	Petersen/SU	2018 (D)
9	Bianca*	vicinarm tanninarm	BA 380	Steinach	2018 (D)
10	Macho	tanninhaltig	BA 391	NPZ	2018 (D)

*Sorten des Standardmittels 2019: Fanfare, Tiffany, Birgit, Trumpet, GL Sunrise, Daisy, Stella, Bianca

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 Ackerbohnererträge lagen in 2019 im Mittel aller Standorte bei 38,4 dt/ha und damit etwas unter dem langjährigen Mittel von 40,7 dt/ha (Tab. 3 & 4). In Stommeln wurden in 2019 nur geringe 17,3 dt/ha im Mittel der Standardsorten gedroschen, in Alsfeld gute 34,7 dt/ha, in Frankenhausen bessere 39,6 dt/ha, in Einbeck sehr gute 43,4 dt/ha, in Oldendorf II ebenfalls sehr gute 46,4 dt/ha, in Osnabrück auch niedrigere 23,9 dt/ha, Futterkamp fiel aus und in Lundsgaard nochmals sehr gute 48,7 dt/ha. Überdurchschnittliche Erträge erbrachten in 2019 die Sorten Fanfare (103 %) und Birgit (103 %) sowie die neuen Sorten Trumpet (106 %), La Cartouche (104 %) Daisy (102 %), Stella (101 %) und Macho (114 %).

Die Proteingehalte lagen in 2019 mit 30,0 % im langjährigen Mittel von 30,0 % (Tab. 5 & 6). Überdurchschnittliche Proteingehalte erbringen die Sorten Tiffany (30,1 %), GL Sunrise (30,9 %), La Cartouche (31,7 %) und Bianca (31,0 %).

Mehrjährig geprüfte Sorten:

Fanfare ist eine tanninhaltige Sorte aus 2012. Sie bringt überdurchschnittlich gute Erträge von 103 % an den Standorten im Mittel von vier Jahren. In 2019 war sie gleich auf (103 % Relativertrag). Die Proteingehalte liegen etwas unter dem Durchschnitt (29,4 %). Fanfare ist recht standfest und frohwüchsig. Ertragsstark und -stabil ist diese Sorte in die engere Wahl zu nehmen.

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 guten 104 % Relativertrag. In 2019 lag sie etwas darunter bei 98 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen mit 30,1 % im Durchschnitt. Tiffany ist standfest, frohwüchsig und blattgesund. Damit ist diese Sorte sehr interessant und für einen Anbau zu empfehlen.

Birgit ist eine neue Sorte aus 2016 und tanninhaltig. Sie kommt im Mittel dreier Prüfjahre auf 100 % Relativertrag, wobei sie im ABG 3 etwas schlechter (schwerere Böden 97 %) als im ABG 2 (leichtere Böden 102 %) und in 2019 etwas besser (103 %) war.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Die Proteingehalte liegen im Durchschnitt (30,0 %). Birgit ist relativ standfest, soll aber zu etwas höherer Anfälligkeit bei Ascochyta und Botrytis neigen. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Zweijährig geprüfte Sorten

Trumpet ist eine neue Sorte aus 2017 und tanninhaltig. Diese Sorte kommt im Mittel zweier Prüffahre auf sehr gute 105 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen mit 28,5 % etwas unterdurchschnittlich. Diese Sorte ist standfest, mittel Frohwüchsig und hat ein recht niedriges TKG. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

GL Sunrise ist tanninarm und daher für die Schweinefütterung interessant. Sie erzielte im Mittel von zwei Jahren insgesamt nur 89 % Relativertrag, im ABG 3 (schwerere Standorte) war sie etwas besser (92 %) wie auch im Jahr 2019 mit 97 %. Bei den Proteingehalten lag sie mit 30,9 % Proteingehalt über dem Durchschnitt. Diese Sorte ist vergleichsweise kürzer und auch nicht so frohwüchsig. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

La Cartouche ist eine neuere tanninhaltige Sorte. Sie startet bei mittleren 101 % Relativertrag, wobei sie im ABG 2 (leichtere Standorte) besser abschnitt (103 %). Die Proteingehalte liegen bei sehr guten 31,7 %, in 2019 sogar bei 32,6 %. Insgesamt ist diese Sorte noch nicht auf allen Standorten geprüft und es liegen nur wenige Werte vor, daher bleiben auch hier weitere Ergebnisse abzuwarten.

Daisy ist eine neuerer vicin- & convicinarme Sorte wie Tiffany und Divine und daher besonders für die Geflügelfütterung geeignet. Sie startet im Mittel von zwei Prüffahren mit sehr guten 105 % Relativertrag. Dabei war sie auf allen Standorten recht stabil +/- 100 %. Die Proteingehalte liegen etwas unter dem Durchschnitt bei 29,7 %. Daisy scheint eine zügige Jugendentwicklung zu haben. Ein Probeanbau wäre interessant, aber es steht wohl noch kein Öko-Saatgut zur Verfügung.

Auch **Stella** ist eine neuere vicin- & convicinarme Sorte wie Tiffany. Die Erträge liegen im Mittel bei sehr guten 106 % Relativertrag. Sie scheint ebenfalls recht ertragsstabil zu sein. Auch die Proteingehalte liegen mit 30,3 % über dem Durchschnitt. Ihre Jugendentwicklung ist ebenfalls recht zügig, sodass auch diese Sorte für einen Probeanbau interessant wäre, sofern dann Öko-Saatgut zur Verfügung steht.

Einjährig geprüfte Sorten (ohne Anbauempfehlung)

Bianca ist eine neue vicin- und tanninarme Sorte mit Zulassung in 2018. Sie ist daher für die Fütterung interessant (Schwein und ggf. Geflügel). Bei uns startet Bianca im

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

ersten Jahr im Mittel über die Standorte mit nur 90 % Relativertrag. Der Proteingehalt liegt bei sehr guten 31,0 %. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Macho ist ebenfalls eine neue Sorte aus 2018, allerdings tanninhaltig. Die Erträge liegen im ersten Prüffjahr bei guten 105 % Relativertrag, schwanken aber an den Standorten stark zwischen 89 % bis 133 %. Im Proteingehalt liegt sie zunächst mit 28,3 % unter dem Durchschnitt. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Fazit

Fanfare ist eine ertragsstarke & ertragstabile Sorte und für den Anbau im Ökolandbau geeignet. Tiffany ist interessant für die Geflügelfütterung und deutlich ertragsstärker als Divine. Für einen Probeanbau kommen Daisy (ertragsstark & ertragsstabil) und Stella (ertragstark & ertragsstabil, bessere Proteingehalte) in Frage, beide ebenfalls vicin- & convicinarme und interessant für die Geflügelfütterung, sofern Öko-Saatgut zur Verfügung steht.

Nicht mehr geprüfte aber bewährte Sorte für den Ackerbohnenanbau sind weiterhin Fuego (ertragsstark) und Taifun (tanninarm für die Schweinfütterung).

Saatgutbezug

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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3: Kornerträge (relativ zum Standardmittel) der Ackerbohnsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2016-19

Erträge (relativ zum Standardmittel)		ABG 3 "Lehmige Standorte West"																Mittel ABG 3 2016-2019 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)				
		2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	
1	Fanfare*	111	104	110	107	97	108	101	101	114	99	101	99	106	99	104	104	104
2	Tiffany*	118	99	102	87	110	101	108	94	109	102	102	99	105	101	99	106	103
3	Birgit*	-	96	92	94	-	96	95	102	-	101	94	96	-	99	102	103	97
4	Trumpet*	-	-	109	102	-	-	108	113	-	-	106	109	-	-	103	101	106
5	GL Sunrise*	-	-	83	93	-	-	93	91	-	-	88	101	-	-	84	100	92
6	La Cartouche	-	-	92	93	-	-	-	108	-	-	-	101	-	-	91	116	100
7	Daisy*	-	-	104	109	-	-	106	98	-	-	111	107	-	-	109	106	106
8	Stella*	-	-	108	105	-	-	102	104	-	-	107	108	-	-	105	99	105
9	Bianca*	-	-	-	103	-	-	-	97	-	-	-	81	-	-	-	81	91
10	Macho	-	-	-	124	-	-	-	112	-	-	-	115	-	-	-	133	121
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*		33,0	22,7	27,0	17,6	41,2	64,8	24,9	34,7	44,1	52,7	30,6	39,6	42,4	67,4	50,7	43,4	39,8
GD 5 % (relativ)		10,0	9,7	8,2	12,6	18,0	7,8	10,6	13,8		7,6	7,5	9,7	12,0	16,2	9,8	14,1	
*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																		
*Sorten des Standardmittels 2019: Fanfare, Tiffany, Birgit, Trumpet, GL Sunrise, Daisy, Stella, Bianca																		

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Kornerträge (relativ zum Standardmittel) der Ackerbohnsensorten im LSV an den Standorten des ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2016-19 & 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 2016-2019 relativ	Mittel 2019 relativ	Mittel 2016-2019 relativ	Anzahl Versuchsergebnisse	
		Oldendorf II (Uelzen, sandiger Lehm, AZ 50)				Osnabrück (lehmgiger Sand, AZ 38)				Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 60)				Lundsgaard (sandiger Lehm, AZ 46)								
Nr.	Sorte	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019					
1	Fanfare*	107	94	99	100	104	96	104		106	97	111		102	102	102	106	102	103	103	30	
2	Tiffany*	114	101	99	100	114	108	100	Versuch nicht auswertbar	107	89	119	Versuch nicht auswertbar	109	100	107	98	105	98	104	30	
3	Birgit	-	104	92	110	-	100	89		-	106	94		-	105	108	111	102	103	100	22	
4	Trumpet*	-	-	98	107	-	-	109		-	-	108		-	-	96	106	104	106	105	105	14
5	GL Sunrise*	-	-	96	95	-	-	88		-	-	59		-	-	79	103	87	97	89	14	
6	La Cartouche	-	-	99	101	-	-	108		-	-	-		-	-	-	-	103	104	101	9	
7	Daisy*	-	-	110	103	-	-	116		-	-	99		-	-	103	92	104	102	105	14	
8	Stella	-	-	109	96	-	-	115		-	-	123		-	-	104	93	107	101	106	14	
9	Bianco	-	-	-	88	-	-	-		-	-	-		-	-	-	90	89	90	90	6	
10	Macho	-	-	-	89	-	-	-		-	-	-		-	-	-	-	89	114	105	5	
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*		35,3	38,5	26,4	46,3	42,3	30,7	23,9			39,4	54,3		25,0		58,3	75,6	38,7	48,7	41,7	38,4	40,7
GD 5 % (relativ)		17,0	17,7	19,5	13,3	11,0	11,8	17,0		13,0	6,2	16,4		10,0	4,1	10,4	6,9					
*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																						
*Sorten des Standardmittels 2019: Fanfare, Tiffany, Birgit, Trumpet, GL Sunrise, Daisy, Stella, Bianca																						

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Proteingehalte (% TM) der Ackerbohnsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2016-19

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"																
		Nordrhein-Westfalen				Standorte Hessen								Niedersachsen				Mittel ABG 3 2016- 2019 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	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	
1	Fanfare	31,6	33,4	34,9	31,4	33,1	31,0	31,0	29,4	27,0	29,4	30,5	30,0	27,4	29,1	30,1	25,9	30,3
2	Tiffany	31,8	34,8	34,7	31,8	34,4	32,6	31,7	29,9	29,8	31,5	29,6	30,7	29,0	28,6	29,8	27,1	31,1
3	Birgit	-	35,0	38,1	32,1	-	31,7	29,7	30,1	-	31,5	30,4	30,1	-	29,5	30,2	28,1	31,4
4	Trumpet	-	-	33,5	30,2	-	-	32,1	27,4	-	-	28,2	28,9	-	-	29,9	27,9	29,8
5	GL Sunrise	-	-	38,8	31,8	-	-	32,2	31,6	-	-	30,8	32,6	-	-	31,8	27,5	32,1
6	La Cartouche	-	-	38,4	35,1	-	-	-	31,3	-	-	-	31,4	-	-	31,4	30,7	33,1
7	Daisy	-	-	36,3	30,8	-	-	30,7	30,0	-	-	30,2	30,5	-	-	31,5	26,6	30,8
8	Stella	-	-	36,8	31,9	-	-	30,9	29,9	-	-	30,8	31,2	-	-	30,6	27,6	31,2
9	Bianca	-	-	-	33,0	-	-	-	31,1	-	-	-	32,3	-	-	-	27,1	30,9
10	Macho	-	-	-	29,2	-	-	-	27,2	-	-	-	28,6	-	-	-	25,7	27,7
Versuchsmittel (%)		31,4	34,3	36,5	31,7	33,7	31,8	31,2	29,6	29,3	30,5	30,0	30,4	28,9	28,8	30,5	27,4	31,0

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Proteingehalte (% TM) der Ackerbohnsensorten im LSV an den Standorten des ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2016-19 & Mittel der Standorte und Jahre (ABG 2 & ABG 3)

		ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"																alle Standorte			
		Standorte Niedersachsen								Schleswig-Holstein								Mittel ABG 2 2016-2019	Mittel 2019	Mittel 2016-2019	Anzahl Versuchs- ergebnisse
		Oldendorf II (Uelzen, sandiger Lehm, AZ 63)				Osnabrück (lehmgiger Sand, AZ 38)				Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 65)				Lundsgaard (sandiger Lehm, AZ 46)							
Nr.	Sorte	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019				
1	Fanfare	30,3	28,1	28,7	30,7	30,7	24,7	29,1		33,5		24,7		32,1	25,3	25,2	27,1	28,5	29,1	29,4	29
2	Tiffany	29,4	29,8	29,7	33,2	30,6	26,1	29,5		32,1		24,4		33,7	26,2	25,1	27,3	29,0	30,0	30,1	29
3	Birgit	-	30,2	29,5	33,6	-	26,2	31,6		-		23,9		-	26,7	26,2	29,3	28,6	30,6	30,0	21
4	Trumpet	-	-	29,6	31,1	-	-	28,5		-		23,0		-	-	25,3	26,4	27,3	28,6	28,5	14
5	GL Sunrise	-	-	30,4	32,8	-	-	30,8		-		25,8		-	-	27,4	31,0	29,7	31,2	30,9	14
6	La Cartouche	-	-	30,1	34,5	-	-	26,5		-		-		-	-	-	-	30,4	32,6	31,7	9
7	GL Sunrise	-	-	30,4	33,5	-	-	30,3		-		24,0		-	-	25,5	26,9	28,4	29,7	29,6	14
8	La Cartouche	-	-	29,9	33,3	-	-	29,6		-		24,5		-	-	25,7	27,6	28,4	30,3	29,8	14
9	Bianca	-	-	-	33,8	-	-	-		-		-		-	-	-	28,5	31,2	31,0	31,0	6
10	Macho	-	-	-	30,8	-	-	-		-		-		-	-	-	-	30,8	28,3	29,2	5
Versuchsmittel (%)		29,7	29,4	29,9	32,7	29,6	25,2	29,6		33,1		24,4		32,9	25,8	25,8	27,9	28,9	30,0	30,0	16

Körnererbsensortenversuch 2019

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 2019 wie in 2018 etwas besser in NRW als die Jahre davor, da ein Standortwechsel vorgenommen wurde. Im Mittel der Standardsorten wurden in diesem Jahr 35,9 dt/ha erzielt.

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 2019 in einem Landessortenversuch zehn 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 steht darüber hinaus ein weiterer Standort in Niedersachsen (Wiebrechtshausen, schluffiger Lehm, AZ 75) zur Verfügung. Im ABG 2 gibt es weitere Standorte in

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Niedersachsen (Oldendorf II, sandiger Lehm, AZ 50 und Osnabrück, sandiger Lehm, AZ 38) und in Schleswig-Holstein (Futterkamp, sandiger Lehm, AZ 65 und Lundsgard, sandiger Lehm, AZ 45).

Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW 2019 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) sowie Niedersachsen und Schleswig-Holstein (ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“)

Anbauggebiet	ABG 3 - Lehmige Standorte West		ABG 2 - Sandstandorte Nord-West			
	NRW	Niedersachsen	Niedersachsen		Schleswig-Holstein	
Versuchsort	Auweiler	Wiebrechts- hausen	Oldendorf II	Hellern	Futterkamp	Lundsgard
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Northeim	Uelzen	Osnabrück	Plön	Schleswig- Flensburg
Höhe NN	46	146	56	100	12	23
NS (JM in mm)	750	700	628	830	650	760
T (JM in °C)	9,5	7,8	8,6	9,1	9,5	9
Bodenart	sL	uL	sL	sL	sL	sL
Ackerzahl	70	75	38	58	60	45
Vorfrucht	Dinkel	Kartoffeln	Sommerweizen	Kartoffeln	Winterweizen	Winterraps
Vor-Vorfrucht	Kartoffeln	Klee gras	Sojabohnen	Klee gras	Weidelgras	Klee gras
org. Düngung	keine	keine	keine	keine	keine	keine
Saatstärke K/m ²	80		95	95	80	80
Saattermin	28.03.2019		15.04.2019	01.04.2019	01.04.2019	03.04.2019
Erntetermin	09.07.2019		09.08.2019	29.07.2019	05.08.2019	22.08.2019
Datum Probenahme	26.03.2019					
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	< 6	31	59	10	74	5,8
pH-Wert	6,5	7	6,1	5,3	6,8	5,3
P mg/100 g	11	5,5 (C)	5,0 (C)	3,7 (B)		
K mg/100 g	14	10,2 (B)	9,1 (B)	6,9 (B)		
Mg mg/100 g	7	5,2 (B)	4,7 (B)	3,2 (B)	17,5	17,5
mechanische Unkrautregulierung						

Tab. 2: Geprüfte Erbsensorten am Standort Köln-Auweiler 2019

Nr.	Erbsensorte	BSA-Nr.	Züchter/Vertreiber	Zulassung Jahr (Land)
1	Alvesta*	EF 752	KWS-Lochow	2008 (D)
2	Salamanca*	EF 799	NPZ / Saaten Union	2009 (D)
3	Astronaut*	EF 854	NPZ / Saaten Union	2013 (D)
4	Gambit*	EF 883	Saat zucht Selgen (Prag)	2011 CZ)
5	Eso	EF 895	Saat zucht Selgen (Prag)	2012 (CZ)
6	LG Amigo*	EF 889	Limagrain GmbH	2016 (D)
7	LG Ajax*	EF 932	Limagrain GmbH	2017 (D)
8	Safran*	EF 945	INAKTIV Intersaat zucht	2015 (D)
9	Trendy*		Hauptsaaten	2016 (D)
10	Lump*		Selgen	

*Sorten des Standardmittels 2019: Alvesta, Salamanca, Astronaut, Gambit, LG Amigo, LG Ajax, Safran, Trendy, Lump

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 2019 mit 27,9 dt/ha deutlich unter dem langjährigen mittleren Niveau von 37,5 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 2019 die Sorten Alvesta (112 %) und Trendy (101 %). Die Proteingehalte waren in 2019 mit 23,5 % über dem langjährigen Mittel von 22,6 % (Tab. 4). Überdurchschnittliche Proteinwerte erzielten in 2019 insbesondere die Sorte Gambit (25,3 %).

Mehrjährig geprüfte Sorten:

Alvesta weist i.d.R. hohe Erträge auf (107 %), lag in 2019 bei hervorragenden 112 %. Hervorzuheben ist ihre relative Ertragsstabilität in den Jahren zuvor. Die Proteingehalte (21,9 %) liegen leicht unter dem Durchschnitt. Die Sorte ist mittellang im Wuchs bei guter Standfestigkeit. Diese Sorte gehört in die engere Wahl.

Salamanca liegt ertraglich langjährig über dem Durchschnitt (102 %). In der Regel ist diese Sorte ertragsstabil und überdurchschnittlich gut im Ertrag ohne erkennbare Mindererträge. Die Proteingehalte liegen bei guten 22,6 %. Interessant sind ihr langer Wuchs, die gute Standfestigkeit und ihre gute Wüchsigkeit zur frühen Unkrautunterdrückung. Diese Sorte gehört in die engere Wahl.

Astronaut kommt im Mittel auf gute 107 % Relativertrag ohne Ertragseinbrüche und punktet in 2019 mit 112 % Relativertrag. Die Proteinwert liegen mit 22,6 % im Mittelfeld. Weitere Pluspunkte sind gute Standfestigkeit und Beerntbarkeit. Daher kann diese Sorte angebaut werden. Diese Sorte ist für den Anbau zu empfehlen.

Gambit schaffte es im Mittel der Jahre auf 102 % Relativertrag (teilweise Einbrüche an einzelnen Standorten bis zu 77 %, daher in 2019 auch nur 90 % Relativertrag). Der Proteingehalt liegt bei guten 23,2 %. Diese Sorte ist lang und frohwüchsig, allerdings

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

wurde teilweise Lager beobachtet. Ein Anbau im Gemenge zur Stabilisierung der Standfestigkeit ist überlegenswert.

Eso erzielte 97 % Relativertrag und ist mit stärkeren Schwankungen in den Jahren und Standorten noch nicht überzeugend und daher teilweise an den Standorten schon wieder aus der Prüfung herausgenommen worden. Die Proteingehalte liegen bei unterdurchschnittlichen 21,4 %. Mit einem etwas längerem Wuchs ist sie mittel lageranfällig.

Dreijährig geprüfte Sorten

LG Amigo wird zum dritten Mal geprüft. Diese Sorte erzielte im Mittel 95 % Relativertrag auch mit eher stärkeren Ertragsschwankungen. Die Proteingehalte liegen bei etwas unterdurchschnittlichen 21,9 %. LG Amigo scheint zudem nicht allzu frohwüchsig zu sein. Diese Sorte wird von uns nicht weiterverfolgt.

Einjährig und zweijährig geprüfte Sorten (ohne Anbauempfehlung):

LG Ajax steht zum zweiten Mal bei uns in der Prüfung. Diese Sorte kommt im Mittel auf mittlere 100 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen mit 21,5 % unter dem Durchschnitt. Diese Sorte ist relativ kurz und nicht so frohwüchsig und hat ein geringes TKG. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Safran wird auch zweimalig geprüft bei uns. Sie kommt auf mittlere 95 % Relativertrag. Die Proteingehalte lagen bei 21,7 % und damit etwas unter dem Durchschnitt. Diese Sorte ist lang und frohwüchsig mit leichten Schwächen bei der Standfestigkeit. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Trendy ist ebenfalls im zweiten Jahr bei uns in der Prüfung. Ertraglich kommt sie auf 98 % Relativertrag mit Ertragsschwankungen und niedrigeren Erträgen im ABG 3. Die Proteingehalte sind mit 21,2 % unterhalb des Mittels. Trendy ist mittellang, standfest und frohwüchsig. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Lump steht neu bei uns im Sortiment. Diese Sorte startet mit unterdurchschnittlichen Erträgen von 98 % Relativertrag. Die ersten Proteingehalte sind aber mit 27,7 % im guten Durchschnitt. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Fazit

Bewährte Sorten für den Erbsenanbau sind Alvesta (Ertrag), Salamanca (Ertrag) oder auch Astronate (Ertrag & Protein). Gambit kann im Gemenge angebaut werden.

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.

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" 2016-19

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"											alle Standorte				
		Nordrhein-Westfalen				Standort Niedersachsen				Mittel ABG 3 2016- 2019 relativ	Standort Niedersachsen					Schleswig-Holstein						Mittel ABG 2 2016- 2019 relativ	Mittel 2016- 2019 relativ	Mittel 2016- 2019 relativ	Anzahl Versuchs- ergebnisse
		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)			Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 65)		Lundsgaard (sandiger Lehm, AZ 45)							
Nr.	Sorte	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019		2017	2018	2019	2018	2019	2019	2016	2017	2018	2019					
1	Alvesta*	122	99	108	103	113	99	102	109	107	Versuch ist ausgefallen	98	103	105	95	102	108	99	95	101	101	102	104	17	
2	Salamanca*	110	102	103	103	109	98	103	113	105		98	97	99	100	105	105	114	113	105	97	103	102	104	17
3	Astronaut*	102	105	94	104	137	103	102	110	107		102	125	111	132	101	101	91	104	100	102	108	112	107	17
4	Gambit*	101	104	100	91	88	103	101	112	100		98	87	107	85	77	77	110	104	111	-	97	90	102	16
5	Eso*	98	101	99	86	82	114	98	-	97		107	-	87	-	-	-	90	98	101	-	97	86	97	12
6	LG Amigo*	-	95	96	101	-	95	100	84	95		97	119	90	105	82	82	-	88	95	87	95	96	95	14
7	LG Ajax*	-	-	105	105	-	-	98	107	104		102	86	96	99	100	100	-	-	93	97	96	99	100	11
8	Safran*	-	-	97	90	-	-	99	81	92		99	94	96	97	93	93	-	-	99	104	97	93	95	11
9	Trendy*	-	-	81	100	-	-	98	95	94		99	100	109	98	109	109	-	-	101	106	103	101	98	11
10	Lump*	-	-	-	104	-	-	-	89	96		-	90	-	90	108	108	-	-	-	107	99	98	98	6
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*		25,4	23,9	35,4	35,9	34,1	45,5	33,4	25,6	32,4	52,4	40,0	23,6	44,2	15,1	26,0	67,0	60,7	55,4	41,0	42,5	27,9	37,5	13	
GD 5 % (relativ)		22,2	7,0	31,3	11,4	18,0	7,0	9,6	23,0		18,4	8,7	30,8	10,8	18,8	13,0	18,0	7,7	6,5	14,0					
*Sorten des Standardmittels 2016: Alvesta, Salamanca, Mythic, Astronaut, Tip, Gambit, Angelus, Eso																									
*Sorten des Standardmittels 2017: Alvesta, Salamanca, Astronaut, Tip, Gambit, Angelus, Eso, LG Amigo																									
*Sorten des Standardmittels 2019: Alvesta, Salamanca, Astronaut, Gambit, Eso, LG Amigo, LG Ajax, Safran, Trendy																									
*Sorten des Standardmittels 2019: Alvesta, Salamanca, Astronaut, Gambit, LG Amigo, LG Ajax, Safran, Trendy, Lump																									

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" 2016-19

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"								alle Standorte					
Proteingehalte (% TM)		Nordrhein-Westfalen				Standort Niedersachsen Wiebrechtshausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)				Mittel ABG 3 2016-2019 relativ	Standort Niedersachsen Oldendorf II (Uelzen, sandiger Lehm, AZ 50)				Schleswig-Holstein Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 65)				Mittel ABG 2 2016-2019	Mittel 2019	Mittel 2016-2019	Anzahl Versuchsergebnisse	
Nr.	Sorte	Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)		Auweiler (Rhein-Erft-Kreis, sandiger Lehm, AZ 70)		2016	2017	2018	2019		2018	2019	2018	2019	2019	Lundsgaard (sandiger Lehm, AZ 45)							
1	Alvesta	25,7	24,3	19,5	23,1	21,2	23,8	15,9	23,6	22,1	19,1	23,0	18,9	27,9	22,8	23,1	23,0	18,3	19,2	21,7	23,3	21,9	17
2	Salamanca	27,4	25,1	21,1	23,6	22,5	24,2	17,3	24,5	23,2	19,4	24,0	20,1	23,8	24,1	24,3	23,0	19,3	19,9	22,0	23,3	22,6	17
3	Astronaut	27,1	25,1	22,3	23,4	22,9	23,9	16,2	24,3	23,2	19,2	23,3	18,9	22,2	22,0	26,2	24,8	20,0	22,7	22,1	23,0	22,6	17
4	Gambit	26,1	25,3	21,0	26,9	22,6	24,3	17,5	24,0	23,5	19,8	23,5	20,8	25,8	26,2	23,1	24,0	19,8	-	22,9	25,3	23,2	16
5	Eso	24,9	25,7	21,1	24,8	22,0	23,2	15,8	-	22,5	18,9	-	18,9	-	-	21,9	22,4	19,2	-	20,3	24,8	21,4	12
6	LG Amigo	-	25,0	22,0	23,1	-	24,1	15,8	24,3	22,4	18,9	23,5	19,8	22,6	24,3	-	23,4	17,4	21,5	21,4	23,2	21,9	14
7	LG Ajax	-	-	20,4	23,8	-	-	17,3	24,2	21,4	19,1	23,8	18,9	23,7	24,9	-	-	19,1	21,3	21,5	23,6	21,5	11
8	Safran	-	-	20,8	24,0	-	-	17,9	24,2	21,7	19,4	23,6	19,8	25,7	24,2	-	-	18,7	20,7	21,7	23,7	21,7	11
9	Trendy	-	-	20,3	23,8	-	-	16,9	24,0	21,3	19,3	23,0	18,8	24,1	23,6	-	-	19,3	19,9	21,1	23,1	21,2	11
10	Lump	-	-	-	22,1	-	-	-	23,2	22,6	-	24,3	-	24,1	23,1	-	-	-	19,4	22,7	22,7	22,7	6
Versuchsmittel (%)		26,7	25,4	20,8	23,9	22,9	24,1	16,7	24,0	23,1	19,2	23,6	19,4	24,5	24,2	24,1	23,9	19,1	20,6	22,1	23,5	22,6	13

Blaue Lupinen Sortenversuch 2019

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 fiel in 2019 in Stommeln leider aus, aufgrund von Hülsenplatzen war der Versuch nicht auswertbar. 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 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 beteiligte 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 2019 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 (Wallenhorst/Osnabrück und Hamerstorf/Klein Südstedt).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW 2019 (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"	
	NRW	Niedersachsen	Niedersachsen
Bundesland	NRW	Niedersachsen	Niedersachsen
Versuchsort	Stommeln	Hamerstoff / 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	Versuch in 2019 aufgrund von zu starker Streuung der Daten nicht auswertbar	S	sL
Ackerzahl		26	58
Vorfrucht		Mais	Kartoffeln
Vor-Vorfrucht		?	Klee gras
org. Düngung			
Saatstärke K/m ²		130	100
Saattermin		26.03.2019	10.04.2019
Erntetermin		26.07.2019	29.07.2019
Nmin (kg/ha) 0-90 cm		9	10
pH-Wert		5,8	5,3
P mg/100 g	5,1 (B)	3,7 (B)	
K mg/100 g	3,3 (B)	6,9 (B)	
Mg mg/100 g	2,9 (C)	3,2 (B)	

Tab. 2: Geprüfte Blaue Lupinensorten am Standort Stommeln 2019

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		Cersaaten	
6	Carabor*	verzweigt	LUB 225	DSV	2018 (D)
7	Salsa	verzweigt		Danko	
8	Sonet	endständig		Freudenberger	
*Sorten des Standardmittels 2019: Boruta, Boregine, Probor, Mirabor, Regent & Carabor					

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 vielen die Blauen Lupinen in Stommeln aufgrund von Hülsenplatzen leider aus. Auf den anderen Standorten in Niedersachsen lagen die Erträge mit im Mittel der Standardsorten 25,8 dt/ha (Wallenhorst) und 20,5 dt/ha (Klein Südstedt) unter dem Niveau der Vorjahre von 28,2 dt/ha. Ertraglich über dem Durchschnitt lagen in 2019 die Sorten Buruta (108 %) und Carabor (105 %). Boregine liegt im Mittel der Jahre bei 108 % Relativertag und war in 2019 am Standort Wallenhorst stark abgefallen auf 88 %. Die Proteingehalte liegen im Mittel der Standorte und Jahre bei 33,3 %, in 2019 bei 30,9 % (Tab. 4). Überdurchschnittliche Proteinwerte erzielten die Sorten Boruta (34,0 %), Probor (35,1 %), Salsa (35,3 %) und Sonet (34,3 %).

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 (108 %), in 2019 nur 97 %, da sie in Wallenhorst stark abfiel (88 %) Sie hat leichte Schwächen im Rohproteingehalt (32,2 %). 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 (99 %), kann aber auch mal abfallen (min. 81 %) oder sehr gute Erträge (129 %) erbringen. Diese Sorte hat weit überdurchschnittliche Rohproteingehalte (35,1 %). 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.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Mirabor (verzweigt): Mirabor ist eine neuere Sorte aus 2013. Sie kommt im Mittel auf 99 % Relativertrag bei ebenfalls stärker schwankenden jährlichen Erträgen (von 71 % bis 114 %). Der Proteingehalt liegt mit 33,1 % im guten Mittelfeld. 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. Für einen Probeanbau kann sie in Erwägung gezogen 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 97 % Relativertrag, in 2019 lag sie allerdings sogar bei 108 %. Die Rohproteingehalte sind etwas höher (34,0 %). Blüte und Reife sind etwas früher und gleichmäßiger als bei verzweigten Sorte. Daher passt sie auch auf bessere Böden mit guter Wasserversorgung. Sie reift sicher ab, allerdings sollte sie dann auch rechtzeitig geerntet werden (Gefahr des Hülsenplatzens). Im Bestand ist sie lang bis mittellang und aufrecht stabil stehend.

Regent (endständig): Regent ist eine neue EU-Sorte und bei uns mehrjährig geprüft. Auch diese Sorte liegt ertraglich unteren den Verzweigungstypen (95 %, in 2019 besser bei 100 %) mit geringeren Proteinwerten (32,7 %). Im Bestand erscheint diese Sorte sehr kurz und standfest. Ein Probeanbau kann in Erwägung gezogen werden.

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 2018 in Stommeln. Die Proteingehalte lagen bei guten 35,3 %. Salsa ist mittellang und etwas ungleich im Bestand. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Sonet (endständig): Eine weitere neue Sorte in unserem Sortiment ist Sonet. Mit 92 % Relativertrag lag sie in 2018 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.

Carabor (everzweigt): Neu im Sortiment 2019 ist Carabor. Sie startet in Niedersachsen mit sehr guten 105 % Relativertrag. Die Proteingehalte lagen unterdurchschnittlich bei 28,4 %. Diese Sorte zeichnet sich durch eine gute Massebildung bei mittlere Bodenbedeckungsgrad aus. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Fazit

Bewährte Sorten für den Anbau von Blauer Lupine sind Boruta (bessere Standorte, ertragsstabil, Protein), Boregine (gute Ertrag, leichtere Standorte) und Probor (Ertrag & Protein, leichtere Standorte). Im Probenanbau könnten Mirabor (mittlerer Ertrag und Proteingehalt, länger) oder Regent (mittlere Ertrag, kurz & standfest) ausprobiert werden.

Saatgutbezug

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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3: Kornerträge (relativ zum Standardmittel) der Blaue Lupinensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2016-19

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"			ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"								alle Standorte		
Erträge (relativ zum Standardmittel)		Nordrhein-Westfalen			Standort Niedersachsen								Mittel 2019 relativ	Mittel 2016-2019 relativ	Anzahl Versuchsergebnisse
Nr.	Sorte	Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)			Wallenhorst/Osnabrück (lehmiger Sand, AZ 36-58)				Klein Südstedt/Hamerstorf (Uelzen, Sand, AZ 24-32)						
		2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019			
1	Boruta*	81	82	Versuch ist nicht auswertbar	106	100	Versuch ist nicht auswertbar	114	95	Versuch ist nicht auswertbar	Versuch ist nicht auswertbar	103	108	97	7
2	Boregine*	104	115		114	117		88	111			106	97	108	7
3	Probor*	129	106		81	94		93	101			91	92	99	7
4	Mirabor*	99	71		102	114		94	110			101	98	99	7
5	Regent*	86	84		103	91		100	97			100	100	95	7
6	Carabor*	-	-		-	-		111	-			99	105	105	2
7	Salsa	-	89		-	-		-	-			-	-	89	1
8	Sonet	-	92		-	-		-	-			-	-	92	1
Mittel der Standardsorten		21,2	35,1		32,6	26,2		25,8	36,2			20,5	23,1	28,2	5
GD 5 %		40,7	5,1		16,0	10,9		11,8	8,7			19,3			
*Sorten des Standardmittels 2016: gesamtes Sortiment															
*Sorten des Standardmittels 2017: Boruta, Boregine, Probor, Mirabor, Lila Baer, Regent															
*Sorten des Standardmittels 2018: Boruta, Boregine, Probor, Regent, Bolero															
*Sorten des Standardmittels 2019: Boruta, Boregine, Probor, Mirabor, Regent, Carabor															

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" 2016-19

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"			ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"								alle Standorte		
Proteingehalte (%)		Nordrhein-Westfalen			Standort Niedersachsen								Mittel 2019	Mittel 2016-2019	Anzahl Versuchsergebnisse
Nr.	Sorte	Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)			Wallenhorst/Osnabrück (lehmiger Sand, AZ 36-58)				Klein Südstedt/Hamerstorf (Uelzen, Sand, AZ 24-32)						
		2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019			
1	Boruta	30,7	35,6	Versuch ist nicht auswertbar	36,0	38,2	Versuch ist nicht auswertbar	34,8	34,8	Versuch ist nicht auswertbar	Versuch ist nicht auswertbar	28,0	31,4	34,0	7
2	Boregine	28,4	34,8		34,9	35,6		33,4	33,2			25,3	29,4	32,2	7
3	Probor	29,9	38,1		39,9	39,3		32,9	34,2			31,7	32,3	35,1	7
4	Mirabor	28,6	35,2		34,9	36,6		32,1	33,5			32,0	32,1	33,3	7
5	Regent	29,5	34,2		35,1	35,5		35,4	32,4			26,7	31,1	32,7	7
6	Carabor	-	-		-	-		28,9	-			27,9	28,4	28,4	2
7	Salsa	-	35,3		-	-		-	-			-	-	35,3	1
8	Sonet	-	34,3		-	-		-	-			-	-	34,3	1
Versuchsmittel		29,5	35,2		36,3	37,4		33,1	33,2			28,6	30,9	33,3	5

Weißer Lupinen Sortenversuch 2019

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 2019 im Mittel auf geringere 27,0 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, allerdings kommen diese und Niedersachsen hat seit 2019 einen Standort (Wallenhorst/Osnabrück) im Anbau, so dass mit weiteren Daten andere Versuchsansteller der Bundesländer eine Verrechnung vorgenommen werden kann.

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Stommeln, schluffiger Lehm, Ackerzahl 75, Tab. 1) wurden 2019 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. Im Anbaugebiet 2 sind in Niedersachsen auf einem Standort (Wallenhorst/Osnabrück, sandiger Lehm, AZ 58) Weißer Lupinen angebaut worden.

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 2019 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)**

Anbaugelände	ABG 3 "Lehmige Standorte West"	ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"
Bundesland	NRW	Niedersachsen
Versuchsort	Stommeln	Wallenhorst
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Osnabrück
Höhe NN	60	100
NS (JM in mm)	660	830
T (JM in °C)	10	9,1
Bodenart	uL	sL
Ackerzahl	75	58
Vorfrucht	Winterweizen	Kartoffeln
Vor-Vorfrucht	Kleegrass	Kleegrass
org. Düngung		
Saatstärke K/m ²	80	40
Saattermin	28.03.2019	10.04.2019
Erntetermin	02.08.2019	29.07.2019
Nmin (kg/ha) 0-60 cm	52	10
pH-Wert	5,3	5,3
P mg/100 g	7,0	3,7 (B)
K mg/100 g	11,0	6,9 (B)
Mg mg/100 g	8,0	3,2 (B)

Tab. 2: Geprüfte Weiße Lupinensorten am Standort Stommeln 2019

Nr.	Weiße Lupinensorte	Verzweigungstyp	BSA-Nr.	Züchter / Vertreiber	Zulassung Jahr (Land)
1	Energy*	verzweigt		Feldsaaten Freudenberger; Groupe Centre Atlantique SCA, Frankreich	älter FRA
2	Feodora*	verzweigt	LUW 168	Südwestdeutsche Saatzucht Rastatt	2004
3	Boros	endständig	LUW 172	semo bio	jünger PL
4	Frieda	verzweigt	LUW 183	Deutsche Saatveredelung AG	2018
5	Celina	verzweigt	LUW 182	Deutsche Saatveredelung AG	2019
*Sorten des Standardmittels 2019: Energy, Feodora, Boros, Frieda und Celina					

Ergebnisse

In diesem Jahr 2019 kamen die Blauen Lupinen in Stommeln auf eher niedrigere 27,0 dt/ha im Mittel der Standardsorten (Tab. 3). Auch in Wallenhorst wurde nur ein Ertrag von 29,0 dt/ha erreicht. Ertraglich über dem Durchschnitt lagen die Sorten Energy (101 %), Frieda (109 %) und Celina (115 %).

Die Proteingehalte 2019 lag in Stommeln im Mittel bei 38,6 % und in Niedersachsen bei 38,5 % (Tab. 4). Beste Werte erzielten Feodora (39,1 %), Boros (39,3 %) und Celina (39,5 %).

Zweijährig geprüfte Sorten:

Energy (verzweigt): Energie ist eine ältere verzweigte Lupinensorte mit gutem Ertrag (101 %) und etwas unterdurchschnittlichem Proteinwert (37,1 %). Im Feld stand sie sehr lang und sehr dicht mit guter Unkrautunterdrückung.

Feodora (verzweigt): Fedora ist ebenfalls eine ältere verzweigte Sorte aus 2004 mit geringerem Ertrag (93 %) und gutem 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 nur auf 78 % Relativertrag bei besseren Proteingehalten (39,3 %). Im Feld war diese Sorte sehr kurz mit vielen dicken Hülsen im Ansatz.

Frieda (ehem. Stamm 07032) ist in der Entwicklung einer anthracnose-resistenten Sorte bei der DSV. Der Ertrag lag im Mittel bei relativen 109 % mit geringeren Proteingehalten (38,2 %). Diese Sorte erschien im Feld mittellang und sehr dicht mit hoher Unkrautunterdrückung.

Celina (ehem. Stamm 07008) ist ebenfalls in der Entwicklung einer anthracnose-resistenten Sorte bei der DSV. Diese Sorte hatte einen überdurchschnittlichen Ertrag (115 %) mit höchsten Proteingehalten (39,5 %). Fast mittellang war auch Celina sehr dicht im Feld und konnte Unkraut gut unterdrücken.

Fazit

Weißer Lupinen sind derzeit im Anbau schwierig aufgrund der Gefahr der Anthraknose. Saatgut ist derzeit unter organicXseeds nicht zu bekommen. Von den neuen anthracnose-resistenten Sorten Frieda und Celina werden derzeit geringe Mengen verteilt und eine Saatgutvermehrung befindet sich im Aufbau.

Saatgutbezug

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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3: Kornerträge (relativ zum Standardmittel) der Weißen Lupinensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2018-19

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"				
Erträge (relativ zum Standardmittel)		Nordrhein-Westfalen		Niedersachsen	Mittel 2018-19 relativ	Anzahl Versuchsergebnisse
Nr.	Sorte	Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)		Wallenhorst (Osnabrück, lehmiger Sand, AZ 58)		
		2018	2019	2019		
1	Energy*	101	103	99	101	3
2	Feodora*	99	89	92	93	3
3	Boros*	85	87	61	78	3
4	Frieda*	105	107	116	109	3
5	Celina*	100	114	133	115	3
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*		40,5	27,0	29,0	32,2	3
GD 5 % (relativ)		3,8	6,8			

*Sorten des Standardmittels 2019: Energy, Feodora, Boros, Frieda und Celina

Tab. 4: Proteingehalte (% TM) der Weißen Lupinensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2018-19

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"				
Proteingehalte (%)		Nordrhein-Westfalen		Niedersachsen	Mittel 2018-2019	Anzahl Versuchsergebnisse
Nr.	Sorte	Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)		Wallenhorst (Osnabrück, lehmiger Sand, AZ 58)		
		2018	2019	2019		
1	Energy	38,2	36,5	36,5	37,1	3
2	Feodora	39,1	40,5	37,6	39,1	3
3	Boros	39,7	38,9	39,2	39,3	3
4	Frieda	37,9	38,0	38,7	38,2	3
5	Celina	39,9	39,0	39,7	39,5	3
Versuchsmittel		39,0	38,6	38,5	38,7	3

Sojasortenversuch 2019

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 2019 in einem Landessortenversuch 12 verschiedene Sojabohnensorten (Tab. 2) in einer einfaktoriellen, vollständig randomisierten Blockanlage mit vier Wiederholungen auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Im ABG 3 liegt darüber hinaus ein weiterer Standort in Hessen (Universität Gießen, Gladbacher Hof, schluffiger Lehm, Ackerzahl 74) vor, deren Daten hier teilweise mit dargestellt werden dürfen. Um ein besseres Bild der Sorten zu bekommen, wurden zwei weitere Standorte aus Niedersachsen hinzugenommen, wobei allerdings beide Standorte in diesem Jahr aufgrund starker Streuung nicht auswertbar waren (ABG 2). 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 2019 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) sowie Niedersachsen (ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“)

Anbaugebiete	ABG 3 "Lehmige Standorte West"		ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"	
	NRW	Hessen	Niedersachsen	Niedersachsen
Bundesland				
Versuchsort	Stommeln	Gladbacher Hof	Hamerstoft / Klein Südstedt	Wallenhorst
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis	Limburg-Weilburg	Uelzen	Osnabrück
Höhe NN	60	190	43	100
NS (JM in mm)	660	655	628	830
T (JM in °C)	10	9,3	8,6	9,1
Bodenart	uL	Ltu	IS	IS
Ackerzahl	75	74	26	38
Vorfrucht	Winterweizen		Versuch nicht auswertbar	Versuch nicht auswertbar
Vor-Vorfrucht	Klee gras			
org. Düngung	keine			
Saatstärke K/m ²	70			
Saattermin	15.05.2019			
Erntetermin	30.09.2019			
Datum	04.04.2019			
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	52			
pH-Wert	5,3			
P mg/100 g	7,0			
K mg/100 g	11,0			
Mg mg/100 g	8,0			

Tab. 2: Geprüfte Sorten im Öko-Sojasortenversuch in Stommeln NRW 2019

Nr.	Sorte	Reife-gruppe	BSA-Kennr.	Zulassung	Züchter
1	Merlin	000/2	SJ 74	1997 (A); 2013 (LT)	Saatbau Linz
2	GL Melanie	000/2	SJ 211	2016 (A)	SZ Gleisdorf/ IG Pflanzenzucht
3	Taifun 8 ¹⁾	000/3?		???	Life Food GmbH (Taifun-Tofu)
4	Viola	000/3	SJ 180	2015 (A)	Probstdorfer Saat zucht
5	Marquise	000/3			Probstdorfer Saat zucht
6	Aurelina	000/3			Saatbau Linz / IG Pflanzenzucht
7	ES Favor	000			Euralis
8	RGT Sphinx a	000			RAGT
9	ES Comandor	000/3-4	SJ 184	2016 (D)	Euralis
10	Amarok	000/4	SJ 150	2014 (D)	Intersaat zucht GmbH & Co. KG / BayWa
11	Coraline	000/4	SJ 183	2018 (D)	ACW/DSP -NPZ/SaatenUnion
12	Arcadia	000/4			Probstdorfer Saat zucht / Saaten Union
	¹⁾ Sorten mit höherem Proteingehalt				
	*Sorten des Standardmittels 2019: Merlin, GL Melanie, Marquise, Aurelina, ES Favor, RGT Sphinx a, ES Comandor, Amarok, Arcadia				

Ergebnisse

Ertragsleistungen der Standorte und Sorten

Am Standort Stommeln lagen die Erträge der Sojabohnen in 2019 bei mittleren 24,2 dt/ha im Versuchsmittel bzw. 24,3 dt/ha im Mittel der Standardsorten (Tab. 3 & Abb. 1) und lag damit 2,7-4,5 dt/ha niedriger als in 2018. In Hessen konnten 2019 sehr gute Erträge erzielt werden (44,2 dt/ha im Mittel der Standardsorten). Ertraglich über dem Durchschnitt liegen die Sorten GL Melanie (104 % Relativertrag, Tab. 4), Viola (104 %), Marquise (101 %), RGT Sphinx (107 %), ES Comandor (113 %), Amarok (105 %), Coraline (108 %) und Arcardia (103 %).

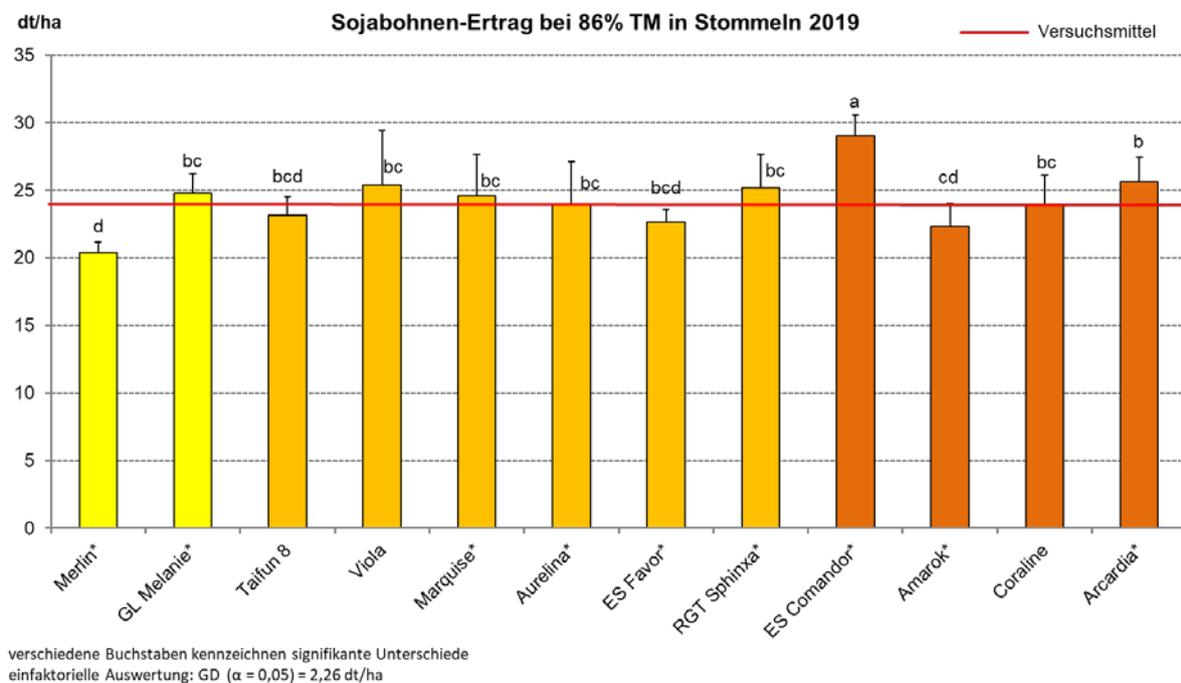


Abb. 1: Kornertrag der Sojabohnensorten am Standort Stommeln NRW 2019

Qualitätsleistungen der Standorte und Sorten

Proteingehalte

Die Proteingehalte lagen an den Standorten und Jahren zwischen 39,7 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 hatte nur der Stamm Taifun 8 (44,4 %) höhere Proteingehalte. Die anderen Sorten sind eher für den Futtermittelbereich vorgesehen.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tausendkornmasse

Hohe Tausendkornmassen ergeben bessere Ausbeuten im Lebensmittelbereich und die erwünschte hellere Farbe v.a. bei Tofu-Produkten. Ein überdurchschnittliches TKG wurde bei der Sorten RGT Sphinx (200 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 Stamm Taifun 8 (15,5 %), ES Favor (13,2 %) und Arcardia (13,1 %) erhöht (Tab. 7).

Unterster Hülsenansatz

Der unterste Hülsenansatz ist für die Beerntung wichtig, um die Verluste am Schneidwerk möglichst gering zu halten. Arcardia ist hier mit im Mittel 16,1 cm beste Sorte gefolgt von Marquise mit 15,9 cm (Tab. 8).

Pflanzenlänge & Lager

Die Pflanzen waren und in den verschiedenen Jahren an den Standorten im Mittel zwischen 68 cm (Osnabrück 2016) und 130 cm gewachsen (Gladbacher Hof, 2017, Tab. 9). Längste Sorten waren Viola (100 cm) und Arcardia (103 cm), kürzeste Sorte ES Favor (73 cm). Lager trat in 2019 in NRW und Hessen nicht auf.

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 (96 %) und Proteingehalte (40,2 %), 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

GL Melanie (Züchter SZ Gleisdorf, Zulassung 2016 A): frühe Sorte (000/2), hohe Ertrag (104 %), mittlere-geringer Proteingehalte (40,7 %), geringe Pflanzenlänge, erst zweijährig geprüft

Stamm Taifun 8 (Züchter Life Food GmbH – Taifun-Tofu), neuere Züchtung für nördlichere Anbauggebiete in Deutschland, frühe Sorte (000/3?), geringere Ertrag (93 %), höchste Proteingehalte (44,4 %), höhere Wassergehalte im Korn, geringe Pflanzenlänge, erst einjährig geprüft

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Viola (Züchter Probsdorfer Saatzucht, Zulassung 2015 A): frühe Sorte (000/3), mittlere Erträge (104 %), allerdings stark schwankend (89 % - 130 %), mittlere Proteingehalte (41,5 %), Nabelfarbe gelb, mittlere TKG (4), mittelschnelle Jugendentwicklung, hohe Massebildung

Marquise (Züchter Probsdorfer Saatzucht): frühe Sorte (000/3), mittlere Erträge (101 %), mittlere Proteingehalte (41,1 %), gute Abreife, trockenes Korn, unterster Hülsenansatz hoch, mittleres TKG, mittlere Pflanzenlänge, erst einjährig geprüft

Aurelina (Züchter Saatbau Linz): frühe Sorte (000/3), mittlere Erträge (99 %), mittlere Proteingehalte (41,5 %), mittleres TKG, mittlere Pflanzenlänge, erst einjährig geprüft

ES Favor (Züchter Euralis): frühe Sorte (000), mittlere Erträge (98 %), geringere Proteingehalte (39,3 %), etwas feuchter im Korn, geringeres TKG, sehr kurz, erst einjährig geprüft

RGT Sphinxa (Züchter RAGT): frühe Sorte (000), gute Erträge (107 %), mittlere Proteingehalte (42,6 %), höheres TKG, erst einjährig geprüft

ES Comandor (Züchter Euralis, Zulassung 2016 in D): frühe Sorte (000/3), sehr gute Erträge (113 %), mittlere Proteingehalt (41,2 %), erst zweijährig geprüft

Amarok (Intersaatzucht GmbH, Zulassung 2014): frühe Sorte, etwas später (000/4), gute Ertrag (105 %), gute Proteingehalt (42,2 %), mittlerer unterster Hülsenansatz, etwas länger im Wuchs und höher in der Massebildung, mehrjährig geprüft

Coraline (Züchter ACW/DSP -NPZ/SaatenUnion, Zulassung 2018 in D): frühe Sorte, etwas später (000/4), gute Erträge (108 %), geringere Proteingehalt (40,2 %), erst zweijährig geprüft

Arcardia (Züchter Probsdorfer Saatzucht): frühe Sorte, etwas später (000/4), gute Ertrag (103 %), geringe Proteingehalt (36,6 %), höherer unterster Hülsenansatz, höhere Pflanzenlänge, erst einjährig geprüft

weitere Sorten (nicht mehr in Prüfung, aber noch weiterhin empfohlen)

Abelina (Züchter Saatbau Linz, Zulassung 2014 A): frühe Sorte, etwas schneller (000/2), gute Erträge (102 %), geringere Proteingehalte (41,0 %), unterster Hülsenansatz etwas höher, Nabel dunkelbraun, etwas höher im Wuchs (6) und mehr Lagerneigung (6), mittlere TKG (4)

Stamm Taifun 3, jetzt als Sorte mit dem Namen **Tofina** zugelassen (Züchter Life Food GmbH – Taifun-Tofu), neuere Züchtung für nördlichere Anbauggebiete in Deutschland (000/3?), mittlere Erträge (98 %), sehr gute Proteingehalte (43,8 %, max. 46,1 %), unterste Hülsenansatz etwas höher, mittellang, gute Massebildung, hohe TKM

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

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

Obelix (Züchter ACW= Agroscope / DSP = Delley Samen und Pflanzen AG, Zulassung 2014 CH): neue frühe Sorte, schneller (000/2), gute 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

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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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. Viola passt mit gutem Ertrag auf bessere Standorte. Auf besten Lagen kann Amarok angebaut werden. Zum Ausprobieren eignen sich GL Melanie, RGT Sphinx, ES Comandor und Coraline – alles Futtersorten mit gutem Ertrag (Tab. 11).

Weitere Sorten vormals empfohlene Sorten, die nicht mehr bei uns in der Prüfung sind, können auch weiterhin angebaut werden.

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

1. Grenzstandorte wie z.B. das Münsterland

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

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

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

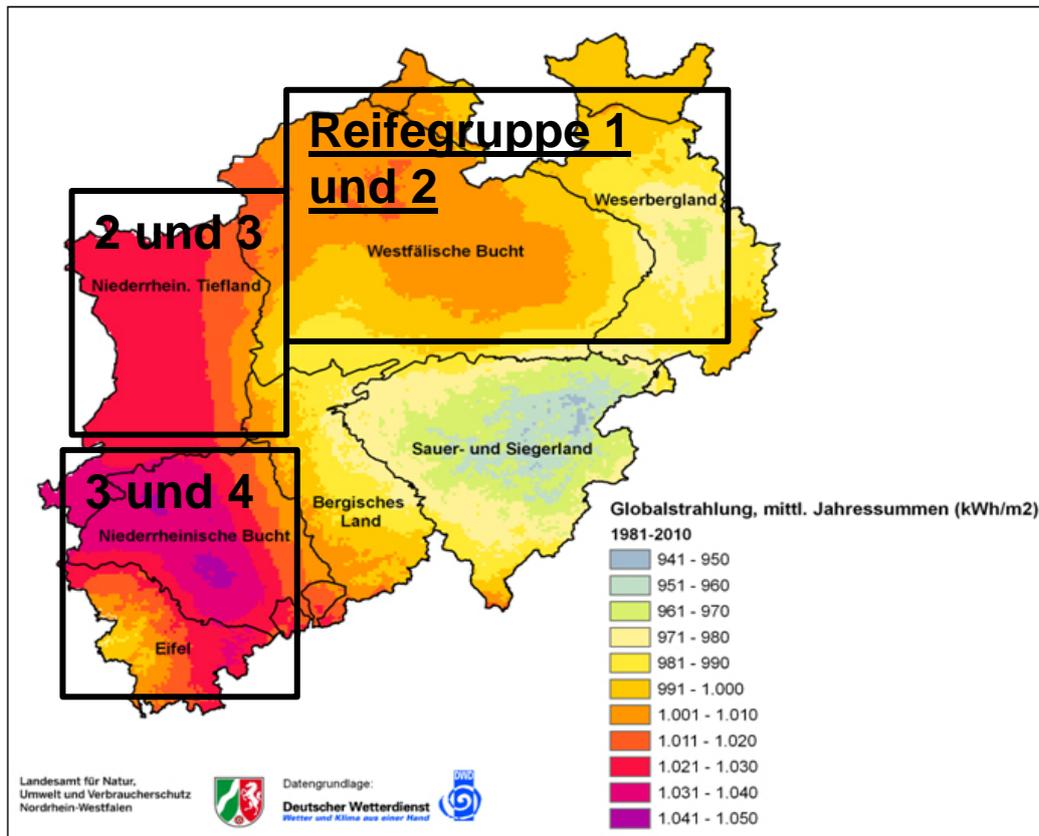


Abb. 2: Empfehlungen der Reifegruppen innerhalb der frühen Sojasortengruppe (000) für NRW

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“ 2016-19

Kornertrag (86 % TM) dt/ha			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"								Mittel 2016-2019		Anzahl Ver- suche
			Nordrhein-Westfalen				Hessen				Niedersachsen										
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	Stommeln				Gladbacher Hof				Klein-Süstedt				Osnabrück				dt/ha	%	
			2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019			
1	Merlin*	000/2	29,2	37,2	26,8	20,4	39,1	29,4	26,1	39,3	26,1	33,9			34,8	23,1	28,1		30,3	96	13
2	GL Melanie*	000/2	-	-	30,4	24,8	-	-	28,5	43,3	-	-			-	-	28,3		31,1	104	5
3	Taifun 8	000/3?	-	-	-	23,1	-	-	-	40,1	-	-			-	-	-		31,6	93	2
4	Viola	000/3	-	39,9	31,9	25,4	-	-	32,7	42,4	-	26,6			-	24,5	-		31,9	104	7
5	Marquise*	000/3	-	-	-	24,6	-	-	-	44,6	-	-			-	-	-		34,6	101	2
6	Aurelina*	000/3	-	-	-	23,9	-	-	-	44,3	-	-			-	-	-		34,1	99	2
7	ES Favor*	000	-	-	-	22,6	-	-	-	45,3	-	-			-	-	-		34,0	98	2
8	RGT Sphinx*	000	-	-	-	25,2	-	-	-	49,1	-	-			-	-	-		37,2	107	2
9	ES Comandor*	000/3-4	-	-	29,4	29,0	-	-	28,4	44,8	-	-			-	-	37,1		33,7	113	5
10	Amarok*	000/4	29,92	40,7	30,6	22,3	40,2	41,1	26,6	42,5	-	35,4			-	25,3	37,0		33,8	105	11
11	Coraline	000/4	-	-	29,8	24,0	-	-	32,4	43,7	-	-			-	-	30,3		32,0	108	5
12	Arcardia*	000/4	-	-	-	25,6	-	-	-	44,8	-	-			-	-	-		35,2	103	2
Versuchsmittel			32,5	39,5	28,8	24,2	38,1	35,4	27,5	43,5	23,3	26,1			33,2	25,2	30,8		31,4		5
Standardmittel			30,9	39,2	27,0	24,3	39,4	36,8	25,1	44,2	23,9	29,5			35,0	27,5	30,0		31,8		
GD 5 %			5,0	2,7	1,8	2,2					3,5				3,6		5,4				

*Sorten des Standardmittels 2019: Merlin, GL Melanie, Marquise, Aurelina, ES Favor, RGT Sphinx, ES Comandor, Amarok, Arcadia

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“ 2016-19

Relativer Kornertrag %			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"						Mittel 2016-2019		Anzahl Ver- suche	
			Nordrhein-Westfalen				Hessen				Niedersachsen			Wallenhorst						
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	Stommeln				Glabacher Hof				Klein-Süstedt			Wallenhorst			%	dt/ha		
			2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2016	2017	2018				
1	Merlin*	000/2	94	95	99	84	80	104	104	89	109	115		99	84	94	96	30,3	13	
2	GL Melanie*	000/2	-	-	113	102	-	-	114	98	-	-		-	-	94	104	31,1	5	
3	Taifun 8	000/3?	-	-	-	95	-	-	-	91	-	-	Versuch nicht auswertbar	-	-	-	93	31,6	2	
4	Viola	000/3	-	102	118	105	-	-	130	96	-	90			-	89	-	104	31,9	7
5	Marquise*	000/3	-	-	-	101	-	-	-	101	-	-			-	-	-	101	34,6	2
6	Aurelina*	000/3	-	-	-	98	-	-	-	100	-	-			-	-	-	99	34,1	2
7	ES Favor*	000	-	-	-	93	-	-	-	102	-	-			-	-	-	98	34,0	2
8	RGT Sphinx*	000	-	-	-	104	-	-	-	111	-	-			-	-	-	107	37,2	2
9	ES Comandor*	000/3-4	-	-	109	120	-	-	113	101	-	-			-	-	124	113	33,7	5
10	Amarok*	000/4	97	104	113	92	112	106	106	96	107	120			102	92	123	105	33,8	13
11	Coraline	000/4	-	-	110	99	-	-	129	99	-	-			-	-	101	108	32,0	5
12	Arcardia*	000/4	-	-	-	106	-	-	-	101	-	-			-	-	-	103	35,2	2
Versuchsmittel			32,5	39,5	28,8	24,2	38,1	35,4	27,5	43,5	23,3	26,1			33,2	25,2	30,8		31,4	5
Standardmittel			30,9	39,2	27,0	24,3	39,4	36,8	25,1	44,2	23,9	29,5			35,0	27,5	30,0		31,8	
GD 5 %			15,5	6,7	6,4	9,1					14,9	16,8		10,2	15,1	17,8				

*Sorten des Standardmittels 2019: Merlin, GL Melanie, Marquise, Aurelina, ES Favor, RGT Sphinx, ES Comandor, Amarok, Arcadia

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“ 2016-19

Rohproteingehalte % in TM			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"								Mittel 2016-2019 %	Anzahl Versuche
			Nordrhein-Westfalen				Hessen				Niedersachsen									
			Stommeln				Gladbacher Hof				Klein-Süstedt				Wallenhorst		Hellern			
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019		
1	Merlin	000/2	42,3	39,1	38,0	37,4	41,1	40,5	41,4	37,8	42,8	39,5			42,9	41,3	39,0		40,2	13
2	GL Melanie	000/2	-	-	39,3	39,3	-	-	43,6	39,4	-	-			-	-	41,8		40,7	5
3	Taifun 8	000/3?	-	-	-	44,0	-	-	-	44,8	-	-			-	-	-		44,4	2
4	Viola	000/3	-	40,6	38,9	42,8	-	-	43,1	41,9	-	40,2			-	43,3	-		41,5	7
5	Marquise	000/3	-	-	-	40,3	-	-	-	41,9	-	-			-	-	-		41,1	2
6	Aurelina	000/3	-	-	-	40,4	-	-	-	42,6	-	-			-	-	-		41,5	2
7	ES Favor	000	-	-	-	37,2	-	-	-	41,4	-	-			-	-	-		39,3	2
8	RGT Sphinx	000	-	-	-	41,8	-	-	-	43,5	-	-			-	-	-		42,6	2
9	ES Comandor	000/3-4	-	-	39,9	38,6	-	-	44,1	40,7	-	-			-	-	42,5		41,2	5
10	Amarok	000/4	44,0	42,0	39,9	38,6	43,0	43,5	42,8	41,6	43,1	41,2			43,8	44,1	41,1		42,2	13
11	Coraline	000/4	-	-	39,7	37,5	-	-	41,8	41,1	-	-			-	-	41,0		40,2	5
12	Arcardia	000/4	-	-	-	35,2	-	-	-	38,1	-	-			-	-	-		36,6	2
Versuchsmittel			44,2	41,0	39,7	39,4	43,5	42,7	43,4	41,2	44,0	40,6			43,5	42,4	41,0		42,0	5

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“ 2016-19

Tausendkornmasse g			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"	2019	Mittel 2016-2019 g	Anzahl Versuche
			Nordrhein-Westfalen Stommeln				Hessen Glabacher Hof				Niedersachsen Osnabrück 2016			
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2019	g	
1	Merlin	000/2	155	207	170	175	173	212	176	159	196	Versuche nicht auswertbar	180	9
2	GL Melanie	000/2	-	-	182	177	-	-	203	201	-		191	4
3	Taifun 8		-	-	-	164	-	-	-	177	-		170	2
4	Viola	000/3	-	187	169	153	-	-	179	155	-		168	5
5	Marquise		-	-	-	179	-	-	-	208	-		193	2
6	Aurelina		-	-	-	183	-	-	-	205	-		194	2
7	ES Favor		-	-	-	166	-	-	-	191	-		179	2
8	RGT Sphinx		-	-	-	188	-	-	-	211	-		200	2
9	ES Comandor	000/3-4	-	-	179	183	-	-	210	187	-		190	4
10	Amarok	000/4	172	203	176	152	190	225	187	165	219		188	9
11	Coraline	000/4	-	-	185	160	-	-	192	181	-		180	4
12	Arcardia		-	-	-	169	-	-	-	195	-		182	2
Versuchsmittel			174	208	180	171	195	238	192	189	216		196	4

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“ 2016-19

Wassergehalt zur Ernte %			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"			Mittel 2016- 2019	Anzahl Ver- suche
			Nordrhein-Westfalen				Hessen				Niedersachsen Wallenhorst				
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	Stommeln				Glabbacher Hof				Wallenhorst			%	
			2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2018	2019		
1	Merlin	000/2	9,2	13,2	9,6	17,1	10,0	17,3	10,8	11,6	7,9	9,4	Versuche nicht auswertbar	11,6	10,0
2	GL Melanie	000/2	-	-	9,9	12,0	-	-	10,6	9,9	-	8,6		10,2	5,0
3	Taifun 8		-	-	-	18,6	-	-	-	12,4	-	-		15,5	2,0
4	Viola	000/3	-	13,8	9,9	16,9	-	-	10,6	10,3	-	-		12,3	5,0
5	Marquise		-	-	-	10,2	-	-	-	10,6	-	-		10,4	2,0
6	Aurelina		-	-	-	12,6	-	-	-	11,9	-	-		12,2	2,0
7	ES Favor		-	-	-	14,0	-	-	-	12,4	-	-		13,2	2,0
8	RGT Sphinx		-	-	-	14,6	-	-	-	9,9	-	-		12,3	2,0
9	ES Comandor	000/3-4	-	-	9,8	14,3	-	-	10,8	12,3	-	8,5		11,1	5,0
10	Amarok	000/4	9,6	14,5	10,9	17,1	12,8	17,8	10,7	11,8	8,5	8,5		12,2	10,0
11	Coraline	000/4	-	-	11,7	15,5	-	-	9,6	10,4	-	8,4		11,1	5,0
12	Arcardia		-	-	-	16,4	-	-	-	9,8	-	-		13,1	2,0
Versuchsmittel			9,7	14,1	10,5	14,9	12,9	20,0	10,6	11,1	8,6	8,7	12,1	4	

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“ 2016-19

Unterster Hülsenansatz cm			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"	Mittel 2016-2019	Anzahl Versuche	
			Nordrhein-Westfalen Stommeln				Hessen Gladbacher Hof				Niedersachsen Wallenhorst			
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2019	%	
1	Merlin	000/2	10,0	10,7	11,8	9,3	12,3	17,3	13,1	13,2	10,4	Versuche nicht auswertbar	12,0	9
2	GL Melanie	000/2	-	-	12,0	12,3	-	-	15,0	12,2	-		12,9	4
3	Taifun 8		-	-	-	11,4	-	-	-	11,3	-		11,3	2
4	Viola	000/3	-	12,9	10,8	10,3	-	-	13,3	16,3	-		12,7	5
5	Marquise		-	-	-	14,7	-	-	-	17,2	-		15,9	2
6	Aurelina		-	-	-	12,8	-	-	-	15,0	-		13,9	2
7	ES Favor		-	-	-	11,8	-	-	-	14,3	-		13,0	2
8	RGT Sphinxa		-	-	-	11,9	-	-	-	13,7	-		12,8	2
9	ES Comandor	000/3-4	-	-	11,6	11,1	-	-	15,8	12,6	-		12,8	4
10	Amarok	000/4	12,5	11,3	10,6	9,5	12,4	17,2	13,2	11,4	10,8		12,1	9
11	Coraline	000/4	-	-	12,2	13,5	-	-	14,6	13,9	-		13,5	4
12	Arcardia		-	-	-	14,3	-	-	-	18,0	-		16,1	2
Versuchsmittel			12,0	11,7	12,2	11,9	14,5	18,6	15,1	13,9	10,1		13,3	4

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“ 2016-19

Pflanzenlänge cm			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"			Mittel 2016-2019 cm	Anzahl Versuche
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	Nordrhein-Westfalen Stommeln				Hessen Gladbacher Hof				Niedersachsen Osnabrück				
			2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2018			
1	Merlin	000/2	97	79	nicht ermittelt		88	125	71	82	72	65	Versuche nicht auswertbar	85	8
2	GL Melanie	000/2	-	-			-	-	68	82	-	72		74	3
3	Taifun 8		-	-			-	-	73	100	-	-		86	2
4	Viola	000/3	-	94			-	-	-	106	-	-		100	2
5	Marquise		-	-			-	-	-	90	-	-		90	1
6	Aurelina		-	-			-	-	-	98	-	-		98	1
7	ES Favor		-	-			-	-	-	73	-	-		73	1
8	RGT Sphinx		-	-			-	-	-	86	-	-		86	1
9	ES Comandor	000/3-4	-	-			-	-	79	84	-	75		79	3
10	Amarok	000/4	107	103			105	127	75	102	73	80		96	8
11	Coraline	000/4	-	-			-	-	76	104	-	87		89	3
12	Arcardia		-	-			-	-	-	103	-	-		103	1
Versuchsmittel			99	88	88	98	130	74	92	68	74	90	3		

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	Massebildung	Wuchs- höhe	Ertrag Mittel 2016-2019 relativ	Protein Mittel 2016-2019	ertrags- betont	qualitäts- betont
langjährig bewährt										
Merlin	000/2	x	x		sehr schnell, dicht	mittel	96	40,2	x	
Viola	000/3		x		mittel-schnell	lang	104	41,5	x	
Amarok	000/4			x	mittel-gut	lang	105	42,2	x	
neu, zum Ausprobieren										
GL Melanie	000/2	x	x		mittel	kürzer	104	40,7	x	
RGT Sphinx	000/?		x		sehr schnell	kürzer	107	42,6	x	
ES Comandor	000/3-4			x	schnell	kürzer	113	41,2	x	
Coraline	000/4			x	sehr schnell	mittel	108	40,2	x	

Sortenprüfungen Kartoffeln 2019

Einleitung

In diesem Jahr wurden zwei Kartoffelsortenversuche auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben durchgeführt. Seit nunmehr über 21 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) 2019

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		Danina	Europlant	2017	mf	f		X
Mascha	Lange	2013	sf	f	X	X	HZD 09-7530 / Muse	HZPC	EU 2020	mf	f	X	X
Bropanna	Bavaria Saat	2018?	sf	vf	X		La Vie	HZPC	EU 2019?	mf	f	X	
Corinna	Europlant	2015	sf	vf		X	Loreley	Weuthen	EU	mf	f	X	
Alouette	Agrico Holland	EU	f	f	X	X	Pocahontas	Solana	2018	mf	f	X	X
Goldmarie ¹	Norika	2013	f	f	X	X	Simonetta ²	Europlant	2017	mf	f	X	X
Malika	Weuthen	EU	f	f	X		Baltic Rose	Norika	2018?	mf	vf		X
Twinner	Agrico Holland	EU	f	f	X	X	Noblesse	HZPC	EU	mf	vf	X	
Twister	Agrico Holland	EU	f	f	X	X	Novira	Demeter/Dottenfelderhof	2017	mf	vf		X
Julinka ²	Europlant	2012	f	vf	X	X	Odett	Lange	EU	mf	vf		X
Lisana	Bavaria	2016	f	vf	X		Otolia ²	Europlant	EU 2014	mf	vf	X	X
Wega ¹	Norika	2010	f	vf	X	X	Swing	Norika	EU	mf	vf-m	X	
Tentation	van Rijn	EU 2018?	f-mf	f	X		Carolus	Agrico Holland	EU	mf	m	X	X
Valdivia	NOES ³	2013 (A)	f-mf	f		X	Filou	Norika	EU	mf	m		X
Allians	Europlant	EU 2003	mf	f		X	Theresa	Europlant	2016	mf	m	X	
Almonda ¹	Solana	EU 2013	mf	f	X	X	Levante	Agrico/Weuthen	EU 2018?	ms-s	vf		X
Antonia	Europlant	2008	mf	f	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						

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 2: Standortdaten der Öko-Kartoffelsortenversuche NRW 2019**

Standorte	Viersen (VIE)	Gütersloh (GT)
Kreis	Anrath	Rheda-Wiedenbrück
Ort		
Versuch	LSV	LSV
Anlage / Wdh.	Block / 4	Block / 4
Bodenart	sL	S
AZ	70	22
Bodenuntersuchung	25.04.2019	25.04.2019
N _{min} kg/ha 0-90 cm	205	129
pH	6,3	5,9
P ₂ O ₅ mg/100g Boden	48	14
K ₂ O mg/100g Boden	33	10
Mg mg/100g Boden	11	5
Vorfrucht	Kleegrass	Dinkel
Vorvorfrucht	Kleegrass	Winterroggen
vorgekeimt	ja	ja
Pflanzung	09.04.2019	17.04.2019
Reihenabstand	0,75 x 0,33	0,75 x 0,33
Beregnung	keine	keine
Düngung	30m ³ Rinder-/ Schweinejauche	Stallmist
Zeiternte	25.06.2019	26.06.2019
Abschlegeln	Anfang August	
Ernte	04.09.2019	19.08.2019

Ergebnisse**Jahresverlauf 2019**

Auch in diesem Jahr hatten die Pflanzgutpartien je nach Feldstressbedingungen ein sehr unterschiedliches physiologisches Alter. Das hatte bei einigen Partien zu einer erhöhten Keimfreudigkeit geführt. Novodor – *Bacillus thuringiensis* gegen Kartoffelkäfer stand aufgrund des Auslaufens der Zulassung letztmalig in diesem Jahr zur Verfügung. Anfang März war bestes trockenes und schönes Pflanzwetter. Aufgrund des scheinbar knappen Pflanzgutes in 2019 kommen in diesem Jahr viele Sondersortierungen mit gebrochenen Maßen zum Einsatz (30/45, 35/40, 35/45, 45/50, 45/55 etc.), Übergrößen (50/55, 50/60). Ende April waren viele Bestände in NRW bereits aufgelaufen. Teilweise gab es Probleme beim Auflaufen aufgrund von physiologische Überalterung, starkem Stress in 2018 oder zu kalte Lagerung / Transport bzw. Kontakt mit Keimhemmern, ggf. auch Rhizoctonia oder freilebenden Nematoden. Im Mai war das Wachstum aufgrund von Kälte und damit langsamer Mineralisierung eher verhalten. Ende Mai bei milden Temperaturen und trockenem Wetter traten bereits die ersten Kartoffelkäfer auf. Es war bereits Beregnung nötig. Der Infektionsdruck mit Krautfäulesporen war zwar im Juni aufgrund der Hitze gering, aber regionale Gewitter oder Beregnung waren zu berücksichtigen. Der Trockenstress führte sich im Juli fort, Beregnung war nötig. Auch trat teilweise eine 2. Generation an Kartoffelkäfern auf. Aufgrund

des Trockenstresses war die Abreife und die Schalenfestigkeit verzögert. Die Preise für Frühkartoffeln lagen höher als in den letzten Jahren.

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 (78 Tage, 25.06.2019); Gütersloh konnte zur angestrebten Zeit beerntet werden (70 Tage, 26.06.2019). Am Standort Viersen hatten zu diesem Zeitpunkt die Sorten Avanti (135 %), Twinner (134 %), Twister (137 %), Julinka (134 %), Simonetta (122 %), Otolia (124 %) und Theresa (133 %) deutlich überdurchschnittliche Markterträge erzielt. Dies bezieht sich auf das Mittel der Standardsorten (Goldmarie, Almonda und Wega), die zu diesem Zeitpunkt 263 dt/ha Marktertrag hatten. Deutlich unterdurchschnittliche Markterträge wiesen die Sorten Malika (47 %), Tentation (56 %), Loreley (61 %), Swing (84 %) und Carolus (83 %) auf. Diese Sorten waren 2019 eher langsam in der Ertragsbildung. Übergrößen hatten zur Zeiternte bereits die Sorten Avanti, Mascha und Twinner. Etwas mehr Untergrößen wiesen v.a. die Sorten Malika, Antonia, HZD 09-7530/Muse, La Vie, Loreley und Swing auf. In Gütersloh lag das Mittel der Standardsorten zur Zeiternte mit nur 95 dt/ha wieder sehr niedrig. Daher lagen fast alle anderen Sorten darüber. Das Gesamtmittel des Marktertrages an dem Standort lag zur Zeiternte bei 117 dt/ha. Deutlich unterdurchschnittlich waren nur die Sorten Valdivia (22 %), Almonda (23 %), Antonia (19 %), HZD 09-7530/Muse (58 %), Pocahontas (63 %), Novira (79 %) und Levante (79 %). Übergrößen gab es zu diesem Zeitpunkt in Gütersloh kaum, nur etwas bei Twinner & Twister, Untergrößen umso mehr, v.a. bei den Sorten Julinka, Valdivia, Almonda, Antonia, HZD 09-7530/Muse und Novira. Die Mittelwerte über die Jahre zeigen, welche Sorten eher schneller und welche eher langsamer in ihrer Ertragsbildung sind.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

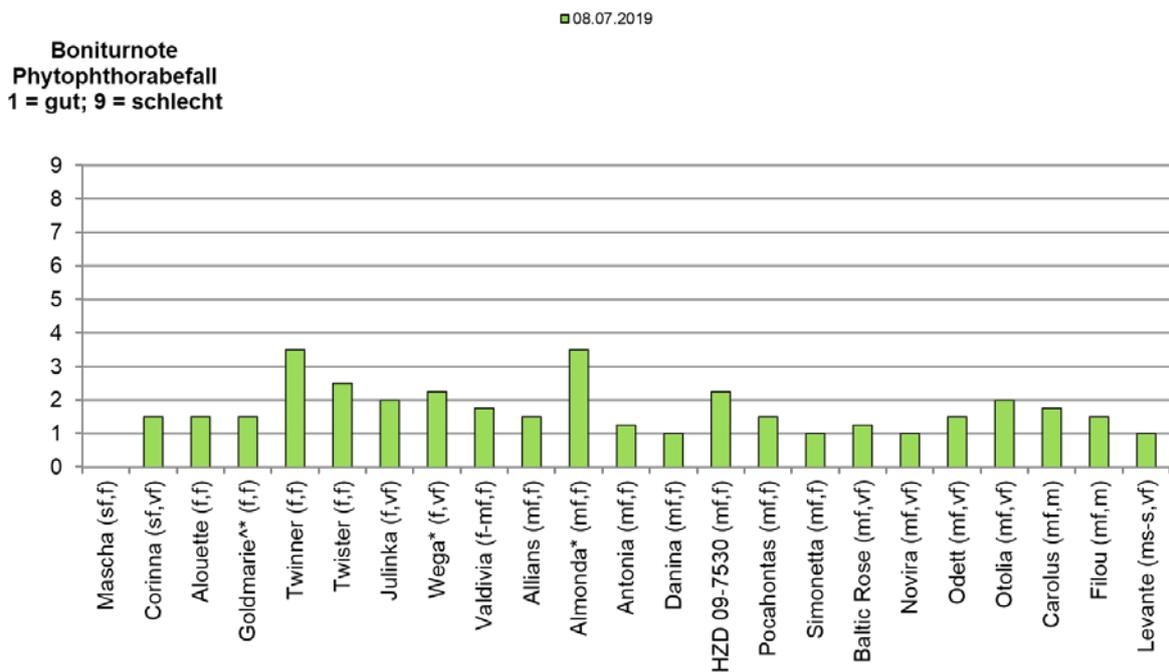
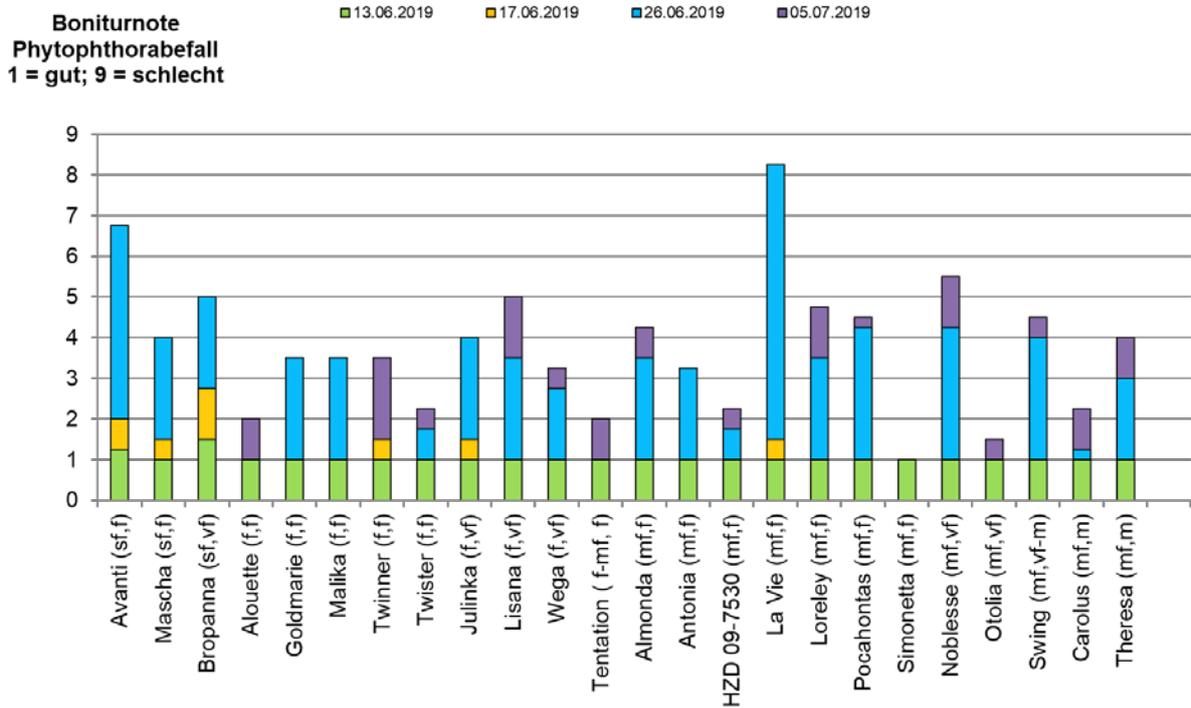


Abb. 1: Krautfäulebefallsbonituren an den Standorten Viersen (oben) und Gütersloh (unten) in 2019

Krautfäule

Die Krautfäule trat in diesem Jahr um den üblichen Zeitraum 70 Tage nach Pflanzung auf. In Viersen konnten die erste Symptome erst ab Mitte Juni beobachtet werden, diese waren dann aber Ende Juni schon stark bei einigen Sorten. Die sehr frühen Sorten (Avanti, Mascha & Bropanna) waren dabei eher befallen, reiften aber auch schon ab. Zum 17.06. war aber auch schon ein Befall bei Twinner, Julinka und La Vie zu sehen. Bis zum 26.06.2019 waren v.a. die Sorten Avanti, Mascha, Bropanna Julinka, La Vie, Pocahonthas, Noblesse und Swing mit einer Note von 4,0 und schlechter befallen. Krautfäule stabiler bis zum 05.07.2019 (Boniturnote <3) zeigten sich die Sorten Alouette, Twister, Tentation, Simonetta und Otolia. In Gütersloh kam die Krautfäule Anfang Juli bzw. setzte das Absterben ein. Krautfäuleresistente Sorten aus Holland (Twinner, Twister) scheinen früher abzusterben und konnten ihren Vorteil in 2019 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 Jahr gleich gut (GT) oder aber besser (VIE) aus als im Jahr zuvor. Im Mittel der Standardsorten Goldmarie, Almonda und Wega wurde ein Rohertrag von 419 dt/ha in Viersen erreicht. Das waren 30 dt/ha mehr als im Jahr 2018 (+8 %). In Gütersloh erreichten die Standardsorten ein Mittel von 356 dt/ha, das waren 40 dt/ha mehr als in 2018 (+13 %). Die Untergrößen lagen im Mittel mit 0,8 % in Viersen sehr gering und mit 4,5 % in Gütersloh etwas höher. Übergrößen gab es dafür in Viersen etwas mehr in 2019 (11,1 %). In Gütersloh war der Anteil Übergrößen gering (6,4 %). Die Stärkegehalte waren mit 13,6 % (VIE) und 13,4 % (GT) an den Standorten etwas niedriger als in den Jahren zuvor.

Die Roherträge der Kartoffelsorten lagen zwischen 243 dt/ha (Sorte Tentation in VIE) und 580 dt/ha (Sorte Otolia in VIE) bei der Endernte. Deutlich über 100 % Marktertrag erzielten am Standorte Viersen die Sorten Twister (120 %), Wega (112 %), Antonia (114 %), Simonetta (122 %), Otolia (139 %) und Theresa (122 %) sowie am Standort Gütersloh die Sorten Alouette (133 %), Wega (122 %), Simonetta (117 %), Baltic Rose

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

(125 %) und Otolia (133 %). Deutlich unter dem durchschnittlichen Marktertrag lagen am Standort Viersen: Mascha (72 %), Bropanna (83 %), Goldmarie (86 %), Malika (77 %), Tentation (58 %), La Vie (76 %) und Loreley (69 %) sowie am Standort Gütersloh die Sorten Valdivia (84 %), Almonda (84 %), HZD 09-7530/Muse (78 %) und Novira (79 %).

Knollenbonituren (Tab. 5)

Bei den Knollenqualitäten fiel in 2019 am Standort Viersen v.a. der Befall mit Rhizoctonia auf. Insbesondere die Sorten Mascha (48 %), Bropanna (79 %), Twister (45 %) Swing (35 %) und Theresa (33 %) waren betroffen. Auch die Rhizoctonia-Indices waren teilweise erhöht, dort war die Intensität des Befalls stärker (Mascha 1,60 und Bropanna 2,20). Außerdem traten noch stärkerer Drycore-Befall (Bropanna 24 %, Twinner 37 %, Tentation 24 % und Almonda 25 %) und etwas Drahtwurm-Befall (Alouette 24 %, Twinner 24 %, Tentation 26 % und La Vie 23 %) auf. Einige Sorten zeigten einen höheren Schorf-Befall (Avanti 29 %, Julinka 39 %, Almonda 33 % und Carolus 44 %).

In Gütersloh wurden in diesem Jahr auch höhere Rhizoctonia-Befallswerte bonitiert: Mascha 46 %, Twister 40 %, Valdivia 51 %, Baltic Rose 37 % und Carolus 43 %. Die Rhizoctonia-Indices waren bei den Sorten Wege (1,70) und Valdivia (2,40) erhöht. Drycore trat fast nicht auf, Drahtwurm bei Mascha mit 64 % massiv. Schorfbefalle Knollen gab es weniger und insgesamt war der Index also die Befalls-Intensität hier auf beiden Standorten nicht so hoch. 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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Sorten sind aber überwiegend einjährig! Besonders gut schmecken die Sorten: Giorietta (2,7), Liliana (2,5), Linda (2,5), Goldmarie (2,7), Linda (2,5), Malika (2,7), Julinka (2,5), Tentation (2,0), Valdivia (2,7), Allians (2,1), Antonia (2,3), Bernina (2,6), Simonetta (2,2), Loreen (2,7), Belmonda (2,6), Birgit (2,3), Madeira (2,3), Odett (2,6), Otolia (2,7), Wendy (2,3) und Filou (2,6). Bisher eher schlechter abgeschnitten haben die Sorten: Avanti (3,9), Stefanie (3,4), Alouette (3,4), Sunshine (3,4), Loreley (3,5), Pocahontas (3,3), Cumbica (3,4), Carolus (3,4) und Theresa (3,4).

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 drei Prüffahren auf schnelle 135 % Relativertrag, zur Endernte im Mittel auf 100 % Marktertrag bei 20,5 % Übergrößen und einem zu geringem Stärkewerte von ca. 9,2 %. 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. Etwas Rhizoctonia und Schorf war in 2019 zu verzeichnen. Sie ist für den Frischverzehr gedacht, könnte evtl. für unseren Markt zu hellfleischig sein. Der ersten Speisestests 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 den letzten beiden Jahren in Gütersloh schnell bei der Zeiternte mit bis zu 199 % Relativertrag, in Viersen eher langsamer (90-107 %). Zur Endernte erreichte sie bei uns nur 85 % relativen Marktertrag bei bis zu 25,9 % Übergrößen in Viersen. Die Stärkegehalte sind für festkochend auch recht hoch (12,4 %). Mascha erschien zunächst relativ knollengesund, war aber in 2019 hoch anfällig bei Rhizoctonia (46-48 % mit 1,60 erhöhtem Index) und Drahtwurm bis

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

64 % in GT. Sie war wie bei allen frühen Kartoffelsorten schneller mit Krautfäule befallen bzw. schon abgestorben. Diese Sorte soll sich zum Waschen & Abpacken eignen. Sie könnte auch interessant für die Direktvermarktung sein, liegt beim Geschmack allerdings erstmal mit 3,1 im Mittelfeld. Sie soll auch gut lagerbar sein.

Bropanna (Züchter: Bavaria Saat, Zulassung 2018?)

Bropanna ist eine sehr frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie ist ähnlich der Irmis, aber kleiner fallend. Sie soll gute Erträge bringen und gut schmecken. Durch ihre Wüchsigkeit mit gutem Ansatz, scheint sie schnell zu sein. Sie soll laut Züchterangaben einen hohen Marktwarenertrag mit guter Sortierung in der Frührodung haben. Bropanna kam bei uns im ersten Jahr allerdings nur auf 83 % Marktertrag in der Endernte, wobei die sehr frühen Sorten versuchstechnisch bedingt geringer abschneiden. Die Sortierung war ausgewogen, die Stärkegehalte gut. Für eine Zeiternte lagen nicht genügend Knollen beim Pflanzen vor. Gegen Kraut- und Knollenfäule sei sie wenig bis mittel anfällig, bei uns war sie allerdings wie alle frühen Sorten schnell befallen. Gegen Nematoden (Ro1,4), Krebs (P1) und Y-Virus sei sie resistent. In 2019 hatte sie einen sehr hohen Rhizoctonia-Befall (79 % mit hoher Intensität 2,20 Index) und mehr Drycore (24 %) in VIE.

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 drei Jahren sehr schnell (182 % GT). Die Erträge sollen im mittlern Bereich liegen bei ausgewogener Sortierung laut Züchterangaben, aber Neigung zu Übergrößen. So kam sie bei uns auf gute 106 % relativen Marktertrag (2017 & 2019 deutlich besser als 2018) mit 13,8 % Übergrößen und 5,2 % Untergrößen, die Stärkegehalte lagen bei 11,5 %. 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.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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 dritten Mal in der Prüfung. Bei den Zeiternte 2018 & 2019 kam sie auf gute 121 % Relativertrag. Zur Endernte erreichte sie 105 % relativen Marktertrag bei recht vielen Übergrößen (24,8 %) und höheren Stärkegehalten von 14,1 %. Sie war 2017 lange grün und bis Mitte Juli bei Boniturnote zur Krautfäule bei 2,75. Auch in 2018 war sie bis Mitte Juli (max. Note 3,75 bei beginnender Absterbe) und 2019 bis 05.07. (Note 2,0) stabil. Bei der Knollenbonitur der Endernte war etwas Rhizoctonia und in 2018 auch Drycore zu verzeichnen in 2019 auch etwas Drahtwurm (24 % VIE). Wegen Ihrer roten Schale könnte sie für die Direktvermarktung interessant sein, wenn sie geschmacklich noch zulegt (bisher Note 3,4).

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 nur 86 % bei guter Sortierung und gutem Stärkegehalt (12,7 %). Sie ist eher langsam in der Ertragsbildung und wies zu den Zeiternten im Mittel der Standorte und Jahre 102 % 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 2,7, fällt aber etwas ab über die Jahre. Positiv fiel Goldmarie bei der Krautfäule 2016, 2018 & 2019 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, in 2019 war sie bei uns aber recht knollengesund. Verwendung könnte sie in der Direktvermarktung finden.

Malika (Züchter: Weuthen, EU-Zulassung)

Malika ist eine frühe bis mittelfrühe, fest kochende Sorte mit gelber bis tiefgelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Malika kam bei uns im ersten Jahr in der Zeiternte in VIE nur auf 47 % Relativertrag. Auch zur Endernte lag sie dann nur bei 77 %

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

relativen Marktertrag bei guter Sortierung und guten Stärkegehalt (12,4 %). Beim Speisetest startet sie bei uns mit einer guten Note von 2,7. Bei der Krautfäule lag sie in 2019 in VIE bis Mitte Juni noch gut bei einer Boniturnote von 3,5. Insgesamt war sie recht knollengesund. Sie soll eine verfügbare, runde Lagersorte für den Verkauf bei Lidl sein. Bundesweit wurden viele faule Knollen beobachtet. Sie eignet sich offenbar als Abpacksorte.

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 dritten Jahr in der Prüfung. Sie kommt auf einen relativen Marktertrag von 100 % zur Endernte bei 25,7 % Übergrößen und guten Stärkegehalten (12,4 %). Zur Zeiternte lag sie bei 171 % Relativertrag. Sie soll eine Resistenz gegen Krautfäule haben und immun gegenüber Braunfäule sein. Das konnte sie in den geprüften Jahren mit später Krautfäule nicht so zeigen und war auch in 2019 nicht die Beste aber gut. Die Keimruhe ist mittel, Schorfanfälligkeit gering. Die Knollenbonituren ergaben etwas Auffälligkeiten, so z.B. mehr Drycore in 2018 und auch in 2019 mehr Drycore (37 % VIE) und Drahtwurm (24 % VIE). Bei den Speisewertetests startet sie mit Note 2,8 im guten 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 zweiten 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 Mittel der zwei Jahr bei uns auf gute 106 % relativer Marktertrag mit weniger Übergrößen (17,8 %) und etwas geringerem Stärkegehalt (11,8 %) als Twinner. Bei der Zeiternte lag sie im Mittel bei 150 % Relativertrag. Twister scheint im Vergleich recht knollengesund zu sein. Die ersten Werte aus dem Speisetest ergaben einen eher weniger guten Eindruck bei einer Note von 3,1.

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 dritten 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 153 % Relativertrag, war also 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 und in 2019 im Mittelfeld mit Note 4,0 Ende Juni in VIE. 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 von drei Jahre auf 96 % relativen Marktertrag bei guter Sortierung (3,3 % Untergrößen, 10,1 % Übergrößen). Die Stärkegehalte liegen bei guten 12,6 %. Julinka war recht knollengesund bis auf etwas Drycore & Drahtwurm in VIE 2018 und Schorf (39 %) in 2019 in VIE. Sie ist zur Waschung, Bürstung (Abpackung) oder Frischverzehr geeignet, da sie auch sehr gut schmeckt (Note 2,5).

Lisana (Züchter: Bavaria-Saat, Zulassung 2016)

Lisana ist eine neuere Sorte aus 2016 von Bavaria-Saat und bei uns im dritten Jahr in der Prüfung. Sie ist eine frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie kam bei uns auf mittlere 104 % relativen Marktertrag bei etwas mehr Übergrößen mit 18,5 %. Die Stärkewerte scheinen etwas gering zu sein (11,4 %). Zur Zeiternte war sie schnell und lag bei 132 % Relativertrag. Die Krautfäuleanfälligkeit ist etwas höher (Note 6 bis Mitte Juli) und sie zeigte sich allen drei Jahren im schlechteren Mittelfeld. Die Y-Virus-Anfälligkeit ist sehr gering. Etwas mehr Rhizoctonia- & Schorfbefallswerte waren 2017 zu verzeichnen, in 2018 & 2019 war Lisana recht knollengesund. Im Geschmack liegt sie mit einer Note von 2,9 im Mittelfeld.

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 (104 % Zeiternte) und erzielte aber im Mittel der Jahre gute 111 % relativen Marktertrag zur Endernte, allerdings mit teilweise etwas mehr Übergrößen (Mittel bei 14,3 %). Die Stärkegehalte liegen eher niedrig-mittel bei 11,8 %. Die Krautfäulestabilität ist sehr gut. In 2016 war

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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 und in 2019 lag sie im guten Mittelfeld 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 %) und in 2019 ein erhöhter Rhizoctonia-Index von 1,70. Sie kommt beim Speisetest auf eine sehr mittel gute Note von 2,8. Sie eignet sich für die Direktvermarktung und zum Schälen.

mittelfrühe Sorten

Tentation (Züchter van Rijn, EU-Zulassung seit 2018?)

Tentation ist eine frühe bis mittelfrühe, festkochende Sorte mit hellgelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Diese Sorte soll wiederum eine Krautfäuleresistenz auf zwei Genen besitzen und ist daher interessant für den Ökolandbau. Bei uns startet Tentation im ersten Jahr in VIE mit nur 56 % Relativertrag in der Zeiternte und auch nur 58 % relativen Marktertrag bei der Endernte. Die Sortierung war sehr gut, wenig Über- oder Untergrößen. Die Stärkegehalte waren mit 17,0 % sehr hoch. Sie startet mit einer sehr guten Note von 2,0 im Speisetest. Bei der Knollengesundheit war sie mit erhöhten Drycore- (24 %) und Drahtwurm- (26 %) Befallswerten in VIE auffällig.

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 & 2019 gab es in GT keine Krautfäule. Bei höherer Knollenzahl ist ein geringer bis mittlerer Ertrag zu erwarten. Sie kam dort nur auf 81 % relativen Marktertrags bei sehr guter Sortierung (8,5 % Untergrößen, 1,9 % Übergrößen). Bei der Zeiternte liegt sie im Mittel auch nur bei 79 % Relativertrag. Valdivia hatte erhöhte Rhizoctonia- & Drycorewerte, auch in 2018 etwas mehr Drycore, in 2019 mehr Rhizoctonia-Befall

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

(51 %) mit höherer Intensität (2,40 Index). Aufgrund des Geschmackes ist diese Sorte evtl. für die Direktvermarktung interessant.

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

Allians ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Seit vielen Jahren wird sie bei uns auf beiden Standorten geprüft und soll zum Vergleich für die Leitbetriebe weiter mitlaufen. Sie kommt im Mittel der letzten drei Jahre auf 98 % relativen Marktertrags, obwohl sie in der Ertragsbildung mittelschnell ist. 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 & 2019 stabil bis Mitte Juli). In der Sortierung ist sie sehr gleichmäßig (5,7 % Untergrößen, 10,3 % Übergrößen). Mit v.a. Rhizoctonia und Silberschorf fällt sie immer mal negativ auf. In 2018 waren die Drycore- & Drahtwurmbefallswerte erhöht in VIE, 2019 war sie recht knollengesund. 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, Verrechnungssorte)

Almonda ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe und ovaler Knollenform. Sie soll eine hohe Krautfäulertoleranz haben, was sie besonders für den Ökolandbau geeignet macht. In allen Prüfungsjahren 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, in 2019 lag sie eher im schlechteren Mittelfeld. Ertraglich kommt sie auf mittlere 99 % Relativertrag zur Endernte. Sie kann zu Übergrößen neigen bedingt durch geringeren Ansatz (2017 bis 40,6 % in VIE, Mittel 15,0 %) Die Stärkegehalte liegen höher bei 14,3 %. Die ihr nachgesagte schnelle Jugendentwicklung zeigte sie bei uns eher nicht so und kommt im Mittel bei den Zeiternten auf 86 % Relativertrag. Zudem war sie sehr knollengesund. In 2016 hatte sie etwas Silberschorf (26 %), in 2017 war sie im Vergleich sehr gesund, in 2018 zeigte sie erhöhte Drycorewerte (54 %), 2019 etwas mehr Drycore (25 %) und Drahtwurm (33 %) in VIE. Im Geschmack liegt sie im

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

guten Mittelfeld (Note 2,8). Eine geringe bis mittlere Keimfreudigkeit lässt gute Lagerbarkeit erwarten. Die Sorte weist eine glatte Schale und gute Waschbarkeit auf, was sie für Verarbeiter interessant macht.

Antonia (Züchter: Europlant, Zulassung 2008)

Antonia ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber (tiefgelber) Fleischfarbe. Diese Sorte ist schon 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 sehr guten 114 % relativen Marktertrags im Mittel zweier Jahre bei gleichmäßiger Sortierung (7,0 % Untergrößen, 3,7 % Übergrößen). Gute Stärkegehalte von 15,0 % lassen auf einen guten Geschmack hoffen, obwohl sie etwas hoch liegen für eine festkochende Sorte. Der erste Speisetest war auch sehr gut mit einer Note von 2,3. Bei der Zeiternte erreichte sie im Mittel nur 85 % Relativertrag, wobei sie stark schwankt auf den Standorten und Jahren (von 19 % bis 124 %). In 2018 war sie krautfäulestabil bis Mitte Juli in VIE mit max. einer Note von 3,75, auch in 2019 lag sie gut bei Note 3,25 Ende Juni/Anfang Juli. Auch sonst scheint sie recht knollengesund zu sein, etwas Drahtwurm war 2018 zu verzeichnen (33 % in VIE), 2019 sehr knollengesund. Als eine keimruhige Lagersorte ist sie für die Abpackung geeignet.

Danina (Züchter: Europlant, Zulassung 2017)

Danina ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie soll einen hohen Marktwarenertrag mit einer sehr schönen Sortierung erbringen. Bei uns kam sie im ersten Jahr in GT auf 97 % relativen Marktertrag zur Endernte mit 5,8 % Untergrößen und 2,7 % Übergrößen. Die Stärkegehalte lagen bei 13,2 %. Speisetest stehen noch aus. In der Ertragsbildung scheint sie eher langsamer zu sein mit einem Relativertrag von 77 % zu Zeiternte. Krautfäule trat in 2019 in GT nicht auf. Danina scheint recht knollengesund zu sein. Mit einer Keimruhe ist sie bis weit ins Frühjahr lagerbar und ist eine klassische Lagersorte. Sie wird als Qualitätsspeisesorte beschrieben und kann gewaschen und abgepackt werden. Sie soll eine gute durchschnittliche Blattgesundheit haben.

Muse (HZD 09-7530) (Züchter: HZPC, Zulassung erwartet 2019/20)

HZD 09-7530 ist noch ein Stamm, der sich derzeit kurz vor der Zulassung in 2019/20 als Sorte unter dem Namen Muse befindet. Normalerweise prüfen wir keine Stämme.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Dieser ist allerdings interessant, da es sich um eine Kreuzung mit Allians handelt, die durch ihre breite Krautfäuletoleranz im Feld für den Ökolandbau wichtig ist. Zusätzlich ist in diesen Stamm ein Hauptgen der resistenten Sorte Carolus eingekreuzt worden. Muse ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. In der Zeiternte war sie bei uns noch nicht so schnell (76 % Relativertrag). Auch zur Endernte lag sie dann im Mittel der beiden Standorte im ersten Jahr bei uns nur bei 84 % relativen Marktertrag bei sehr guter Sortierung und 13,5 % Stärkegehalt. Der erste Speisetest ergab eine mittlere Note von 2,8. Bei der Krautfäule lag sie vergleichsweise gering mit einer Boniturnote von 2,25 am 05.07.2019 in VIE. Muse war bei uns in 2019 recht knollengesund.

La Vie (Züchter: HZPC, EU-Zulassung 2019?)

La Vie ist eine mittelfrühe festkochende Sorte mit ovaler bis langovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. Sie ist eine Kreuzung aus Annabelle und dementsprechend keimfreudiger. Sie soll einen hohen Ertrag erbringen bei kleinfallender Sortierung. Bei uns startete sie allerdings mit nur 76 % relativen Marktertrag zur Endernte mit wenigen Untergrößen (10,8 %) und keinen Übergrößen. In der Zeiternte lag sie bei guten 105 % Relativertrag. Im Geschmack soll sie sehr gut sein, in Bayern war der Eindruck eher im Mittelfeld. Die Stärkegehalte lagen allerdings bei uns in 2019 nur bei 9,9 %. Gegenüber der Krautfäule soll sie resistent sein. Das konnte sie bei uns nicht so zeigen und hatte einen höheren Wert mit Boniturnote 8,25 Anfang Juli 2019, wobei sie allerdings schon abstarb zu diesem Zeitpunkt. La Vie war bis auf etwas Drahtwurm in VIE recht knollengesund.

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 drei Jahre in der Prüfung und kam in Viersen auf 83 % relativen Marktertrags zur Endernte bei 9,7 % Übergrößen und 3,1 % Untergrößen mit 11,8 % Stärke. Zur Zeiternte lag sie bei 104 % Gesamtertrag. Sie ist offenbar etwas höher Krautfäuleanfällig (2017), war aber in 2018 ganz gut stabil bis Mitte Juli (Note 4,0) und in 2019 im Mittelfeld (Note 4,75 Anfang Juli). Die Rhizoctoniaanfälligkeit soll gering sein, war aber im ersten Prüfungsjahr erhöht (48 %), im zweiten & dritten Jahr war sie recht knollengesund. Als Speisepremiumkartoffel mit glatter Schale soll sie gut schmecken, was sie bei uns bisher nicht so zeigen konnte mit einer Note von 3,5.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Pocahontas (Züchter: Solana, Zulassung 2018)

Pocahontas ist eine mittelfrühe festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie soll einen hohen Ertrag erbringen bei gleichmäßiger Sortierung und gutem Geschmack. Bei uns startet sie mit mittleren 99 % relativen Marktertrag zur Endernte bei sehr guter Sortierung. Die Stärkegehalte liegen bei 12,6 %. Der erste Speisetest ergab nur eine Note von 3,3. Zur Zeiternte war sie mit 79 % Relativertrag recht langsam. Interessant sind auch die sehr hohe Knollengesundheit (in 2019 gegeben) und eine offenbar höhere Toleranz gegenüber der Krautfäule. Letzteres konnte sie bei uns noch nicht so zeigen: die Krautfäule-Boniturnote lag bei 4,25 bereits Ende Juni. Sie ist für die Direktvermarktung und die Abpackung geeignet.

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 (2,2 % Untergrößen, 10,3 % Übergrößen). 15,7 % Stärkegehalt ist recht hoch für eine festkochende Sorte. Der erste Speisetest war mit einer Note von 2,2 sehr gut. Zur Zeiternte erreichte Simonetta gute 122 % Relativertrag. Bei der Krautfäule ist sie mittel anfällig, da kann man für 2018 & 2019 noch nichts sagen, da sie in GT stand ohne Krautfäule. In VIE lag sie 2019 sehr gut und war lange stabil. Simonetta war in 2018 & 2019 sehr knollengesund. Diese Sorte soll weit bis ins Frühjahr lagerbar sein und ist für die Abpackung geeignet.

Baltic Rose (Züchter Norika, Zulassung 2018?)

Baltic Rose ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. Aufgrund ihrer schönen roten Schale und der breiten Verwendungsmöglichkeit (Salzkartoffel, Kartoffelsalat, Bratkartoffel, Kartoffelsuppe) ist sie für die Direktvermarktung geeignet. Sie soll einen hohen Ertrag erbringen bei hohem Knollenansatz, der gefüllt werden will. Bei uns startet Baltic Rose mit guten 125 % relativen Marktertrag, etwas Übergrößen (13,9 %) und höherem Stärkewert (14,8 %). Die Speisetests stehen noch aus. Zur Zeiternte lag sie bereits bei 119 % Relativertrag. Die Krautfäuleanfälligkeit ist mittel und war in 2019 in GT nicht gegeben. Ansonsten soll sie sehr knollengesund sein. Bei uns fiel sie mit 37 % Rhizoctonia-Befall in GT negativ auf.

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, in 2019 eher schlechter mit einer Note von 5,50 Anfang Juli. Die Entwicklung der Pflanzen soll anfänglich langsam, später schneller mit kräftiger Laubbildung sein. Noblesse steht bei uns im zweiten Jahr in der Prüfung und kam mittelschnell auf einen Relativertrag von 101 % zur Zeiternte. Der Endertrag soll hoch sein bei gleichmäßiger Sortierung. Bei uns lag sie bei mittleren 105 % relativen Marktertrag zur Endernte bei etwas mehr Übergrößen von 18,9 % und höheren Stärkewerten von 14,7 %. Der erste Speisetest lag bei uns bei einer Note von 2,8. 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, in 2019 war sie recht knollengesund. Bei mittlerer Keimruhe soll Noblesse gut lagerfähig sein.

Novira (Züchter: Dottenfelderhof Demeter, Erhaltungssorte mit Zulassung 2017)

Novira ist eine mittelfrühe bis mittelspäte, vorwiegend festkochende Sorte mit rund-ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Als Erhaltungssorte ist sie auf dem Demeterbetrieb Dottenfelderhof verfolgt worden. Sie soll mittlere Erträge erzielen bei mittlerer bis großfallender Sortierung. Bei uns startet sie mit unterdurchschnittlichen 79 % relativen Marktertrag zur Endernte bei mehr Untergrößen von 13,4 %. Die Stärkegehalte lagen sehr hoch bei 17,5 %. Auch zur Zeiternte war sie mit 79 % Relativertrag langsam. Sie hat eher tiefe Augen, eine raue Schale, neigt zu Zwiewuchs. Bei der Krautfäule weist sie eine breitere Feldstabilität auf, was in GT 2019 nicht zu bonitieren war. Novira war bei uns recht knollengesund. Im Geschmack soll sie eher im Mittelfeld liegen. Die Speisetests stehen noch aus. Sie soll gut lagerfähig sein.

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 drei Jahren auf 99 % relativen Marktertrag bei gleichmäßiger Sortierung (7,2 % Untergrößen, 6,5 % Übergrößen) und guter Stärkegehalte (15,2 %). Zur Zeiternte lag sie bereits bei 148 % Gesamtertrag. Die Krautfäuleresistenz

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

ist mittel, was in GT 2019 nicht zu bonitieren war. Etwas Anfälligkeit bei Blattrollvirus ist gegeben. Die Schorfanfälligkeit ist gering. Drahtwurmbefall war in 2017 mit 26 % zu verzeichnen, in 2018 & 2019 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 (130 %), da sie insbesondere in 2016 mit ihrer Krautfäulestabilität (Resistenz, Boniturnote 2,0 bis zum Ende) punkten konnte. Auch in 2017, 2018 & 2019 war sie lange stabil bis in den Juli hinein mit z.B. Note 1,50 in 2019. Sie neigt allerdings zu Übergrößen (Mittel: 23,1 %, max. 51,9 %) muss daher möglicherweise mit noch grünem Laub abgeschlegelt werden. Bei den Zeiternten war sie i.d.R. schnell (Mittel 119 %). 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, in 2019 war sie recht knollengesund. Geschmacklich liegt sie bei uns bei einer guten Note von 2,7 bei hohen Stärkegehalten (14,8 %). Mit guter Keimruhe ist sie bis ins Frühjahr lagerbar. Sie wäre für die Abpackung (raue Schale beachten) oder Direktvermarktung geeignet.

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 drei Prüffahren in Viersen auf mittlere 106 % relativen Marktertrags mit 20,1 % Übergrößen. Neben guter Speisequalität sei sie auch für die Pommes frites Herstellung geeignet (gute Stärkegehalte von 14 %, bei uns 15,6 %). Geschmacklich liegt sie zunächst bei einer mittleren Note von 3,2. Bei der Zeiternte war sie eher langsamer (91 % Relativertrag). Die Anfälligkeit für Krautfäule ist etwas höher (Note 6), bei uns schlug sie sich ganz gut im Mittelfeld. Sie fiel mit etwas höheren Rhizoctoniawerten 2017 negativ auf (57 %), 2018 lagen diese gering und etwas Drahtwurm war zu verzeichnen, während 2019 wieder mehr Rhizoctonia (35 %) auftrat. Sie könnte etwas für die Direktvermarktung im Hofladen sein.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Carolus (Züchter: Agrico Holland, EU-Zulassung)

Carolus 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 dreier Prüffahre auf 100 % relativen Marktertrag bei etwas Übergrößen von 14,5 % und guten Stärkegehalten (14,0 %). 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, in 2019 lag sie vorne dabei mit einer Note von 2,25 Anfang Juli in VIE. Das muss sie dann auch haben, da sie zur Zeiternte nur auf 95 % Relativertrag kam (in GT jedoch 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, in 2019 wiederum nicht mit höheren Rhizoctonia-Befallswerten von 43 % und auch einer höheren Befallsintensität (1,48 Index) sowie mehr Schorf (44 %). Geschmacklich konnte sie noch etwas zulegen, liegt aber immer noch bei uns nur bei Note 3,3.

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 dreier Prüffahre am Standort Gütersloh nur auf 85 % relativen Marktertrags bei wechselnder Sortierung. Die Krautfäuleanfälligkeit soll gering bis mittel sein, was in GT die letzten Jahre nicht zu bonitieren war. Bei der Zeiternte war sie in 2017 sehr schnell in 2018 & 2019 langsamer (Mittel 119 %). 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 & 2019 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

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

guten 128 % Relativertrag. Sie soll mittlere Knollenerträgen in einer mittleren Sortierung erbringen. Bei uns liegt sie im Mittel zweier Prüffahre bei sehr guten 118 % relativen Marktertrag bei mehr Übergrößen von 24,4 %. Die Stärkegehalte lagen bei 15,6 %. Erste Werte aus dem Speisetest liegen bei Note 3,4. Theresa war in 2018 recht knollengesund, in 2019 fiel sie mit höheren Rhizoctoniawerten auf (33 %). Bei der Krautfäule lag sie im Mittelfeld bei Note 4,0 Anfang Juli. Als keimruhige Sorte soll bis an den Anschluss lagerbar sein. Sie könnte für die Direktvermarktung als mehliges Sorte im Hofladen interessant sein.

Le Vante (Züchter: Agrico/Weuthen, EU-Zulassung 2019?)

Le Vante ist eine mittelspäte bis späte vorwiegend festkochende Sorte mit heller gelber Fleischfarbe und lanovaler Knollenform. Durch die eingezüchtete Resistenz gegen Krautfäule könnte auch eine solch späte Sorte im Ökolandbau noch Ertrag bringen. Die Krautfäule war in GT 2019 nicht zu bonitieren. Sie soll hohe Erträge erbringen und sich für die Waschung und Abpackung eignen. Le Vante kam bei uns allerdings nur auf 89 % relativen Marktertrag zur Endernte bei sehr guter Sortierung und 13,7 % Stärkegehalt. Die Speisetests stehen noch aus. Zur Zeiternte war sie auch langsam (79 % Relativertrag). Le Vante war bis auf etwas mehr Schorf (26 %) und Drahtwurm (22 %) recht knollengesund in 2019.

Anbauempfehlungen (Tab. 7)

Im sehr frühen Segment sind altbewährte Sorten wie Annabelle, Anuschka oder Giorietta zu empfehlen. Ebenfalls gut und schön länger geprüft kann die Sorte Corinna (schnelle Ertragsbildung, gute Endertrag, gesund, gute Geschmack), empfohlen werden. Von den neuern Sorten ist evtl. Mascha (festkochend, tiefgelb, kann schnell sein) interessant.

Bei den frühen Sorten empfehlen wir bekannte Sorten wie Belana, Campina, Goldmarie, Musica, Princess, Solo, Queen Anne, Vitabella, Wega, Augusta und Gunda. Von den neueren Sorten sind die folgende interessant für einen Testanbau: Alouette (rote Schale DV, Krautfäuleresistenz, festkochend), Twinner (sehr schnell, Krautfäuleresistenz, festkochend), Julinka (robust, mittlere Erträge, gute Sortierung, gute Ge-

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

schmack), Malika (festkochend, tiefgelb, geringe Krautfäuleanfälligkeit, gute Sortierung, guter Geschmack) und Tentation (festkochend, Krautfäuleresistenz, gute Sortierung, sehr gute Geschmack)

Im mittelfrühen Segment sind Allians, Almonda (früher Bellanova), Belinda, Ditta, Linda, Regina und Laura bewährt. Von den neueren Sorten könnten folgende ausprobiert werden: Otolia (sehr schnelle Ertragsbildung, hohe Endertrag, krautfäulestabil / Resistenz, gering Rizoctonia anfällig, gute Geschmack), Antonia (mittelschnell, gute Ertrag, gute Sortierung, gute Geschmack?), Noblesse (gute Ertrag, gute Geschmack), Odett (sehr schnell, gute Sortierung, gute Geschmack, knollengesund), Filou (schnelle Ertragsbildung, gute Sortierung, mehlig, gute Geschmack), Danina (festkochend, gute Ertrag, gute Sortierung, knollengesund), Muse (festkochend, tiefgelb, krautfäuletolerant, gute Sortierung, gute Geschmack), Pocahontas (festkochend, gute Ertrag, gute Sortierung, krautfäuletolerant, knollengesund), Simonetta (festkochend, tiefgelb, hohe Ertrag, gute Sortierung, sehr gute Geschmack, knollengesund), Noblesse (tiefgelb, hohe Ertrag, gute Geschmack), Novira (Erhaltungssorte, robust, stabil)

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 7: Sortenempfehlungen 2020

	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	
Belana	2000	A	f	f	ov	g	3	m	4	4	3	4		m-h	g-m	g	m-h	+	D, Ab	+		
Campina	2009	D	f	f	ov	g	4	s	3	4	3	4		h	g	m	g	0	Ab, Schäl	0		
Goldmarie	2013	B	f	f	lgov	tg	3	l	m	g-m	g	g	g	g	g	g-m	g	g-m	+	D	+	kein Y-Virus
Musica	EU	G	f	f	lgov	tg	m-h	s	g	m	m	m		h	m	m	g	0	D, Ab	-		
Princess	EU	D	f	f	ov	g	m		g	m	g	g		m	g	g	m-h	+	Ab, Schäl	0		
Solo	2012	J	f	f	lgov	g	g	m	m	g-m	g	g			g-m			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	
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	
Belinda	2006	A	mf	f	lgov	tg	g-m			g-m	g-m	m-h	m		g-m					+		
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	
Regina	EU	A	mf	f	lgov	tg	m	l	m	m	g	m	m	g	m	g	g	+	D, Ab	0/+	Y-Virus	
Laura (rotschalig)	1998	A	mf	vf	ov	tg	3		4	5	4	4		m	n-m	m	g	+	D	+		
neuere Sorten																						
Mascha	2013	B/C	sf	f	lgov	tg	g	m	m	g-m	g	g-m	143	85	m	m-h	g	?	Ab	+		
Corinna	2015	A	sf	vf	ov	g	4	s	g-m	m	g	g	183	106	m	m-h	g	+	Ab	0		
Alouette (rotschalig)	EU	I	f	f	lgov	g	m	m	m	g	-	m	113	105	m	m-h	g	0	D, Ab	+		
Twiner	EU	I	f	f	lgov	g	m	s	g-m	g	-	g	171	100	m	m-h	g	?	D, Ab	+		
Julinka	2012	A	f	vf	ov	g	g-m	s	g-m	m-h	g	g	153	96	m	m	g	+	Ab	+		
Malika	EU	G	f-mf	f	ov	g		l	g	g-m	g	g-m	47	77	m	g	g	+	Ab			
Tentation	EU 18?	K	f-mf	f	ov	hg	g	l	m	g		m	56	58	h	g	g	+	D	+		
Antonia	2008	A	mf	f	ov	g	g	m-s	m	m	g	g	85	114	m-h	g	g	?	Ab	+		
Danina	2017	A	mf	f	ov	g	g-m	l	g	m	g	g	77	97	m	g	g		Ab	+		
Filou	EU	B	mf	m	ov	g	g	m	m-h	g-m	g	m	119	78	m-h	g	g	+	Ab, HF	+		
Muse (HZD 09-7530)	EU 20	F	mf	f	ov	tg		l	g	g		g	76	84	m	g	g	+	D, Ab			
Novira	2017	L	mf-rms	vf	ov	g		l		g-m			79	79	m-h	g	m		D			
Noblesse	EU	F	mf	vf	ov	tg	m	m	m-h	m	g	g	101	105	m	m-h	g	+	Ab	+		
Odett	EU	C	mf	vf	lgov	g		s	g	m	-	g	148	99	m-h	g	g	+	HF, D			
Otolia	EU 14	A	mf	vf	ov	g	g	s	g	g	g	g-m	119	130	m-h	m	g	+	D, Ab	+	kein Y-Virus	
Pocahontas	2018	D	mf	f	ov	g		l	g	g	g	g	79	99	m	g	g	0	Ab			
Simonetta	2017	A	mf	f	lgov	tg	g	m	g	m	g	g	122	119	m	g	g	+	Ab	+		

*Züchter: A=Europant, B=Norika, C= Lange, D=Solana, E=KWS; F=HZPC; G=Weuthen, H=Ellenberg, I = AgricoHolland, J = Bavaria Saat, K = van Rijn, L = Dottenfelderhof

**aus Zeiternte

erwünscht	mittel/neutral	unerwünscht
sf=sehr früh	s= schnell	+ gut
f=früh	g= gering	0 neutral
mf= mittelfrüh	m=mittel	- nicht gut
f= festkochend	l=langsam	
vf=vorwiegend festkochend	h=hoch	
	Zahlen 1-9: Einstufung BSA	
		D= Direktvermarktung
		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 2017-2019

Sorte	Reife- gruppe*	Koch- typ**	Viersen (VIE***)						Gütersloh (GT)						Mittelwerte	
			29.06.2017 (79 d)		10.07.2018 (75 d)		25.06.2019 (78 d)		26.06.2017 (67 d)		29.06.2018 (71 d)		26.06.2019 (70 d)		dt/ha	%
			dt/ha	%	dt/ha	%										
Avanti	sf	f	356	192	310	102	356	135							341	143
Mascha	sf	f			274	90	281	107			287	174	189	199	258	143
Corinna	sf	vf							289	236	219	133	169	178	226	182
Alouette	f	f			345	113	274	104			132	80	179	188	232	121
Goldmarie*	f	f	106	57	171	56	259	98	165	134	156	95	161	169	170	102
Malika	f	f					123	47							123	47
Twiner	f	f			351	115	352	134	211	172	253	153	267	281	287	171
Twister	f	f			269	88	362	137			219	133	229	242	270	150
Julinka	f	vf	270	146	225	74	352	134	171	139	353	214	201	212	262	153
Lisana	f	vf	283	153	410	135	282	107							325	132
Wega*	f	vf	211	114	314	103	249	95	106	87	190	115	102	108	195	104
Tentation	f-mf	f					148	56							148	56
Valdivia	f-mf	f							169	137	126	77	21	22	105	79
Almonda*	mf	f	210	113	283	93	282	107	137	112	114	69	22	23	175	86
Antonia	mf	f			333	109	235	89			204	124	18	19	198	85
Danina	mf	f											73	77	73	77
HZD 09-7530	mf	f					250	95					55	58	153	76
La Vie	mf	f					278	105							278	105
Loreley	mf	f	285	154	293	96	161	61							246	104
Pocahontas	mf	f					249	95					59	63	154	79
Simonetta	mf	f					323	122			247	150	88	93	219	122
Baltic Rose	mf	vf											113	119	113	119
Noblesse	mf	vf			313	103	262	100							288	101
Novira	mf	vf											75	79	75	79
Odett	mf	vf							182	148	250	152	137	145	190	148
Otolia	mf	vf	252	136	327	108	325	124	96	78	206	125	138	145	224	119
Swing	mf	vf-m	167	90	299	98	220	84							229	91
Carolus	mf	m	88	47			219	83	147	120	194	118	99	105	149	95
Filou	mf	m							206	167	138	84	100	105	148	119
Theresa	mf	m			373	123	349	133							361	128
Levante	ms-s	vf											75	79	75	79
Mittel der Verrechnungssorten*			185	100	304	100	263	100	123	100	165	100	95	100	189	100

¹Verrechnungssorten 2019: Goldmarie, Wega, Almonda

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Knollenbonitur der Öko-Kartoffeln im Sortenversuch an den Standorten VIE und GT in 2019

Sorte	Reife- gruppe*	Koch- typ**	Rhizoctonia	Rhizoctonia	Rhizoc-	Rhizoc-	Drycore	Drycore	Draht-	Draht-	Schorf def.	Schorf def.	Schorf	Schorf
			def. Knollen %	def. Knollen %	tonia Index	tonia Index	%	%	wurm %	wurm %	Knollen %	Knollen %	Index	Index
			VIE***	GT***	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT
Avanti	sf	f	23		1,24		12		7		29		1,12	
Mascha	sf	f	48	46	1,60	1,10	10	0	5	64	18	21	1,06	1,16
Bropanna	sf	vf	79		2,20		24		10		21		1,24	
Corinna	sf	vf		4		1,00		0		13		15		1,00
Alouette	f	f	17	0	1,16	1,04	22	4	24	17	3	2	1,02	1,00
Goldmarie	f	f	2	10	1,00	1,24	11	1	14	19	16	5	1,08	1,00
Malika	f	f	1		1,00		20		17		17		1,00	
Twinner	f	f	12	17	1,02	1,06	37	1	24	11	20	7	1,02	1,02
Twister	f	f	45	40	1,24	1,24	26	5	17	19	15	8	1,00	1,00
Julinka	f	vf	20	30	1,12	1,22	13	1	10	7	39	5	1,04	1,00
Lisana	f	vf	3		1,06		19		15		9		1,04	
Wega	f	vf	13	27	1,12	1,70	8	2	10	14	17	3	1,00	1,00
Tentation	f-mf	f	18		1,16		24		26		22		1,00	
Valdivia	f-mf	f		51		2,40		0		7		4		1,00
Allians	mf	f		3		1,00		2		25		9		1,00
Almonda	mf	f	13	5	1,02	1,00	25	3	14	14	33	3	1,00	1,00
Antonia	mf	f	14	5	1,00	1,00	12	1	1	15	16	1	1,00	1,00
Danina	mf	f		12		1,12		2		14		3		1,00
HZD 09-7530	mf	f	7	4	1,00	1,00	13	1	12	11	15	8	1,00	1,00
La Vie	mf	f	17		1,10		16		23		2		1,00	
Loreley	mf	f	16		1,06		12		7		11		1,00	
Pocahontas	mf	f	10	0	1,00	1,00	13	0	11	21	2	14	1,00	1,00
Simonetta	mf	f	9	0	1,02	1,04	10	1	8	15	17	13	1,00	1,00
Baltic Rose	mf	vf		37		1,10		8		20		2		1,00
Noblesse	mf	vf	4		1,00		8		6		18		1,00	
Novira	mf	vf		1		1,00		0		7		1		1,00
Odett	mf	vf		2		1,00		3		14		19		1,04
Otolia	mf	vf	0	3	1,00	1,00	15	1	8	5	4	5	1,00	1,00
Swing	mf	vf-m	35		1,16		9		6		0		1,00	
Carolus	mf	m	19	43	1,02	1,48	10	3	9	6	44	17	1,08	1,00
Filou	mf	m		4		1,08		1		13		1		1,00
Theresa	mf	m	33		1,24		11		6		3		1,00	
Levante	ms-s	vf		0		1,00		0		22		26		1,04

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

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

***VIE = Viersen, GT = Gütersloh

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 2016-2019

Speisewertprüfung - Noten (1-5)					Standort	VIE	VIE	GT	VIE	GT	VIE														
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	GT	Jan 19	Feb 19	Dez 19	Dez 19
						Ernte 2016									Ernte 2017					Ernte 2018					Ernte 2019
Avanti	Stet Holland	EU	sf	f										4,0			4,1	3,0	3,5			3,6		4,1	3,9
Glorietta	Norika	EU 2014	sf	f		3,2		2,4	2,9					3,1	2,1	2,3	2,5	3,0			2,3				2,6
Solo	Bavaria	EU 2013	sf	f		3,1		2,5	3,2																2,9
Suzan	Lange	EU	sf	f		3,2			3,2																3,2
Corinna	Europlant	2015	sf	vf												2,8						2,8			2,8
Liliana	Europlant	EU 2011	sf	vf		2,6			2,5	2,5					2,6		2,8	1,8			2,8		2,7		2,5
Parol	Norika	2015	sf	vf				2,8					3,7												3,0
Stefanie	Lange	2009	sf	vf				3,4																	3,4
Alouette	Agrico Holland	EU	f	f										3,0			3,7		2,9			3,6		3,6	3,4
Goldmarie	Norika	2013	f	f		2,6		2,9	3,0					2,4		2,4	2,5			3,1	2,4		2,6	3,2	2,7
Isabella	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			2,4			2,3	2,7
Monique	Europlant	EU2013	f	f		3,1		2,7	3,9	3,3						2,9					2,9				3,2
Twinner	Agrico Holland	EU	f	f												2,4			3,6		2,4	2,5		3,1	2,8
Twister	Agrico Holland	EU	f	f																2,8			3,7	2,8	3,1
Julinka	Europlant	2012	f	vf										2,1		2,4	3,3		1,9		2,4	3,0		2,1	2,5
La Vie	HZPC	EU 2019?	f	vf																				2,8	2,8
Lisana	Bavaria	2016	f	vf											2,9			3,5		2,5			2,9	2,5	2,9
Nixe	Norika	2015	f	vf		2,2			3,1	2,76	2,5			2,4			3,3		3			3			2,8
Ranomie	Weuten	EU2015	f	vf		2,6			2,1	3,2				4		3,3	3,6			3,7	3,3		3,4		3,2
Sunshine	Solana	EU2013	f	vf				2,9					3,7			3,5					3,5				3,4
Wega	Norika	2010	f	vf		2,5		2,6	3,1							2,8		3,3	2,7	2,4	2,8	2,9	2,6	2,4	2,8
Tentation	van Rijn	EU 2018?	f-mf	f											3,4	2,8								2,0	2,0
Valdivia	NOES	2013 (A)	f-mf	f												2,7					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			2,3	2,5		2,4		2,2
Almonda (früher Bellanova)	Solana	EU	mf	f			2,5	2,7							2,9	2,6	3,5		3,5		2,6	2,5		3,0	2,8
Annalena	Europlant	2012	mf	f			2,9	3,1																	2,9
Antonia	Europlant	2008	mf	f																	2,6				2,3
Bernina	Europlant	EU 2012	mf	f			2,3			3,2		2,8			2,3		2,2					2			2,6
Ditta	Europlant	1991	mf	f		3,1			2,7	3,0			2,7		2,2	3,0		3,5			3				2,9
HZD09-7530	HZPC	EU 2020	mf	f																					2,8
Loreley	Weuthen	EU	mf	f										4,0			2,3		3,6		2,3	3,9		3,5	3,5
Montana	Europlant	2013	mf	f				3,0				2,5				3,6									3,2
Pocahontas	Solana	2018	mf	f																					3,3
Ramona	Europlant	2013	mf	f			2,6	2,6			3,4	3,4													3,0
Regina	Europlant	EU	mf	f			3	2,9			2,9	3,1		2,2		2,8	2,7				2,8				2,8
Simonetta	Europlant	2017	mf	f																				2,2	2,2
Loreen	Lange	2015	mf	vf-f			2,4	2,8		2,6		2,5		3,2		3,1	2,6		2,8		3,1	2,7			2,8
Belmonda	Solana	2010	mf	vf			2,8																		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		3,1						3,9			2,8		2,4		3,2
Lily	Solana	2011	mf	vf				3,0					2,7						4,0						2,9
Madeira	Europlant	EU2012	mf	vf				2,4					1,9				2,6				2,6				2,4
Mascha	Lange	2013	mf	vf																	3,1		2,9	3,4	3,1
Noblesse	HZPC		mf	vf															2,7			3,1		2,7	2,8
Odett	Lange	EU	mf	vf												2,6					2,6				2,6
Otola	Europlant	EU 2014	mf	vf			2,3	2,2		2,5	2,9	2,9			3,1	2,2		3,3	3,1	3,3	2,2	2,5	2,4	2,8	2,7
Wendy	Norika	2011	mf	vf				2,3																	2,3
Swing	Norika	EU	mf	vf-m										3,2			2,8		3,7			2,7		3,8	3,2
Carolus	Agrico Holland	EU	mf	m											4,3	2,8	3,6				2,8			3,1	3,3
Filou	Norika	EU	mf	m												2,6					2,6				2,6
Theresa	Europlant	2016	mf	m																3,3			3	3,8	3,4
Alberta	Semagri	EU2009	mf-ms	m			3,4	3,1		3,0		2,2			4,0	2,6		3,3			2,6				3,0
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	2,7	3,0	2,8	3,0	2,9

*GT = Gütersloh/Rheda Wiedenbrück

VIE = Viersen/Willich-Anrath

Wirkung von schnell verfügbaren organischen Düngern in Gemüsebaufruchtfolgen 2019

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. In 2019 wurde hierzu in der Nachfrucht Dinkel geprüft, wie die Dünger längerfristig wirken.

Material und Methoden

Es wurde in 2018 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 Champosts in Variante 3 wurde gesplittet, da im Herbst nach neuer Düngeverordnung anderenfalls die Mengen zu hoch gewesen wären.

Nach der Kartoffel wurde Dinkel gesät und nicht mehr gedüngt.

Tab. 1: ausgebrachte Düngermengen in den Varianten

Dünger	korrigieren nach Beiblatt			Komposte max 20 t TM/ 3 Jahren!!!			kg Nanrechenbar gedüngt/ha	P		K		C/N- Verhältnis		
	N kg/t	FMNver % N	kg Nver/tFM t FM/ha	TM %	t TM/ha	max. t TM/ha		max. t FM/ha	kg P/ha	kg P/ha	kg K/ha		kg K/ha	
1 Kontrolle							0	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	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	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				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				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				60,0	8,0	14,2	34,0	60,2	14,9
*im Frühjahr 2018 gedüngt														

Parameter

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Ertrag des Roggens, N_{min}-Gehalte, TS- & N-Gehalte im Aufwuchs der Kulturen

Standort / Pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde 2017 bis 2019 im Versuchszentrum Gartenbau in Köln-Auweiler durchgeführt (sandiger Schluff, AZ 70). Laub und Ausfallkartoffeln wurden nach der Kartoffelernte am 13.09.2018 gefräst. Die Bodenbearbeitung erfolgte am 16.10.2018 mit einer Spatenmaschine beetweise und es wurde mit einer Ringelwalze rückverfestigt. Ein Dinkel (Sorte Zollernspelz) wurde am 17.10.2018 mit 230 kg/ha gesät und nicht mehr gedüngt.

Die N_{min}-Beprobung erfolgte parzellenweise am 29.04.2019, 06.05.2019 und 01.08.2019. Geerntet wurde der Dinkel am 22.07.2019. Die unterste Bodenschicht 60-90 cm konnte aufgrund von Trockenheit häufig nicht gezogen werden.

Die Grundbodenuntersuchung am 26.10.2018 ergab für die Fläche vor der Düngung folgende Werte:

Bodenuntersuchung Parzelle 15a

Datum	pH	mg/100 g Boden (0-30 cm)			Humus %
		P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	
26.10.2018	6,3	7	13	7	1,6

Ergebnisse

Ertrag des Dinkels

Im Mittel erreicht der Dinkel nach den Kartoffeln 79,18 dt/ha. Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen den Düngungsvarianten aus dem Vorjahr zu den Kartoffeln (Abb. 1).

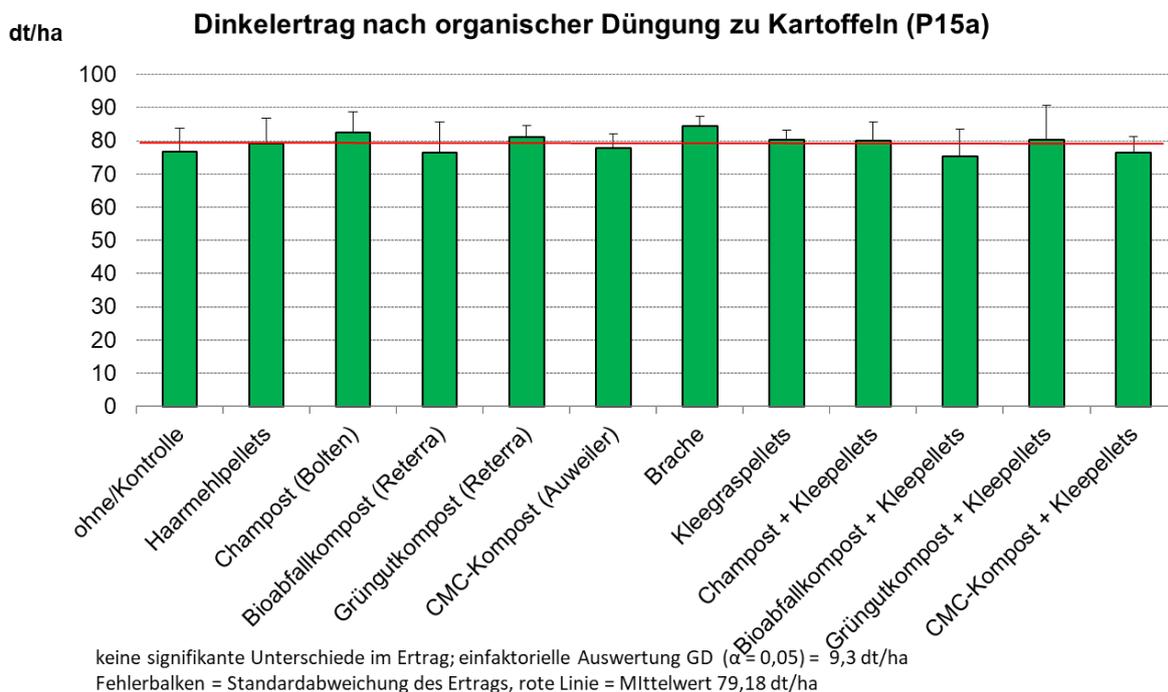


Abb. 1: Kornertrag des Dinkels (dt/ha) 2019 nach verschiedenen organischen Düngern zur Vorfrucht Kartoffeln 2018

Proteingehalt des Dinkels

Die Proteingehalte des Dinkels schwankten zwischen 9,83 % (Grüngutkompost) und 11,50 % (Brache) unterschieden sich aber nicht signifikant voneinander (Abb. 2).

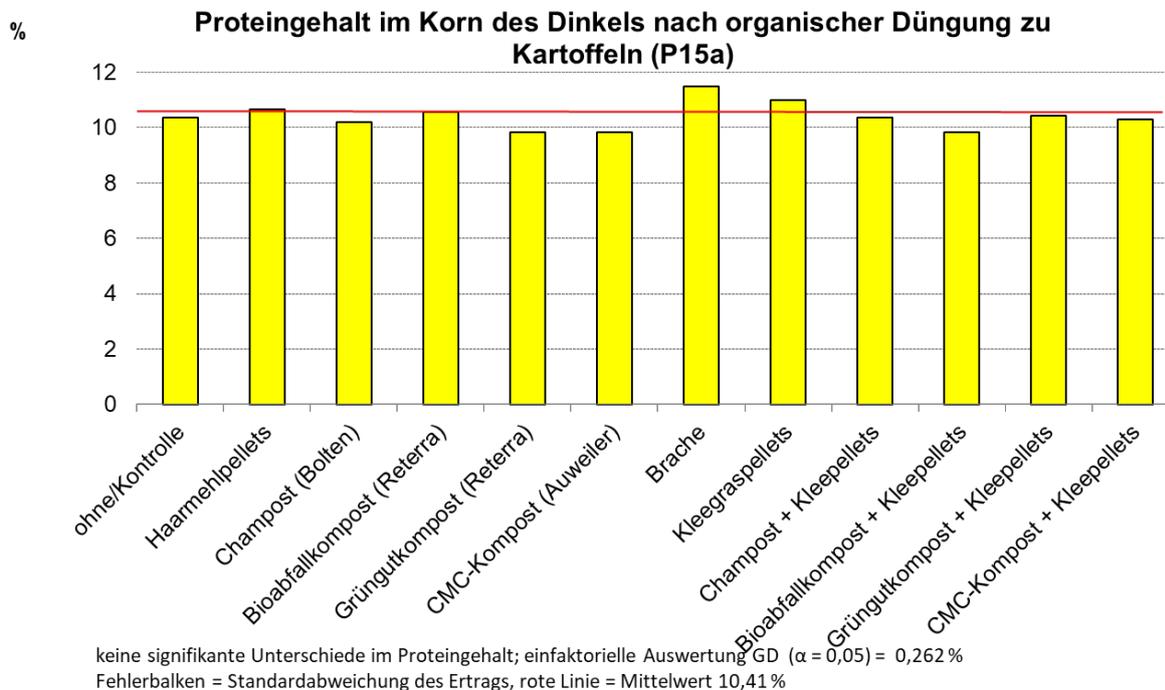


Abb. 2: Proteingehalt (%) des Dinkels (dt/ha) 2019 nach verschiedenen organischen Düngern zur Vorfrucht Kartoffeln 2018

N_{min}-Werte über die Zeit

Die N_{min}-Werte zeigten nach Kartoffeln im September eine massive Anreicherung in der Variante Brache mit ca. 250 kg N_{min}/ha in der oberen Bodenschicht 0-30 cm (Abb. 3). Dies zeigt das enorme Potenzial des Standorts. Die anderen Varianten lagen im N_{min}-Wert nach Kartoffeln in etwa gleich auf. Unter der Nachfrucht Dinkel und auch nach dem Dinkel waren keine Unterschiede zwischen den Düngungsvarianten aus dem Vorjahr zu sehen.

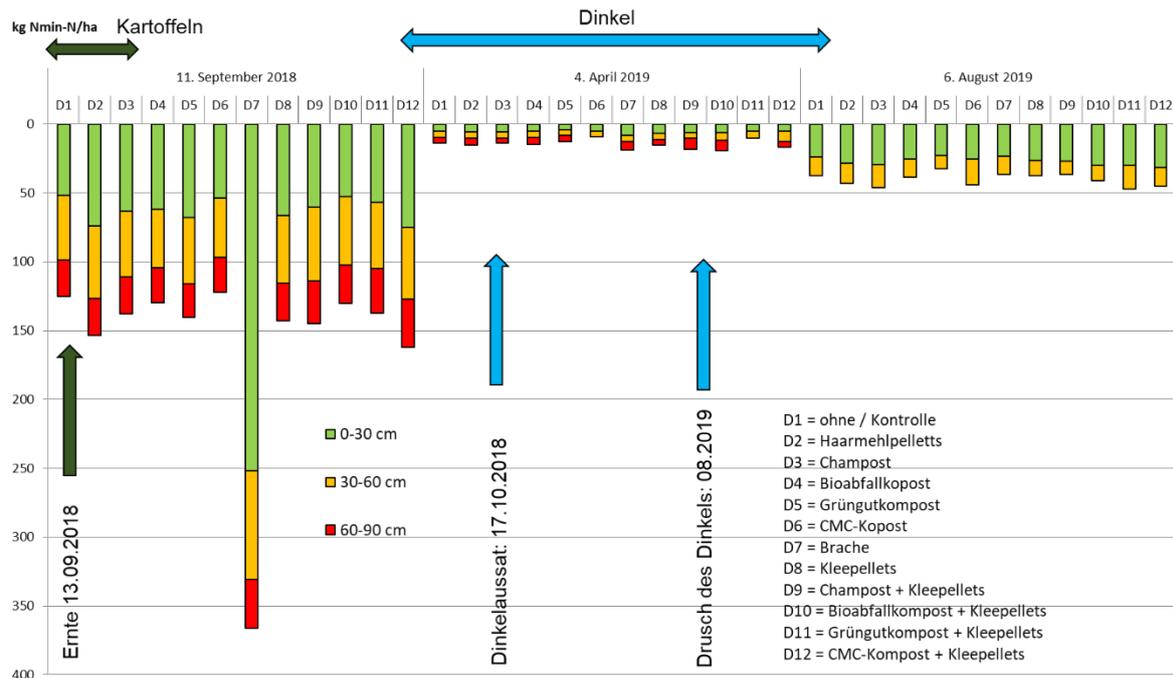


Abb. 3: N_{min}-Werte vor, unter und nach Dinkel als Nachfrucht 2019 nach Kartoffeln 2018 mit verschiedenen organischen Düngern

Fazit

Die unterschiedlichen Dünger, die zur Kartoffel 2018 gegeben wurden, wirken an diesem Standort im Folgejahr 2019 auf die Nachfrucht Dinkel nicht mehr messbar nach. Auch eine Langzeitwirkung von Komposten konnte nicht gezeigt werden. Es waren keine Unterschiede im Ertrag und Proteingehalt des Dinkels sowie im N_{min}-Wert des Bodens zu erkennen. Nur die Variante Brache hatte eine sehr hohe N-Mineralisation im Herbst.

Entwicklung einer ökologischen Mutterpflanzenhaltung bei Erdbeeren

Die Ergebnisse kurzgefasst

Im Versuchszentrum Köln-Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW wurde ein zweijähriger Versuch zur Entwicklung einer ökologischen Mutterpflanzenhaltung bei Erdbeeren im Jahr 2017 angelegt. Es sollte zunächst untersucht werden, über welchen Zeitraum sich Erdbeer-Mutterpflanzen unter ökologischen Anbaubedingungen (gesund) kultivieren lassen. Außerdem sollte der mögliche Einfluss verschiedener Bio-Substrate, sowie organischer Flüssigdünger und verschiedener Sorten auf die Vermehrungsrate der Mutterpflanzen untersucht werden. In beiden Versuchsjahren konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Substrat-, Dünger- und Sortenvarianten bezüglich der Vermehrungsrate festgestellt werden. Ein starker Blattlaus- und Mehltaubefall sowie starker Phytophthorabefall der Vergleichssorte 'Sonata' führte im ersten Versuchsjahr dazu, dass der Teilversuch mit Substrat vorzeitig beendet werden musste. Auch im zweiten Versuchsjahr waren die Pflanzen des Substratversuchs ('Allegro' statt 'Sonata') stark mit Phytophthora befallen. Blatt- und Substratanalysen zum Ende der Kultur im zweiten Versuchsjahr zeigten stark erhöhte Salzgehalte. Der Salzstress könnte möglicherweise die Phytophthorainfektionen der Sorten 'Sonata' und 'Allegro' in beiden Versuchsjahren begünstigt haben.

Versuchsfrage und Hintergrund

Derzeit wird ökologisches Erdbeerpflanzgut in der Regel in einem konventionellen Hochvermehrungssystem herangezogen. Hier werden die Jungpflanzen meist nur während der letzten Vermehrungsstufen unter ökologischen Bedingungen angebaut. Im Rahmen des Projektes „Etablierung einer Vermehrungskette zur Erzeugung von ökologisch produziertem Pflanzgut bei Erdbeeren im Rahmen eines Verbundvorhabens“ (FKZ: 2815OE059) sollte daher untersucht werden, ob die Entwicklung einer ökologischen Mutterpflanzenhaltung bei Erdbeeren möglich ist und ob die Vermehrungsraten wesentlich durch verschiedene Bio-Substrate, – Dünger oder verschiedene Erdbeersorten beeinflusst werden können.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

BÖLN

Bundesagentur für
Ökologische
Landbau und
andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Kultur- und Versuchshinweise**

Im September 2017 wurden meristemvermehrte Topfgrünpflanzen auf Stel­lage in einen blattlaussicheren Folientunnel mit Sarangewebe gepflanzt. Die gepflanzten Zucht­klone 'P 7188' und 'P 8049' wurden durch den Projektpartner Julius-Kühn-Institut, Dresden selektioniert, vermehrt und für den Versuch zur Verfügung gestellt. Die Pflanzen erhielten die organischen Flüssigdünger OPF 7-2-3 oder Alginin 6-2-2. Die beiden Substratvarianten waren ein torffreies Substrat mit folgender Zusammensetzung: 20 % Kompost, 30 % Holzfaser, 15 % Perlite und 35 % Kokos und ein torfreduziertes Substrat mit 50 % Kokos, 30 % Torf und 20 % Perlite, so wie es im Versuchszentrum in der Erdbeerkultur standardmäßig zum Einsatz kommt.

Der Teilversuch zu verschiedenen Bio-Substraten konnte im ersten Versuchsjahr wegen sehr starkem Phytophthora-Befall der Sorte 'Sonata' nicht ausgewertet werden, da der Versuch vorzeitig beendet werden musste.

Im zweiten Versuchsjahr wurden im September 2018 Topfgrünpflanzen der Sorte 'Allegro' (statt 'Sonata') in die beiden Versuchssubstrate in 9er Erdbeertrays getopft. Ein Teil der ursprünglichen Mutterpflanzen von der Sorte 'P 7188' (Pflanzung: 2017) wurden ebenfalls in 9er Erdbeertrays getopft und im Gewächshaus bis zum Ende des Jahres weiterkultiviert. Alle Traypflanzen wurden zum Ende des Jahres gekühlt eingelagert bei -1,5 °C. Außerdem wurde ein Teil der ursprünglichen Mutterpflanzen von 2017 zur Hochvermehrung im September 2018 ins Freiland gepflanzt. Im April 2019 wurden die eingelagerten Traypflanzen in das Saranhaus gepflanzt, Blütenstände wurden im weiteren Frühjahr so bald wie möglich entfernt.

Tab. 1: Kultur- und Versuchshinweise	
Pflanzung	14 m/Reihe auf Stel­lage
Pflanzabstand	8 Pflanzen/m, 3 m/Parzelle, Reihenabstand 1,14 m
Pflanzdatum	September 2017, April 2019
Datum der Ausläufer-Ernte	Juli 2018, Juni 2019
Pflanzmaterial	(Meristemvermehrte) Topfgrünpflanzen
Wiederholungen	4 Wiederholungen
Bewässerung/Fertigation	4 x 2 L-Tropfer/m
Düngung	Ca. 15 – 18 kg N/ha wöchentlich von April bis Juni
Pflanzenschutz	Vorbeugender Nützlingseinsatz, Kumar, Neudosan

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Die Sorte 'P 8049' wurde aufgrund ihrer ausgeprägten Mehltauanfälligkeit in 2019 aus dem Versuch genommen, hier wurden stattdessen noch einmal durch den Projektpartner JKI nachvermehrte Topfgrünpflanzen der Sorte 'P 7188' als Vergleichsvariante gepflanzt.

Versuchsplan Saranhaus 2017/2018

R1	R2	R3	R4	R5	R6
'P 7188' / 'P 8049'	Sonata	Sonata			
S2	S2	S2	S2	S1	S2
D1	D1	D2	D2	D2	D2

Sorten: 'P 7188' (meristemvermehrt)
'P 8049' (meristemvermehrt)
'Sonata'

Dünger: Alginin 6-2-2 (**D1**), OPF 7-2-3 (**D2**)

Substrate: torfhaltiges Substrat (**S1**),
torffreies Substrat (**S2**)

Pflanzung: September 2017

Teilversuch Dünger - Sorte

Teilversuch Substrat

Versuchsplan Saranhaus 2019

R1	R2	R3	R4	R5	R6
'P 7188' / 'P 7188' neu	'P 7188' / 'P 7188' neu	'Allegro'	'Allegro'	'P 7188' / 'P 7188' neu	'P 7188' / 'P 7188' neu
S2	S2	S2	S1	S2	S2
D1	D1	D2	D2	D2	D2

Sorten: 'P 7188' (Pflanzjahr 2017 s.o.),
'P 7188' neu (in 2018 nachvermehrt) 'Allegro'

Dünger: Alginin 6-2-2 (**D1**), OPF 7-2-3 (**D2**)

Substrate: torfhaltiges Substrat (**S1**),
torffreies Substrat (**S2**)

Pflanzung: April 2019

Teilversuch Dünger - Pflanzmaterial

Teilversuch Substrat

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Ergebnisse im Detail****Teilversuch Düngung/Sorten 2018**

Im ersten Versuchsjahr konnten keine signifikanten Unterschiede in der Vermehrungsrate der beiden Sorten (Sortenkandidaten 'P 7188', 'P 8049') festgestellt werden. Aufgrund des hohen Mehлтаubefalls der Sorte 'P 8049' hatte die Sorte eine geringere Vermehrungsrate als die Vergleichssorte 'P 7188'. Auch bei den verschiedenen Düngervarianten ergaben sich keine signifikanten Unterschiede in der Vermehrungsrate. Tendenziell bildeten die Pflanzen der mit OPF gedüngten Varianten etwas mehr Tochterpflanzen.

Tab. 2: Ausläufer-Ernte Juli 2018 Dünge/Sortenversuch		
Dünger	Sorte	Anzahl Tochterpflanzen/Mutterpflanze
Alginin 6-2-2	'P 7188'	17,2 ^a
	'P 8049'	14,3 ^a
OPF 7-2-3	'P 7188'	19,1 ^a
	'P 8049'	18,8 ^a

GD 5% Dünger, Sorte = 8,4

Teilversuch Substrat 2018

Der Substratversuch musste aufgrund starker Pflanzenausfälle durch Phytophthora, eines starken Mehлтаubefalls sowie starken Blattlausbefalls vorzeitig abgebrochen werden.

Teilversuch Düngung/Sorten 2019

Im zweiten Versuchsjahr konnten ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen den Dünge- und Sortenvarianten festgestellt werden (siehe Tabelle 2). Allerdings wurde aufgrund der benötigten hohen Stickstoffmengen (ca. 15 kg N/ha und Woche) in den verschiedenen Düngevarianten zeitweise der gleiche Dünger mit deutlich höherer N-Konzentration (Diaglutin N flüssig) gegeben.

Hinsichtlich des Pflanzenmaterials zeigten die eingelagerten Mutterpflanzen aus 2017 tendenziell eine etwas geringere Vermehrungsrate als die neu nachvermehrten Pflanzen der gleichen Sorte. Vermutlich ist dieser Effekt u.a. auf ein stark vegetatives

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Verhalten der direkt aus der Meristemvermehrung stammenden, nachvermehrten Pflanzen zurückzuführen.

Die Vermehrungsraten im Dünge-/Sortenversuch unterschieden sich in den beiden Versuchsjahren wesentlich aufgrund der unterschiedlichen Erntezeitpunkte und der hohen Temperaturen in 2018.

Dünger	Sorte	Pflanzenmaterial	Anzahl Tochterpflanzen/ Mutterpflanze
Alginin 6-2-2	'P 7188'	meristemvermehrte Mutterpflanzen (2017)	7,4 ^a
	'P 7188' neu	nachvermehrte Mutterpflanzen (2019)	9,6 ^a
OPF 7-2-3	'P 7188'	meristemvermehrte Mutterpflanzen (2017)	8,3 ^a
	'P 7188 neu'	nachvermehrte Mutterpflanzen (2019)	9,5 ^a

GD 5% Dünger, Pflanzenmaterial= 3,1

Teilversuch Substrat 2019

In beiden Substratvarianten (Sorte 'Allegro') kam es auch im zweiten Versuchsjahr verstärkt zu Ausfällen durch Phytophthora. Hier hat wahrscheinlich zum einen die zu hohe Substratfeuchtigkeit bei gemeinsamer Bewässerungssteuerung eine Rolle gespielt, da die Substrate der beiden Substratvarianten eine sehr unterschiedliche Wasserkapazität hatten und die Pflanzen in den beiden Teilversuchen einen sehr unterschiedlichen Wasserverbrauch zeigten. Zum anderen wiesen Blatt- und Substratanalysen zum Kulturende deutlich erhöhte Salzgehalte im Substrat sowie erhöhte Natrium- und Chloridgehalte im Blattgewebe der Sorte 'Allegro' auf. Dies deutet bei etwa gleichem Düngungsniveau aller Pflanzen und gleichem Substrat in den beiden Teilversuchen auf eine mögliche Salzempfindlichkeit der Sorte 'Allegro' hin, da bei der Sorte 'P 7188' nur vereinzelt Ausfälle zu verzeichnen waren (siehe Foto). Möglicherweise waren die organischen Dünger bei relativ hohem Düngungsniveau ursächlich für die hohen Salzgehalte im Substrat. Die hohe Anfälligkeit für Phytophthora wurde daher vermutlich durch Salzstress der Sorte 'Allegro' begünstigt. Vermutlich sind auch nicht alle durch starke Welke verursachten Pflanzenausfälle auf Phytophthora zurück zu führen, sondern teilweise ebenfalls Symptome von starkem Salzstress.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Ausläufer-Ernte Juni 2019 Substratversuch		
Sorte	Substrat	Anzahl Tochterpflanzen/Mutterpflanze
'Allegro'	torfhaltig	9,4 ^a
	torffrei	10,6 ^a

GD 5 % Substrat = 2,7

Die Vermehrungsraten lagen mit 17 Tochterpflanzen/Mutterpflanze in 2018 (bei 7 Mutterpflanzen/m²) ungefähr beim erwarteten Wert von 19,5 Tochterpflanzen/Mutterpflanzen bei der Sorte 'Elsanta' (Pflanzdichte 20 Pflanzen/m²) (Treder, W. et al., 2014).

Sowohl eine Sortenabhängigkeit als auch ein signifikanter Einfluss der Pflanzdichte auf die Vermehrungsrate wird durch den gleichen Autor beschrieben (Treder, W. et al., 2007).



Abb. 1 und 2: Sorte 'Allegro' (links) und 'P 7188' (rechts) in torffreiem Substrat, Juni 2019

Freiland 2019

Ein Teil der Mutterpflanzen der Sorte 'P 7188' wurde im September 2018 in einer Doppelreihe in einen Spargeldamm mit einem Pflanzabstand von 0,30 m x 0,30 m gepflanzt und über Tropfbewässerung gedüngt. Zum Zeitpunkt der Ausläufer-Ernte (Ende Juni) hatten die Pflanzen durchschnittlich 29 Tochterpflanzen gebildet und waren weitestgehend frei von Krankheiten und Schädlingen.

Kritische Anmerkungen/Fazit

Eine ökologische Mutterpflanzenhaltung war unter den Kulturbedingungen in Köln Auweiler – Stellagenkultur, Folientunnel, insektensicheres Gewebe- nicht mit ausreichender Kultursicherheit möglich. Das größte Problem war Mehltau. Hinzu kamen Probleme mit Phytophthora bei einigen Sorten.

Ein vollklimatisiertes Glasgewächshaus dürfte für eine ökologische Mutterpflanzenhaltung auf jeden Fall notwendig sein. Auch dann bleibt es unsicher, ob eine Gesunderhaltung bei den derzeitigen Sorten unter ökologischen Bedingungen gelingt.

Bei Erdbeeren dürfte es weiterhin notwendig sein, zunächst auf konventionelle Superelitepflanzen zurückzugreifen, die dann über ein bis zwei Jahre im Freiland ökologisch hochvermehrt werden.

Auch der Weg, konventionelles Stecklingsmaterial zuzukaufen, zur Bewurzelung in Öko-Substrat zu stecken und dann weiter ökologisch zu kultivieren dürfte weiterhin ein gangbarer Weg zur Erzeugung von ökologischem Pflanzgut sein.

Literatur:

Treder, W., Tryngiel-Gac A., Klamkowski K., Masny, A. (2014): Evaluation of efficiency of a nursery system for production of strawberry potted plants in protected conditions.

Treder, W., Klamkowski K., Tryngiel-Gac A. (2007): Investigation on greenhouse hydroponic system for production of strawberry potted plantlets.

Wirkung von organischen Düngern in Ackerbaufruchtfolgen 2019

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 Kartoffel (Sorte Allians), berechnet mit einem Düngerbedarf der Kartoffel von 100 kg N/ha (ohne Anrechnung von N-Verfügbarkeiten). Dabei werden hohe Mengen anderer Inhaltstoffe z.B. Phosphor und Kalium ausgebracht (Tab. 1).

Tab. 1: ausgebrachte Düngermengen in den Varianten

	Dünger	Düngewirkung testen (max. Menge & 100 % Anrechnung)!							
		N kg/t FM	t FM/ha	kg N/ha	P kg/t FM	kg P/ha	K kg/t FM	kg K/ha	C/N Ver
1	Kontrolle	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	
2	Haarmehlpellets	125,1	0,8	100	17,98	14,4	2,1	1,7	4,0
3	Gülle (Rind)	1,74	57,5	100	0,88	50,6	3,4	197,7	16,0
4	Mist (Schwein)	6,59	15,2	100	5,75	87,3	6,1	92,7	17,0
5	Gärssubstrat flüssig	4,87	20,5	100	2,64	54,2	7,2	147,8	7,0
6	PPL Kartoffelfruchtwasser aus Stärkegewinn	22,3	4,5	100	11,51	51,6	66,2	296,9	6,8
7	HTK	14,27	7,0	100	12,3	86,2	8,3	58,2	7,6
8	Champost	10,81	9,3	100	8,52	78,8	11,9	109,6	13,0
9	Biokompost (Reterra)	7,4	13,5	100	2,89	39,1	6,5	88,4	22,0
10	Gärssubstrat fest	3,33	30,0	100	5,4	162,0	8,5	254,1	25,0

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 25.04.2019 die Dünger in den Varianten auszubringen und einzufräsen. Am gleichen Datum wurde die Kartoffelsorte Allians (0,75 x 0,33 m) mit einer 4-reihige halbautomatischen Pflanzmaschine gepflanzt. Die Ernte erfolgte am 10.09.2019. Nachfrucht Winterroggen Sorte Dukato wurde am 24.10.2019 mit 176 kg/ha gesät.

Der zweite Standort war der Leitbetrieb Biolandhof Vollmer in Rheda-Wiedenbrück. Auch hier konnte die Fläche gepflügt und gekreiselt vom Betrieb übernommen werden. Die Düngung mit den unterschiedlichen organischen Düngern erfolgte am 16.04.2019 mit gleichzeitiger Einarbeitung mit einer Kreiselegge. Am gleichen Tag wurde hier ebenfalls die Kartoffelsorte Allians mit der oben genannten Pflanzmaschine in 75 cm Kartoffeldämme und 33 cm Ablageabstand gepflanzt. Die N_{min}-Proben wurden am 23.05.2019 parzellenweise gezogen. Gerodet wurden die Kartoffeln am 17.08.2019. Eine Zwischenfrucht Raps ist am 31.08.2019 mit 23 kg/ha eingesät worden. Hier erfolgte ein Probeschnitt am 09.11.2019. Im Anschluss nach einem Kreiselgang erfolgte am 24.11.2019 die Einsaat des Roggens Sorte Dukato mit 176 kg/ha.

Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Leitbetriebe Kiebitzhof und Kornkammer Haus Holte in 2019

Grunddaten - Abfrage Außenstandorte	209-Vollmer-K-19	210-Kiebitzhof-K-19
Kultur / Versuch	Kartoffel Allians	Kartoffel Allians
Versuchsort	Rheda-Wiedenbrück	Gütersloh
Landkreis		Gütersloh
Höhe NN	72	77
NS (JM in mm)	700	700
T (JM in °C)	8,5	9,5
Bodenart	IS	S
Ackerzahl	29	18
Fruchtfolge		
Vorfrucht	Dinkel	Mais
Vor-Vorfrucht	Roggen	Lupinen
Zwischenfrüchte	Ölrettich 2017	Sandhafer-Ölrettich vor Kartoffeln
org. Düngung	Stallmist	4,5 To. Hühnermist
Pflanzung	0,75x0,33	0,75x0,33
Pflanztermin	16.04.2019	24.04.2019
Rodeterming		10.09.2019
Datum Probenahme	16.04.2019	25.04.2019 Parzellenweise
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	129*	52
pH-Wert	5,9	5,4
P2O5 mg/100 g	14	31
K2O mg/100 g	10	8
Mg mg/100 g	5	2

*0-60 cm

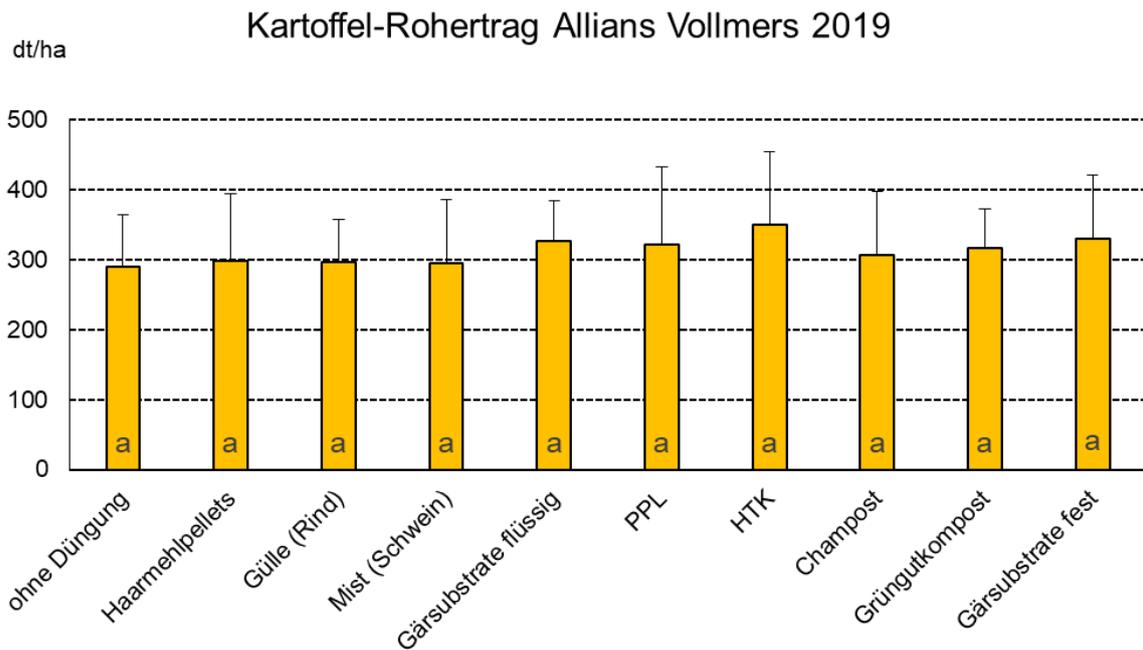
Ergebnisse

Kartoffelrohertrag und Sortierung Betrieb Vollmers

Der Kartoffelrohertrag unterschied sich in den Varianten am Standort in Rheda-Wiedenbrück nicht signifikant voneinander. Offenbar war die Nährstoffnachlieferung trotz des leichten Bodens durch eine gute Fruchtfolge und Nährstoffmanagement im Betrieb so gut und hoch, dass selbst die Kontrolle ohne Düngung sehr hohe Erträge erbrachte (Abb.1).

So zeigten auch die Sortierungen in den Varianten kaum Unterschiede in Über- oder Untergrößen auf (Abb. 2).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN



keine signifikante Unterschiede im Ertrag
 einfaktorielles Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 49,88 dt/ha; Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags

Abb. 1: Kartoffel-Rohhertrag der Sorte Allians am Standort Betrieb Vollmers nach verschiedenen organischen Düngern 2019

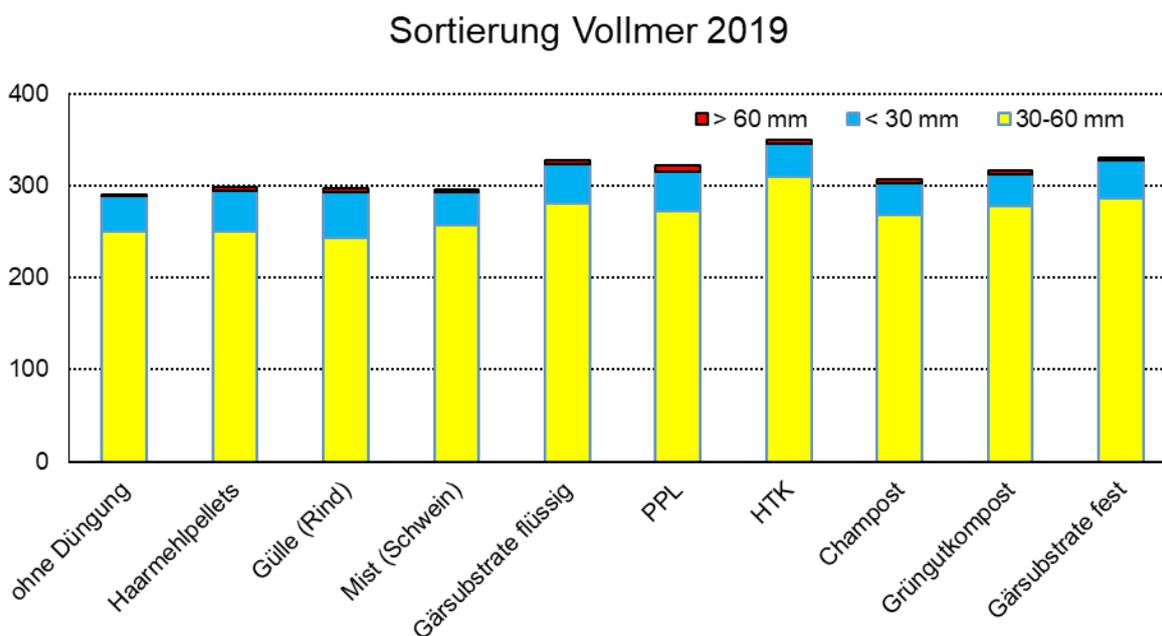


Abb. 2: Kartoffel-Sortierung der Sorte Allians am Standort Betrieb Vollmer nach verschiedenen organischen Düngern 2019

N_{min}-Werte über die Zeit am Betrieb Vollmer

Die N_{min}-Werte lagen zu Beginn der Saison am 24.04.2019 am Betrieb Vollmer schon bei 129 kg N_{min}-N/ha (Abb. 3). Unter den Kartoffeln am 27.05.2019 lagen unter fast allen Varianten ähnlich hohe N_{min}-Wert bis zu 196 kg N_{min}-N/ha (Variante Haarmehlpellets) in 0-60 cm Tiefe vor, das meiste davon im Oberboden 0-30 cm Tiefe. Allerdings war der N_{min}-Wert in der Variante Champost niedriger (127 kg N_{min}-N/ha). Am 07.10.2019 zeigten die N_{min}-Werte unter der Nachfrucht Raps Unterschiede auf: in der Variante PPL kam es zu einer erhöhten Mineralisierung im Oberboden und so lagen zu dem Zeitpunkt 200 kg N_{min}-N/ha in 0-30 cm vor. Der Raps nahm die vorhandenen N-Mengen aber offenbar gut auf.

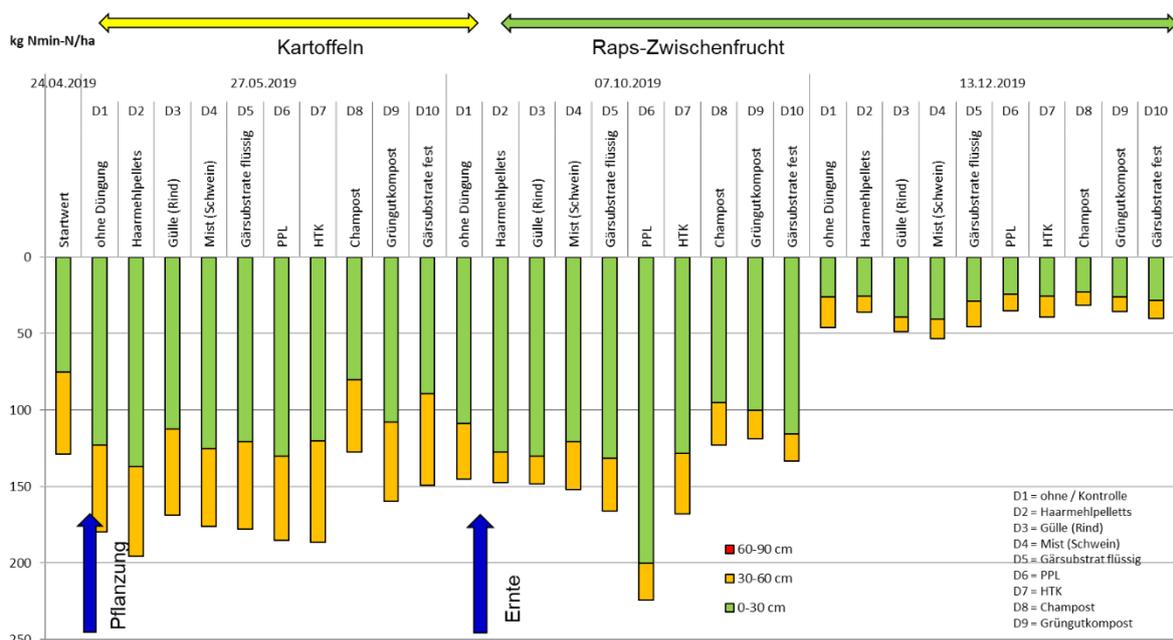
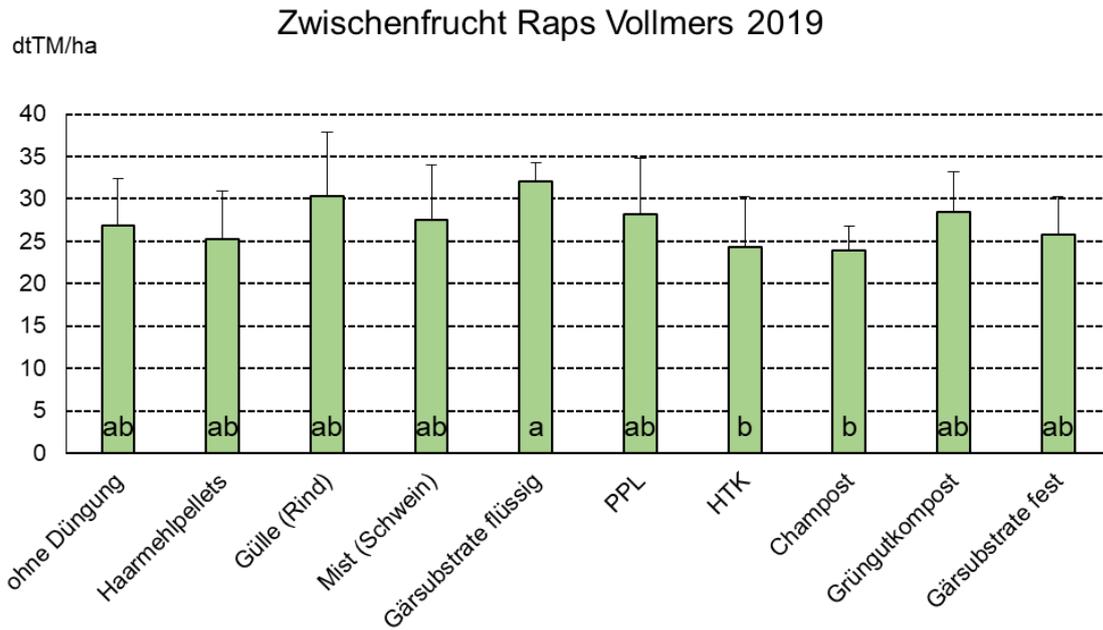


Abb. 3: N_{min}-Werte unter der Kartoffel mit nachfolgender Zwischenfrucht Raps am Betrieb Vollmer nach verschiedenen organischen Düngemitteln 2019

Ertrag der Raps-Zwischenfrucht Betrieb Vollmer

Der Raps erzielt im Mittel aller Varianten 27,27 dt TM/ha Grünmasse-Ertrag im Aufwuchs nach den Kartoffeln (Abb. 4). Höchste Grünmassen erzielte die Variante Gärsubstrat (flüssig) mit 32,11 dtTM/ha, am niedrigsten lagen die Varianten HTK und Champost mit 24,34 und 23,92 dtTM/ha.



unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Ertrag
 einfaktorielle Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 7,18 dt/ha; Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags

Abb. 4: Grünmasse-Ertrag im oberirdischen Aufwuchs (dtTM/ha) der Zwischenfrucht Raps am Betrieb Vollmer nach verschiedenen organischen Düngemitteln 2019

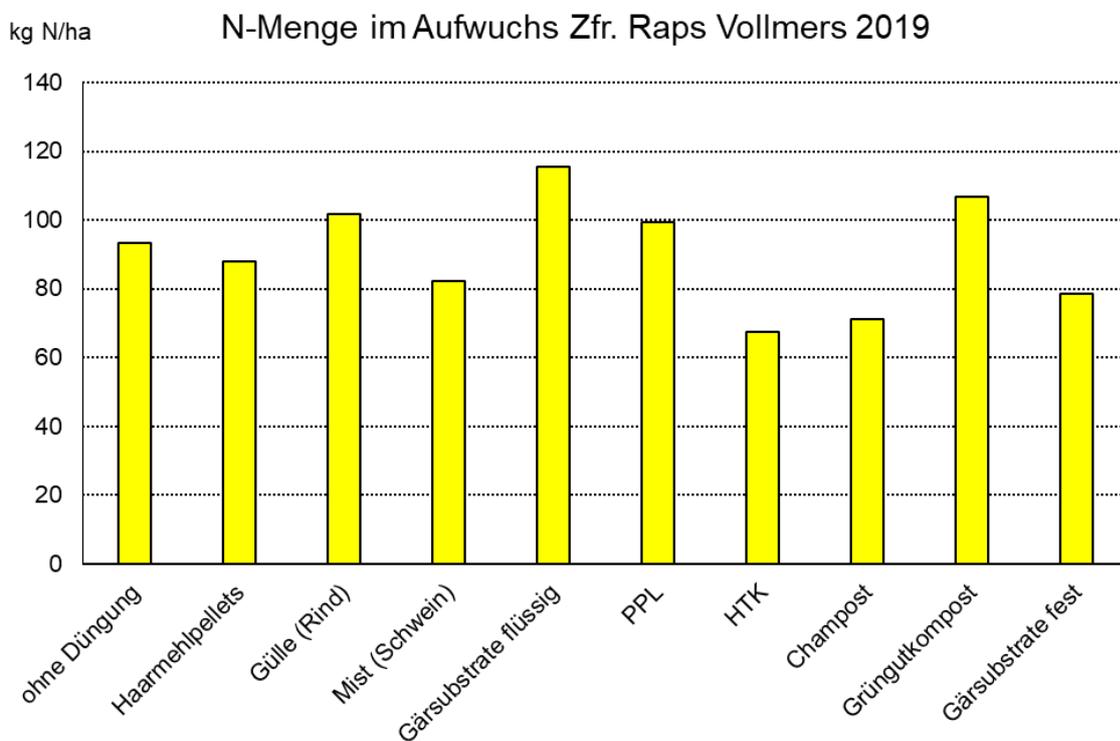


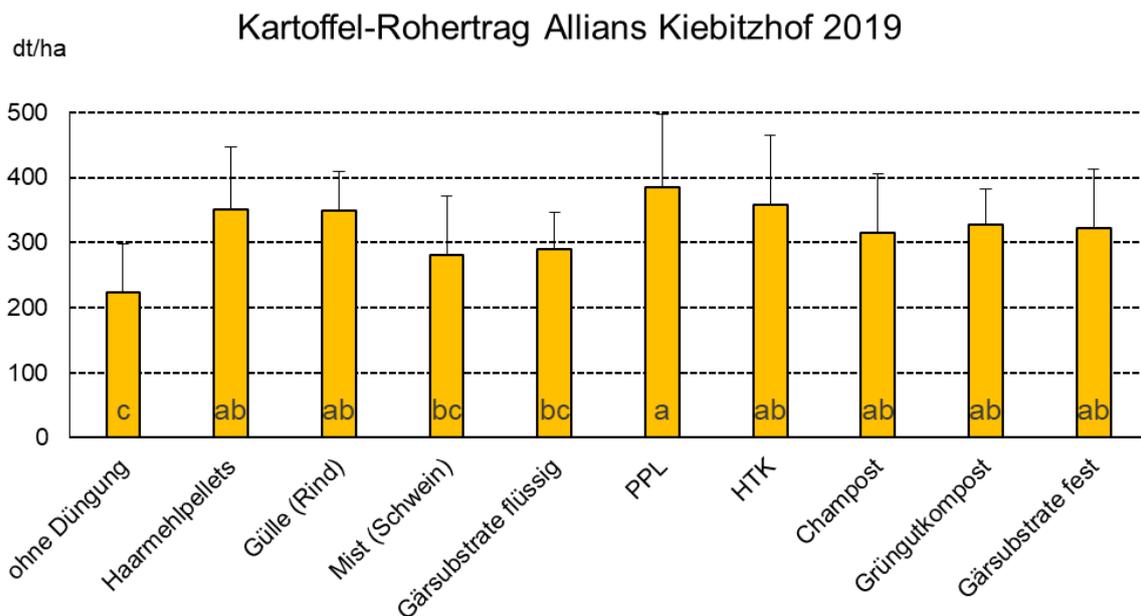
Abb. 5: N-Ertrag im oberirdischen Aufwuchs (kgN/ha) der Zwischenfrucht Raps am Betrieb Vollmer nach verschiedenen organischen Düngemitteln 2019

N-Gehalt der Raps-Zwischenfrucht Betrieb Vollmer

Der Raps nahm in der kurzen Zeit im Mittel über alle Varianten erstaunliche 90,40 kgN/ha auf (Abb. 5). Über 100 kgN/ha erzielten dabei die Varianten Gärsubstrat (flüssig), Gülle (Rind) und Grüngutkompost.

Kartoffelrohertrag und Sortierung Betrieb Kiebitzhof

Der Kartoffelrohertrag unterschied sich in den Varianten am Standort in Gütersloh signifikant voneinander (Abb.4). So wies die Kontrolle ohne Düngung mit 224 dt/ha den signifikant geringsten Rohrertrag auf. Höchsten Rohrertrag mit 385 dt/ha erbrachte die Variante PPL-Düngung, wobei aber die Varianten Haarmehlpellets, Gülle, HTK, Champost, Grüngutkompost und Gärsubstrat fest statistisch gesehen gleich hoch waren.



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Ertrag
 einfaktorielle Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 86,02 dt/ha; Fehlerbalken = Standardabweichung des Ertrags

Abb. 4: Kartoffel-Rohrertrag der Sorte Allians am Standort Betrieb Vollmers nach verschiedenen organischen Düngern 2019

Bei der Sortierung zeigten sich in den Varianten PPL- und Gülle-Düngung etwas mehr Übergrößen (Abb. 5).

Sortierung Kiebitzhof 2019

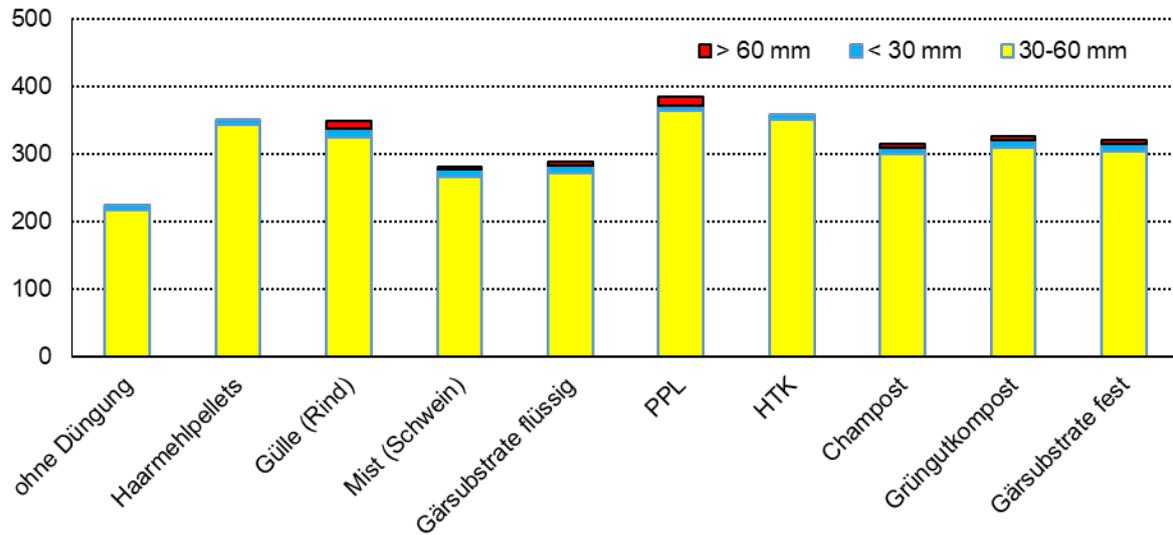
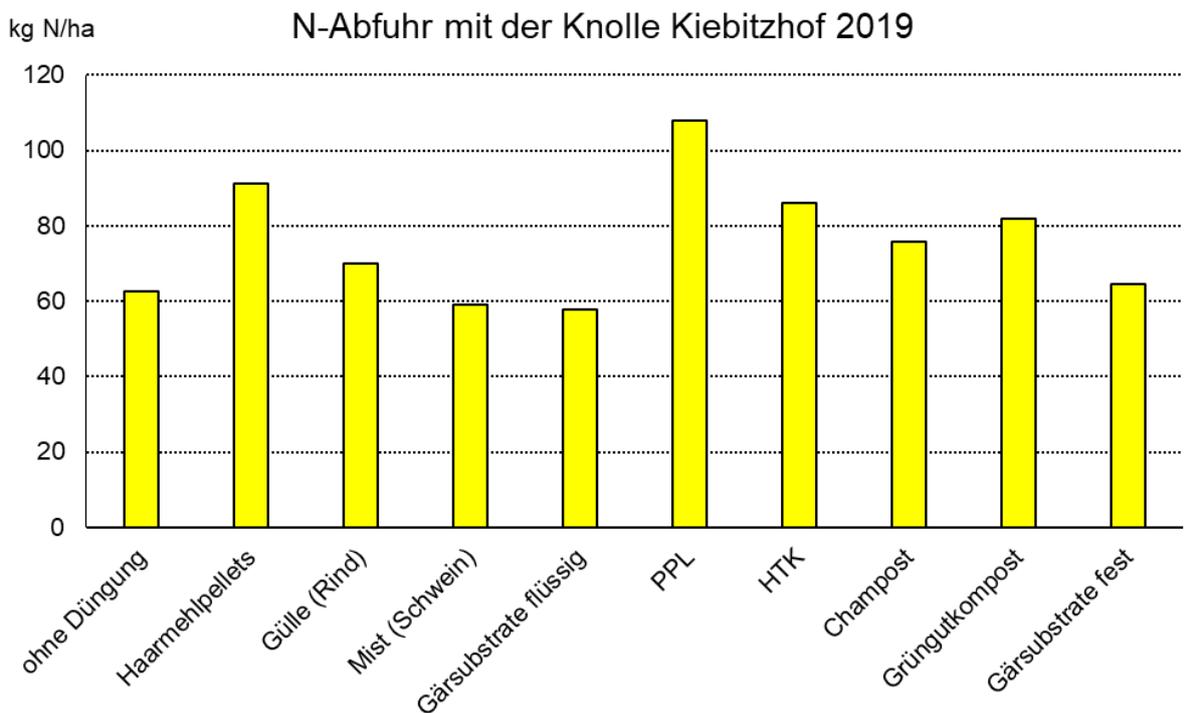


Abb. 5: Kartoffel-Sortierung der Sorte Allians am Standort Kiebitzhof nach verschiedenen organischen Düngern 2019



N_{min}-Werte über die Zeit am Betrieb Kiebitzhof

Die N_{min}-Werte lagen zu Beginn der Saison am 24.04.2019 am Betrieb Kiebitzhof bei 54 kg N_{min}-N/ha (Abb. 6). Unter den Kartoffeln gab es Unterschiede in den Varianten. Höchste N_{min}-Mengen lagen in der Variante PPL-Düngung mit 143 kg N_{min}-N/ha in 0-60 cm Tiefe vor, davon 113 kg N_{min}-N/ha in 0-30 cm Tiefe. Nach den Kartoffeln am 09.09.2019.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

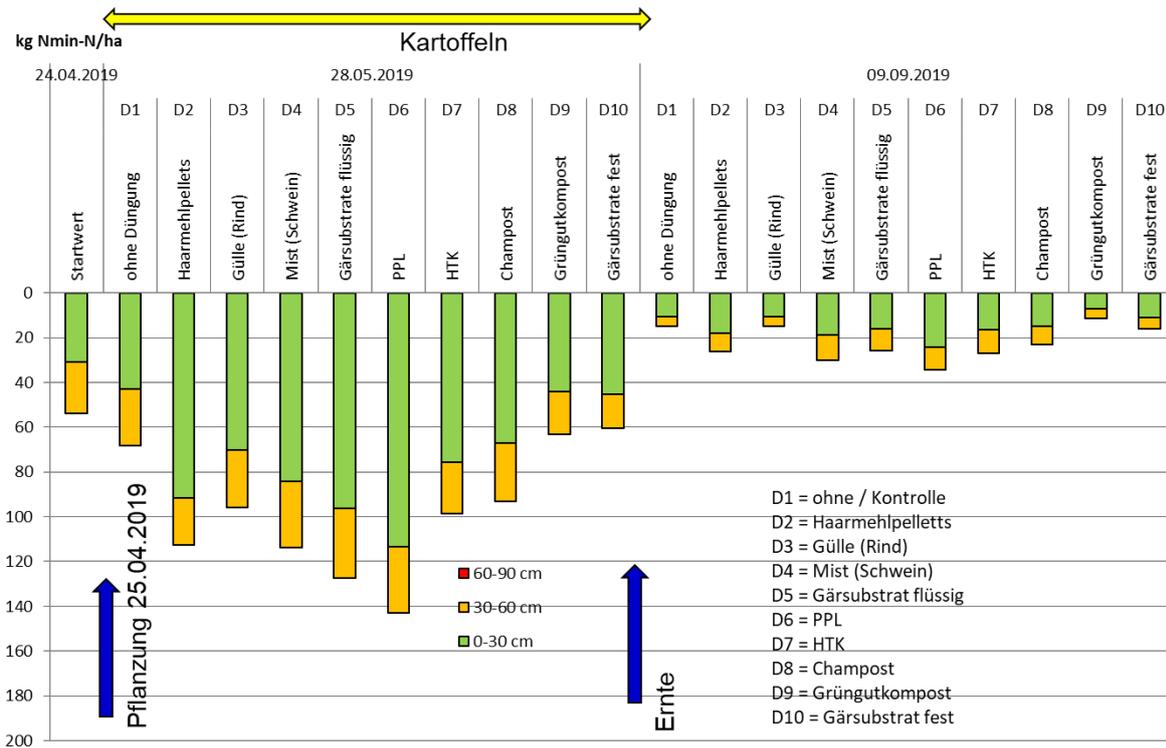


Abb. 6: N_{min}-Werte unter der Kartoffel mit nachfolgender Brache am Betrieb Kiebitzhof nach verschiedenen organischen Düngemitteln 2019

Fazit

Die unterschiedlichen Dünger wirken auf den Ertrag der Kartoffeln. Ohne Düngung konnte aber der Standort in Rheda-Wiedenbrück auch gut nachliefern. Die N_{min}-Werte zeigen immer wieder eine Mobilisierung im Oberboden bei PPL an. Dies führte zu höheren Erträgen der Kartoffel am Kiebitzhof aber nicht unbedingt zu höheren Erträgen bei der Nachfrucht Raps. Hier war die Variante Gärsubstrat (flüssig) am Höchsten. Höchste N-Gehalte im Raps hatten die Varianten Gärsubstrat (flüssig), Gülle (Rind) und auch Grüngutkompost.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN



Abb.: Eindrücke vom Standort Betrieb Vollmer 2019



Abb.: Eindrücke vom Standort Kiebitzhof 2019

Wirkung von organischen Düngern in Ackerbaufruchtfolgen 2019: Schafwolle zu Kartoffeln?

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? Im vorliegende Versuch geht es speziell um die Nutzung von Schafwolle und Schafwollpellets mit den Fragestellungen: Ist Schafwolle zur Kartoffel ein geeigneter Dünger? Wenn sie dicht platziert ist, kann sie zudem Krankheiten reduzieren?

Material und Methoden

Es wurde in 2018 & 2019 eine vollständig randomisierte Spaltanlage mit vier Wiederholungen angelegt. Der erste Faktor war eine Kompostgabe (20 t TM/ha) mit/ohne Kompost. Die Düngevarianten als zweiter Faktor waren jeweils in 2019 (in 2018 gab es nur 4 Varianten, da 50 kgN/ha-Varianten nicht vorhanden war):

Nr.	Ab	Variante	Düngung	kgN/ha
1	K	keine Düngung/Kontrolle		0
2	H	Haarmehlpellets		100
3	Hu	Haarmehlpellets unter Fuß		50
4	SWP	Schafwollpellets		100
5	SWPu	Schafwollpellets unter Fuß		50
6	SW	Schafwolle		100
7	Swu	Schafwolle unter Fuß		50

Die Dünger wurden für die Beispielkultur Kartoffeln berechnet mit einem Düngerbedarf der Kartoffeln von 100 kg N/ha mit 100 % Anrechenbarkeit. Es wurde die Kartoffelsorte Agila gepflanzt.

Parameter

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Kartoffelertrag, Sortierung, N_{min}-Gehalte alle 4 Wochen, N-Gehalte im Aufwuchs, Rhizoctonia & Drycore der Knollen

Standort / Pflanzenbauliche Daten

Der Versuch wurde 2018 & 2019 im Versuchszentrum Gartenbau in Köln-Auweiler durchgeführt (sandiger Schluff, AZ 70).

Am 01.04.2019 wurde die Parzelle gepflügt. In den Kompostvarianten wurde der Betriebskompost am 12.04.2019 eingebracht. Am 29.04.2019 sind die Kartoffeln auf 37 cm in der Reihe bei 75 cm Reihenabstand mit einer Accord-Pflanzmaschine gepflanzt worden. Die weiteren Dünger wurden am Folgetag (30.04.2019) an den Dammlanken oder breitflächig je nach Variante ausgebracht und angehäufelt. Ein weiterer Häufelgang erfolgte dann am 24.05.2019. Gegen den Kartoffelkäfer wurde zweimal am 14.06. & am 24.06.2019 mit je 4 l/ha Novodor behandelt. In diesem Jahr waren vier Beregnungstermine mit jeweils 20 mm nötig (05.06., 29.06.19.07. & 26.07.2019). Gerodet wurden die Kartoffeln am 17.08.2019.

Ergebnisse

Ertrag der Kartoffeln

Der Ertrag der Kartoffeln war mit einer Kompostgabe höher als ohne Kompost (Abb. 1).

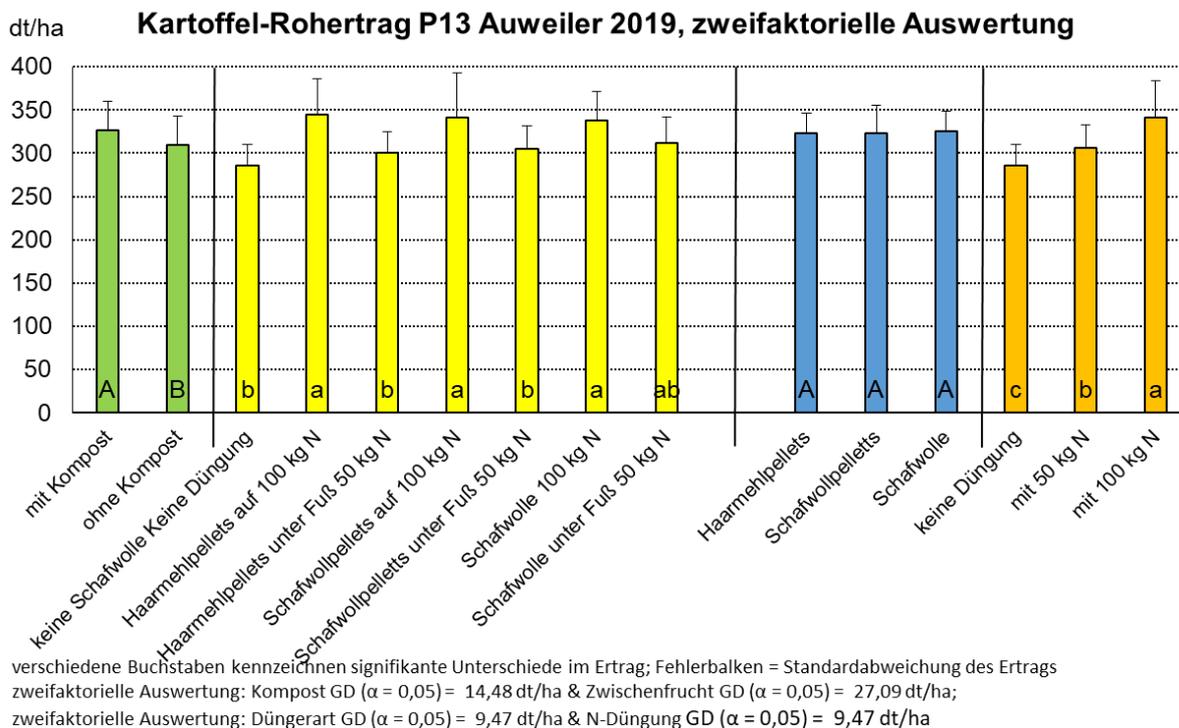


Abb. 1: Kartoffel-Rohrertrag (dt/ha) nach verschiedenen organischen Düngern und unterschiedlicher Düngermenge 2019

Die unterschiedlichen Dünger – Haarmehlpellets, Schafwollpellets oder Schafwolle zeigten keine Unterschiede an, wohl aber die Höhe der N-Düngung. So stieg erwartungsgemäß der Ertrag mit zunehmender N-Düngung von 0 kg N/ha, über 50 kg N/ha auf 100 kg N/ha signifikant. Ob die Unterfußdüngung eine andere Wirkung hat als eine breitflächige Verteilung, kann hier nicht ausgesagt werden. Der Versuch enthielt zunächst nicht alle möglichen Varianten, wird aber in 2020 fortgesetzt.

N-Gehalt in der Knolle

Der N-Gehalt in der Knolle zeigte teilweise ein anderes Bild (Abb. 2). So war er beispielsweise ohne Kompost höher als mit Kompost – bei niedrigerem Ertrag möglicherweise ein Konzentrationseffekt. Die Art des Düngers – Haarmehlpellets, Schafwollpellets und Schafwolle – war wiederum nicht ganz so entscheidend mit einer höheren Tendenz bei reiner Schafwolle. Die Düngehöhe allerdings zeigte wieder deutliche Effekt: mit steigender Düngemenge stieg auch der N-Gehalt in der Knolle.

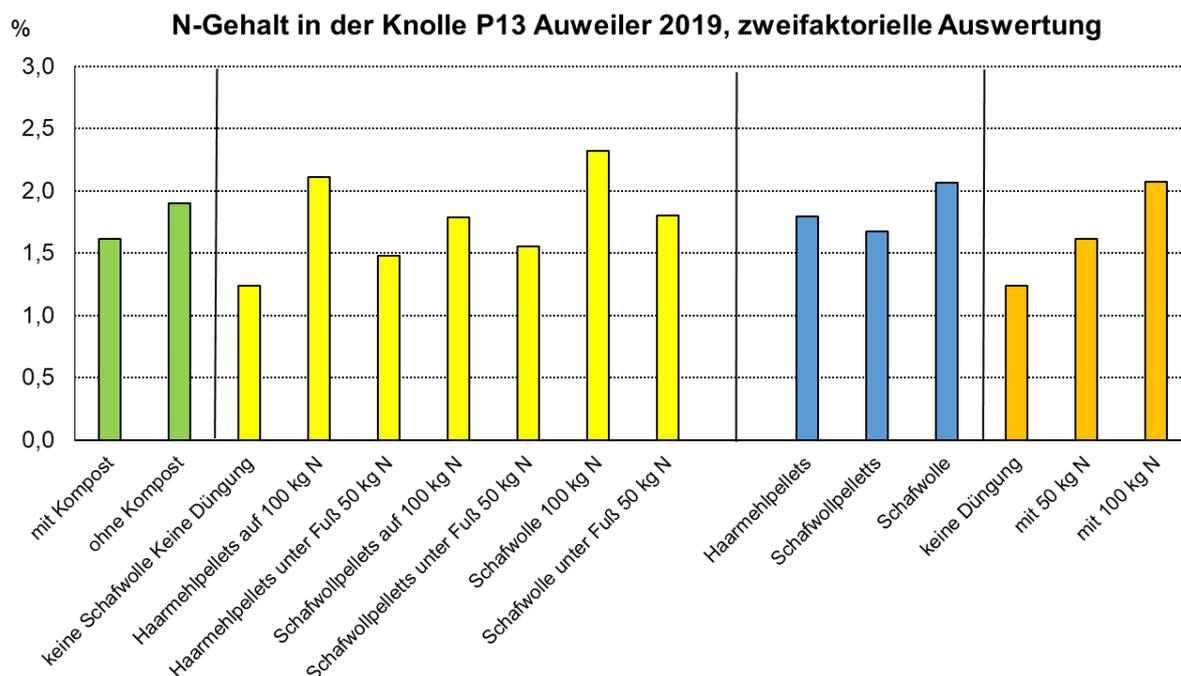


Abb. 2: N-Gehalt (%) in der Knolle nach verschiedenen organischen Düngern und unterschiedlicher Düngermenge 2019

Knollenbonituren

Mit Kompostgaben waren mehr Rhizoctonia befallene Knollen zu bonitieren (Abb. 3). Ohne Düngung ebenso, wobei dort nur wenige Werte dahinterstehen. Ansonsten waren die Unterschiede zwischen den Varianten nicht so zu erkennen. Auch die Indices (Schwere des Befalls) zeigen keine Unterschiede.

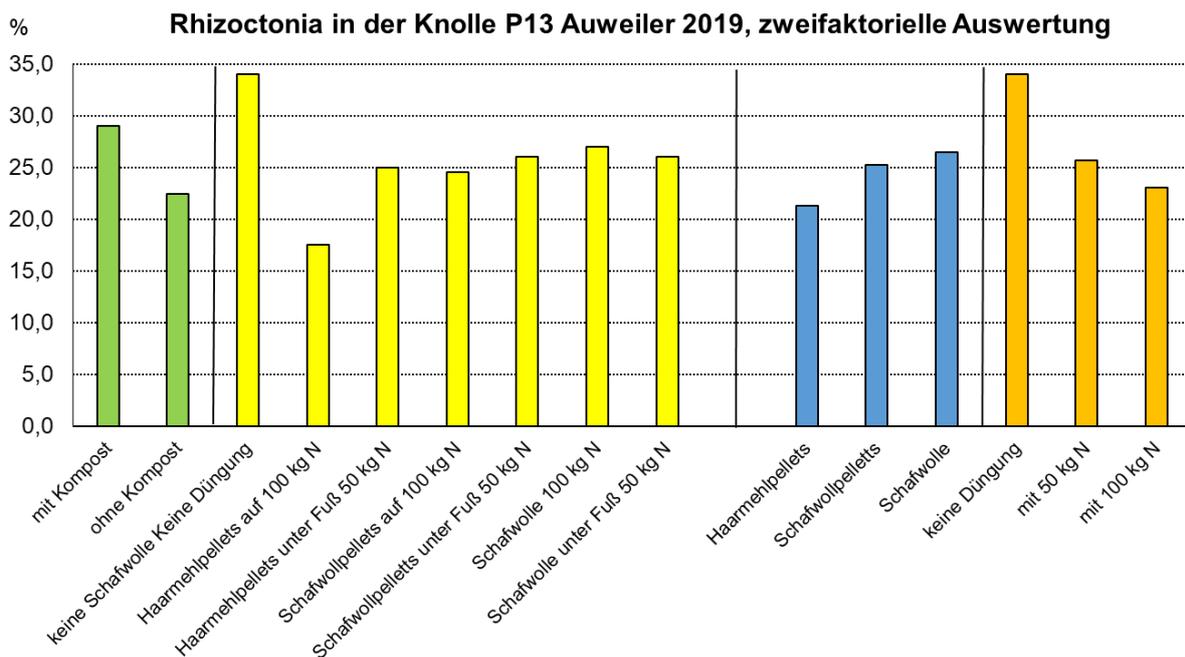


Abb. 3: Rhizoctonia befallene Knollen (%) nach verschiedenen organischen Düngern und unterschiedlicher Düngermenge 2019

Drycore-Symptome und Drahtwurm-Löcher waren dagegen eher bei den Varianten ohne Kompost zu erkennen (Abb. 4 & Abb. 5). Bei Drycore fiel wieder die „ohne Düngungsvariante“ mit höheren Werten auf. Drahtwurm scheint eher mit Düngung gefördert zu werden.

Fazit

Die unterschiedlichen Dünger – Haarmehlpellets, Schafwollpellets und Schafwolle wirken ähnlich auf den Ertrag der Kartoffeln. Bei der Düngermenge ist erwartungsgemäß ein Zuwachs mit steigender Menge zu verzeichnen. Ob die Unterfußdüngung interessanter oder effektiver ist, kann hier leider noch nicht ausgesagt werden. Der Versuch wird fortgeführt. Allerdings war die Verteilung der Schafwolle lose in die Kartoffeldämme sehr aufwendig und daher wird nur mit den Schafwollpellets weitergearbeitet.

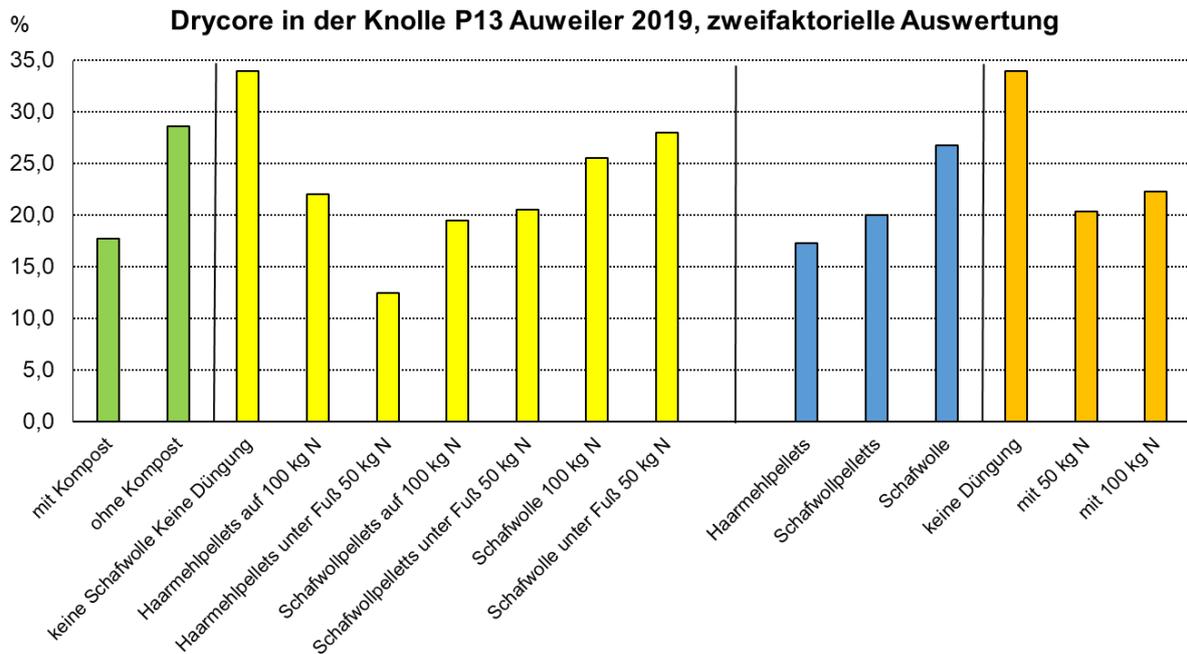


Abb. 4: Drycore-Symptome in der Knolle (%) nach verschiedenen organischen Düngern und unterschiedlicher Düngermenge 2019

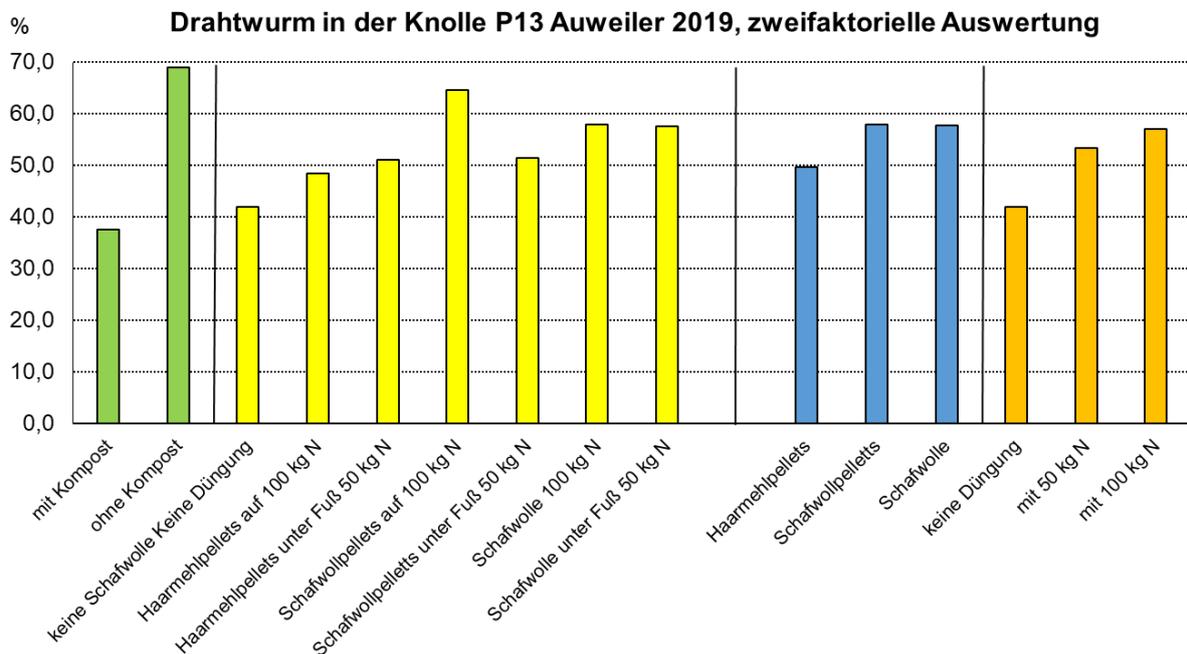


Abb. 5: Drahtwurm-Löcher in der Knolle (%) nach verschiedenen organischen Düngern und unterschiedlicher Düngermenge 2019

Gezielte Beregnung im Ökologischen Landbau zur Steigerung von Produktivität und Nährstoffeffizienz

Einleitung

Durch den Klimawandel ändert sich zunehmend die Niederschlagsverteilung im Jahresverlauf, was u.a. zu Trockenperioden während der Vegetation und zu hohen Niederschlägen im Winterhalbjahr führt. Dies beeinflusst das Pflanzenwachstum und auch die Nährstoffverfügbarkeit während der Vegetation. Die, im Vergleich zum konventionellen Anbau, geringeren Erträge im ökologischen Landbau werden so weiter limitiert.

Gerade bei legumen Kulturen wie Ackerbohnen und Klee gras ist es essentiell die Erträge, auch in trockenen Jahren, zu erhalten. Diese Kulturen sind im ökologischen Landbau wichtige Fruchtfolgeglieder um die N-Zufuhr ins System zu gewährleisten. Bleiben die Erträge und somit die N₂-Fixierung aus, hat dies direkte Folgen für die Nachfrüchte.

Eine direkte Möglichkeit Trockenperioden entgegenzuwirken ist die gezielte Bewässerung der Kulturen. Dabei ist zu prüfen, wie groß der Effekt im Hinblick auf die Erträge, aber auch auf die Nährstoffverfügbarkeit ist.

Ziel der Untersuchungen auf Praxisbetrieben im Rahmen des BLE-Projektes BÖLN ist die Erhöhung der Produktivität im ökologischen Ackerbau auf Kulturarten- und Systemebene (Fruchtfolge), indem exemplarisch für das Fruchtfolgeglied Leguminosen - Getreide die Zusammenhänge zwischen Wasserversorgung und Nährstoffdynamik untersucht und Informationen zur Beregnungswürdigkeit bereitgestellt werden.

Fragestellungen

1. Wie groß ist der Effekt einer Bewässerung in Kombination mit Düngung auf den Ertrag?
2. Wirkt sich die zusätzliche Bewässerung positiv auf die Nährstoffversorgung aus?
3. Kann die Bewässerung die N₂-Fixierleistung der Leguminosen erhöhen und somit den Vorfruchtwert dieser Kulturen steigern?

Material & Methoden

Die Versuche wurden als 2-faktorielle Feldversuche mit den Faktoren Bewässerung und Düngung für die Kulturen Ackerbohne, Sommergetreide und Rotklee gras an zwei Standorten in NRW angelegt. Dabei wurden die Versuche in Form einer Spaltanlage

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

gesät, mit dem Großparzellenfaktor Bewässerung und dem Kleinparzellenfaktor Düngung. Bei dem Faktor Düngung wurde zwischen den Kulturarten unterschieden. Die Leguminosen erhielten eine Düngung mit einem Kalidünger und Rohphosphat, wohingegen die Getreideversuche mit Rottemist und Kompost gedüngt wurden. Die Bewässerung wurde auf der Basis von Bodenfeuchtemessung mit Impedanz- und TDR-Technik sowie nach dem Geisenheimer Verdunstungsmodell gesteuert.

Die Datenerhebung erfolgt in allen Versuchen in ähnlicher Weise, die Sprosslänge wurde ebenso wie die SPAD-Werte zu mehreren Terminen ermittelt. Außerdem gab es eine Zeiternte zur Mitte bzw. Ende der Blüte und die Endernte erfolgte mittels Parzellendrusch bei Ackerbohne und Getreide. Bei Klee gras wurden 3 - 4 Schnitte (je nach Standort) vorgenommen. Neben Biomasse- und Ertragserfassungen, wurden auch die Nährstoffgehalte (Stickstoff, Phosphor, Kalium und Kohlenstoff) im Labor bestimmt.

Die Versuche wurden am Versuchsbetrieb Wiesengut (WG) der Universität Bonn in Hennef/Sieg (65 m ü. NN, 10,3 °C, 840 mm, sL-uL, 60 BP) und auf dem Leitbetrieb Büsch (BÜ) in Weeze (18 m ü. NN, 10,9 °C, 730 mm, IS-S, 60 BP) angelegt.

Tab. 1 Zeitpunkte und Saatstärken der einzelnen Kulturen an den Standorten Wiesengut und Biohof 'Büsch' im Versuchsjahr 2019

Standort	Kultur	Saattermin	Saatstärke
<i>Wiesengut</i>	Ackerbohne	27.03.2019	60 K/m ²
	Sommergetreide	01.04.2019	170 kg/ha
	Kleegras	aus 2018	n.a.
<i>Biohof 'Büsch'</i>	Ackerbohne	26.03.2019	60 K/m ²
	Sommerweizen	04.04.2019	170 kg/ha
	Kleegras	04.04.2019	29,5 kg/ha

In Tabelle 2 sind zudem die vorgenommenen Düngungen in den Versuchen mit Menge und Datum aufgeführt. Die Düngermengen bei Klee gras und Ackerbohne wurden auf Basis des Nährstoffentzugs berechnet. Bei Klee gras wurde zudem nach jedem Schnitt erneut nach Entzug gedüngt.

Tab. 2 Auflistung des Ausbringdatums, Menge und Art der Dünger die in den Versuchen 2019 an den Standorten Wiesengut (WG) und Büsch (BÜ) in den verschiedenen Kulturen ausgebracht wurden. Die Mengen waren an beiden Standorten identisch.

Kultur	Düngerart	Datum	Ausgebrachte Menge
<i>Ackerbohne</i>	Patentkali, Rohphosphat	25.03. (WG)	P: 12 kg P/ha
		26.03. (BÜ)	K: 31,2 kg K/ha
<i>Kleegras</i>	Patentkali, Rohphosphat	28.03. & 09.07. (WG)	P: 21,6 kg P/ha
		04.04. & 15.07. (BÜ)	K: 52,8 kg k/ha
<i>Sommergetreide</i>	Rottemist, Kompost	01.04. (WG)	2 Stufen:
		04.04. (BÜ)	60 kg N/ha 120 kg N/ha

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Die Niederschlagsmengen im Vegetationszeitraum sind im Vergleich mit dem 10-jährigen Mittel am Standort Büsch deutlich geringer ausgefallen. Auch die Temperatur, gerade im Juni, lag über dem 10-jährigen Mittel. Dieser Sachverhalt wird in Abbildung 1 dargestellt.

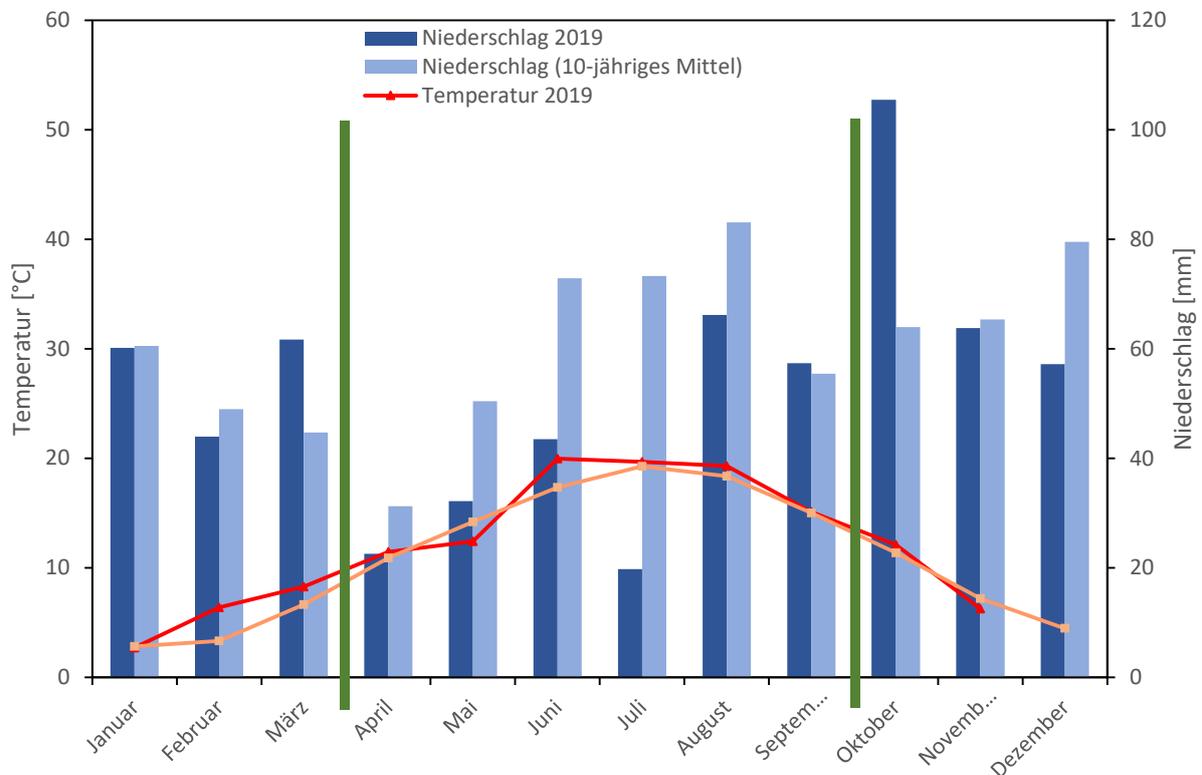


Abb. 1 Klimadiagramm für den Standort Weeze für das Versuchsjahr 2019 im Vergleich mit dem 10-jährigen Mittel, der Vegetationszeitraum ist durch zwei grüne Balken gekennzeichnet.

Ergebnisse

Im folgenden Abschnitt werden einige Ergebnisse für den Standort Biohof Büsch in Weeze aus dem Versuchsjahr 2019 vorgestellt.

Die zusätzliche Bewässerung zeigte einen signifikanten Effekt beim Korntrockenmasseertrag (s. Abb. 2), sodass der Ertrag mit 32 dt TM ha⁻¹ etwa doppelt so hoch war im Vergleich zur nicht bewässerten Variante (15 dt TM ha⁻¹).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

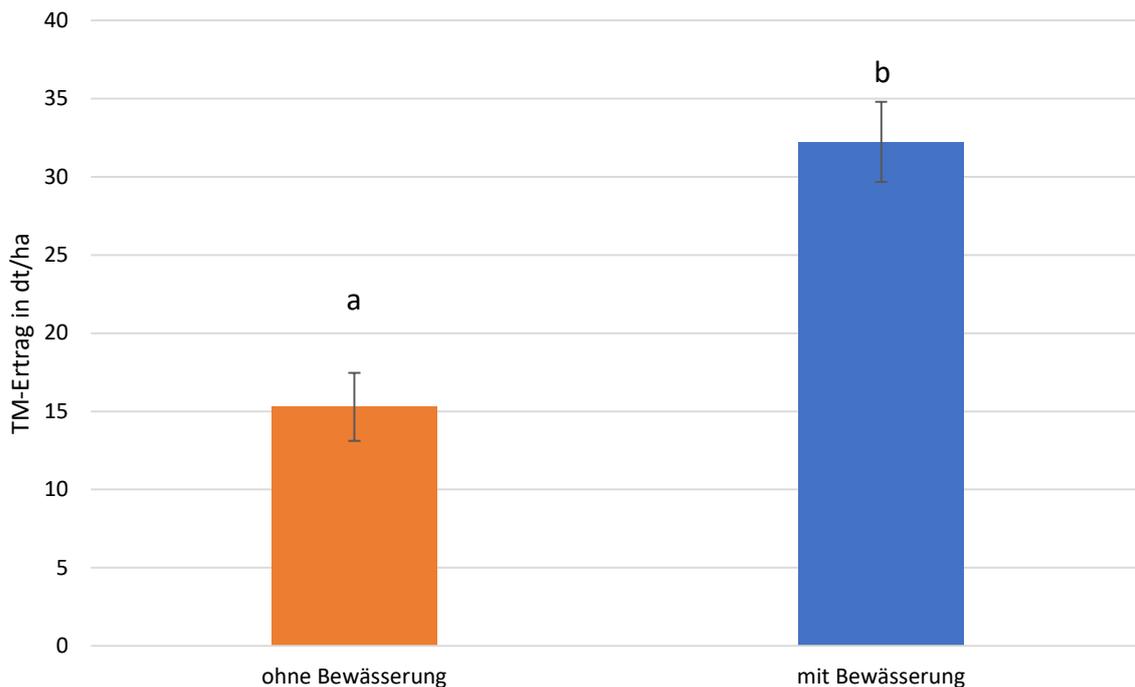


Abb. 2 Einfluss der Beregnung auf den Korntrockenmasseertrag der Ackerbohnen am Standort Büsch zur Ernte Ende Juli 2019 in Weeze. Werte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich nach „Kenward-Roger Methode“ signifikant voneinander. ($\alpha=0,01$)

Für den Kornstickstoffertrag der Ackerbohnen zeigte sich ein ebenso signifikanter Bewässerungseffekt. Dieser ist in Abbildung 3 dargestellt. Die N-Aufnahme war in der bewässerten Variante (142 kg N ha^{-1}) mehr als doppelt so hoch wie in der mit natürlichen Niederschlägen (65 kg N ha^{-1}).

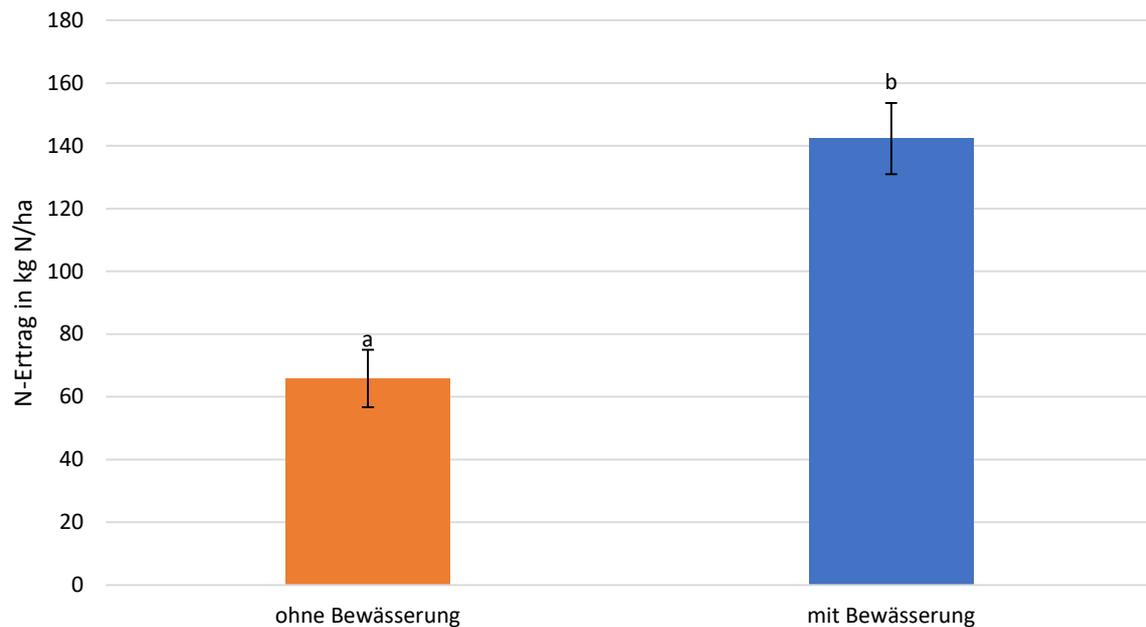
VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 3 Einfluss der Beregnung auf den Kornstickstoffertrag der Ackerbohnen am Standort Büsch zur Ernte Ende Juli 2019 in Weeze. Werte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich nach „Kenward-Roger Methode“ signifikant voneinander. ($\alpha=0,01$)

Bei den Ackerbohnen fiel zudem auf, dass die nicht bewässerten Varianten schneller abreiften bzw. aufgrund der fehlenden Niederschläge in eine Notreife übergingen (s. Abb.4). Dadurch bedingt wurde die Ernte an zwei unterschiedlichen Terminen vorgenommen. Die nicht bewässerten Varianten wurden bereits am 23.07.19 gedroschen wohingegen die bewässerten Varianten erst am 06.08.19 folgten.

Weder die zusätzliche Bewässerung, noch die Düngung zeigten einen signifikanten Unterschied beim Stickstoffgehalt im Korn zur Ernte. Bei allen Varianten lag dieser bei ca. 4,5%.



Abb. 4 Notreife bei Ackerbohnen. Links die nicht bewässerte Variante im Vergleich zur rechten bewässerten Variante am Standort Wiesengut.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Im Sommerweizen konnten keine bewässerungsbedingten Unterschiede in den Ertragserfassungen gefunden werden. Signifikante Unterschiede ergaben sich jedoch durch die unterschiedlichen Düngungsvarianten.

Abbildung 5 zeigt die durchschnittlichen Korntrockenmasseerträge des Sommerweizens zur Ernte im Juli 2019. Generell waren die Erträge relativ gering mit einem durchschnittlichen Ertragsniveau von 28 dt TM ha⁻¹. Dabei erzielte die hochgedüngte Kompostvariante auch die höchsten Erträge mit 32 dt TM ha⁻¹. Ein Erklärungsgrund für diesen Sachverhalt könnte darin besteht, dass der verwendete Grünschnittkompost trotz Zugabe von Gärrestesubstraten nicht über einen hinreichend hohen Stickstoffgehalt verfügte (1,2 % i.d.TM) und daher nachträglich mit N-reichem Schweineborsten-Dünger angereichert wurde, um einen mit Stallmist vergleichbaren Stickstoffgehalt zu erzielen.

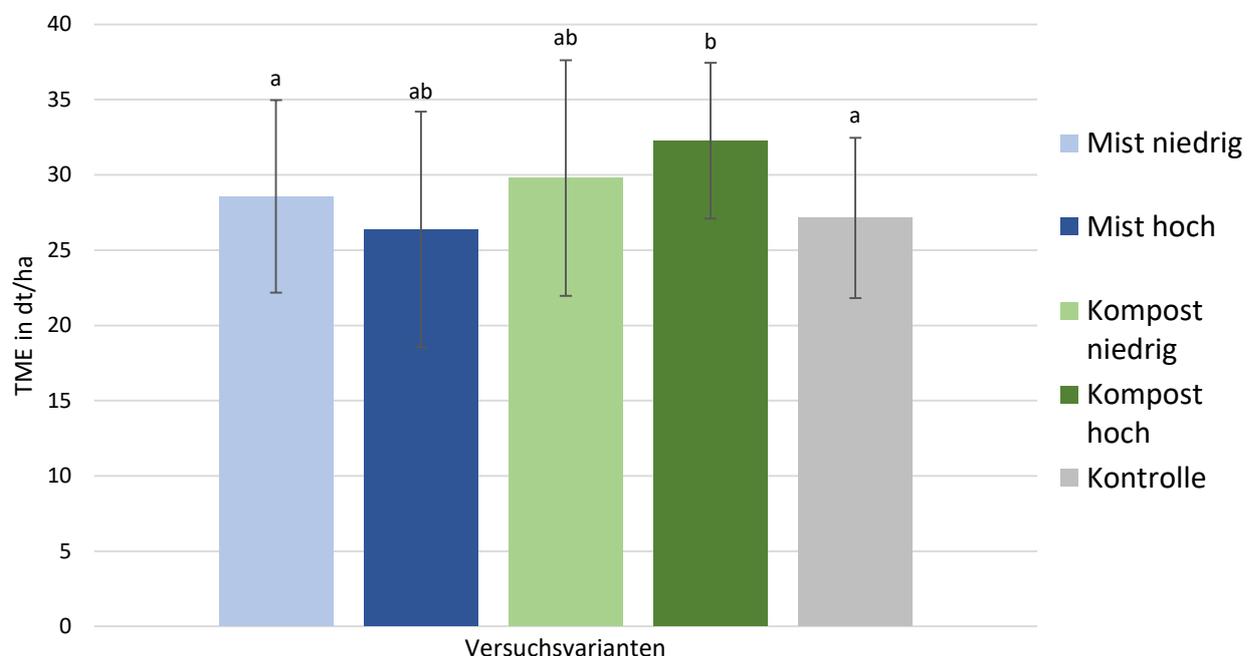


Abb. 5 Einfluss organischer Düngung auf den Korntrockenmasseertrag von Sommerweizen am Standort Weeze in 2019. Werte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich nach „Kenward-Roger Methode“ signifikant voneinander. ($\alpha=0,01$)

In der Kultur Klee gras am Standort Büsch in Weeze konnten signifikante Effekte der Bewässerung auf die Trockenmasseerträge ermittelt werden. Dieser hat sich bei drei Schnitten in Folge der Beregnung mit 60 dt TM ha⁻¹ fast verdreifacht (ohne Bewässerung = 23 dt TM ha⁻¹). In Abbildung 6 ist dieser Sachverhalt dargestellt. Zudem kann man in dieser Abbildung erkennen, dass es ebenfalls einen Düngungseffekt durch den Mikronährstoffdünger Wuxal MultiMicro® gab. Dieser Blattdünger wurde sowohl bei den Ackerbohnen als auch beim Klee gras als zweimalige Gabe (Aufwandmenge 2 l ha⁻¹, bei einer Konzentration von 0,1% in Lösung) verabreicht.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Die bewässerte Variante in der Kultur Klee gras zeigte ein ertragssteigernder Effekt des Mikronährstoffdüngers im Vergleich zur Kontrolle, sodass der Ertrag um 14% auf 73 dt TM ha⁻¹ anstieg (Kontrollvariante = 64 dt TM ha⁻¹).

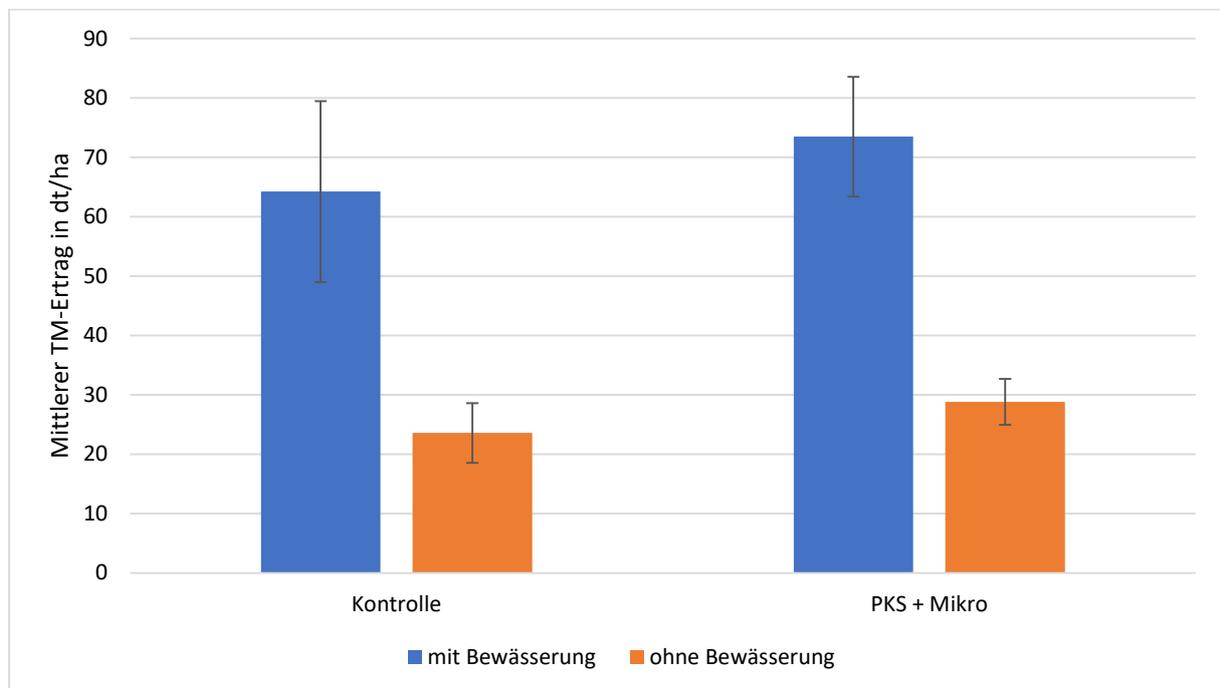


Abb. 6: Einfluss der Bewässerung auf den Trockenmasseertrag der drei Schnitte von Klee gras am Standort 'Büsch' in Weeze in 2019

Fazit & Ausblick

Die Versuche im Jahr 2019 haben gezeigt, dass vorrangig die legumen Kulturen Ackerbohne und Klee gras von der zusätzlichen Bewässerung profitieren und die Erträge im Vergleich zu den niederschlagsbasierenden Varianten gesteigert werden konnten. Vor allem das Klee gras in Weeze zeigte einen deutlichen Bewässerungseffekt. Das kann daran liegen, dass das Klee gras in 2019 als Blanksaat im Frühjahr 2019 gesät wurde und sich die bewässerten Varianten besser etablieren konnten, da sie weniger stark unter der Frühjahrstrockenheit gelitten haben wie die niederschlagsbasierenden Varianten. Auch die Ackerbohnen zeigten einen relativ großen Bewässerungseffekt, der auch schon mit bloßem Auge auf dem Feld, durch deutliche Unterschiede im Biomasseaufwuchs, zu erkennen war. Dass die zusätzliche Bewässerung einen Effekt auf die Nährstoffaufnahme bzw. Verarbeitung in der Pflanze hat, konnte 2019 nicht bestätigt werden, abschließende Analysen und Auswertungen stehen jedoch noch aus.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Bei Sommergetreide scheint es keinen bzw. nur einen geringen Bewässerungseffekt zu geben. Die verschiedene Düngung hatte hingegen eine deutliche Wirkung.

Für die N₂-Fixierung der Leguminosen konnte ein Bewässerungs- und auch Düngungseffekt nachgewiesen werden. In wie weit diese Effekte statistisch signifikant sind, wird zum jetzigen Zeitpunkt noch ausgewertet.

Im Allgemeinen kann aus dem Versuchsjahr 2019 abgeleitet werden, dass die Leguminosen positiv auf eine zusätzliche Bewässerung mit Mehrerträgen und einer gesteigerter N₂-Fixierung reagierten. Gerade am Standort Büsch in Weeze zeigte sich ein ausgeprägter Bewässerungseffekt. Ein Erklärungsansatz bietet die vorherrschende Bodenart und die rund 100 mm weniger durchschnittlichen Jahresniederschlag verglichen mit dem Wiesengut in Hennef/Sieg. Die sandigen Böden in Weeze können das Wasser weniger gut halten als die Auensedimentböden am Wiesengut. Zumal am Wiesengut auch noch ein Grundwassereinfluss durch die Siegniederung besteht.

Aus diesen ersten Ergebnissen kann man vorsichtig ableiten, dass gerade auf Standorten mit geringer Wasserhaltefähigkeit von Vorteil sein kann, legume Kulturen zusätzlich zu bewässern. Es gilt jedoch abzuwarten, ob sich dieser Effekt im zweiten Versuchsjahr verifizieren lässt. Zum Ende der Versuchsreihe erfolgt weiterhin eine betriebswirtschaftliche Auswertung durch das KTBL, um zu überprüfen, ob die erzielten Mehrerträge die Zusatzkosten der Bewässerung kompensieren können.

Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte auf die Stickstoffdynamik über Winter

Einleitung

Neben dem Anbau von Futterleguminosen in Hauptfruchtstellung, der u.a. durch die Versuche zu „Cut & Carry“ im Leitbetriebsprojekt für vieharme Betriebe wieder attraktiver gemacht werden konnte, sind Zwischenfrüchte im Ökologischen Landbau eine weitere wichtige Möglichkeit zur Steigerung der betriebsinternen Stickstofffixierungsleistung und zur Verbesserung der Humureproduktion. 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 Praxis, Beratung und Wissenschaft gleichermaßen akzeptiert ist, sind im Hinblick auf die Wirksamkeit als Stickstoffquelle für die Folgefrucht viele Fragen ungelöst (Sieling 2019). So werden in der Praxis trotz üppiger Zwischenfruchtbestände vor Winter oftmals nur geringe Mineralisierungsleistungen im Frühjahr beobachtet. In warmen und feuchten Wintern, wie sie im Rheinland vorherrschen, kann es nach Absterben und Blattverlusten von Zwischenfrüchten mit engem CN-Verhältnis zu sekundären Auswaschungsverlusten kommen (Bergkvist et al. 2011) und Arten mit einem weiten CN-Verhältnis können nach der Einarbeitung sogar kurzfristig Stickstoff festlegen. Beides würde im Frühjahr zu geringen oder sogar negativen Auswirkungen auf die Mineralisierungsleistung führen (Kolbe et al. 2007). Inwieweit hohe N-Verluste aus der Sprossmasse nach Frosteinwirkung bzw. ein weites C/N-Verhältnisse nach Winter für diese in der Praxis beobachtete niedrige Stickstoffnachlieferung von Zwischenfrüchten im Frühjahr verantwortlich sein könnten, wird seit 2017 unter verschiedenen Standortbedingungen auf den Öko-Leitbetrieben in NRW untersucht. Interessant sind dabei aus Sicht von Beratung und Praxis v.a. folgende Fragen:

1. Wie hoch sind die N-Verluste aus der Sprossmasse der Zwischenfrüchte über Winter?
2. Wie verändert sich das CN-Verhältnis der Zwischenfrüchte über Winter?
3. Welchen Beitrag kann der „Restspross“ nach Winter zur Stickstoffversorgung der Nachfrucht leisten?
4. Wie beeinflusst eine Bearbeitung der Zwischenfrucht die N-Dynamik?

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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), Ölrettich (cv. Silentina 25 kg/ha), Winterrübsen (cv. Jupiter 15 kg/ha), Sandhafer (cv. Pratex 80 kg/ha), Grünroggen (cv. Bonfire 120 kg/ha), Blaue Lupine (cv. D260, 120 kg/ha), Inkarnatklée (cv. Linkarus 30 kg/ha).

Die Aussaat auf dem Praxisbetrieb im Kreis Viersen (60 m ü. NN, 9,6 °C, 750 mm, IS-sL, 50-70 BP) erfolgte nach Frühkartoffeln und Saatbettbereitung mit der Kreiselegge am 06.08.2018.

Auf dem Praxisbetrieb im Kreis Borken (50 m ü. NN, 10,2 °C, 760 mm, S-sL, 20-45 BP) wurde der Zwischenfruchtversuch nach Brokkoli am 07.08.2018 gesät.

Nach der Vorfrucht Ackerbohnen wurden die Zwischenfrüchte 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 12.08.2018 gesät.

Ab Versuchsbeginn wurde monatlich der mineralisch gelöste Stickstoff in der Ackerkrume (0-30 cm) sowie vor (November) und nach Winter (Februar) jeweils einmal bis auf 90 cm analysiert. 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. Die Analyse erfolgte bei den abfrierenden Zwischenfrüchten getrennt nach Blatt und Stängel sowie nach Winter zusätzlich an Gesamtsprossproben, die zum ersten Termin mit einer Messerwalze (Schnittlänge 10 cm) bearbeitet wurden. Die winterharten Varianten wurden aufgrund des fehlenden Längenwachstums nicht in Spross und Blatt getrennt und auch nicht vor Winter bearbeitet.

Ergebnisse

Potential von Zwischenfrüchten zum Grundwasserschutz bestätigt

Das Potenzial von Zwischenfrüchten hohe Mengen Stickstoff vor Winter aufzunehmen und so die Nitratauswaschung zu verringern, ist mittlerweile weitgehend anerkannt und konnte auch unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus im Rheinland bestätigt werden. Alle nicht-legumen Zwischenfrüchte nahmen den mineralisch gelösten Stickstoff vor Winter fast vollständig auf und bewahrten ihn damit vor der Verlagerung in tiefere Bodenschichten (Abb. 1).

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

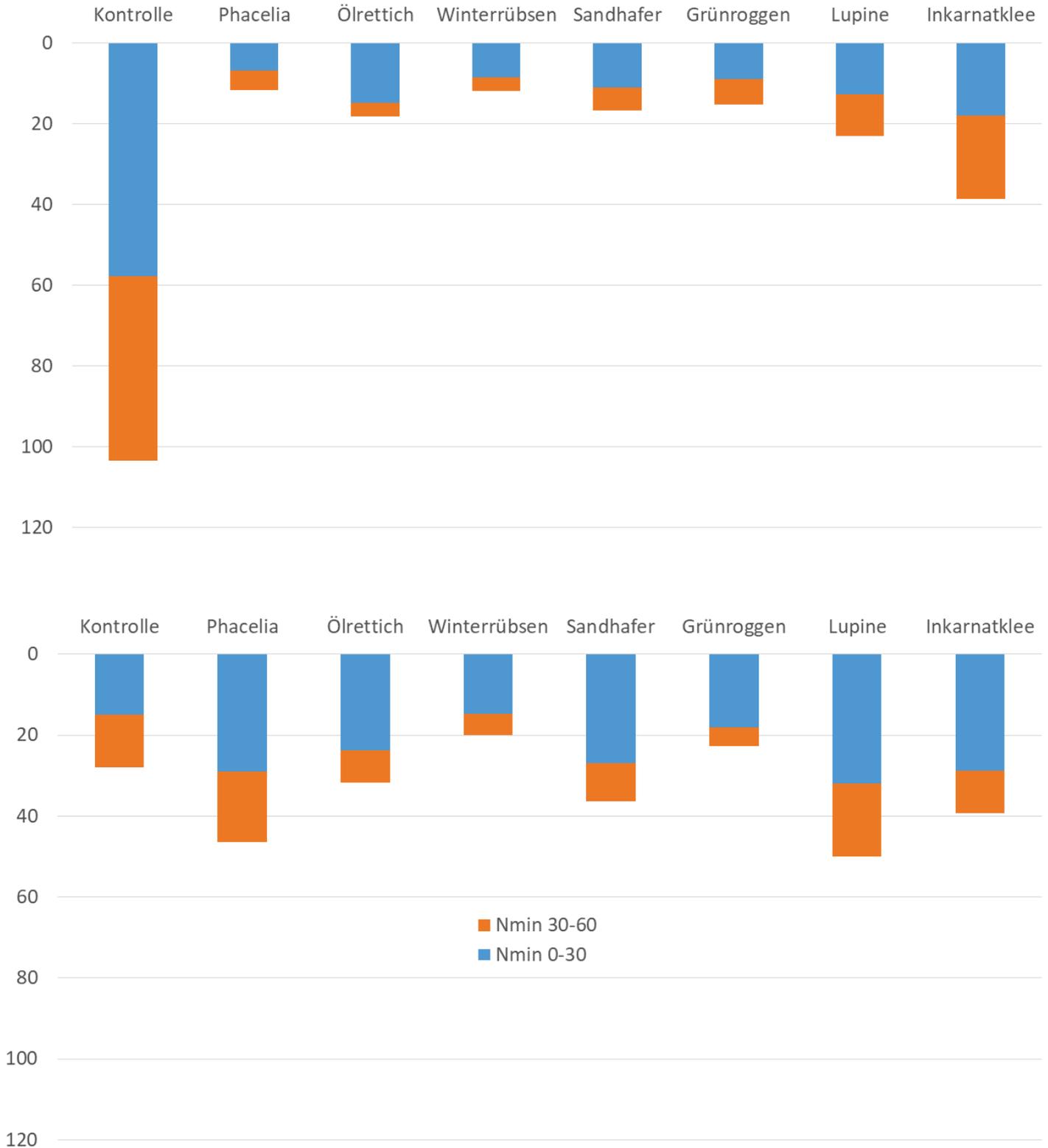


Abb. 1: Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte auf die Menge an mineralisch gelösten Stickstoff (kg N/ha) in der Bodenlösung auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef (oben 9. November 2018 und unten 21. Februar 2019).

Die eigenen Ergebnisse, die hier für das Winterhalbjahr 2018/19 nur beispielhaft am Standort Wiesengut dargestellt wurden, bestätigt die zahlreichen Untersuchungen

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

(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 und auf einem niedrigeren Niveau auch unter Inkarnatklee und Lupinen wurden z.T. deutlich höhere Restnitratmengen vor Winter gemessen als in den nichtlegumen Zwischenfrüchten, was höhere Auswaschungsverluste v.a. auf leichteren Standorten und bei hohen Niederschlägen zur Folge haben könnte.

Stickstoffaufnahme in den Zwischenfruchtspross

Die Wirkung der nicht-legumen Zwischenfrüchte auf den Nitratgehalt v.a. in der oberen Bodenschicht lässt sich recht eindeutig durch die hohe Stickstoffaufnahme in die Sprossbiomasse erklären (Abb. 2). Die höchste N-Aufnahme in den Spross wurde auf den beiden Praxisstandorten in den Varianten Ölrettich und Grünroggen gemessen. Mit bis zu 160 kg N/ha lag sie in diesen Varianten deutlich höher als bspw. in Phacelia am Standort Borken oder in den Winterrübsen an beiden Standorten. Aber auch von diesen Kulturen wurden mit mindestens 100 kgN/ha noch immer große Mengen Stickstoff vor Winter aufgenommen. Dabei wurden bei den abfrierenden Zwischenfrüchten etwas mehr als die Hälfte des aufgenommenen Stickstoffs in den Stängeln wiedergefunden. Die hier nicht dargestellte N-Aufnahme in die Wurzelmasse war mit maximal 20 kg N/ha relativ gering.

Nach Winter wurde in allen nicht bearbeiteten Zwischenfruchtbeständen z.T. deutlich weniger Stickstoff in den Sprossresten wiedergefunden (Abb. 2) als bei der Zeiternte im November. Der geringste Rückgang wurde auf beiden Standorten bei den nicht abfrierenden Winterrübsen gemessen, etwas unerwartet waren dagegen die Verluste im ebenfalls winterharten Grünroggen am höchsten. Bei den abfrierenden Arten waren die N-Verluste aus der Blattmasse tendenziell höher als aus dem Stängel, besonders ausgeprägt zeigte sich dieser Effekt beim Ölrettich auf beiden Standorten und beim Sandhafer im Kreis Viersen. Die höheren Verluste aus der Blattmasse lassen sich vermutlich mit den engeren CN-Verhältnisse als im Stängel erklären (vgl. Tab. 1). Ein Zusammenhang, auf den bereits Bergkvist et al. (2011) hingewiesen haben und der bei warmer und feuchter Winterwitterung sekundäre Auswaschungsverluste nach sich ziehen kann.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

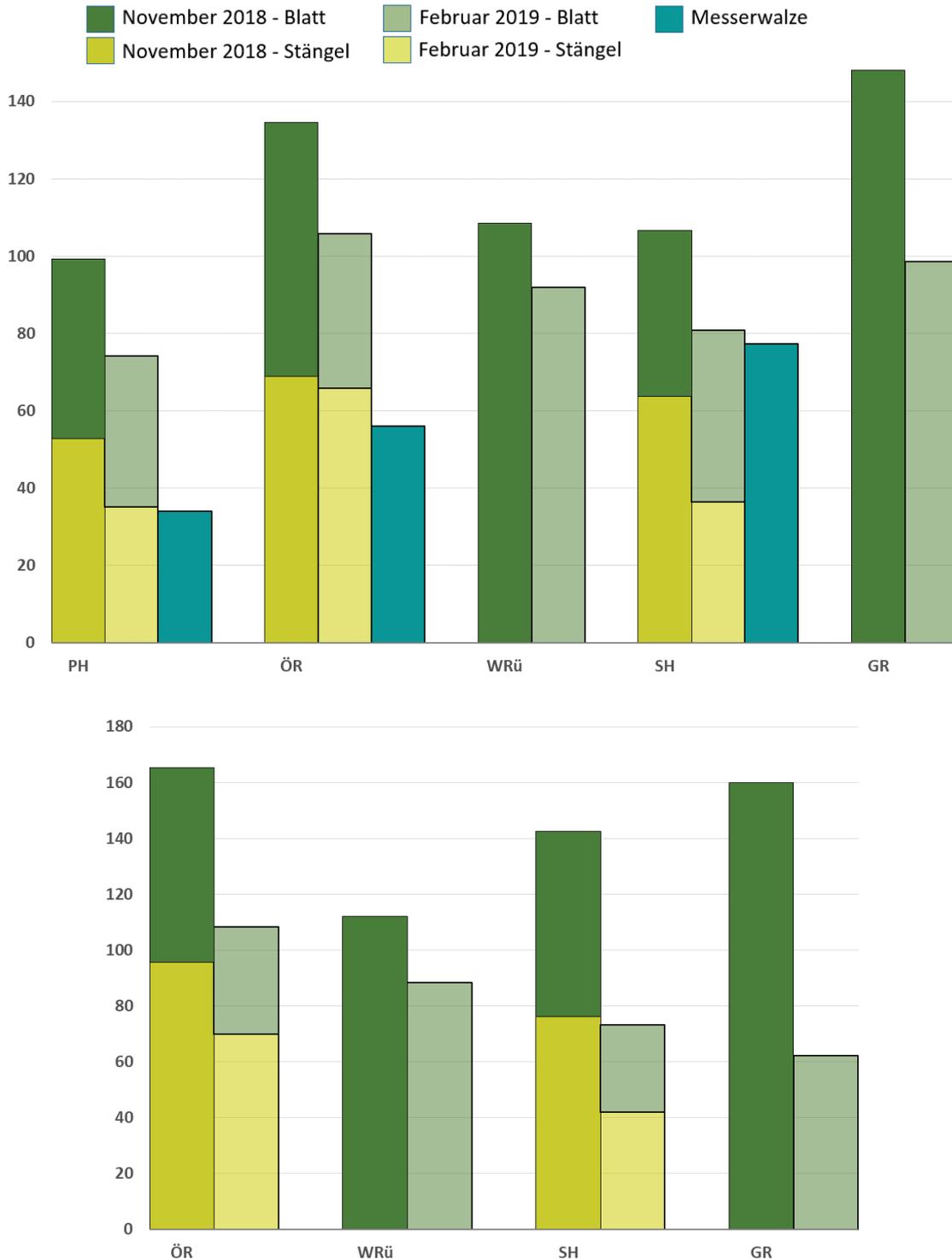


Abb. 2: Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte auf die Stickstoffaufnahme in den Spross auf zwei Praxisbetrieben (oben im Kreis Borken und unten im Kreis Viersen) vor und nach Winter 2018/19. Die Analyse erfolgte bei den abfrierenden Zwischenfrüchten getrennt nach Blatt und Stängel sowie nach Winter zusätzlich an Gesamtsprossproben, die im November mit einer Messerwalze (Schnittlänge ca. 10 cm) bearbeitet wurden. PH - Phacelia, ÖR - Ölrettich, WRü - Winterrübsen, SH - Sandhafer, GR - Grünroggen

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Bearbeitung vor Winter führt zu höheren N-Verlusten**

Wurden die Zwischenfrüchte vor Winter mit einer Messerwalze bearbeitet, erhöhten sich die Stickstoffverluste aus dem Spross z.T. deutlich (Abb. 2, Standort Borken). Bei Phacelia wurde nur noch ein Drittel der in den Spross aufgenommenen Stickstoffmenge in den Sprossresten wiedergefunden, wenn im November eine Bearbeitung stattgefunden hatte und bei Ölrettich waren es etwas weniger als 50 %, bei Sandhafer hingegen wurde etwa die gleiche Menge N im Restspross gemessen wie in der unbearbeiteten Variante.

Tab. 1: Einfluss verschiedener Zwischenfrüchte auf das CN-Verhältnis vor und nach Winter 2018/19 auf drei Standorten in NRW. Die Analyse erfolgte bei den abfrierenden Zwischenfrüchten getrennt nach Blatt und Stängel sowie nach Winter zusätzlich an Gesamtsprossproben, die im November mit einer Messerwalze (Schnittlänge ca. 10 cm) bearbeitet wurden. Die winterharten Varianten wurden aufgrund des fehlenden Längenwachstums nicht getrennt beprobt und nicht bearbeitet.

			PH	ÖR	WRü	SH	GR	Lup	IK
Hennef	15.11.2018	Blatt	15,7	14,0	19,0	15,5	19,9	10,6	14,0
		Stängel	38,8	38,3		36,9		22,1	
	21.02.2019	Blatt	12,2	11,2	13,3	25,3	19,6	10,6	13,1
		Stängel	36,5	37,6		47,0		30,3	
		Messerwalze	40,1	24,0		34,0		42,3	
Borken	16.11.2018	Blatt	12,4	11,8	15,5	20,1	15,3		
		Stängel	38,2	35,1		48,1			
	25.02.2019	Blatt	11,2	10,8	13,2	24,1	14,1		
		Stängel	35,6	34,8		61,1			
		Messerwalze	37,3	31,9		35,6			
Viersen	14.11.2018	Blatt		11,0	15,0	16,7	14,1		
		Stängel		34,8		38,6			
	26.02.2019	Blatt		11,2	10,9	20,8	15,0		
		Stängel		34,8		48,9			

PH - Phacelia, ÖR - Ölrettich, WRü - Winterrübsen, SH - Sandhafer, GR - Grünroggen, Lup - Lupine, IK - Inkarnatklée.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**C/N-Verhältnis im Stängel sehr weit**

Um die potentielle Stickstoffnachlieferung aus den Zwischenfrüchten für die Folgekultur abschätzen zu können, wurde das C/N-Verhältnis vor und nach Winter getrennt nach Blatt und Stängel analysiert (Tab. 1). Während in der Blattmasse das C/N-Verhältnis zwischen zehn (Lupine vor Winter) und 25 (Sandhafer nach Winter) lag und diese damit potentiell als schnell mineralisierende N-Quelle in Frage käme, wurden in den Stängeln Werte von 22 (Lupine vor Winter) bis knapp über 60 (Sandhafer nach Winter) gemessen. Da die N-Verluste aus der Blattmasse über Winter höher waren als in den Stängeln, wird der Einfluss des weiten C/N-Verhältnisses im Stängelanteil nach Winter noch dominanter. Bei den winterharten Zwischenfrüchten war eine Trennung von Blatt und Stängel nicht möglich, die C/N-Verhältnisse in Grünroggen, Winterrübsen und Inkarnatklee lagen zwischen 10 und 20 und lassen auf eine vglw. rasche Mobilisierung nach dem Umbruch im Frühjahr hoffen. Diese Ergebnisse unterstützen die Beobachtungen der Praxis, wonach die Sprossreste von abfrierenden Zwischenfrüchten nur einen vglw. geringen Beitrag zur Stickstoffnachlieferung im zeitigen Frühjahr für die Nachfrucht leisten bzw. im Extremfall aufgrund der sehr weiten CN-Verhältnisse im Stängel sogar Stickstoff immobilisieren könnten (Cicek 2015).

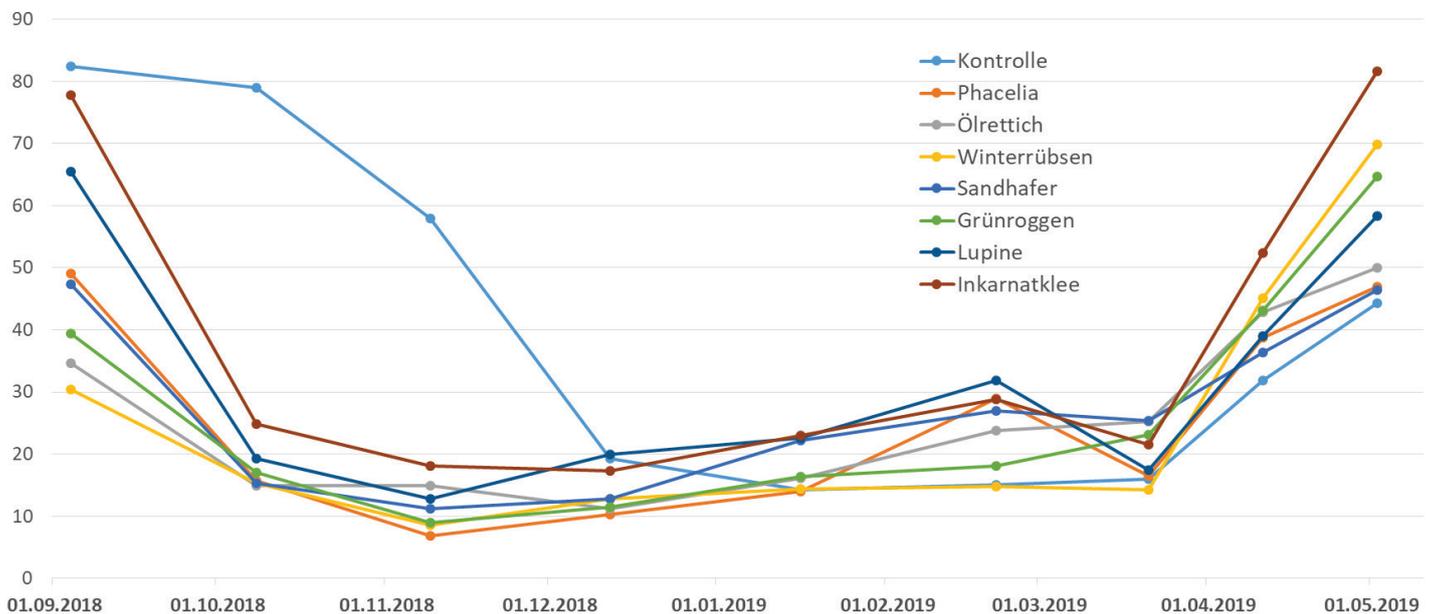


Abb. 3: Mineralisch gelöster Stickstoff in der Bodenlösung (kg N/ha) in 0-30 cm unter verschiedenen Zwischenfrüchten auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef im Zeitraum September 2018 bis April 2019 (monatliche Beprobung).

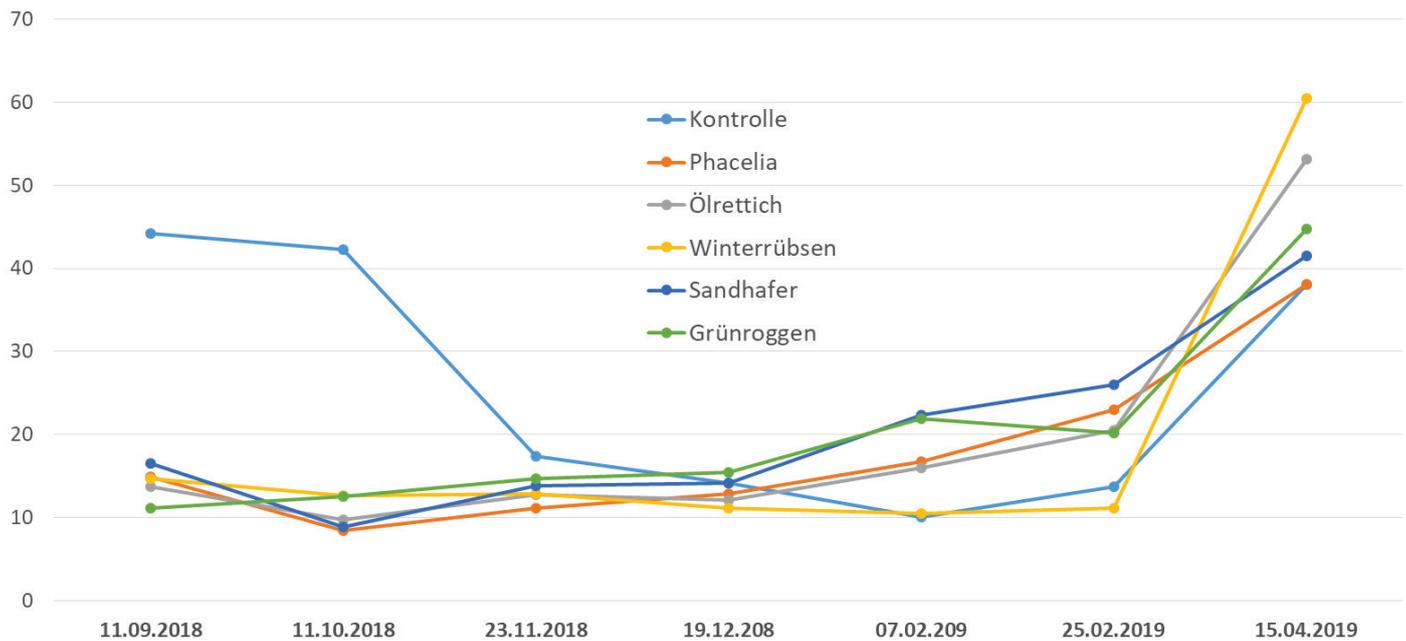
VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 4: Mineralisch gelöster Stickstoff in der Bodenlösung (kg N/ha) in 0-30 cm unter verschiedenen Zwischenfrüchten auf zwei Praxisbetrieben (oben im Kreis Borken und unten im Kreis Viersen) im Zeitraum September 2018 bis April 2019 (monatliche Beprobung).

Potential zur N-Versorgung der Nachfrüchte begrenzt

Der Nmin-Gehalt in der oberen Bodenschicht war im September 2018 auf dem ökologisch bewirtschafteten Versuchsbetrieb der Universität Bonn nach der Ernte von Ackerbohnen mit bis zu 80 kg N/ha in der Kontrolle noch vglw. hoch (Abb. 3). Auch auf den beiden Praxisstandorten waren in der Kontrolle zu diesem Zeitpunkt noch deutlich höhere Restnitratmengen vorhanden als in den Varianten mit Zwischenfruchtanbau (Abb. 4). Spätestens bis Oktober hatten die Zwischenfrüchte den verfügbaren Stickstoff fast vollständig aufgenommen, eine Nitratauswaschung im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle konnte damit vermieden werden. Auf dem Standort Wiesengut konnte man jedoch deutlich erkennen, dass sich die Entleerung der oberen Bodenschicht bei den Leguminosen etwas verzögert zeigte. Soll im Ökologischen Landbau von einer zusätzlichen Stickstofffixierung durch Zwischenfruchtleguminosen profitiert werden, müssen somit geeignete Mischungspartner eine zügige Aufnahme der Restnitratmengen vor Winter sicherstellen.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Über Winter wurden auch bei vglw. milden Temperaturen über den Jahreswechsel keine bedeutenden N-Mengen mineralisiert. Erst nach dem Umbruch der Zwischenfrüchte im März wird auf dem Wiesengut sowie dem Praxisbetrieb im Kreis Borken die einsetzende N-Freisetzung erkennbar, auf dem Praxisbetrieb im Kreis Viersen ist dies, vermutlich aufgrund der schweren Böden, zu diesem Zeitpunkt noch nicht messbar (Ergebnisse nicht dargestellt). Auf dem Versuchsbetrieb Wiesengut wurde eine tendenziell höhere Mineralisierung nach den winterharten Zwischenfrüchten in der Reihenfolge Inkarnatklee, Winterrübsen und Grünroggen Anfang Mai beobachtet, was auf die engeren CN-Verhältnisse in den blattdominierten Sprossresten dieser Arten zurückzuführen sein könnte. In Borken konnte dieser Effekt einer schnelleren Mineralisierung nach winterharten Arten nur z.T. bestätigt werden. In Abwesenheit von Inkarnatklee wurden zwar auch hier bei Winterrübsen mit 60 kg N/ha der höchste Nmin-Wert Mitte April gemessen, jedoch lag der Mittelwert in der Variante Ölrettich mit 53 kg N/ha noch oberhalb dessen von Grünroggen (45 kg N/ha). Die weiten C/N-Verhältnisse im Stängel von Sandhafer und Phacelia könnten für die langsamere Frühjahrsmineralisierung auf beiden Standorten ebenso verantwortlich sein, wie die Auswaschungsverluste für die niedrigen Nmin-Werte in der Kontrolle. Die Ergebnisse des dritten Versuchsjahres zeigen deutlich das begrenzte Potential insbesondere von abfrierenden Zwischenfrüchten den vor Winter aufgenommenen Stickstoff im Frühjahr zeitgerecht der Folgekultur zur Verfügung zu stellen.

Zusammenfassung & Ausblick

Die eigenen Versuche bestätigen, dass alle getesteten nichtlegumen Zwischenfrüchte hohe Mengen Stickstoff vor Winter aufnehmen und damit vor der Verlagerung mit dem Sickerwasser bewahren können. An Standorten mit hohen N-Einträgen bspw. aus der Tierhaltung, auf leichten Böden oder bei zu erwartenden großen Sickerwassermengen kann auf den Anbau von Zwischenfrüchten nicht verzichtet werden. Die Stickstoffkonservierung über Winter bei möglichst gleichzeitigen bedarfsgerechter Mineralisierung für die Folgefrucht im Frühjahr bleibt jedoch eine große Herausforderung und hängt neben der Winterhärte, dem CN-Verhältnis v.a. auch von den nur schwer voraussehbaren Parametern Temperatur und Niederschlag ab. Hohe Stickstoffverluste aus der Sprossmasse über Winter v.a. bei abfrierenden Zwischenfrüchten sowie weite CN-Verhältnisse in deren Sprossresten deuten auch in den eigenen Versuchen auf ein relativ geringes Stickstoffnachlieferungspotential für die Folgefrüchte hin, wie es auch in der Praxis vielfach beschrieben wird. Eine mechanische Bearbeitung der Zwischenfrüchte steigerte die N-Verluste über Winter noch weiter und kann daher unter den Bedingungen im Rheinland nicht empfohlen werden.

VERSUCHE ZUM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Nachdem sich in den ersten Versuchsjahren zeigte, dass abfrierende Zwischenfrüchte tendenziell mehr Stickstoff vor Winter aufnehmen als winterharte, aus letzteren aufgrund des engeren CN-Verhältnisses die Freisetzung des Spross-N jedoch tendenziell rascher erfolgt, werden derzeit auf mehreren Leitbetrieben in NRW verschiedene Mischungen aus abfrierenden und winterharten Zwischenfrüchten getestet und deren N-Transferwirkung auf die Ertragsbildung der Folgefrüchte untersucht.

Literatur

Bergkvist G, Stenberg M, Wetterlind J, Båth B, Elfstrand S (2011): Clover cover crops undersown in winter wheat increase yield of subsequent spring barley - Effect of N dose and companion grass. *Field Crops Research* 120, 292-298, DOI: 10.1016/j.fcr.2010.11.001

Cicek H, Thiessen Martens JR, Bamford KC, Entz MH (2015): Late-season catch crops reduce nitrate leaching risk after grazed green manures but release N slower than wheat demand. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 202, 31-41, DOI: 0.1016/j.agee.2014.12.007

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.

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.

Test von Rotklesorten unter Weidenutzung 2015 - 2019

Einleitung

Auf Klee grasflächen unter Schnittnutzung kann Rotklee maßgeblich zur Ertragsbildung beitragen (in Versuchen: 25 – 30 % Mehrertrag, Leisen 2017, https://www.oekolandbau.nrw.de/fileadmin/redaktion/pdf/leitbetriebe/2017_VB/23_FB_Kleegras_Mischungsvergleiche_17.pdf). Unter Weidebedingungen findet man neben Weißklee auf Klee grasflächen und an einzelnen Standorten auch auf Dauergrünland Rotklee. Entscheidend sind die Standort- und Weidebedingungen. Bonituren zwischen 2002 und 2004 zeigten: Bei Umtriebsweide und nicht zu tiefem Verbiss kann sich Rotklee auf Lehmboden bis zu 2 – 3 Jahren in höheren Anteilen halten, auf Sandboden sinkt der Ertragsanteil schon im 1. Jahr deutlich ab (110 Flächen, Leisen 2004, http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/projekte_versuche/leitbetriebe_2004/Bericht_2004/50_Rotklee gras_Weidenutzung_FB_04.pdf). In den letzten 15 Jahren, seit diesen Erhebungen, haben sich bei der Weidenutzung in vielen Öko-Betrieben die Kurzrasenweide und damit eine sehr intensive Nutzung durchgesetzt. Auf mehreren Standorten hält sich Rotklee auch unter Kurzrasenbedingungen: So in den Niederlanden, der Eifel, dem Bergischen Land und der Rhön. Auf der Rhön nimmt Rotklee stellenweise höhere Ertragsanteile ein als Weißklee und das nach mehrjähriger Kurzrasenweide (Wuchshöhe meist zwischen 3 und 5 cm). Es handelt sich wahrscheinlich dabei um Öko-Typen und nicht um Zuchtsorten. Dies gilt vor allem für die reinen Grünlandbetriebe, die kein Klee gras anbauen. Es gibt zwischenzeitlich in der Schweiz die Weide-Rotklesorte „Pastor“. Trotz dieser Ansätze gibt es bisher keine Prüfung von Rotklesorten unter Weidebedingungen des Öko-Landbaus und damit einen großen Nachholbedarf.

Fragestellung

- Welche Rotklesorte kann sich unter Weidebedingungen halten?
- Welchen Einfluss hat das Weidesystem – Kurzrasen/Umtriebsweide?

Material und Methoden

Auf 14 Standorten werden Rotklesorten unter Weidebedingungen geprüft, dabei auf jedem Standort 3 – 4 Sorten, insgesamt 7 Sorten. Dabei handelt es sich um (siehe auch Tab. 1):

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

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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

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

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

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

* Beschreibende Sortenliste bei Astur: 2011

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

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

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

Anlage: Langstreifen mit 3 – 4 Wiederholungen

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

Ergebnisse und Diskussion

Eine genauere Beschreibung zur Bestandeszusammensetzung findet sich im Versuchsbericht 2017. Hier nachfolgend die wesentlichen Aussagen mit markanten Grafiken zum Verlauf des Rotkleeanteils (Teil 1). Auf 10 Standorten wurden die Bestände bis 2019 genutzt. Wie viele Rotkleepflanzen nach 3 – 4 Jahren Beweidung noch zu finden waren, wird anschließend beschrieben (Teil 2).

Teil 1: Rotkleeanteil im Aufwuchs bis 2017

Rotkleearten unter Kurzrasenweide (Abb.1)

Allgemeines: Bei der ersten Bonitur enthielten die Bestände noch 14 – 51 % Rotklee. Schon nach 2 Monaten lag der Rotkleeanteil unter 8 % (Ausnahme: Auf Betrieb RIG lag nach Herbstbeweidung der Rotkleeanteil schon bei der 1. Bonitur bei allen Sorten nur noch unter 5 %).

Rotkleearten im Vergleich: Auf den einzelnen Standorten gab es bei den einzelnen Bonituren Sortenunterschiede. Über den gesamten Zeitraum gesehen, waren die Unterschiede meist nur gering. Letzteres galt auch für die Mähweide (1 Schnitt, danach Kurzrasenweide) (Leisen 2018).

Rotkleearten unter Umtriebsweide (Abb. 2 und 3)

Allgemeines: Auf dem Lehmboden hatte der Rotklee bei längeren Ruhepausen (3 - 4 Wochen) zwischen zwei Auftrieben bis Ende 2017 höhere Ertragsanteile, bei nur kurzen Ruhepausen zwischen zwei Auftrieben dagegen Ende 2017 nur noch weniger als 10 % (Betrieb JON). Die geringeren Ertragsanteile von Rotklee auf den Sandböden sind auf Bodenart, hohen Kleeertragsanteil in der Fruchtfolge und Güllegaben zurückzuführen.

Rotkleearten im Vergleich: Auf 5 Standorten hatte zum Ende der Untersuchungen die Weiderotkleeart „Pastor“ die höchsten Ertragsanteile. Das stimmt mit den Ergebnissen in der Schweiz, hier ebenfalls unter Umtriebsweide mit 3 – 4-wöchigen Ruhepausen, überein (Boller et al. 2012). Auf dem Standort JON mit nur 1 – 3 Wochen Ruhepausen waren die Sortenunterschiede gering. Die geringeren Ertragsanteile von Larus auf Betrieb DON sind wahrscheinlich auf das Auftreten von Stängelbrenner zurückzuführen.

Fazit

Unter Kurzrasenweide gingen die getesteten Sorten incl. der Weiderotkleeart „Pastor“ innerhalb der ersten 2 Monate auf einen Ertragsanteil von unter 8 % zurück. Zu prüfen bleibt, inwieweit andere Rotkleearten sich besser halten können oder inwieweit mit Öko-Typen, die in manchen Betrieben auch unter Kurzrasenweide hohe Ertragsanteile bilden, gezüchtet werden kann.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

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

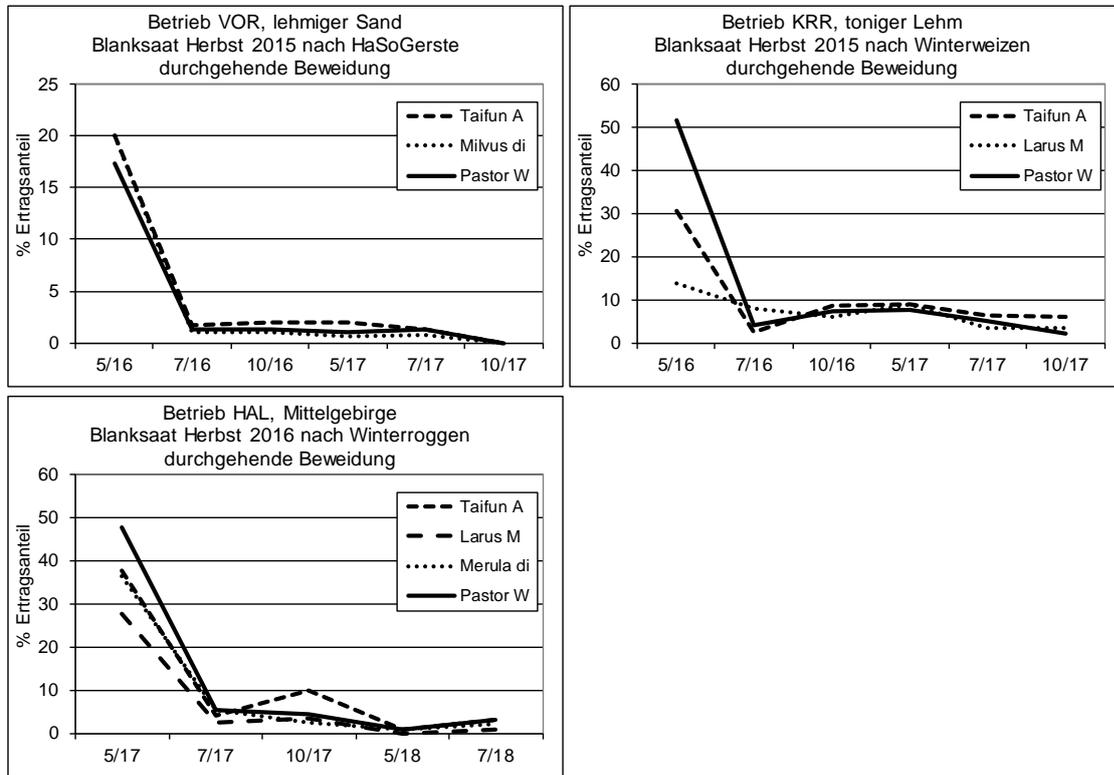


Abb. 1: Ertragsanteile von Rotkleeorten unter reiner Kurzrasenweide auf verschiedenen Standorten in Nordwestdeutschland

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

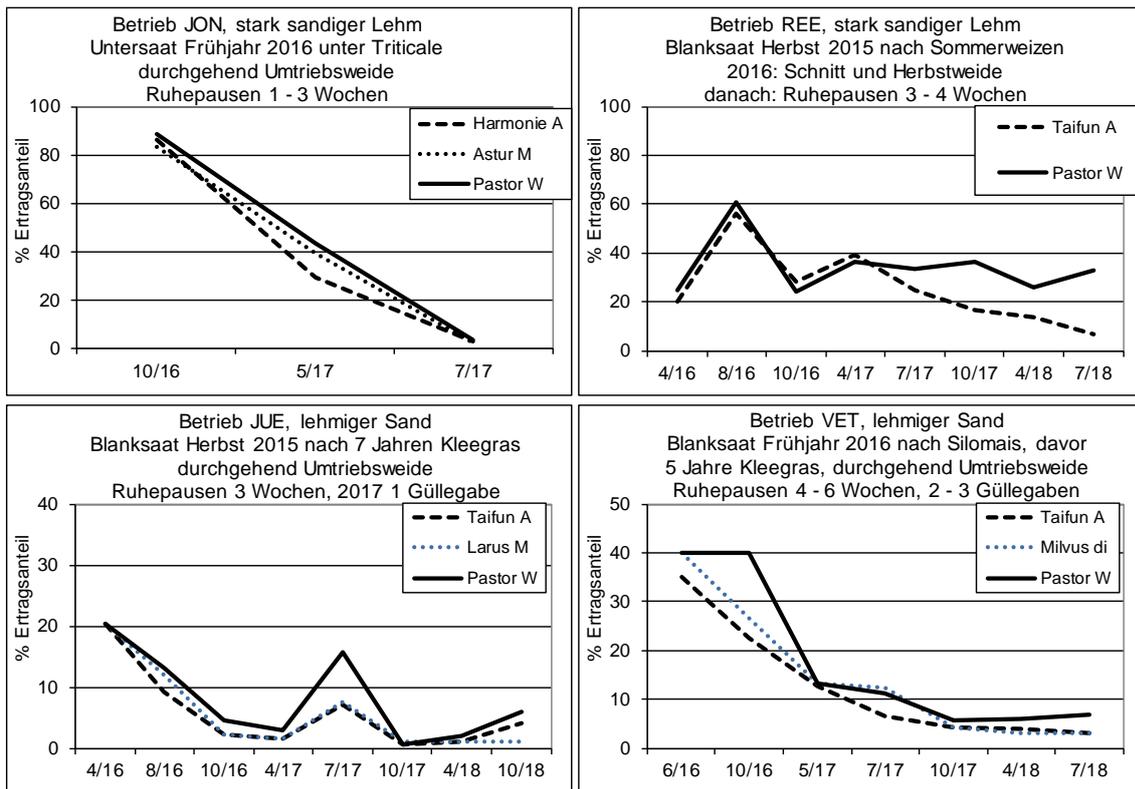


Abb. 2: Ertragsanteile von Rotkleearten unter reiner Umtriebsweide auf verschiedenen Standorten in Nordwestdeutschland

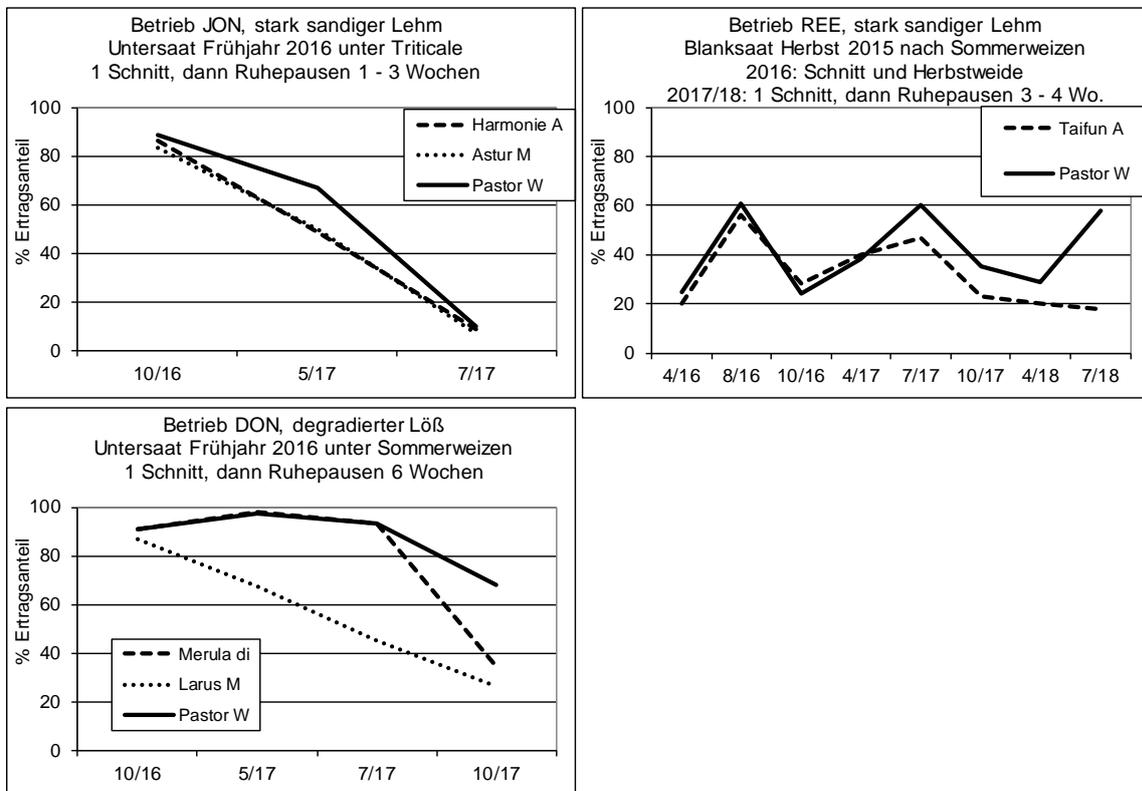


Abb. 3: Ertragsanteile von Rotkleearten unter Mähweide (1 Schnitt, danach Umtriebsweide) auf verschiedenen Standorten in Nordwestdeutschland

Teil 2: Häufigkeit von Rotklee am Ende des 3 – 4. Hauptnutzungsjahre 2019

Um den Ackerstatus zu erhalten, werden die Flächen spätestens nach 4 Jahren Nutzungsdauer umgebrochen. Die Bestände wurden meist als Kurzrasenweide geführt, auf 2 Betrieben als Umtriebsweide. Nach 3 – 4 Jahren wurden, je nach Standort und Sorte, nur noch zwischen 0,1 und 11,2 Rotkleepflanzen pro m² gefunden.

Entwicklung unter sehr wüchsigen Bedingungen

Auf den 3 Betrieben befanden sich nach 4 Nutzungsjahren bei Pastor weniger Pflanzen als bei den übrigen beiden Rotkleeorten. Die Ackerrotkleeorten Taifun und Harmonie waren am häufigsten zu finden, Larus lag in der Mitte (Tab. 2).

Wachstumsbedingungen: Auf allen 3 Standorten stand Rotklee unter starker Konkurrenz. Auf den Betrieben ELK und JUE war die Nährstoffnachlieferung direkt nach mehrjährigen Klee gras sehr hoch, auf Betrieb BOK mit klee grasreicher Fruchtfolge stand der Rotklee sowohl in Konkurrenz zur Deckfrucht Winterweizen als auch zum Obergras Wiesenschwingel als Mischungspartner. Trotz enger Fruchtfolge wurden keine Fruchtfolgekrankheiten beobachtet.

Tab.2: Häufigkeit von Rotkleepflanzen nach 4 Jahren Weidenutzung unter sehr wüchsigen Bedingungen

	Betrieb BOK, hLS	Betrieb ELK, Sand	Betrieb JUE, IS
	Kurzrasenweide	Kurzrasenweide	Umtriebsweide*
	Häufigkeit in % (Pastor = 100)		
Pastor	100	100	100
Larus	310	155	385
T(aifun)/H(armonie)	505 (T)	218 (H)	615 (T)
Pastor absolut Anzahl Pflanzen/m ²	0,1	1,1	0,9

*: Umtriebsweide: 3 Wochen Pause zwischen 2 Auftrieben

Entwicklung unter weniger wüchsigen Bedingungen

Auf den 7 Betrieben befanden sich nach 3 – 4 Nutzungsjahren bei Pastor mehr Pflanzen als bei den übrigen Rotkleeorten. Von den übrigen Sorten hatte Taifun fast durchweg die meisten Pflanzen (Tab. 3).

Wachstumsbedingungen: In fast allen Betrieben stand vorm Klee gras Wintergetreide. Danach erfolgte eine Blanksaat noch im Herbst. Betrieb VET hat die Blanksaat erst im Frühjahr gemacht, da vorweg Silomais stand. Interessant aber auch die Vorvorfrucht: Hier stand auf 5 Flächen 5 bis 10-jähriges Klee gras. Ausnahmen: Auf Betrieb THE stand in den letzten Jahren nie Klee gras. In Betrieb KRR hat auf beiden Flächen 5 Jahre kein Klee gras gestanden. Ein Einfluss der Vorvorfrüchte auf die Anzahl Rotkleepflanzen ist allerdings nicht zu erkennen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

In Betrieb RIG wurden im Frühlingsaufwuchs des 1. Hauptnutzungsjahres nur noch 3% Ertragsanteil Rotklee gefunden. Diese Fläche war im Herbst nach der Saat schon geschnitten und danach im November nochmal beweidet worden. Ab dem 1. Hauptnutzungsjahr wurde der Bestand dann als Kurzrasenweide durchgehend beweidet. Nach 4 Jahren sind nur noch einzelne Pflanze zu finden, aber auch hier bei Pastor mehr als bei Astur. Auf rotkleewüchsigen Standorten waren es unter Kurzrasenweide aber auch bis zu 11,2 Pflanzen pro m².

Fazit:

Entscheidend für die Sortenwahl aber auch für zukünftige Züchtung: Die Sorte Pastor verträgt Beweidung besser als die anderen geprüften Rotkleearten, sowohl bei Kurzrasenweide, Umtriebsweide als auch Mähweide. Pastor wurde gezielt auf flachen Wuchs und intensive Triebbildung gezüchtet und unter Umtriebsweide (3 – 4 Wochen Pause) selektiert (Boller et al., 2012: Pastor: ein neuer, für Weide geeigneter Rotklee. Agrarforschung Schweiz (1): 20-27). Ausnahme: Sehr wüchsige Startbedingungen für Mischungspartner oder Deckfrucht. Dann scheint Pastor weniger gut geeignet. Die Mattenrotkleeart Astur konnte sich vergleichbar gut halten wie Taifun, Larus und Merula dagegen weniger gut.

Anmerkung zu Taifun: Wegen Anfälligkeit von Stängelbrenner wird diese Sorte von den nordwestdeutschen Landwirtschaftskammern zwischenzeitlich nicht mehr empfohlen. Bei sommertrockener Luft tritt Stängelbrenner wahrscheinlich weniger auf, so dass die Sorte bei kontinentalen Klima weiterempfohlen wird.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3: Häufigkeit von Rotkleepflanzen nach 3 – 4 Jahren Weidenutzung

	Betrieb/Bodenart						
	RIG IS	VET Esch	THE sL	KRR 1 tL	KRR 2 tL	HAL 1 sL	HAL 2 sL
	KRW*	UW*	KRW*	MW*	KRW*	KRW*	KRW*
Jahre**	4	4	4	4	4	3	3
Häufigkeit in %, Pastor = 100; keine Angabe: Sorte wurde nicht geprüft							
Pastor	100	100	100	100	100	100	100
Astur	62		49				
Larus				79	39	32	18
Merula						11	30
Milvus		51					
Taifun		56	41	81	73	64	89
Pastor absolut Anzahl Pflanze/m ²	0,3	3,9	4,3	7,5	8,4	8,8	11,2

*KRW: Kurzrasenweide

*UW: Umtriebsweide: 3 - 7,5 Wochen Pause zwischen Auftrieben

*MW: Mähweide: 1 Schnitt, dann Kurzrasenweide

**Jahre Weidenutzung

Maissilagen in Ökobetrieben

Futterwert, Mineralstoffgehalt und Gärqualität 1997 - 2019

Fragestellungen:

- Welcher Futterwert und welche Gärqualität wurden erzielt?
- Wie hoch sind die Mineralstoff- einschließlich Spurenelementgehalte?
- Welche Folgerungen lassen sich daraus für Rationsplanung und Milchqualität ziehen?

Untersuchungsumfang: 1997 – 2019: 355 Silagen

Herkunft: Praxisproben aus NRW und Niedersachsen

Untersuchungsparameter: Trockensubstanz, Rohasche, Rohprotein, nXP, RNB, Stärkegehalt, Energiegehalt; bei einem Teil der Proben auch Gärqualität, Mineralstoffgehalte einschließlich der Spurenelemente Cu, Fe, Zn und Mn

Untersuchungsanstalt: LUFA NRW

Zusammenfassung der Ergebnisse

Futterwert

Im Mittel kombinieren Maissilagen auch im Öko-Landbau hohe Energiegehalte mit wenig Eiweiß und werden meist sauber geerntet (niedrige Aschegehalte). Einzelne Silagen mit geringem Kornanteil (Folge meist von Trockenheit) fielen allerdings auch weniger gut aus.

Tab. 1: Futterwert von Maissilagen aus ökologischem Landbau 1997 – 2019

1999 - 2019: 355 Silagen

	T-Gehalt	Rohasche	Rohprotein	Rohfaser	Stärke	nXP 1)	RNB 2)	Energie
	%		(% in T)			(g/kg T)	(g/kg T)	(MJNEL/kg T)
Mittelwert	32,9	3,6	7,6	18,7	31,7	132	-9,0	6,7
Maximum	45,5	7,0	11,0	25,0	45,0	141	-3,3	7,5
Minimum	20,3	2,0	5,2	14,7	3,5	118	-12,3	5,6

1) nXP: nutzbares Protein am Darm;

2) RNB: Stickstoffbilanz im Pansen

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Mineralstoffgehalte**

Die Mineralstoffgehalte zeigen eine große Spannbreite, liegen meist aber deutlich unter den Bedarfswerten von Milchkühen. Vielfach liegen die Werte unter dem Bedarf sogar von Trockenstehern. Aufgrund des niedrigen Kalzium- und Kaliumgehaltes kann Silomais im Austausch gegen Kleegrassilage zur Vorbeugung von Milchfieber eingesetzt werden.

Tab. 2: Mineralstoffgehalte von Maissilagen aus ökol. Landbau 1997 – 2019

1999 - 2019: 46 Proben (Spurenelemente: 10 Proben)

	Kalzium	Phosphor	Kalium	Magnesium	Natrium	Kupfer	Eisen	Zink	Mangan
	(g/100 g T)					(mg/kg T)			
Mittelwert	0,24	0,21	1,11	0,11	0,01	5,4	87	27	33
Maximum	0,69	0,30	1,83	0,22	0,12	5,0	40	17	17
Minimum	0,10	0,13	0,61	0,06	0,00	10,0	204	42	87
erforderliche Gehalte für Milchkühe ¹⁾	0,40 - 0,61	0,25 - 0,38		0,15 - 0,16	0,12 - 0,14	10	50	50	50

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

Gärqualität

Die Gärqualität von Maissilagen fällt durchweg gut aus. Vereinzelt treten etwas erhöhte Essigsäuregehalte auf.

Tab. 3: Gärqualität von Maissilagen aus ökologischem Landbau 1997 - 2019

33 Silagen

	Butter-säure (% in T)	Essig-säure (% in T)	Ammoniak-N-Anteil (% in Gesamt-N)	pH-Wert	Gesamt-punkte nach DLG	DLG-Urteil (1- 5) ¹⁾
Mittelwert	0,06	1,4	5,4	3,9	97	1,1
Minimum	0,00	0,4	2,0	3,7	70	1,0
Maximum	0,14	3,6	9,9	4,6	100	2,0
Ziel- und Orientierungs-werte nach DLG	bis 0,3	bis 3,0		< 30 % T pH < 4,1 30–45 % T pH < 4,6 > 45 % T pH <5,1		

1) Bewertung nach DLG-Schlüssel 2006: Note 1 = sehr gut, Note 3 = mäßig, Note 5 = sehr schlecht

Informationen zum Maisanbau:

- Versuchsbericht 2002, Kapitel: „Bisherige Erfahrungen beim Vergleich von Silomais/Sommergetreideerbsengemenge sowie Empfehlungen zum Anbau“
- Versuchsbericht 2007, Kapitel: “Praxiserhebungen zum Öko-Maisanbau 2007“: enthält Ergebnisse von 4-jährigen Praxiserhebungen zum Maisanbau auf 20 Öko-Betrieben.

Schwache Futterqualität im Winter: Langfristig ohne Beeinträchtigung von Gesundheit und Leistung

Futterknappheit infolge Trockenheit wird uns in Zukunft häufiger beschäftigen. Gut, wenn wir da aus den Erfahrungen der Vergangenheit lernen können. Und gut, dass wir im Rahmen des Projektes „Öko-Leitbetriebe in NRW“ schon seit 2011/2012 auf mehreren Betrieben 2 – 3 x jährlich Kälber, Rinder und Kühe wiegen.

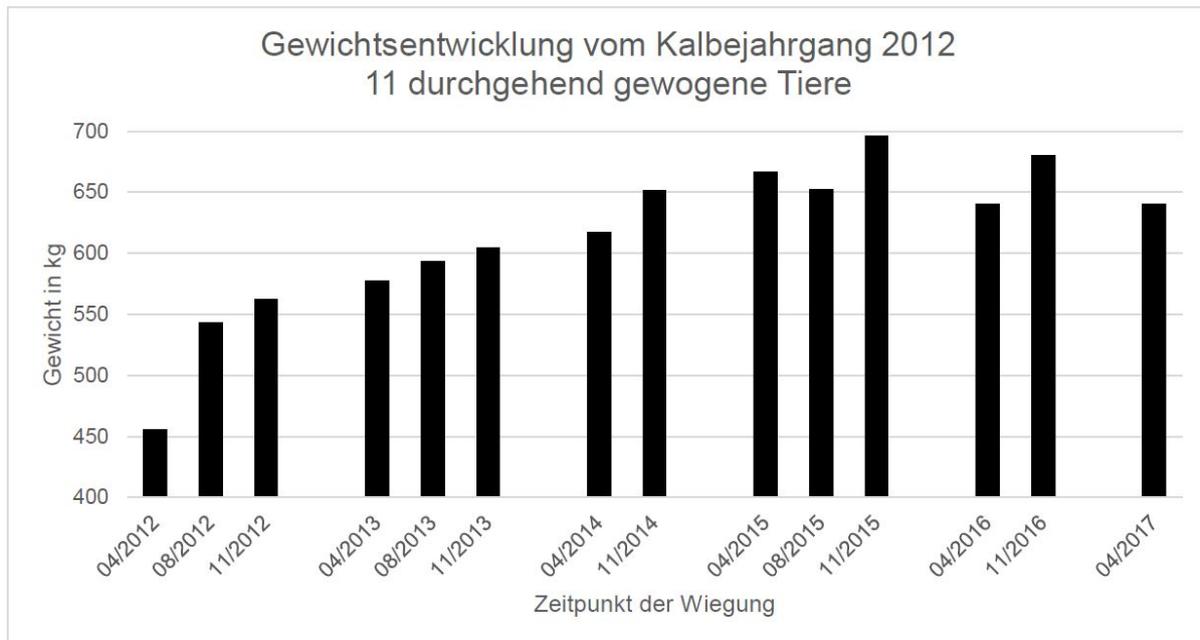
Betrieb mit knapper Futtermittellversorgung im Winter 2011/12

Seit 2011/12 liegen sowohl Leistungs- als auch Gewichtsdaten von einem belgischen Betrieb in der Eifel vor (saisonale Abkalbung Januar/Februar, Vollweidebetrieb mit 105 Kühen, Kurzrasenweide). Nach 2 trockenen Jahren musste für den Winter 2011/12 Futter zugekauft werden. Die Qualität war bescheiden. Damals hatte der Betrieb aufgestockt, 2012 gab es 31 Erstkalbende. Davon erreichten 13 (= 42 %) immerhin das Ende der 7. Laktation. An sich alleine schon ein Zeichen, dass sie den schwierigen Winter 2011/12 nicht nur überstanden hatten, sondern offensichtlich auch gesund blieben. Aber wie entwickelten sich Gewicht und Leistung?

Schwacher Start und starke Gewichtszunahme innerhalb von 4 Monaten

Nach schwacher Futterqualität im Winter hatten sowohl die Erstkalbinnen aber auch die übrigen Kühe 2012 ein vergleichsweise geringes Körpergewicht: Nach Kalbung aber noch vor Weideauftrieb wogen die Erstkalbinnen nur 455 kg (Abb. 1), die übrigen Kühe nur 570 kg (Tab. 1) und damit etwa 50 kg weniger als vergleichbare Tiere in den beiden nachfolgenden Jahren. 4 Monate später, Anfang August, waren sowohl Erstkalbinnen als auch ältere Kühe um 90 kg schwerer. Zu diesem Zeitpunkt entsprach das Gewicht etwa dem der anderen Jahre. Vom Ende der 1. Laktation an wurden nach einem Zuwachs von jährlich 42 – 47 kg/Kuh zum Ende der 4. Laktation 696 kg/Kuh erreicht (Abb. 1).

Anmerkung: Zur Vergleichbarkeit wurden die August-Gewichte entsprechend der geringeren Pansenfüllung bei Kurzrasenweide um 60 kg angehoben (siehe Kapitel: Kurzrasenweide: Pansenfüllung maßgeblich für Körpergewicht).



Gewichtsangaben: bei Pansenfüllung wie im Stall, dazu Korrektur in Weideperiode

Abb. 1: Gewichtsentwicklung Kalbejahrgang 2012

Tab. 1 Gewichtsentwicklung der Herde (ohne 1. Laktation)

Jahr	Anzahl	Anf. April	Differenz	Anf. August	Differenz	Ende November
2012	41	570	+89	659	+6	665
2013	46	619	+35	654	+5	659
2014	66	618				659
2015	67	651	-11	640	+38	678
2016	52	643				665
2017	46	576				654

Gewichtsangaben: bei Pansenfüllung wie im Stall, dazu Korrektur in Weideperiode

2012: Schwache Jahresleistung, aber gute Fruchtbarkeit

Zum Leistungsniveau: Es ist ein Low-Cost-Betrieb, der Vollweide im Sommer und Grassilage im Winter füttert, bei jährlich nur 3 – 4 dt/Kuh an Krafftutter. Vor 9 Jahren wurde voll auf saisonale Spätwinterabkalbung (Januar/Februar) umgestellt. Das Leistungsniveau entspricht dem, was auch andere Betriebe bei vergleichbarer Bewirtschaftung erzielen.

2012 liegt das Leistungsniveau der Herde etwa 400 kg ECM/Kuh unter dem der nachfolgenden Jahre mit vergleichbarer Kalbesaison (Abb. 2). Das **Leistungsniveau** der Erstkalbinnen und der Tiere in der 2. Laktation fällt im Vergleich zum Folgejahr ebenfalls schwächer aus, so bei den Erstkalbinnen um ebenfalls etwa 400 kg ECM/Kuh (Tab. 2). Erklärbar vor allem durch eine kürzere Laktationszeit: die Tiere sollten sich etwas erholen können. **Zur Gesundheit:** Im Frühjahr 2012 gingen einige Kühe lahm (mehr als sonst), ein Phänomen, dass nach Prof Martens von der Uni Berlin

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

bei negativer Energiebilanz häufiger beobachtet wird. Der Grund: Abbau des Fettpolsters zwischen Klauensohle und Klauenknochen und gehäuftes Auftreten von Sohlengeschwür und Erkrankungen der weißen Linie (Michael Götz: Viel Milch und gesunde Tiere dank Vollweide – Grundfutteraufnahme muss im Vordergrund stehen. In: Rundschau für Fleischhygiene und Lebensmittelüberwachung, 1/2020). Die Tiere wurden trotzdem nach Auftrieb im Frühjahr alle tragend, wichtig gerade bei saisonaler Abkalbung. Von den 31 Erstkalbinnen gingen in 2012 nur 2 zum Schlachter.

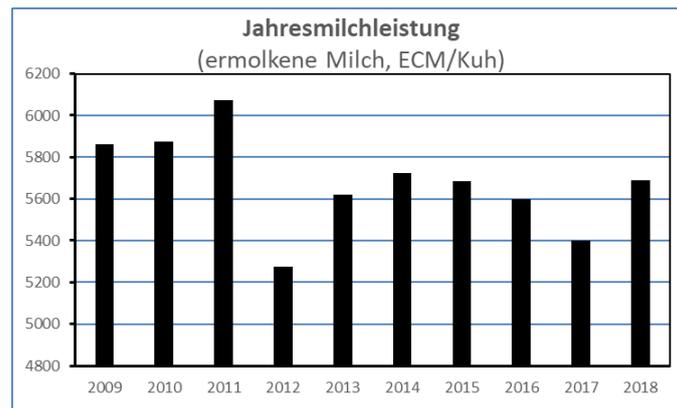


Abb. 2: Jahresmilchleistung als Herdenmittel 2009 – 2018

Tab. 2 Jahresmilchleistung der Kalbejahrgänge 2011 – 2013 in jungen Jahren

Kalbejahrgang	2011	2012	2013
	kg ECM/Kuh		
2011	5420 (326)*	5033 (287)*	5681 (286)*
2012		4435 (282)*	5882 (331)*
2013			4837 (320)*

*in Klammern: Laktationstage

In jedem Jahrgang gab es zwischen 2011 bis 2015 18 bis 31 Erstkalbinnen. Gleichzeitig ist die Herde in dieser Zeit von 77 auf 99 Kühe angewachsen. Unterm Strich jährlich nur 13 – 17 Merzungen, von jedem Kalbejahrgang jährlich meist nur 2 – 3 Abgänge. Der Hauptabgangsgrund Fruchtbarkeit (47 % der Abgänge, Abgang im Mittel erst in der 5. Laktation), danach Euter (25 % der Abgänge, Abgang im Mittel erst in der 7. Laktation) und Klauen (9 % der Abgänge, Abgang im Mittel erst in der 6. Laktation).

Ein Blick auf 2018 zeigt (Tab. 3): Die Kühe, die als Erstkalbinnen 2012 infolge schwacher Futterqualität im vorhergehenden Winter nur 455 kg wogen, haben zu etwa 40 % die 7. Laktation abgeschlossen. Und ihre Milchleistung fällt noch kaum niedriger aus als diejenigen in der 6. Laktation und höher als bei den übrigen Jahrgängen.

Ausblick: Zu Beginn der 9. Laktation, Frühjahr 2020, sind immer noch 7 Tiere in Milch (= 23 % der Erstkalbinnen aus 2012). Der Jahrgang hat bisher eine Lebensleistung von 31.821 kg ECM/Kuh bei einer mittleren Nutzungsdauer von 5,9 Jahren erzielt. Bis

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

zur Merzung der letzten Kuh dieses Jahrgangs dürfte er 34.000 bis 35.000 kg ECM als Lebensleistung erzielen.

Tab. 3: Jahresmilchleistung der Kalbejahrgänge 2011 – 2015 in 2018

Kalbejahrgang					
	2011	2012	2013	2014	2015
Laktation					
	8	7	6	5	4
kg ECM/Kuh					
	5917	6307	6437	6166	6168
Anzahl Kühe nach Kalbung Ende 2018	20 6	31 13	22 10	19 8	18 9
% Kühe Ende 2018	30	42	45	42	50
Verteilung der Abgänge					
Abgang 2011	3				
Abgang 2012	0	2			
Abgang 2013	3	2	2		
Abgang 2014	2	1	0	0	
Abgang 2015	3	1	4	1	3
Abgang 2016	2	3	1	5	2
Abgang 2017	1	3	3	2	1
Abgang 2018	0	6	2	3	1
Summe	14	18	12	11	

Fazit und Ausblick

Schwache Futterqualität im Winter führte in einem Low-Cost-Betrieb zu keiner nachhaltigen Beeinträchtigung. Erst- und mehrst laktierende Tiere waren im Frühjahr 2012 etwa 50 kg leichter als in nachfolgenden Jahren. Das fehlende Gewicht wurde innerhalb der ersten 4 Monate auf der Kurzrasenweide kompensiert. Die Jahresmilchleistung fiel niedriger aus, erklärbar vor allem durch das frühere Trockenstellen. Von den 31 Erstkalbinnen 2012 waren Ende 2018 noch 13 im Betrieb. In der 7. Laktation erzielten sie fast die höchste Jahresmilchleistung aller Jahrgänge

Krafftutterwirkung bei Schwerpunkt Stallfütterung

Einleitung

Nach Wechsel in der Ration wird immer wieder festgestellt, dass entgegen der Erwartung die Milchleistung nicht fällt, sondern ansteigt (oder umgekehrt). Wenn dann falsch ergänzt, hat das finanzielle Folgen. Durch eigene Tests können Betriebe mit Transponder oder Melkroboter den Einsatz von Krafftutter optimieren.

Material und Methoden

Test-Betrieb: Seit 27 Jahren im Projekt „Öko-Leitbetriebe in NRW“, so dass langjährige Daten vorliegen: 130 HF-Kühe, Jahresmilchleistung: 8.600 kg ECM/Kuh, Krafftuttergabe (inkl. Saffutter): 27 dt/Kuh/Jahr (öko im Mittel: 15 dt/Kuh, konv. um 29 dt/Kuh), Weideanteil in Sommerration: 5 – 10 %, Nutzungsdauer: 4,4 Jahre, Lebensleistung: 37.356 kg ECM/Kuh, Zwischenkalbezeit: 420 Tage, Zellgehalt (nach MLP): Anteil >250.000: 11 %.

Fütterung: Alle Kühe erhielten eine TMR (auf energetischer Basis hauptsächlich bestehend aus: 32 - 50 % Grassilage, 34 - 38 % Maissilage, der Rest zeitweise Sojapülpe, EEG, Luzerne-Cobs, Stroh).

Herdenaufteilung in 2 Gruppen: Nach gerader und ungerader Ohrnummer. Da die Ohrnummern der Reihe nach vergeben werden, sind die Tiere durch die Gruppeneinteilung dem Alter und der Laktationsnummer nach gleichmäßig verteilt. Kühe mit gerader Ohrnummer erhielten pro Tag **0,5 kg mehr**, mit ungerader Ohrnummer **0,5 kg weniger an Krafftutter**

Krafftutterfütterung Mai 2019 bis Januar 2020:

Nach der Milchkontrolle Ende Mai 2019 erfolgte die Krafftuttergabe weiterhin entsprechend der Einzelkuhleistung, d.h. ab 24 kg Milch wurde zusätzlich ein 18/4 er Krafftutter gefüttert, obere Grenze: täglich 8 kg. Dementsprechend erhielten die Tiere mit gerader Ohrnummer 8,5 kg KF/Tag und die mit ungerader Ohrnummer 7,5 kg KF/Tag.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Krafffutterfütterung ab Januar 2020:**

Ab Januar wurde erst ab 27 kg Milch 1 kg KF/kg Milch zugeteilt. Maximal erhielten die Tiere in der Gruppe „mehr Krafffutter“ 6,5 kg über den Transponder und die Gruppe „weniger Krafffutter“ 5,5 kg KF. In den folgenden Monaten wurde diese Krafffuttermenge beibehalten, lediglich die Einstiegsgröße änderte sich im März auf 30 kg, im April auf 29 kg und im Mai auf 28 kg Milch. In der Auswertung wurden nur die Kühe berücksichtigt, die eine individuelle Krafffutterzuteilung über die übliche Ration hinaus erhielten.

Ergebnisse und Diskussion**Krafffutterwirkung im Herdenmittel**

Die Gruppe mit reduziertem Krafffutter erhielt im Mittel 0,8 kg KF weniger/ Tag wobei die Schwankung zwischen 0,3 und 1,2 kg weniger KF liegen (siehe Tab. 1: 2. letzte Zeilen). Über die komplette Herde gesehen haben die Tiere im Schnitt pro Monat 0,4 kg ECM mehr Milch gegeben wobei hier die Schwankungen von -0,9 bis + 1,8 kg ECM reichen. Insgesamt folgt aus dieser Auswertung, dass die Gruppe, die im Durchschnitt weniger Krafffutter bekommen hat, nicht weniger Milch, sondern tendenziell eher mehr Milch gegeben hat. Um noch genauere Aussagen zu treffen, wurde in dem folgenden Abschnitt noch zwischen den einzelnen Laktationsstadien unterschieden. Zusätzlich wurde die Grundfütterung genauer hinzugezogen.

Tab. 1: Tabelle 1: Krafffutterwirkung 2019/ 2020 im Herdenmittel

		Gruppe mit mehr Krafffutter:											
Monat		Juni	Juli	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Ø
Laktation	Kuhzahl	47	35	35	29	36	35	37	37	30	33	20	34
Laktation	Tage	227	188	174	168	179	179	199	188	186	175	187	186
Krafffutter	kg/Tag	9,0	10,4	9,2	8,9	8,9	8,7	9,4	9,2	8,9	9,6	9,9	9,3
Milch	kg ECM/Tag	29,7	33	31,8	33,5	33,6	31,8	32,6	37,0	34,8	36,1	37,4	33,8
		Gruppe mit weniger Krafffutter:											
Laktation	Kuhzahl	43	35	38	30	30	35	38	42	29	36	27	35
Laktation	Tage	205	176	150	152	170	151	179	186	162	167	190	172
Krafffutter	kg/Tag	8,7	9,7	8,0	8,3	8,0	7,7	8,7	8,5	8,6	8,7	8,9	8,5
Milch	kg ECM/Tag	31,3	32,7	32	32,8	32,7	32,5	33,9	37,7	36,6	37,1	36,6	34,2
		Diff. Gruppe mit weniger zu mehr Krafffutter											Jahresdiff.
Laktation	Tage	-22	-12	-24	-16	-9	-28	-20	-2	-24	-8	3	
Krafffutter	kg/Tag	-0,3	-0,7	-1,2	-0,6	-1,0	-1,0	-0,7	-0,8	-0,4	-0,9	-1,0	-0,8
Milch	kg ECM/Tag	1,6	-0,3	0,2	-0,7	-0,9	1	1	0,7	1,8	0,9	-0,8	0,4

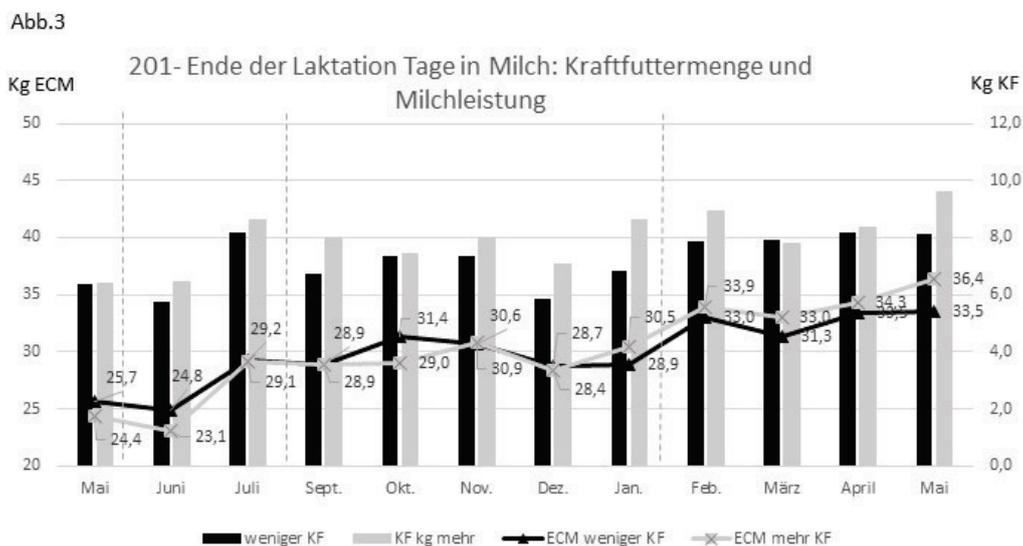
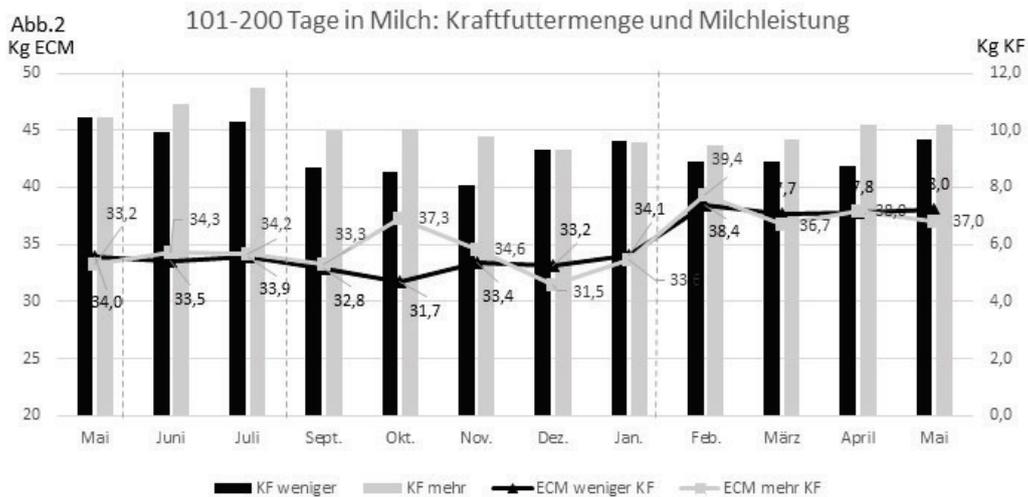
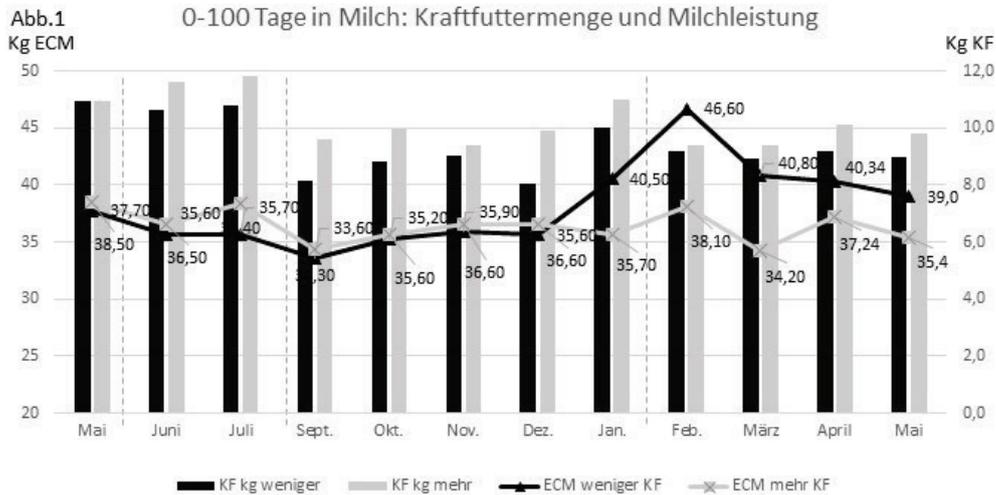
Krafftutterwirkung in Früh-/Mittel-/Spät-Laktation

In untenstehenden Abbildungen werden die unterschiedlichen Laktationsstadien in Bezug auf Milchleistung und Krafftuttergabe dargestellt. Der aktuelle Laktationsstand ist jeweils die Grundlage für die Berechnung. Bis zum Jahresende 2019 brachte bei den Tieren in der Früh-laktation (Abb.1) mehr Krafftutter auch mehr Milch. Mit der Futterumstellung im Januar, verändert sich hier das Verhältnis. Die Tiere mit weniger Krafftutter steigen in der Früh-laktation stark an. Diese Beobachtung kann entweder darauf zurückzuführen sein, dass die Kühe bei Neueinstieg in die Laktation bei vorheriger reduzierter Krafftutterfütterung eine bessere Futterverwertung haben (Entwicklung effizienterer Kühe?). Oder das ein qualitativ sehr hochwertiges Grundfutter vorliegt und weniger Grundfuttermverdrängung durch Krafftutter stattfindet. In der späteren und mittleren Laktation hingegen zeigt eine Veränderung der Krafftuttergabe kaum einen Unterschied (Abb. 2 und Abb.3). Auch der Einfluss der Erstlaktierenden auf die Durchschnittsleistung konnte ausgeschlossen werden

Fazit und Ausblick

Weniger Krafftutter führte im letzten Jahr kaum zu Leistungseinbußen. Nach der Kalbung sind die Kühe, die sowohl vor der Kalbung als auch nach der Kalbung weniger Krafftutter bekommen haben, in der Milchleistung angestiegen. Wenn Grundfutter umgestellt wird, Krafftutterfütterung nochmal überprüfen. Über die nächsten Monate wird festgehalten, wie sich die unterschiedliche Krafftuttergabe langfristig auswirkt.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN



Fütterung, Milchleistung und Gesundheitsparameter in Betrieben mit unterschiedlichen Harnstoffgehalten in der Milch einschließlich Veränderungen über 15 Jahre

Hypothese

Treten hohe oder und auch niedrige Milchharnstoffgehalte über längere Zeit auf, können Leistung und Gesundheit beeinträchtigt sein.

Material und Methoden

Datengrundlage: Erhebungen April 2004 bis März 2019 auf insgesamt 45 Öko-Milchviehbetrieben.

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

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

Nutzungsdauer gemerzter Kühe: berechnet über bereinigte Remontierungsrate (berücksichtigt dabei: Auf- und Abstockung, Zu- und Verkauf von Zuchttieren, Schwankungen über Jahre)

Lebensleistung: Jahresmilchleistung x Nutzungsdauer

Gesundheitsdaten: LKV-Daten und bei Harnstoffgehalt Tankmilchanalysen

Ergebnisse und Diskussion

In Tab. 1 sind die Betriebe in Gruppen von unterschiedlichen Harnstoffgehalten zusammengefasst. Genaueres zur Entwicklung der einzelnen Gruppen in den letzten 15 Jahren zeigen Tab. 3 – 7. **Wegen der unterschiedlichen Ausprägung der Blauzungenkrankheit wurden die Wirtschaftsjahre 07/08 bis 09/10 nicht berücksichtigt.**

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Gruppenbildung von Betrieben mit unterschiedlichen Harnstoffgehalten in der Milch**

Harnstoff- gehalt (mg/l Milch)	sehr häufig niedrig	ausge- glichen bis 2015 dann niedrig	ausge- glichen	zeitweise niedrig, zeitweise hoch	sehr häufig hoch
Anzahl Tage im Jahr					
< 150	> 90	< 30/> 90	< 30	7 – 80	2 - 93
> 300	< 30	< 30	< 30	35 - 72	> 90
Anzahl HF-Betriebe (in Klammern: % HF-Betriebe)					
	8 (18)	12 (27)	7 (16)	8 (18)	10 (22)
HF-Betriebe: Mittelwert in Gruppe: Anzahl Tage im Jahr ¹⁾					
< 150	100/106/153	18/49/115	6/22/36	23/48/63	29/24/33
> 300	11/12/14	20/17/8	17/30/24	27/64/51	99/132/106

1) 1.Zahl:2004/05-2005/06/ 2.Zahl:2010/11-2014/15/ 3. Zahl 2015/16-2018/19

Betriebe mit unterschiedlichen Harnstoffgehalten im Vergleich

Die unterschiedlichen Harnstoffgehalte erklären sich zumindest teilweise aus der **Rationszusammensetzung**. Anhaltspunkte dazu geben der Weideanteil sowie die Zusammensetzung von Krafffutter und Hauptfutterfläche (Tab. 2).

- Betriebe mit niedrigen Harnstoffgehalten fütterten in den ersten Jahren viel Getreide. Zwischenzeitlich wird weniger Getreide, mehr MLF und auch etwas mehr Silomais gefüttert und dass bei geringerem Weideanteil aber weiterhin nur wenigen sonstigen Protein- und Energieträgern. Diese Betriebe haben die höchste Nutzungsdauer und Lebensleistung. In den letzten Jahren konnte auch die Eutergesundheit deutlich verbessert werden (siehe Zellgehalte)
- Betriebe mit ausgeglichenen Harnstoffgehalten haben weniger Weidegang und füttern im Stall ausgeglichener. Nach 2015 teilte sich die Gruppe, erkennbar an den Harnstoffgehalten in der Milch.
 - o Gruppe mit weniger ausgeglichener Fütterung (an 115 Tagen Harnstoffgehalte < 150 mg/l Milch)
 - o Gruppe mit weiterhin ausgeglichener Fütterung.

Aus den Rationszusammensetzung ergibt sich keine eindeutige Erklärung. Unkannt ist, aus was sich das Milchleistungsfutter zusammensetzte. Leistungsentwicklung sowie Zellgehalte und Zwischenkalbezeit waren durch die weniger ausgeglichene Fütterung nicht beeinträchtigt.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 2: Rationszusammensetzung, Futterfläche, Jahresmilchleistung und Gesundheitsparameter in Betrieben mit unterschiedlichen Harnstoffgehalten in der Milch**

	Gruppenaufteilung: Harnstoffgehalte in der Milch (Genauerer: siehe Tab. 1)				
	sehr häufig niedrig	ausgeglichen bis 2015 dann niedrig	ausgeglichen	zeitweise niedrig, zeitweise hoch	sehr häufig hoch
	Weideanteil in Sommerration ^{1) 2)}				
	mittel 46/47/38%	wenig 33/36/33%	wenig 35/32/29%	mittel 45/51/46%	hoch 77/89/87%
	Krafftutter in Jahresration (% Energie an Gesamtration)				
Getreide	16/11/9	12/9/11	9/9/12	11/8/9	9/4/2
Leguminosen	6/3/3	4/1/2	6/3/2	6/3/3	1/0/0
Milchleistungsfutter	4/6/8	4/9/9	7/10/10	7/7/9	10/11/12
sonstige Proteinträger	0/2/2	5/5/5	7/6/6	5/4/3	1/0/0
sonstige Energieträger	2/2/2	4/3/3	5/3/3	2/3/2	1/0/0
	Krafftuttermenge incl. energiereiches Saftfutter (dt EIII/Kuh)				
	16/14/14	17/17/18	19/19/19	18/15/15	12/9/8
	Zusammensetzung der Hauptfutterfläche (in%)				
Grünland und Klee gras	87/87/87	86/87/88	89/86/89	92/89/89	97/99/98
Silomais	9/9/11	11/10/10	7/10/8	6/8/8	1/0/0
Getreide für GPS	3/3/1	3/2/2	4/3/2	2/2/3	2/1/2
	Jahresmilchleistung (kg ECM/Kuh)				
	7033/7064/7342	7372/7771/7767	7346/7666/7649	7488/7461/7600	6794/6428/6133
	Gesundheitsparameter				
Nutzungsdauer (Jahre)	4,2/4,5/4,9	3,8/4,4/4,3	3,3/4,0/4,2	3,7/4,1/4,3	4,2/4,4/4,7
Lebensleistung (kg ECM/Kuh)	29.310 31.806 35.458	28.071 34.203 33.692	23.950 30.750 31.618	27.458 30.357 32.439	28.182 27.929 29.005
Zellgehalte (% >250.000)	29/23/24	22/19/21	24/24/22	24/23/23	25/28/29
Zwischenkalbezeit (Tage)	409/405/408	406/401/397	399/410/398	410/406/404	405/413/412

1) 1.Zahl:2004/05-2005/06/ 2.Zahl:2010/11-2014/15/ 3. Zahl 2015/16-2018/19

2) Weideanteil (Energieanteil im Mittel Mai-Oktober) niedrig: <40%, mittel: 40-60%, hoch:>60% Weideanteil

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

- Betriebe mit hohen Harnstoffgehalten gibt es bei im Sommer hohem Weideanteil und zu dieser Zeit geringer Zufütterung im Stall. Der Weideanteil hat zugenommen, der jährliche Kraftfutteraufwand um 1/3 von 12 auf 8 dt/Kuh abgenommen. Die Jahresmilchleistung ist um 661 kg ECM/Kuh zurückgegangen: Gründe: Weniger Kraftfutter, Übergang zu Kurzrasenweide und teils auch saisonaler Abkalbung mit Schwerpunkt Frühjahr auf mehreren Betrieben. Auf Betrieben mit häufiger hohen Zellgehalten sollten die Ursachen abgeklärt werden: Stimmt beispielsweise die Wasserversorgung im Sommer.

Betriebe mit im Gruppenmittel 6 – 11 % Silomais an Hauptfutterfläche

Betriebe mit sehr häufig niedrigen Harnstoffgehalten: Diese Betriebe haben einen mittleren Weideumfang (Tendenz: etwas abnehmend). Zu Beginn wurde vor allem Getreide gefüttert. In den letzten Jahren sind die Unterschiede zu den ausgeglichen fütternde Betrieben weniger deutlich, allerdings werden weniger sonstige Protein- und Energieträger eingesetzt.

Die Jahresmilchleistung liegt in den einzelnen Zeitabschnitten etwa 300 - 700 kg ECM/Kuh niedriger als die Gruppe mit der höchsten Jahresmilchleistung, allerdings auch mit 3 – 5 dt/Kuh weniger an Kraftfutter und über 3 - 4 Monaten niedrigen Harnstoffwerten und einer weniger aufwendigen Fütterung (weniger Komponenten). Nutzungsdauer und Lebensleistung liegen höher als in den anderen Gruppen. Die Eutergesundheit (siehe Zellgehalte) konnte deutlich verbessert werden.

Tab. 3a: Veränderung von Milchleistung, Weideanteil, Kraftfuttermenge, Harnstoffgehalten und Kuhzahl

Harnstoffgehalte Milchgüteprüfung (mg/l)		Weide- anteil(1)	Kraft- futter	Milch- leistung	Kuh-zahl
< 150	> 300	in %	dt/Kuh	kg ECM/ Kuh	
Anzahl Tage					
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 05/06					
100	11	46	15,7	7.033	56
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15					
106	12	47	13,6	7.064	73
Daten im Mittel der Jahre 15/16 bis 18/19					
159	14	38	14,1	7,342	89
Veränderungen von 04/05 bis 05/06 zu 10/11 bis 14/15					
+6	+1	+1	-2,1	+31	+17
Veränderungen von 10/11 bis 14/15 zu 15/16 bis 18/19					
+53	+2	-9	+0,5	+278	+16

(1) Weideanteil: % Energieanteil in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 3b: Veränderung der Rationszusammensetzung**

Weideanteil(1)	Futterfläche			Kraftfutterkomponenten				
	Grünland Klee- gras	Silo- mais	GPS (2)	Ge- treide	Legu- mino- sen	MLF	Sonstige	
Protein- träger							Energie- träger	
in %	% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamtenergiebedarf				
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 05/06								
46	87	9	3	16	6	4	0	2
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15								
47	87	9	3	11	3	6	2	2
Daten im Mittel der Jahre 15/16 bis 18/19								
38	87	11	1	9	3	8	2	2
Veränderungen von 04/05 bis 05/06 zu 10/11 bis 14/15								
+1	0	0	0	-5	-3	+2	+2	0
Veränderungen von 10/11 bis 14/15 zu 15/16 bis 18/19								
-9	0	+2	-2	-2	0	+2	0	0

(1) Weideanteil: % Energieanteil in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzensilage

Tab. 3c: Veränderung von Gesundheitsparametern

Nutzungs- dauer	Lebens- leistung	Zellgehalt in Milch	
		% MLP-Proben	Zwischen-kalbezeit
Jahre	Kg ECM/Kuh	> 250.000	Tage
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 05/06			
4,2	29.310	29	409
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15			
4,5	31.806	23	405
Daten im Mittel der Jahre 15/16 bis 18/19			
4,9	35.458	24	408
Veränderungen von 04/05 bis 05/06 zu 10/11 bis 14/15			
+0,3	+2.497	-6	-4
Veränderungen von 10/11 bis 14/15 zu 15/16 bis 18/19			
+0,4	+3.652	+1	+3

(1) Weideanteil: % Energieanteil in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

Betriebe mit zuerst ausgeglichenen, ab 2015/16 häufig niedrigen Harnstoffgehalten: Diese Betriebe füttern auf den ersten Blick in den letzten 4 Jahren nicht grundlegend anders als vorher. Unbekannt ist allerdings die Zusammensetzung beim Milchleistungsfutter. Die Jahresmilchleistung entwickelte sich in etwa wie bei

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Betrieben, die weiterhin ausgeglichen füttern: plus 300 kg ECM/Kuh gegenüber den ersten Jahren, bei vergleichbarem Kraftfuttereinsatz.

Tab. 4a: Veränderung von Milchleistung, Weideanteil, Kraftfuttermenge, Harnstoffgehalten und Kuhzahl

Harnstoffgehalte Milchgüteprüfung (mg/l)		Weide- anteil(1)	Kraft- futter	Milch- leistung	Kuh-zahl
< 150	> 300				
Anzahl Tage		in %	dt/Kuh	kg ECM/ Kuh	
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 05/06					
18	20	33	17,0	7.372	72
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15					
49	17	36	16,8	7.771	90
Daten im Mittel der Jahre 15/16 bis 18/19					
115	8	33	17,5	7.767	98
Veränderungen von 04/05 bis 05/06 zu 10/11 bis 14/15					
+31	-3	+3	-0,2	+399	+18
Veränderungen von 10/11 bis 14/15 zu 15/16 bis 18/19					
+66	-9	-3	+0,7	-4	+8

(1) Weideanteil: % Energieanteil in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonat

Tab. 4b: Veränderung der Rationszusammensetzung

Weide- anteil(1)	Futterfläche			Kraftfutterkomponenten				
	Grün- land Klee- gras	Silo- mais	GPS (2)	Ge- treide	Legu- mino- sen	MLF	Sonstige	
							Protein- träger	Energie- träger
in %	% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamtenergiebedarf				
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 05/06								
33	86	11	3	12	4	4	5	4
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15								
36	87	10	2	9	1	9	5	3
Daten im Mittel der Jahre 15/16 bis 18/19								
33	88	10	2	11	2	9	5	3
Veränderungen von 04/05 bis 05/06 zu 10/11 bis 14/15								
+3	+1	-1	-1	-3	-3	+5	0	-1
Veränderungen von 10/11 bis 14/15 zu 15/16 bis 18/19								
-3	+1	0	0	+2	+1	0	0	0

(1) Weideanteil: % Energieanteil in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzensilage

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 4c: Veränderung von Gesundheitsparametern**

Nutzungs- dauer	Lebens- leistung	Zellgehalt in Milch	Zwischen- kalbezeit
		% MLP-Proben	
Jahre	Kg ECM/Kuh	> 250.000	Tage
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 05/06			
3,8	28.071	22	406
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15			
4,4	34.203	19	401
Daten im Mittel der Jahre 15/16 bis 18/19			
4,3	33.692	21	397
Veränderungen von 04/05 bis 05/06 zu 10/11 bis 14/15			
+0,6	+6.132	-3	-5
Veränderungen von 10/11 bis 14/15 zu 15/16 bis 18/19			
-0,1	-511	+2	-4

(1) Weideanteil: % Energieanteil in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

Betriebe mit ausgeglichenen Harnstoffgehalten: Diese Betriebe streben eine ausgeglichene Fütterung an und dabei setzen auf verschiedene Futterkomponenten einschließlich sonstiger Protein- und Energieträger. Erleichtert wird dies durch den geringeren Weideanteil im Sommer. Die anfangs niedrige Nutzungsdauer konnte in den letzten Jahren deutlich angehoben werden, die Lebensleistung liegt aber weiterhin unterhalb der Betriebe mit langjährig häufig niedrigen Harnstoffgehalten.

Tab. 5a: Veränderung von Milchleistung, Weideanteil, Kraftfuttermenge, Harnstoffgehalten und Kuhzahl

Harnstoffgehalte Milchgüteprüfung		Weide- anteil(1)	Kraft- futter	Milch- leistung	Kuh-zahl
(mg/l)					
< 150	> 300				
Anzahl Tage		in %	dt/Kuh	kg ECM/ Kuh	
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 05/06					
6	17	35	19,2	7.346	74
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15					
22	30	32	18,6	7.666	84
Daten im Mittel der Jahre 15/16 bis 18/19					
36	24	29	19,4	7.649	93
Veränderungen von 04/05 bis 05/06 zu 10/11 bis 14/15					
+16	+13	-3	-0,6	+320	+10
Veränderungen von 10/11 bis 14/15 zu 15/16 bis 18/19					
+14	-6	-3	+0,8	-17	+9

(1) Weideanteil: % Energieanteil in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 5b: Veränderung der Rationszusammensetzung**

Weideanteil(1)	Futterfläche			Kraffutterkomponenten				
	Grünland Klee- gras	Silo- mais	GPS (2)	Ge- treide	Legu- mino- sen	MLF	Sonstige	
							Protein- träger	Energie- träger
in %	% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamtenergiebedarf				
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 05/06								
35	89	7	4	9	6	7	7	5
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15								
32	86	10	3	9	3	10	6	3
Daten im Mittel der Jahre 15/16 bis 18/19								
29	89	8	2	12	2	10	6	3
Veränderungen von 04/05 bis 05/06 zu 10/11 bis 14/15								
-3	-3	+3	-1	0	-3	+3	-1	-2
Veränderungen von 10/11 bis 14/15 zu 15/16 bis 18/19								
-3	+3	-2	-1	+3	-1	0	0	0

(1) Weideanteil: % Energieanteil in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzensilage

Tab. 5c: Veränderung von Gesundheitsparametern

Nutzungs- dauer	Lebens- leistung	Zellgehalt in Milch		Zwischen- kalbezeit
		% MLP-Proben		
Jahre	Kg ECM/Kuh	> 250.000		Tage
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 05/06				
3,3	23.950	24		399
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15				
4,0	30.750	24		410
Daten im Mittel der Jahre 15/16 bis 18/19				
4,2	31.618	22		398
Veränderungen von 04/05 bis 05/06 zu 10/11 bis 14/15				
+0,7	+6.800	0		+11
Veränderungen von 10/11 bis 14/15 zu 15/16 bis 18/19				
+0,2	+868	-2		-12

(1) Weideanteil: % Energieanteil in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

Betriebe mit zeitweise niedrigen und zeitweise hohen Harnstoffgehalten: Diese Betriebe haben in der Sommerration einen mittleren Weideumfang. In der Ration überwiegen im Stall Gras- und Kleegrassilage, im Sommer zusätzlich Weidegang und das Kraffutter besteht zu einem großen Teil aus Milchleistungsfutter, aber auch

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Getreide und sonstige Protein- und Energieträger werden zugekauft. Hohe Harnstoffgehalte gibt es im Sommer, niedrige im Winter. Die Jahresmilchleistung fällt, unter Berücksichtigung des Kraftfutterniveaus, vergleichbar aus wie bei ausgeglichener Fütterung. Die Gesundheitsparameter sind ebenfalls vergleichbar.

Tab. 6a: Veränderung von Milchleistung, Weideanteil, Kraftfuttermenge, Harnstoffgehalten und Kuhzahl

(1) Weideanteil: % Energieanteil in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

Harnstoffgehalte Milchgüteprüfung (mg/l)		Weide- anteil(1)	Kraft- futter	Milch- leistung	Kuh-zahl
< 150	> 300				
Anzahl Tage		in %	dt/Kuh	kg ECM/ Kuh	
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 05/06					
23	27	45	18,1	7.488	51
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15					
48	64	51	14,8	7.461	63
Daten im Mittel der Jahre 15/16 bis 18/19					
63	51	46	15,4	7.600	73
Veränderungen von 04/05 bis 05/06 zu 10/11 bis 14/15					
+25	+37	+6	-3,3	-27	+12
Veränderungen von 10/11 bis 14/15 zu 15/16 bis 18/19					
+15	-13	-6	+0,6	+139	+10

Tab. 6b: Veränderung der Rationszusammensetzung

Weide- anteil(1)	Futterfläche			Kraftfutterkomponenten				
	Grün- land Klee- gras	Silo- mais	GPS (2)	Ge- treide	Legu- mino- sen	MLF	Sonstige	
							Protein- träger	Energie- träger
in %	% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamtenergiebedarf				
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 05/06								
45	92	6	2	11	6	7	5	2
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15								
51	89	8	2	8	3	7	4	3
Daten im Mittel der Jahre 15/16 bis 18/19								
46	89	8	3	9	3	9	3	2
Veränderungen von 04/05 bis 05/06 zu 10/11 bis 14/15								
+6	-3	+2	0	-3	-3	0	-1	+1
Veränderungen von 10/11 bis 14/15 zu 15/16 bis 18/19								
-5	0	0	+1	+1	0	+2	-1	-1

(1) Weideanteil: % Energieanteil in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzensilage

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 6c: Veränderung von Gesundheitsparametern**

Nutzungs- dauer	Lebens- leistung	Zellgehalt in Milch	Zwischen- kalbezeit
		% MLP-Proben	
Jahre	Kg ECM/Kuh	> 250.000	Tage
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 05/06			
3,7	27.485	24	410
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15			
4,1	30.357	23	406
Daten im Mittel der Jahre 15/16 bis 18/19			
4,3	32.439	23	404
Veränderungen von 04/05 bis 05/06 zu 10/11 bis 14/15			
+0,4	+2.872	-1	-4
Veränderungen von 10/11 bis 14/15 zu 15/16 bis 18/19			
+0,2	+2.082	0	-2

(1) Weideanteil: % Energieanteil in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

Betriebe mit im Gruppenmittel 0 – 1 % Silomais an Hauptfutterfläche

Betriebe mit sehr häufig hohen Harnstoffgehalten: Bei diesen Betrieben handelt es sich fast durchweg um fast reine Grünlandbetriebe mit hohen Weideanteilen in der Sommerration. In der Weideperiode steigen die Harnstoffwerte ab Sommer bei vergleichsweise wenig Zufütterung im Stall an, im Winter liegen sie unter 300 mg/l Milch, fallen bei überwiegend Grassilagefütterung aber auch kaum unter 150 mg/l Milch ab.

Die Entwicklung bei der Jahresleistung verlief grundlegend anders als in den anderen Betrieben: Sie fiel um 661 kg ECM/Kuh. Das hatte mehrere Gründe: Auf hohem Niveau hat der Weideanteil weiter zugenommen, der Kraffutterraufwand wurde auf schon bisher niedrigem Niveau weiter um 1/3 gesenkt von 12 auf 8 dt/Kuh. Weitere Gründe: Auf fast allen Betrieben Übergang zu Kurzrasenweide und teils auch saisonaler Abkalbung mit Schwerpunkt Frühjahr. Auf Betrieben mit häufiger hohen Zellgehalten sollten die Ursachen abgeklärt werden: Stimmt beispielsweise die Wasserversorgung im Sommer.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 7a: Veränderung von Milchleistung, Weideanteil, Kraftfuttermenge, Harnstoffgehalten und Kuhzahl**

Harnstoffgehalte Milchgüteprüfung (mg/l)		Weide- anteil(1)	Kraft- futter	Milch- leistung	Kuh-zahl	
< 150	> 300					
Anzahl Tage		in %	dt/Kuh	kg ECM/ Kuh		
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 05/06						
29	99	77	11,8	6.794	53	
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15						
24	132	89	8,5	6.428	64	
Daten im Mittel der Jahre 15/16 bis 18/19						
34	107	87	7,6	6.133	70	
Veränderungen von 04/05 bis 05/06 zu 10/11 bis 14/15						
-5	+33	+12	-3,3	-366	+11	
Veränderungen von 10/11 bis 14/15 zu 15/16 bis 18/19						
+10	-25	-2	-0,9	-295	+6	

(1) Weideanteil: % Energieanteil in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

Tab. 7b: Veränderung der Rationszusammensetzung

Weide- anteil(1)	Futterfläche			Kraftfuttermponenten				
	Grün- land Klee- gras	Silo- mais	GPS (2)	Ge- treide	Legu- mino- sen	MLF	Sonstige	
							Protein- träger	Energie- träger
in %	% Hauptfutterfläche			Anteil am Gesamtenergiebedarf				
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 05/06								
77	97	1	2	9	1	10	1	1
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15								
89	99	0	1	4	0	11	0	0
Daten im Mittel der Jahre 15/16 bis 18/19								
87	98	0	2	2	0	12	0	0
Veränderungen von 04/05 bis 05/06 zu 10/11 bis 14/15								
+12	+2	-1	-1	-5	-1	+1	-1	-1
Veränderungen von 10/11 bis 14/15 zu 15/16 bis 18/19								
-2	-1	0	+1	-2	0	+1	0	0

(1) Weideanteil: % Energieanteil in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

(2) GPS: Getreideanbau für Ganzpflanzensilage

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 7c: Veränderung von Gesundheitsparametern**

Nutzungs- dauer	Lebens- leistung	Zellgehalt in Milch	Zwischen- kalbezeit
		% MLP-Proben	
Jahre	Kg ECM/Kuh	> 250.000	Tage
Daten im Mittel der Jahre 04/05 bis 05/06			
4,2	28.182	25	405
Daten im Mittel der Jahre 10/11 bis 14/15			
4,4	27.929	28	413
Daten im Mittel der Jahre 15/16 bis 18/19			
4,7	29.005	29	412
Veränderungen von 04/05 bis 05/06 zu 10/11 bis 14/15			
+0,2	-253	+3	+8
Veränderungen von 10/11 bis 14/15 zu 15/16 bis 18/19			
+0,3	+1.076	+1	-1

(1) Weideanteil: % Energieanteil in Gesamtration, berechnet auf 6 Weidemonate

Fazit:

Der Effekt von extremen Harnstoffgehalten auf die Jahresmilchleistung erscheint begrenzt. Die Gesundheit scheint nicht beeinträchtigt. Am deutlichsten wird dies beim Vergleich von Betrieben mit durchgehend ausgeglichener Rohproteinversorgung mit solchen, die seit 4 Jahren auf den Ausgleich verzichten und anschließend häufig niedrige Harnstoffgehalte in der Milch hatten. Fehlender Ausgleich hatte keine Nachteile bei Leistung und Gesundheit. Vielmehr wurden bei häufig niedrigen Harnstoffgehalten die höchste Nutzungsdauer und Lebensleistung erzielt.

Die Harnstoffgehalte in der Milch lassen teilweise durch die Rationszusammensetzung erklären. Niedrige Harnstoffgehalte gab es bei Fütterung von viel Silomais und Getreide, hohe Harnstoffgehalte bei mittlerem und vor allem hohem Weideumfang bei begrenzter Zufütterung von energiereichen Komponenten im Stall.

Kurzrasenweide: Pansenfüllung maßgeblich für Körpergewicht

Einleitung

Bei Masttieren wurden unter Kurzrasenweide teils Gewichtsabnahmen im ersten Weidemonat festgestellt (mündliche Mitteilung aus Praxis). Bei Milchkühen auf Kurzrasenweiden wurden im Vergleich zu Stallhaltung und anderen Weidesystemen immer wieder geringere Lebendgewichte festgestellt. So auch in Untersuchungen am Landwirtschaftszentrum Haus Riswick (Vortrag Verhoeven, Dezember 2019): Hier gingen gegenüber der Zeit im Stall die Lebendgewichte bei Halbtagsweide um etwa 20 kg, bei Kurzrasenweide dagegen um etwa 60 kg zurück um im Herbst bei stärkerer Zufütterung wieder anzusteigen. Für diese Veränderungen gibt es 2 Erklärungsansätze:

1. Nach Weideauftrieb ist bei Kurzrasenweide die Futteraufnahme begrenzt und die Tiere leben von der Körpersubstanz. Bei zunehmender Zufütterung im Herbst setzen sie dagegen wieder mehr an. Folge: Die Berechnung der Flächenproduktivität müsste um die Gewichtsabnahme korrigiert werden.
2. Bei Kurzrasenweide wird eine geringere Pansenfüllung beobachtet. Erklärbar, weil das sehr junge Futter schnell den Pansen passieren kann.

In der Mehrzahl der Betriebe wird während einer Übergangsfütterung im Frühjahr und Herbst gleichzeitig Silage und Weide angeboten. Beide Vorgänge, Veränderungen bei der Körpersubstanz und bei Pansenfüllung, können parallel ablaufen und lassen sich mit vertretbarem Aufwand kaum unterscheiden. Bei schnellem Wechsel der Futterration lassen sich beide Vorgänge dagegen besser unterscheiden.

Fragestellung

Welchen Einfluss haben Pansenfüllung und Abbau von Körpersubstanz auf die Gewichtsentwicklung bei Kurzrasenweide?

Material und Methoden

Auf einem Betrieb mit abrupter Umstellung von Stall- auf Vollweide im Frühjahr und von Vollweide auf Stallhaltung im Herbst werden die Kühe am Melkroboter gewogen. Dies hat mehrere Vorteile:

- Das Grobfutter wechselt abrupt von Grassilage mit höheren Rohfasergehalten zu Kurzrasenweide mit sehr niedrigen Rohfasergehalten. Entsprechend schnell dürfte sich die Pansenfüllung verändern.
- Die Einzeltiergewichte werden mehrmals täglich (kurze Intervalle) erhoben.

In der Auswertung berücksichtigt wurden Kühe, die im jeweiligen Kalenderjahr durchgehend in der Milchviehherde waren. 2012 fiel die Waage vorübergehend aus, verrechnet wurde hier erst ab Herbst.

Vorm Hintergrund dieser Auswertung wurde auf einem weiteren Betrieb (140 HF-Kühe) die Gewichtsentwicklung von Kühen bei unterschiedlichem Laktationsstadium verglichen.

Ergebnisse und Diskussion

Gewichtsveränderungen bei abrupter Futterumstellung

Die Gewichtsveränderungen sind vor allem zu Weidebeginn und nach Weideabtrieb am stärksten (Abb. 1). Nach Weidebeginn fällt das Lebendgewicht 2013 innerhalb von nur 5 Tagen um 48 kg, 2011 wurde anfangs etwas zugefüttert, die Gewichtsabnahme war verzögert (Abb. 2). Nach Weideende steigt das Lebendgewicht innerhalb von 9 – 10 Tagen 2012 und 2013 um 51 kg, 2011 in 18 Tagen um 56 kg (Abb. 3). Derart schnelle Gewichtsveränderungen lassen sich nur durch Veränderungen bei der Pansenfüllung erklären. Veränderungen der Pansenfüllung erklären zumindest teilweise auch Veränderungen während der Stall- und Weideperiode: Abnahme infolge geringeren Futterangebot kurz vor Abtrieb, Zunahme bei Beifütterung im Herbst 2011. Gewichtsveränderungen durch Auf-/Abbau von Körpersubstanz haben dagegen wahrscheinlich eine geringere Bedeutung, zumindest 2013.

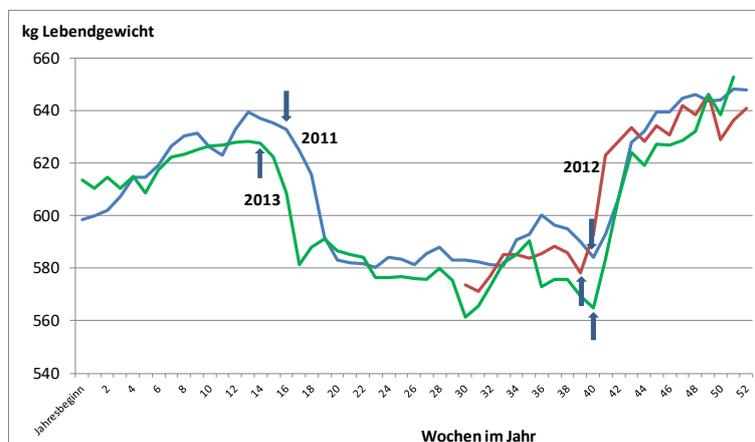


Abb. 1: Gewichtsentwicklung in Stall- und Weideperiode

Weidestart/-ende: markiert durch Pfeile

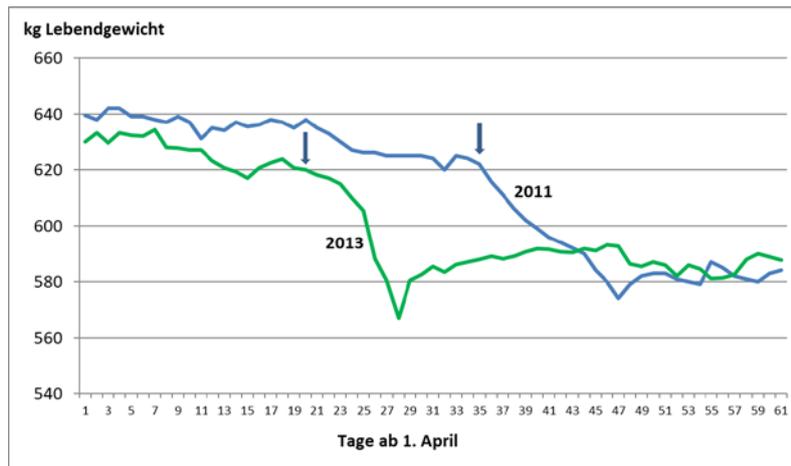


Abb. 2: Gewichtsentwicklung im Frühjahr vor/ nach Weidebeginn

Weidestart/-ende: markiert durch Pfeile

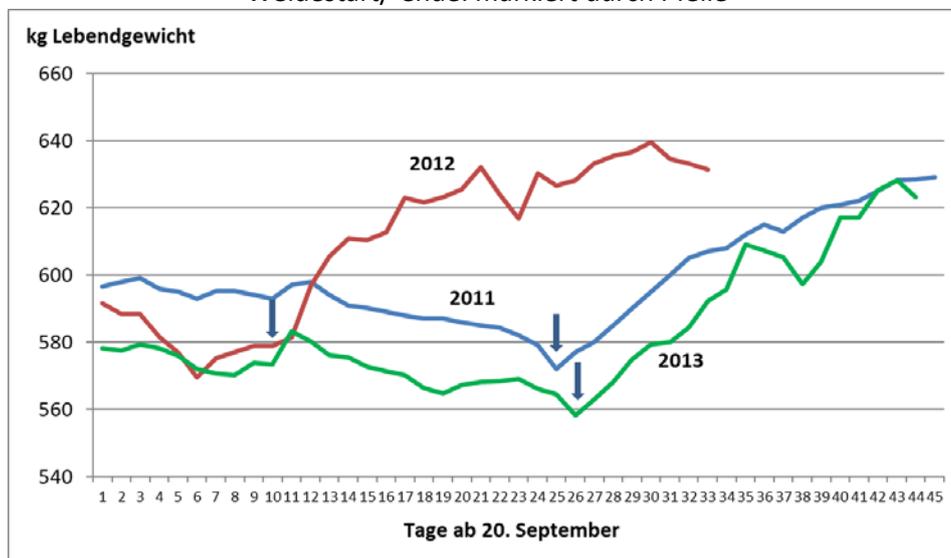


Abb. 3: Gewichtsentwicklung im Herbst vor/ nach Weideende

Weidestart/-ende: markiert durch Pfeile

Gewichtsveränderungen bei unterschiedlichem Laktationsstadium

Die Wiegunen erfolgten zu Beginn/Ende der Weideperiode (März/November) bzw. während der Weideperiode im August (Vollweide in Form von Kurzrasenweide).

Vergleich März und August 2013 (Weidebeginn mit überwiegend Zufütterung/ Vollweide):

- Bis August gab es bei den meisten Tieren nur geringe Gewichtsveränderungen. Die Gewichtsabnahme durch Veränderung der Pansenfüllung wurde wahrscheinlich durch Gewichtszunahme infolge Aufbau von Körpersubstanz ausgeglichen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

- Kühe, die im März schon in der 2. Laktationshälfte waren und bis August abgekalbt hatten, hatten dagegen stark an Gewicht verloren. Dies war wahrscheinlich Folge geringerer Pansenfüllung als auch von Abbau von Körpersubstanz in der Frühlatation.

Vergleich August und November 2013 (Vollweide/Weideende mit überwiegend Zufütterung):

- Bis November haben fast alle Kühe an Gewicht zugenommen. Kühe in der 1. Hälfte der Laktation um 57 kg, die übrigen bis zu 70 kg. Einer der Gründe: Stärkere Pansenfüllung.
- Kühe, die im August in der 2. Laktationshälfte waren und bis November abgekalbt hatten, waren im Gewicht konstant geblieben. Stärkere Pansenfüllung und Abbau von Körpersubstanz in der Frühlatation haben sich hier wahrscheinlich die Waage gehalten.

Vergleich November 2013 und März 2014 (jeweils mit überwiegend Zufütterung):

- Bis März meist nur geringe Gewichtsveränderungen, die sich durch Abbau/Aufbau von Körpersubstanz entsprechend dem Laktationsstadium erklären lassen.
- Kühe, die im November in der 2. Laktationshälfte waren und bis März abgekalbt hatten, waren im Gewicht um 50 kg gefallen, bedingt wahrscheinlich durch Abbau von Körpersubstanz in der Frühlatation.

Vergleich März 2014 und November 2015 (überwiegend Zufütterung/reine Stallfütterung):

- Bis November 2015 haben fast alle Kühe an Gewicht zugenommen, je nach Gruppe zwischen 33 und 93 kg. Diese Zunahme geht teils zurück auf stärkere Pansenfüllung bei reiner Stallfütterung im November 2015 sowie Zunahmen durch höheres Alter der Tiere.

Praxisbeobachtung

Die unterschiedliche Pansenfüllung erklärt auch nachfolgende Praxisbeobachtungen aus Betrieben mit Kurzrasenweide:

- Zu Weideabtrieb ist der Pansen erst wenig gefüllt. Platz für mehr Silage als im gefüllten Zustand. Die Kühe nehmen kurz nach Weideabtrieb deshalb außergewöhnlich viel Futter auf.
- Die Kuh muss sich wahrscheinlich nach Weideabtrieb an eine stärkere Pansenfüllung gewöhnen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Fazit**

Gewichtsveränderungen zu Weidebeginn/Weideende waren bei Kurzrasenweide vor allem auf eine unterschiedliche Füllung des Pansens zurückzuführen, Veränderungen bei der Körpersubstanz dürften im Vergleich dazu nur eine untergeordnete Rolle gespielt haben. Bei der Konditionsbeurteilung muss die unterschiedliche Pansenfüllung richtig interpretiert werden.

Laktationstage zu Beginn	n	kg	Laktationen	Laktationstage	kg	Laktationen	Laktationstage	Gewichtsdifferenz
		1. Messung: März 2013			2. Messung: August 2013			
2 - 60	21	561	3	29	552	3	169	-8
61 - 120	21	527	2	92	526	2	232	-1
120 - 180	4	551	3,5	145	543	3,5	285	-8
ab 180	9	522	2	392	539	2	532	17
(August: 2. Laktationshälfte)								
ab 180	9	666	3	343	556	4	90	-110
(August: Frischmelker)								
		1. Messung: August 2013			2. Messung: November 2013			
2 - 60	13	535	4	36	592	4	141	57
61 - 120	13	535	3	87	600	3	192	65
120 - 180	15	550	3	151	619	3	256	69
ab 180	31	523	2	244	592	2	342	70
(November: 2. Laktationshälfte)								
ab 180	6	591	2	333	592	3	31	1
(November: Frischmelker)								
		1. Messung: November 2013			2. Messung: März 2014			
2 - 60	12	577	3	24	563	3	157	-15
61 - 120	eine Tier	0	0	0	0	0	0	0
120 - 180	15	568	4	146	564	4	277	-4
ab 180	7	570	3	255	605	3	376	35
(März: 2. Laktationshälfte)								
ab 180	29	629	3	299	579	4	30	-50
(März: Frischmelker)								
		1. Messung: März 2014			2. Messung: November 2015			
2 - 60	23	567	3	28	646	4	239	78
61 - 120	12	539	3	80	614	4	261	75
120 - 180	10	573	3	155	666	4	295	93
ab 180	9	558	3	299	609	5	267	52
(November: 2. Laktationshälfte)								
ab 180	8	608	2	325	641	4	56	33
(November: Frischmelker)								