

Leitbetriebe Ökologischer Landbau in Nordrhein-Westfalen

Versuchsbericht 2022

- **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 2022 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
Sebastian Glowacki

Nevinghoff 40
48135 Münster
Tel.: 0251 - 2376476
E-Mail: sebastian.glowacki@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 2021

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

- Standorte und Adressen der Leitbetriebe (AOL)1

Getreide und Körnerleguminosen

- Sortenprüfung Winterweizen (LWK)3
- Sortenprüfung Dinkel (LWK)19
- Sortenprüfung Wintergerste (LWK)31
- Sortenprüfung Ackerbohnen (LWK)45
- Sortenprüfung Kichererbsen (LWK)54
- Sortenprüfung Körnererbsen (LWK)60
- Sortenprüfung Blaue Lupinen (LWK)67
- Sortenprüfung Weiße Lupinen (LWK)73
- Sortenprüfung Sojabohnen (LWK)79

Kartoffeln

- Sortenprüfung Kartoffeln (LWK)95
- Wirkung von organischen Düngern in Ackerbaufruchtfolgen
Schafwolle zu Kartoffeln? (LWK)121
- Steigerung von Düngermengen an organischen Düngern
zu Kartoffeln in Ackerbaufruchtfolgen (LWK)125

Fruchtfolge und Bodenbearbeitung

- Nährstoffversuch in viehlosen Ackerbau-Fruchtfolgen
des Ökologischen Landbaus (LWK)137
- Umbruch von Zwischenfrüchten (AOL)151

Gemüsebau

- Handelsdünger für den Ökologischen Gemüsebau (LWK).....162
- CMS-freie Blumenkohl-Sorten gleich auf (LWK)166
- Hokkaido mit sortenspezifischen Pflanzabständen (LWK)175
- Unterlagen für Paprika – drei Versuchsjahre (LWK)183
- Neue Raubmilben gegen die Tomatenrostmilbe (LWK)191
- Die Schlangengurke „Dee Lite F1“ mit eher kurzen Früchten
erzielte erneut den höchsten Stückertrag.....200
- Schlangengurken Sorten im dreijährigen Vergleich (LWK)206

Futterbau

- Förderung bestäubender Insekten
durch diversifizierte Klee gras-Gemenge (AOL).....210
- Leguminosenmischungen standortangepasst und divers gestalten (AOL)223
- Klee- und Luzerne(rotklee) gras: Trockenjahre im Vergleich
zu feuchteren Jahren unter Schnittnutzung (LWK).....233
- Luzerne: Einschätzung nach Sortenvergleichen 2019 – 2023 (LWK)252
- Deutsche und italienische Luzernesorten im Vergleich (LWK).....257
- Erträge von Klee gras, Sommer-/Wechselweizen und Silomais
nach Schnitt- und Weidenutzung (LWK)271
- Spurenelementversorgung von Grundfutter
und Rindern oft schwankend (LWK).....278

Tierhaltung

- Begleitung der Kraftfutterreduzierung auf einem Praxisbetrieb (LWK).....282
- Literaturrecherche und Fokusgruppeninterview
zum Thema „kuhgebundene Kälberaufzucht“ (LWK)287

Standorte und Adressen der Leitbetriebe 2022



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
Angenendt, Peter	Mersch 21	48317 Drensteinfurt	02387-763
Blume, Paul	Sauerstrasse 19	59505 Bad Sassendorf-Lohne	02921-51340
Bochröder, Christoph	Stockheimer Landstrasse 171	52351 Düren	02421-6930121
Bolten, Simon	Dam 36	41372 Niederkrüchten	02163-81898
Bredtmann, Till	Lüpkensberger Weg 105	42553 Velbert-Neviges	02053-2157
Bursch, Heinz	Weidenpeschweg 31	53332 Bornheim	02227-91990
Schmitz, Simone	Niederhelsum 1a	47652 Weeze	02837-2050
Finke, Max	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, Henrike	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,	Auf dem Langenberg	53343 Wachtberg	0228-9343141
Maaß, Andreas	Süthfeld 7	33824 Werther	05203-883003
Mehrens, Arne	Bollheimerstrasse	53909 Züllich-Oberelvenich	02252-950320
Nolte, Martin	Im Winkel 14	33178 Borcheln	05292-931620
Griemert, Arndt	Schloß Wendlinghausen	32694 Dörentrup	05265-7682
Schreiber, L. u. Lackmann-Schreiber, R.	Winnenthaler Strasse 41	46519 Alpen-Veen	02802-6306
Tewes, Georg	St. Georgstrasse 25	34439 Willebadessen-Altenheerse	05646-8304
Vogelsang, Dietrich	Dorfstrasse 89	32584 Löhne	05732-72848
Vollmer, Bernd	Schildstrasse 4	33378 Rheda-Wiedenbrück	05242-377611
Wening, Monika und Hubert	Büren 35	48712 Gescher	02542-98363
Kiskemper, Klaus	Buxelstrasse 83	33334 Gütersloh	05241-915131

Sortenprüfung Winterweizen 2022

Einleitung

In 2022 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 2022 in Landessortenversuchen 24 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.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW 2022 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)**

Versuchsort	Nordrhein-Westfalen		
	Warstein-Belecke	Dörentrup-Wendlinghausen	Bad Sassendorf
Landkreis	Soest	Lippe	Paderborn
Höhe NN	297	170	83
NS (JM in mm)	840	864	740
T (JM in °C)	8,4	9,9	10,5
Bodenart	utL, tL, L	sL, uL, L	sL, uL, L
Ackerzahl	52	60	73
Vorfrucht	Ackerbohne (Körnernutzung)	Kürbis (Zucchini)	Ackerbohne (Körnernutzung)
Vor-Vorfrucht	Kleegras	Buschbohne	Mais (Silonutzung)
org. Düngung		Strohdüngung	Stallmist
Saatstärke K/m ²	400	400	400
Saattermin	13.10.2021	20.10.2021	15.10.2021
Erntetermin	03.08.2022	09.08.2022	27.07.2022
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	55	44	57
pH-Wert	6,4	6,8	6,2
P ₂ O ₅ mg/100 g	13	17	15
K ₂ O mg/100 g	21	17	10
Mg mg/100 g	3	5	10

Ergebnisse

Ertragsleistungen der Standorte und Sorten

In NRW erzielte der Weizen am Standort Warstein-Belecke in 2022 im Mittel aller Sorten mit 70,7 dt/ha einen hervorragenden Weizenertrag (Tab. 3), der damit mit 16,8 dt/ha über dem vergangenen Jahr lag. Der neue Standort in Bad Sassendorf stieg ebenso mit 74,5 dt/ha im Mittel aller Sorten ein. Lichtenau musste aus arbeitstechnischen Gründen aufgegeben werden. In Wendlinghausen lag der Weizenertrag mit im Mittel 59,5 dt/ha etwas über dem Vorjahr.

Auch auf den guten Ertragsstandorten in Hessen und Niedersachsen wurden zwischen 61,7 dt/ha (Gladbacherhof) und 76,3 dt/ha (Frankenhausen) im Mittel aller Sorten eben-so traumhafte Weizenerträge geerntet. Im Mittel aller Standorte (68,1 dt/ha) war das Jahr 2022 um fast 10 dt/ha besser als die Jahre davor (dreijähriges Mittel 58,5 dt/ha).

Bei den Sorten überzeugten in diesem Jahr hinsichtlich des Ertrages: die E-Weizensorten Moschus (102 %) und Wendelin (100 %), die A-Weizensorte Illusion (100 %), alle B-Weizensorten: Argument (107 %), Campesino (113 %), Chevingnon

(116 %), Informer (114 %), Gentleman (112 %) und Knut (120 %) sowie alle C-Weizensorten: KWS Keitum (122 %) und Revolver (121 %).

Qualitätsleistungen der Standorte und Sorten

Die Proteingehalte schwankten in 2022 an den Standorten im Mittel zwischen 8,2 % (Hilligsfeld) und 10,4 % (Alsfeld; Tab. 4). Höchste Proteingehalte hatte die Sorten Wendelin (10,8 %) im Mittel der Jahre, gefolgt von Aristaro, Castado, KWS Essenz und Blickfang (je 10,1 %). Erwartungsgemäß mit am niedrigsten liegen die C-Sorte KWS Keitum und Revolver (je 8,3 %).

Die für die Backqualität wichtigen Feuchtklebergehalte (Tab. 5) waren insbesondere bei den folgenden Sorten ausgeprägt: Purino (24,1 %), Wendelin (24,0 %), Adamus (23,3 %) Aristaro und Fritop (je 23,2 %) sowie Castado (29,9 %). An den Standorten schwankten die Feuchtglutengehalte in 2022 zwischen 17,1 % (Frankenhausen) bis 21,4 % (Alsfeld).

Die Fallzahlen lagen in diesem Jahr zwischen 265 s (Hilligsfeld) bis 338 s (Bad Sassen-dorf, Tab. 6). Alle Sorten erreichten im Mittel 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.

Mehrfährig geprüfte E-Weizen-Sorten

Aristaro E: Aristaro steht seit sechs Jahren bei uns im Sortiment und stammt über die bundesweiten Wertprüfungen aus der Ökozüchtung. Diese Sorte ist laut Züchterangabe Steinbrand- und Zwergsteinbrand-resistent, hat eine geringe Flugbrand-Anfälligkeit und ist winterhart. Aristaro erreichte im Mittel 91 % Relativertrag. Die Proteingehalte lagen bei guten 10,7 % und auch die Feuchtglutengehalte sind mit 23,2 % vergleichsweise hoch. Aristaro ist begarnt 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 sehr gut. In 2022 stand sie auf allen Standorten in NRW wieder ganz ausgezeichnet. Sie wird bundesweit geschätzt und als Vergleichsorte geführt, daher ist sie für einen Anbau im Ökolandbau zu empfehlen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Moschus E: Eine weiterhin sechsjährig geprüfte Sorte in unserem Sortiment ist Moschus. Sie kommt auf gute 102 % Relativertrag, mittlere Proteingehalte (10,2 %) und mittlere Kleberwerte (20,9 %). 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 ausseihen. Auffällig war, dass das Blatt lange grün und gesund war. Auch 2022 zeigte sie ein ähnliches Bild: geringe bis mittlere Länge und Bestandesdichte mit teilweise mehr Unkraut. Bundesweit ist sie als kürzere Sorte gar nicht so schlecht und kann bei genug Stickstoff und wenig Unkrautdruck angebaut werden.

Wendelin E: Eine Sorte aus der Öko-WP bis 2018 ist Wendelin. Sie kommt in drei Jahren auf 100 % Relativertrag. Die Proteingehalte sind mit 10,8 % vielversprechend. Der Feuchtglutengehalt liegt mit 24,0 % sehr hoch. Im Bestand sah Wendelin sehr schön aus: dicht und gleichmäßig mit geringem Unkrautbesatz, länger im Bestand, lange grün, also blattgesund und planophile Blattstellung. In 2022 war Wendelin teilweise etwas dünner im Bestand. Bundesweit macht sie einen guten Eindruck und ist als Verrechnungssorte aufgestiegen. Diese Sorte ist in der Abbauempfehlung.

Thomaro E: Thomaro stammt ebenfalls aus der Öko-Züchtung (2018) und hat die Wertprüfung im Ökolandbau durchlaufen. Thomaro liegt bei uns bei 93 % Relativertrag im dreijährigen Mittel. Der Proteingehaltswert liegt bei mittlerer 10,3 %. Die Feuchtgutengehalte sind knapp über dem Mittel bei 22,3 %. Bestand überzeugte Thomaro nicht so: eher etwas kürzer bis mittellang bei mittlerer Bestandesdichte und mittlerem Unkrautauftreten und dünner sowie etwas ungleich im Bestand. Auch 2022 war teilweise mehr Unkraut zu verzeichnen und der Bestand wirkte etwas ungleich. Daher ist diese Sorte nicht erste Wahl.

Purino E: Noch eine Sorte aus der Öko-WP bis 2018 ist Purino. Diese Sorte liegt bei 97 % Relativertrag im dreijährigen Mittel bei stärkeren Schwankungen an den Standorten und in den Jahren. Die Proteingehalte sind mit 11,0 % gut und auch der Feuchtglutengehalt liegt mit 24,1 % über dem Durchschnitt. Im Bestand präsentiert sich Purino kürzer, gleichmäßig und aufrecht bei mittlerer bis dünnerer Bestandesdichte und relativ viel Unkraut. Auch in 2022 waren die Bestände dünner und ungleich mit vermehrt Unkraut. Daher ist auch diese Sorte nicht erste Wahl.

Adamus E: Diese begannte Sorte ist seit drei Jahren bei uns im Sortiment. Sie startet mit 92 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen bei sehr guten 11,4 %. Auch der Feuchtklebergehalt ist mit 23,4 % sehr hoch. Die Fallzahl scheint mit 263 s recht niedrig. Im Bestand sah Adamus schön aus: mittlere bis höhere Pflanzenlänge, mittlere bis höhere Bestandesdichte, geringer bis mittlerer Unkrautbesatz. Auch in 2022 stand

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

sie gut mittellang, dicht und gleichmäßig. Wer hohe Qualitäten wünscht und die Vorteile der Begrannung (Wildverbiß, Trockenheit) mitnehmen möchte, kann diese Sorte ausprobieren.

Curier E: Diese Sorte ist ebenfalls recht neu im Sortiment und stammt aus der Ökozüchtung, so dass sie bereits die Öko-WP bis 2019 bei uns durchlaufen hat. Als neuere Sorte kommt sie im Mittel dreier Jahre auf 96 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen mit 10,1 % im Mittelfeld. Auch bei den Feuchtklebergehalten erreicht Curier mit 20,2 % nur mittlere Werte. Im Bestand zeigt Curier sich sehr schön dicht und gleichmäßig mit mittlerer bis hoher Pflanzenlänge und geringem Unkrautauflkommen. Auch 2022 war der Bestand schön dicht, gleichmäßig und blattgesund. Diese Sorte hält sich im Mittelfeld.

Effendi E: Effendi – auch aus der Öko-WP bis 2019 – startet bei uns im Mittel dreier Jahre mit mittleren 95 % Relativertrag. Der Proteingehalt liegt bei mittleren 10,6 %. Der Feuchtglutengehalt ist etwas besser bei 22,3 %. Effendi steht auch mittel bis lang im Wuchs und mittel bis dicht im Bestand bei geringen bis mittlerem Unkrautdruck, teilweise etwas ungleich im Bestand, überwiegend aber sehr schön. In 2022 war sie dicht, gleichmäßig und gesünder. Auch Effendi ist im Mittelfeld der Sorten.

neuere ein- bis zweijährig geprüfte E-Weizen-Sorte

Grannosos E: Neu im Sortiment aus der Öko-WP bis 2020 ist Grannosos, eine begrannte Sorte. Diese Sorte startet bei uns im Mittel zweier Jahre mit 94 % Relativertrag. In 2022 kann sie bei den insgesamt sehr hohen Erträgen nicht mithalten (89 %). Die ersten Proteingehalte liegen bei mittleren 10,4 %, der Feuchtklebergehalt bei besseren 22,3 %. Bundesweit wird diese Sorte als sehr gut eingeschätzt und ist als Vergleichssorte für die Öko-Wertprüfung das Bundessortenamt ausgewählt worden. Im Bestand sah Grannosos auf allen Standorten 2022 schön lang, dicht und gleichmäßig aus mit geringem Unkrautauflkommen bei planophiler Blatthaltung und recht blattgesund. Diese Sorte kann ausprobiert werden.

Wital E: Eine neue Sorte aus der Schweiz ist Wital. Sie kommt im Mittel zweier Jahre bei uns im Sortiment auf 90 % Relativertrag. Auch sie hat es schwer in 2022 mitzuhalten (87 %). Die ersten Proteinwerte liegen bei guten 11,1 % und auch beim Feuchtkleber startet sie gut mit 22,1 %. Im Bestand sieht Wital ganz gut aus: mittellang bei mittlerer bis dichter Bestandesdichte und geringem bis mittlerem Unkrautauflkommen auch durch die planophile Blatthaltung. In 2022 erschien sie gleichmäßig, an einem Standort aber auch etwas ungleich im Bestand. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Castado E: Ein weitere neuer Öko-Winterweizen aus 2021 ist Castado. In 2022 kommt er zunächst nur auf 90 % Relativertrag. Der Proteingehalt liegt im guten Mittelfeld (10,6 %). Erste Feuchtglutengehaltswerte erbringen gute 22,8 %. Die Fallzahl lag etwas niedriger bei 278 s. Castado sah am neuen Standort in Bad Sassendorf in 2022 sehr schön lang im Pflanzenwachstum, dicht im Bestand und mit geringem Unkrautauflaufen aus. Auch in Belecke stand sie schön mittellang bis lang, mittel bis dicht im Bestand, dabei gleichmäßig und blattgesund. In Wendlinghausen war sie etwas dünner und mit Braun-rost behaftet. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

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

KWS Essenz A: Auch KWS Essenz steht seit vier Jahren bei uns im Sortiment. Sie kommt auf gute 98 % Relativertrag ein. Die Proteinwerte liegen bei mittleren 10,7 % mit guten Feuchtklebergehalten von 22,1 %. In Belecke sah die Sorte in 2019 ganz gut aus: mittellang, dicht, mittlere Unkrautdichte; in Lichtenau leider nicht: mittellang, dünner im Bestand. 2020 sah die Sorte auf beiden Standorten besser aus und präsentierte sich im Mittelfeld, auch später in der Saison stand er dort gleichmäßig und dicht im Bestand. In 2021 sahen die Bestände etwas schlechter aus, mittellang, ungleicher, mehr Unkraut. In 2022 wieder besser: dicht, gleichmäßig, grün, recht gesund. Diese Sorte liegt im Mittelfeld.

Sarasto A: Diese recht neue Öko-Sorte (2019) haben wir nur in Wendlinghausen geprüft. Sie stammt aus der Öko-WP und hat im Mittel dreier Jahre als Sorte bei uns 91 % Relativertrag. Der Proteingehalt liegt bei mittleren 10,7 % bei sehr guten Feuchtglutein-gehalten von 23,4 %. Im Bestand hatte sie 2020 anfänglich eine mittlere bis hohe Pflanzenlänge und Bestandesdichte mit entsprechen wenig Unkraut. Später erschien sie lang, mitteldicht und gleichmäßig. Auch 2021 und 2022 stand sie gut: lang, dicht, gleichmäßig nur etwas Unkraut. Auch diese Sorte befindet sich im Mittelfeld.

Argument B: Argument ist eine weitere vierjährig geprüfte Sorte im Sortiment Diese Sorte liegt im Mittel bei guten 107 % Relativertrag. Die Proteinwerte liegt bei 9,4 %, der Feuchtglutengehalt lag auch unter dem Durchschnitt bei 16,7 %. Im Bestand war Argument anfänglich dünner und ungleich sowie kurz, später im Juni sah die Sorten dann besser aus: mittlere Pflanzenlänge, mittlere Bestandesdichte, mittleres Unkrautauflaufen. In 2020 sah sie anfänglich mittelgut im Bestand aus und auch später in der Saison hatte sie eine mittlere Bestandesdichte. In 2021 überzeugt sie im Bestand ebenfalls nicht: mittellang, mitteldicht, ungleich und mehr Unkraut. 2022 stand sie schön dicht, war aber blattkrank. Sollte diese Sorte in die Auswahl kommen, so ist eine erhöhte Gelbrost-anfälligkeit zu beachten.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Campesino B: Campesino kommt im Mittel dreier Jahre auf sehr gute 113 % Relativertrag. Der Proteingehalt liegt bei 8,7 %, der Feuchtgluteingehalt bei 16,1 %. Im Bestand präsentiert sich diese Sorte anfänglich gut mit mittlerer Pflanzenlänge und Bestandesdichte und wenig Unkraut. Später stand sie im Vergleich zu den anderen Sorten sehr dünn und ungleich im Bestand. Auch in 2021 & 2022 stand sie sehr kurz, ungleich, dünn mit viel Unkraut. Aufgrund der sehr hohen Erträge ist diese Sorte interessant, zu beachten ist allerdings eine erhöhte Gelbrostanfälligkeit.

Chevignon B: Auch seit drei Jahren bei uns im Sortiment ist Chevignon, eine in Frankreich bereits schon weiter verbreitete Sorte. Auf die Winterfestigkeit muss geachtet werden. Diese Sorte startet bei uns mit sehr guten 116 % Relativertrag. Der Proteingehalt liegt bei 8,9 %, der Feuchtgluteingehalt bei 16,1 %. Im Anfang stand sie mittelgut im Bestand auf allen Standorten. Später erscheint sie eher sehr kurz, dünn und ungleich im Bestand. Auch 2021 gab es ein ähnliches Bild, aber diese Sorte steht etwas besser als z.B. Campesino oder Informer, kurz bis mittellang bei mittlere Bestandesdichte und mittlerem-hohem Unkrautauftreten. In 2022 teilweise auch schön dicht, grün und gesund. Eine schöne Sorte, wenn Ökosaatgut zur Verfügung steht.

Informer B: Auch diese Sorte ist seit drei Jahren dabei und startet ebenfalls mit sehr guten 114 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen bei 9,0 %, der Feuchtglutengehalt bei 15,5 %. Im Bestand sah sie anfänglich in Beleck und Lichtenau gut aus bei mittlere Bestandesdichte und wenig Unkraut, in Wendlinghausen eher kurzer und dünner. Das zog sich bis zum Ende auch so hin: in Wendlinghausen eher geringere-mittlere Bestandesdichte und ungleicher Bestand, aber gerade in Beleck sehr lang und schön dicht. Auch 2021 stand sie sehr kurz, dünn, ungleich mit viel Unkraut. In 2022 war sie auf allen drei Standorten in NRW gleichmäßig und gesund. Auf gut versorgten Standorten kann diese Sorte angebaut werden.

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

Fritop A: Eine neue Sorte aus 2021 ist Fritop, eine beglaubigte Öko-Sorte. Sie startet mit 98 % Relativertrag und war in 2022 besser (103 %). Erste Proteinwerte liegen bei 9,4 %. Der Feuchtglutengehalt ist mittel-gut bei 22,6 %. Im Bestand sah diese Sorte sehr schön aus: sehr lang, dicht, gleichmäßig, kaum Unkraut auch durch die planophile Blatthaltung. Aufgrund der Länge scheint diese Sorte lageranfälliger zu sein. In 2022 war sie sehr gleichmäßig, dicht und lang im Bestand aber mit Braunrost später blattkrank. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Blickfang A: Eine weitere neue Sorte aus 2021 mit durchlaufender Öko-WP ist Blickfang. Sie kommt in 2022 auf 92 % Relativertrag bei schwankenden Erträgen. Der Proteingehalt liegt zunächst bei 10,7 %, der Feuchtglutengehalt bei 19,0 %. Im Bestand sah sie in 2022 vergleichsweise sehr dünn und ungleich aus und war blattkrank. Leider ist bei dieser Sorte Gelbrost aufgetreten, sodass wir sie nicht weiterverfolgen werden.

Illusion A: Neu bei uns im Sortiment ist Illusion. Sie starte mit 100 % Relativertrag. Der Proteingehalt liegt bei 9,9 % und die Feuchtglutengehalte bei 21,5 %. Im Bestand 2022 sah sie eher dünner und ungleich aus mit mehr Unkrautauflkommen. Blattkrank mit etwas Gelbrost war in Wendlinghausen zu verzeichnen. Die Fallzahl lag nur bei 150 s. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Gentleman B: Neu aus 2020 ist bei uns Gentleman. Diese Sorte steigt mit guten 112 % Relativertrag ein. Der Proteingehalt liegt bei 9,3 %, die Feuchtglutengehalte bei 18,8 %. Im Bestand präsentierte sich diese Sorte in 2022 sehr kurz, dünner, ungleich aber blattgesund. In Bad Sassendorf war sie sehr dicht. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Knut B: Die Sorte Knut aus 2021 startet bei uns im ersten Jahr mit hervorragenden 120 % Relativertrag. Der Proteinwert liegt bei 8,8 % und die Feuchtklebergehalte bei 18,4 %. Im Bestand war Knut in 2022 ganz gut: mittellang und dicht, etwas ungleich, geringes Unkrautauflkommen. Für gut versorgte Standorte mit geringem Unkrautdruck eine Sorte zum Ausprobieren.

KWS Keitum C: Die Sorte KWS Keitum aus 2020 steht bei uns im zweiten Jahr im Sortiment. Sie kommt auf hervorragenden 122 % Relativertrag. Die Proteinwerte liegen bei 8,3 %, die Feuchtglutengehalte bei 15,6 %. Aufzupassen ist offenbar bei der Fallzahl (226 s). Im Bestand sah sie mittelmäßig aus: recht kurz bei mittleren Bestandesdichten, ungleich und mittel bis höherem Unkrautauflkommen. Auch in 2022 stand sie etwas ungleich. Diese Sorte kann ausprobiert werden.

Revolver C: Eine weitere ganz neue Sorte aus 2021 ist Revolver. Auch sie startet mit hervorragenden 121 % Relativertrag. Die ersten Proteinwerte liegen bei 8,3 %, die Feuchtglutenwerte bei 13,6 %. Im Bestand erscheint Revolver mittellang, dicht, mal gleichmäßig, mal nicht gleichmäßig mit geringem Unkrautauflkommen. Aufgrund der hohen Erträge eine interessante Sorte für bessere Lagen.

Fazit

Gelbrost war durch den Wegfall stark anfälliger Sorten aus dem Prüfsortiment schon fast aus dem Kopf, allerdings fielen einige Sorten auf.

Langjährig geprüft und ausgewogen in Ertrag (102 %) und Qualität (10,2 % Protein, 20,9 % Kleber) ist Moschus. Moschus als sehr kurzer Weizen passt auf gut versorgte Standorte oder nach Klee grasumbruch und wenig Unkrautdruck. Nicht mehr in unserer Sortimentsprüfung, aber weiterhin auch hierfür empfohlen ist die Sorte Genius (kurz für gut versorgte Standorte, ausgewogen in Ertrag und Qualität). Außerdem könnten hier auch KWS Essenz (98 % Ertrag, 10,7 % Protein, 22,7 % Kleber) als mittellange Sorte interessant sein oder auch zum Ausprobieren die neuere Öko-Sorte Grannosos, die ebenfalls ausgewogen scheint (98 % Ertrag, 10,4 % Protein, 21,2 % Kleber).

Anbauwürdig als ertragsbetonte Sorten aus dem B-Weizen-Segment sind: Campesino (114 %, Gelbrost anfälliger), Cheignon (114 %) sowie Informer (112 %). Auch Argument (107 %) ist möglich, wobei hier ebenfalls eine erhöhte Gelbrostanfälligkeit zu beachten ist. Die neue Sorte Knut (120 %) kann ausprobiert werden. Die kurzen C-Futterweizensorten glänzen mit sehr hohen Erträgen z.B. KWS Keitum (122 %) oder Revolver (121 %). Gerade die letztgenannten Sorten sind sehr kurz, dünn und ungleich im Bestand und eignen sich v.a. für gut versorgte Standorte nach Umstellung, Klee grasumbruch etc. mit wenig Unkrautdruck.

Wer mehr Qualität haben will, kann mit den Öko-Züchtungen qualitätsbetonte Sorten anbauen. Wendelin als neuere Öko-Sorte scheint zudem ebenfalls ausgewogen in Ertrag (100 %) und etwas besser in der Qualität (10,8 % Protein und 24,0 % Kleber) zu sein. Hoch in der Qualität sind: Aristaro (23,7 % Kleber), Adamus (23,4 % Kleber), Effendi (22,3 % Kleber) und Sarastro (23,4 % Kleber).

Aristaro, Adamus und Grannosos sind überdies auch begrannte und trockenheitstolerantere Weizensorten.

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.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 2: Geprüften Weizensorten an den Standorten im AGB 3 „Lehmige Standorte West“ 2022

Nr.	Sorten	Qualitäts- einstufung	Begran- nung	BSA-Nr.bzw. Sortennr.	Züchter/Vertreter	Zulassung Jahr (Land)	Belecke	Wendling- hausen	Bad Sassendorf
1	Aristaro ^{*1)}	E	ja	WW 4873	H. Spieß / Dottenfelderhof	2016 (D)	x	x	x
2	Moschus *	E	nein	WW 4923	Dr. H. Strube	2016 (D)	x	x	x
3	Wendelin ^{*1)}	E	nein	WW 5286	Secobra Recherches S.A.S.	2018 (D)	x	x	x
4	Thomaro ¹⁾	E	nein	WW 5355	H. Spieß / Dottenfelderhof	2018 (D)	hier nicht!	x	hier nicht!
5	Purino ¹⁾	E	nein	WW 5285	Secobra Recherches S.A.S.	2018 (D)	x	hier nicht!	hier nicht!
6	Adamus *	E	ja	WW 6454	Saatbau Linz	2018 (A)	x	x	x
7	Curier ¹⁾	E	nein	WW 5412	H. Spieß, Dottenfelderhof	2019 (D)	hier nicht!	x	x
8	Effendi ^{*1)}	E	nein	WW 5402	Saatzucht Firlebeck/Limagrain	2019 (D)	x	x	x
9	Grannosos ^{*1)}	E	ja	WW 5694	H. Spieß, Dottenfelderhof	2020 (D)	x	x	x
10	Wital	E	nein	WW 5516	Getreidezüchtung Peter Kunz (GZPK), Bioverita	(CH)	x	x	x
11	Castado ^{*1)}	E	nein	WW 5988	H. Spieß, Dottenfelderhof	2021 (D)	x	x	x
12	KWS Essenz ¹⁾	A	nein	WW 5263	KWS SAAT SE	2018 (D)	x	x	x
13	Sarasto ^{*1)}	A	nein	WW 5403	Karl-Josef Müller / Getreidezüchtungsforschung Darzau, Cultivari	2019 (D)	x	x	x
14	Fritop *	A	ja	WW 6476	Karl-Josef Müller / Getreidezüchtungsforschung Darzau, Cultivari	2021 (CH)	x	x	x
15	Blickfang ¹⁾	A	nein	WW 5957	Secobra Recherches S.A.S.	2021 (D)	x	hier nicht!	x
16	Illusion	A	nein	WW 6753	Natursaat GmbH	EU 2019?	x	x	x
17	Argument	B	nein	WW 5267	Saatzucht Streng-Engelen GmbH & Co. KG	2018 (D)	x	x	x
18	Campesino	B	nein	WW 5470	Secobra Recherches S.A.S.	2019 (D)	x	x	x
19	Chevignon *	B	nein	WW 5997	ASUR Plant Breeding / Hauptsaat	2017 (D)	x	x	x
20	Informer *	B	nein	WW 5246	Saatzucht Josef Breun / Limagrain	2018 (D)	x	x	x
21	Gentleman	B	nein	WW 5760	Secobra Recherches S.A.S. / Saaten Union	2020 (D)	x	x	x
22	Knut	B	nein	WW 5933	Sejet Planteforaedling I/S / IB Sortenvertriebs GmbH	2021 (D)	x	x	x
23	KWS Keitum *	C	nein	WW 5728	KWS SAAT SE	2020 (D)	x	x	x
24	Revolver	C	nein	WW 5932	Sejet Planteforaedling I/S / RAGT-Saat	2021 (D)	x	x	x
*Sorten des Standardmittels 2022: Aristaro, Moschus, Wendelin, Informer, Effendi, Sarasto, Adamus, KWS Keitum, Grannosos, Chevignon, Fritop, Castado									
¹⁾ Sorten die die Öko-Wertprüfung durchlaufen haben									

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3: Kornerträge (relativ zum Standardmittel) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2020-22

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)		Bad Sassen- dorf (Lehm, AZ 73)	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)			Mittel 2022 relativ	Mittel 2020- 2022 relativ	Anzahl Versuch s-er- gebnisse
Nr.	Sorte	Züchter/Vertrieb		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022			
1	Aristaro ^{*1)}	E	H. Spieß / Dottenfelderhof	85	90	88	90	93	96	91	83	96	90	93	91	98	104	92	92	91	70	85	97	88	88	97	90	88	91	91	24
2	Moschus*	E	Dr. H. Strube	104	100	104	93	98	100	102	102	105	101	97	101	97	107	109	105	108	108	101	100	95	103	101	105	101	102	102	24
3	Wendelin ^{*1)}	E	Secobra Recherches S.A.S.	106	102	90	108	101	89	116	99	98	101	101	102	89	95	95	104	100	108	97	103	100	94	104	100	94	94	100	24
4	Thomaro ¹⁾	E	H. Spieß / Dottenfelderhof	103	98	-	95	92	84	92	92	-	94	98	97	95	99	83	83	102	93	92	91	90	92	95	90	94	90	93	22
5	Purino ¹⁾	E	Secobra Recherches S.A.S.	105	94	96	102	93	-	104	89	-	98	102	97	-	86	99	-	83	100	-	94	101	-	105	94	-	96	97	17
6	Adamus*	E	Saatbau Linz	87	97	88	-	96	85	84	96	95	91	89	103	94	95	84	85	108	73	89	96	88	90	100	100	93	90	92	23
7	Curier ¹⁾	E	H. Spieß, Dottenfelderhof	-	95	-	100	94	90	-	-	96	95	98	96	96	101	101	99	100	90	100	100	92	91	94	90	93	95	96	20
8	Effendi ^{*1)}	E	Saatzucht Firlbeck/Limagrain	102	92	92	100	96	88	93	101	96	96	101	106	88	105	98	84	102	81	89	93	97	90	98	102	95	90	95	24
9	Grannosos ^{*1)}	E	H. Spieß, Dottenfelderhof	-	106	90	-	101	87	-	98	94	96	-	103	85	-	90	90	-	99	88	-	99	90	-	102	87	89	94	16
10	Wital	E	Getreidezüchtung Peter Kunz (GZPK), Bioverita	-	99	84	-	87	81	-	97	90	90	-	105	94	-	82	78	-	90	98	-	84	86	-	99	89	87	90	16
11	Castado ^{*1)}	E	H. Spieß, Dottenfelderhof	-	-	93	-	-	87	-	-	92	91	-	-	95	-	-	88	-	-	90	-	-	86	-	-	90	90	90	8
12	KWS Essenz ¹⁾	A	KWS SAAT SE	100	94	98	-	-	94	100	101	105	99	91	91	-	98	94	-	101	110	-	103	96	-	95	102	-	99	98	17
13	Sarasto ^{*1)}	A	Karl-Josef Müller / Getreidezüchtungsforschung Darzau, Cultivari	-	-	87	-	97	89	-	90	90	91	89	97	88	90	98	96	90	78	89	95	85	90	94	96	89	90	91	20
14	Fritop*	A	Karl-Josef Müller / Getreidezüchtungsforschung Darzau, Cultivari	-	87	111	-	84	118	-	86	84	95	-	105	104	-	112	97	-	67	104	-	96	98	-	102	109	103	98	16
15	Blickfang ¹⁾	A	Secobra Recherches S.A.S.	-	-	90	-	-	-	-	-	92	91	-	-	105	-	-	83	-	-	93	-	-	91	-	-	89	92	92	7
16	Illusion	A	Natursaatn GmbH	-	-	100	-	-	99	-	-	100	100	-	-	106	-	-	96	-	-	96	-	-	103	-	-	100	100	100	8
17	Argument	B	Saatzucht Streng-Engelen GmbH & Co. KG	100	92	111	-	-	111	107	101	109	104	109	103	-	103	116	-	98	117	-	110	111	-	113	106	-	110	107	17
18	Campesino	B	Secobra Recherches S.A.S.	111	97	119	115	110	113	116	116	100	111	119	111	112	96	115	93	118	132	124	120	118	115	121	113	114	111	113	24
19	Chevignon*	B	ASUR Plant Breeding / Hauptsaaten	105	109	120	112	111	117	120	120	110	114	-	111	129	-	110	119	-	125	120	-	111	124	-	115	118	120	116	19
20	Informer*	B	Saatzucht Josef Breun / Limagrain	119	103	115	120	101	117	120	111	117	114	114	100	112	105	113	113	124	120	122	109	112	117	112	116	117	116	114	24
21	Gentleman	B	Secobra Recherches S.A.S. / Saaten Union	-	-	115	-	-	110	-	-	113	112	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112	112	3
22	Knut	B	Sejet Planeteoraedling I/S / IB Sortenvertriebs GmbH	-	-	120	-	-	122	-	-	122	121	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	116	-	-	119	120	120	5
23	KWS Keitum*	C	KWS SAAT SE	-	98	121	-	114	127	-	120	124	117	-	113	122	-	132	129	-	131	127	-	131	128	-	121	120	125	122	16
24	Revolver	C	Sejet Planeteoraedling I/S / RAGT-Saaten	-	-	120	-	-	122	-	-	123	122	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	124	-	-	116	121	121	5
	Mittel der Standardsorten (dt/ha)*			54,8	52,3	69,1	47,2	54,2	57,4	36,2	53,1	72,8	55,2	39,7	49,7	69,0	66,9	36,9	63,4	72,3	67,8	74,0	73,2	43,7	69,9	54,0	43,1	62,6	67,3	57,6	
	Versuchsmittel (dt/ha)			55,2	50,7	70,7	49,4	55,0	59,5	37,0	52,3	74,5	56,0	40,4	50,6	67,6	68,1	37,4	61,7	75,9	68,9	76,3	75,9	43,8	71,1	55,7	44,1	63,2	68,1	58,5	17
	GD 5 % (relativ)			5,5	5,2	5,1	5,0	5,6	7,1	13,9	7,2	4,5		5,0	8,7	12,1	13,7	9,1	9,2	6,3	7,0	6,0	9,3	14,5	5,8	6,1	5,5	4,8			
*Sorten des Standardmittels 2020: Trebelir, Aristaro, Moschus, Alessio, Wendelin, Thomaro, Purino, Senaturo, Roderik, KWS Talent																															
*Sorten des Standardmittels 2021: Trebelir, Aristaro, Moschus, Wendelin, Thomaro, Purino, Roderik, Grannosos, Informer, Chevignon, KWS Keitum																															
*Sorten des Standardmittels 2022: Aristaro, Moschus, Wendelin, Informer, Effendi, Sarasto, Adamus, KWS Keitum, Grannosos, Chevignon, Fritop, Castado																															
¹⁾ Sorten die die Öko-Wertprüfung durchlaufen haben																															

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Rohproteingehalte (% TM) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten in NRW des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2020-22

Rohprotein (% TM)			Nordrhein-Westfalen										Standorte Hessen						Standorte Niedersachsen						alle Standorte						
			Warstein-Belecke (Soest, Lehm, AZ 52)			Dörentrup- Wendlinghausen (Lippe, sandiger Lehm, AZ 65)			Lichtenau (Paderborn, Lehm, AZ 42)		Bad Sassen- dorf (Lehm, AZ 73)	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 2020- 2022	Anzahl Versuchs- er- gebnisse		
Nr.	Sorte		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022		
1	Aristaro	E	12,3	11,5	9,7	10,3	konnte nicht ermittelt werden	11,0	14,1	9,9	9,5	11,1	10,9	10,6	11,1	11,0	10,0	11,7	9,8	11,8	9,4	11,1	12,2	10,9	9,6	10,2	8,9	10,8	23		
2	Moschus	E	11,9	10,8	11,4	10,2		10,2	10,8	9,6	10,1	10,6	10,1	10,3	10,0	10,9	9,8	10,8	8,8	10,0	9,1	11,3	12,4	9,9	9,7	9,9	8,2	10,3	23		
3	Wendelin	E	12,2	11,1	11,6	10,4		11,2	11,6	9,4	11,0	11,1	10,5	10,6	10,8	11,4	10,7	12,0	10,0	11,5	9,6	12,1	12,5	10,9	9,9	10,0	9,6	10,9	23		
4	Thomaro	E	10,5	10,9	-	10,5		10,4	11,9	9,2	-	10,6	10,1	10,2	10,9	11,1	10,4	11,0	9,4	11,0	9,6	10,7	11,8	10,1	9,4	10,9	8,5	10,4	21		
5	Purino	E	12,3	11,6	-	10,6		-	11,2	9,9	-	11,1	10,3	10,9	-	11,6	9,9	-	9,9	11,9	-	12,4	12,2	-	10,5	10,5	-	11,0	15		
6	Adamus	E	13,1	11,5	11,6	-		10,8	12,8	10,2	11,6	11,7	11,6	11,0	11,3	12,0	11,5	12,6	9,8	11,5	10,4	12,3	13,2	11,4	11,0	10,4	9,4	11,4	22		
7	Curier	E	-	11,5	9,4	10,3		10,0	-	-	10,6	10,3	10,2	10,5	10,6	10,3	9,3	11,0	9,1	11,0	9,5	10,5	11,3	10,2	9,6	10,2	8,6	10,2	20		
8	Effendi	E	11,1	11,2	10,6	10,0		10,5	10,5	9,5	11,1	10,6	10,0	10,2	11,4	10,7	9,7	11,8	9,5	11,8	9,8	12,3	13,2	10,8	10,3	9,7	9,4	10,7	23		
9	Grannosos	E	-	9,3	12,0	-		11,3	-	9,4	10,9	10,6	-	10,1	11,3	-	10,0	12,4	-	10,3	9,9	-	12,3	10,5	-	9,4	9,4	10,6	15		
10	Wital	E	-	11,0	12,5	-		9,9	-	10,1	12,5	11,2	-	10,1	11,1	-	11,3	12,7	-	11,8	10,5	-	13,6	11,4	-	10,1	9,9	11,2	15		
11	Castado	E	-	-	11,0	-		10,9	-	-	11,6	11,2	-	-	11,5	-	-	11,7	-	-	9,7	-	-	10,9	-	-	9,3	10,8	8		
12	KWS Essenz	A	11,8	11,2	11,2	-		10,3	13,4	10,1	10,5	11,2	10,6	10,4	-	11,0	9,8	-	8,9	11,1	-	10,8	12,3	-	9,5	9,8	-	10,7	17		
13	Sarasto	A	-	-	10,6	10,9		-	10,4	11,4	10,8	10,9	10,8	11,1	11,2	9,9	11,7	9,8	11,9	9,7	11,8	12,1	11,6	10,1	10,0	9,3	10,8	19			
14	Fritop	A	-	10,4	9,8	-		9,0	-	11,9	9,6	10,1	-	-	8,7	-	8,8	-	-	-	8,3	-	11,2	9,2	-	8,8	6,8	9,4	12		
15	Blickfang	A	-	-	11,7	-		-	-	-	11,6	11,7	-	-	11,0	-	-	11,1	-	-	9,3	-	-	11,0	-	-	9,7	10,8	7		
16	Illusion	A	-	-	10,5	-		10,3	-	-	11,0	10,6	-	-	10,3	-	-	10,8	-	-	8,8	-	-	10,2	-	-	8,7	10,1	8		
17	Argument	B	10,9	10,4	10,7	-		9,4	9,4	9,1	8,7	9,8	9,5	-	-	9,5	8,4	-	8,2	-	-	-	9,9	-	-	8,5	-	9,4	13		
18	Campesino	B	10,4	9,3	8,5	10,3		8,2	9,1	8,5	8,7	9,1	8,2	-	8,2	9,0	8,2	-	7,4	-	7,8	-	10,2	8,6	-	8,8	6,4	8,7	18		
19	Chevignon	B	11,2	9,3	8,8	8,6		8,9	8,9	8,7	9,1	9,2	-	-	9,3	-	8,5	-	-	-	7,8	-	10,1	8,5	-	8,9	6,8	8,9	15		
20	Informer	B	11,5	9,9	8,9	9,0		8,6	9,9	8,4	9,2	9,4	8,7	-	9,2	9,3	8,5	-	7,3	-	8,2	-	10,9	8,5	-	9,0	7,1	9,0	18		
21	Gentleman	B	-	-	9,6	-		9,3	-	-	9,1	9,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,3	3		
22	Knut	B	-	-	8,8	-		9,3	-	-	9,4	9,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,2	-	-	7,2	8,8	5		
23	KWS Keitum	C	-	10,4	8,5	-		8,2	-	8,6	8,0	8,7	-	-	8,5	-	7,3	-	-	-	7,5	-	9,1	8,6	-	8,4	6,7	8,3	12		
24	Revolver	C	-	-	8,9	-		8,6	-	-	9,4	8,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,6	-	-	6,4	8,3	5		
	Versuchsmittel (%)		11,6	10,6	10,3	9,4		9,8	10,9	9,5	10,2	10,3	10,1	10,3*	10,4	10,3	9,5	11,4*	8,7	11,2*	9,1	11,0	11,7	10,0	9,4	9,6	8,2	10,0	15,0		
																*Mittel E & A-Sorten															

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Feuchtklebergehalte (%) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten in NRW des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2020-22

Feuchtkleber (%)			Nordrhein-Westfalen										Standorte Hessen						Standorte Niedersachsen						alle Standorte				
			Warstein-Belecke (Soest, Lehm, AZ 52)			Dörentrup- Wendlinghausen (Lippe, sandiger Lehm, AZ 65)			Lichtenau (Paderborn, Lehm, AZ 42)		Bad Sassen- dorf (Lehm, AZ 73)	Mittel NRW	Alsfeld- 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 2020- 2022	Anzahl Versuchs- er- gebnisse
Nr.	Sorte		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022		
1	Aristaro	E	29,0	28,5	20,7	21,0	27,2	23,5	23,7	21,6	24,0	24,4	21,5	23,8	23,9	21,9	20,9	24,5	21,6	24,3	18,6	24,3	21,4	21,7	25,1	20,1	21,2	23,1	24
2	Moschus	E	25,0	25,4	17,4	20,3	22,3	20,8	22,2	19,4	17,4	21,1	22,3	22,4	21,8	22,2	19,6	21,8	17,7	20,9	17,2	23,1	20,7	16,8	23,8	17,6	15,6	20,6	24
3	Wendelin	E	27,6	28,6	21,3	21,9	29,0	24,2	25,4	22,4	25,7	25,1	22,7	23,0	22,3	24,5	23,1	23,8	22,0	25,1	18,2	26,2	24,5	22,3	27,7	19,0	21,4	23,8	24
4	Thomaro	E	25,0	24,4	-	19,8	25,3	19,7	27,1	17,6	-	22,7	21,2	21,9	21,1	23,3	20,9	21,2	20,7	24,0	19,8	23,5	21,2	17,4	22,8	21,3	19,0	21,7	22
5	Purino	E	25,8	31,1	-	21,3	28,8	-	24,5	21,3	-	25,5	21,1	24,0	-	24,2	20,2	-	22,3	25,5	-	26,1	22,9	-	25,9	20,4	-	24,1	16
6	Adamus	E	25,1	27,0	18,1	-	25,7	19,8	27,7	22,3	21,0	23,3	24,8	23,6	23,5	24,4	23,9	24,5	20,6	23,6	18,6	25,3	23,6	20,2	25,4	21,2	19,3	23,0	23
7	Curier	E	-	25,6	14,5	18,0	22,4	18,3	-	-	18,0	19,5	21,3	22,0	21,1	20,7	18,6	20,4	18,1	22,5	14,9	22,1	19,7	19,3	23,2	19,9	16,5	19,9	21
8	Effendi	E	27,4	27,4	29,7	19,0	24,2	19,1	21,2	19,6	22,1	23,3	20,8	21,2	22,2	21,6	19,4	24,8	19,3	25,7	17,8	25,4	23,8	18,6	-	15,8	17,7	21,9	23
9	Grannosos	E	-	24,5	21,5	-	22,1	24,4	-	19,2	20,5	22,0	-	21,5	23,9	-	21,0	24,7	-	21,9	20,0	-	22,3	15,8	-	15,7	20,5	21,2	16
10	Wital	E	-	24,7	23,6	-	24,3	17,7	-	20,8	21,2	22,1	-	20,7	21,9	-	22,2	24,4	-	22,9	19,0	-	25,2	21,6	-	18,5	19,7	21,8	16
11	Castado	E	-	-	23,1	-	-	23,7	-	-	23,8	23,5	-	-	24,4	-	-	18,1	-	-	19,7	-	-	20,4	-	-	22,8	22,0	8
12	KWS Essenz	A	22,3	27,4	27,5	-	-	18,2	25,4	20,8	16,9	22,6	22,4	22,3	-	23,4	19,9	-	18,4	23,6	-	20,5	25,5	-	21,7	15,2	-	21,8	17
13	Sarasto	A	-	-	22,5	21,6	26,1	20,7	-	23,7	23,4	23,0	22,5	22,6	26,1	24,0	21,4	25,0	22,6	25,4	18,1	26,5	23,4	21,6	25,6	21,8	21,5	23,1	21
14	Fritop	A	-	22,2	16,3	-	25,5	15,7	-	28,2	20,7	21,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,4	6
15	Blickfang	A	-	-	21,3	-	-	-	-	-	20,3	20,8	-	-	19,4	-	-	19,7	-	-	15,0	-	-	14,3	-	-	17,9	18,3	7
16	Illusion	A	-	-	25,8	-	-	22,1	-	-	20,7	22,9	-	-	22,9	-	-	21,6	-	-	16,7	-	-	-	-	-	17,8	21,1	7
17	Argument	B	20,8	20,9	17,3	-	-	14,3	13,6	15,7	13,7	16,6	16,2	-	-	18,4	-	-	14,1	-	-	-	-	-	-	-	-	16,5	10
18	Campesino	B	18,3	17,4	19,8	12,8	19,2	12,9	15,4	15,2	16,4	16,4	14,9	-	13,6	17,7	-	-	12,8	-	-	-	-	-	-	-	-	15,9	13
19	Chevignon	B	19,6	20,7	14,6	11,0	18,3	13,8	15,7	15,1	13,4	15,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,8	9
20	Informer	B	18,5	17,5	14,1	14,1	21,3	12,8	17,6	12,6	12,7	15,7	15,0	-	14,5	15,8	-	-	11,9	-	-	-	-	-	-	-	-	15,3	13
21	Gentleman	B	-	-	19,3	-	-	17,3	-	-	18,3	18,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,3	3
22	Knut	B	-	-	20,9	-	-	16,8	-	-	15,9	17,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,9	3
23	KWS Keitum	C	-	17,3	15,8	-	18,9	n.a.**	-	15,5	10,3	15,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,6	5
24	Revolver	C	-	-	15,5	-	-	12,5	-	-	11,7	13,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,2	3
	Versuchsmittel (%)		25,1	24,2	20,0	17,8	23,9	18,5	20,9	19,3	18,6	20,5	20,6	21,9*	21,4	20,7	20,2*	22,4*	17,7	23,2*	17,1	22,4	22,1*	18,8*	23,2	17,6*	19,0*	19,9	13,9
												**n.a. = nicht auswaschbar																	
												*Mittel E- & A-Sorten																	

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Fallzahl (sec.) der Winterweizensorten im LSV an den Standorten in NRW des AGB 3 "Lehmige Standorte West" 2020-22

Fallzall (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)		Bad Sassen- dorf (Lehm, AZ 73)	Mittel NRW	Alsfeld- 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 2020-2022	Anzahl Versuchs- ergebnisse
Nr.	Sorte		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022		
1	Aristaro	E	361	414	276	355	konnte nicht ermittelt werden	310	314	443	351	353	291	404	364	411	301	413	421	298	263	339	273	303	375	283	282	341	23
2	Moschus	E	387	491	378	419		407	418	426	411	417	417	397	439	467	398	510	430	429	312	401	363	381	376	356	345	407	23
3	Wendelin	E	366	323	305	312		311	335	316	303	321	302	319	314	366	218	418	350	300	289	352	219	246	327	374	257	314	23
4	Thomaro	E	408	418	-	347		282	411	354	-	370	353	378	390	431	365	434	389	364	337	336	338	307	347	339	310	364	21
5	Purino	E	380	414	-	374		-	323	401	-	378	378	-	-	400	-	-	402	432	-	345	324	-	358	388	-	378	13
6	Adamus	E	294	358	214	-		227	212	349	263	274	213	293	295	247	227	287	258	259	251	238	306	239	217	346	223	264	22
7	Curier	E	-	431	332	340		272	-	-	321	339	348	408	298	359	316	350	387	398	258	363	301	244	312	357	264	333	20
8	Effendi	E	393	478	276	335		231	370	428	313	353	324	441	334	369	245	332	322	407	163	360	292	178	365	389	168	327	23
9	Grannosos	E	-	447	304	-		295	-	420	339	361	-	411	339	-	314	427	-	341	339	-	289	200	-	377	276	341	15
10	Wital	E	-	434	304	-		275	-	412	350	355	-	424	293	-	304	421	-	379	319	-	280	322	-	405	276	347	15
11	Castado	E	-	-	282	-		259	-	-	344	295	-	-	271	-	-	352	-	-	274	-	-	285	-	-	233	288	8
12	KWS Essenz	A	395	415	296	-		312	430	391	422	380	424	-	-	448	-	-	405	436	-	363	240	-	362	391	-	382	15
13	Sarasto	A	-	-	306	257		-	-	346	372	320	290	432	317	326	-	416	355	251	358	299	298	358	248	327	272	324	18
14	Fritop	A	-	387	344	-		331	-	280	355	-	-	-	334	-	-	-	-	-	334	-	340	-	-	374	306	339	10
15	Blickfang	A	-	-	336	-		-	-	-	305	321	-	-	404	-	-	446	-	-	332	-	-	339	-	-	322	355	7
16	Illusion	A	-	-	214	-		152	-	-	274	-	-	-	199	-	-	293	-	-	163	-	-	292	-	-	173	220	8
17	Argument	B	330	370	368	-		267	285	355	248	318	253	-	-	311	-	-	246	-	-	-	217	-	-	345	-	300	12
18	Campesino	B	332	365	229	317		260	302	361	353	315	323	-	291	373	-	-	304	-	313	-	331	-	-	354	267	317	16
19	Chevignon	B	363	364	308	331		284	303	373	395	340	-	-	364	-	-	-	-	-	285	-	275	-	-	506	257	339	13
20	Informer	B	347	310	249	329		320	389	287	352	323	365	-	258	400	-	-	353	-	312	-	268	-	-	303	271	320	16
21	Gentleman	B	-	-	335	-		329	-	-	383	349	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	349	3
22	Knut	B	-	-	305	-		313	-	-	352	323	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	244	304	4
23	KWS Keitum	C	-	206	236	-		213	-	268	251	235	-	-	233	-	-	-	-	-	203	-	-	-	-	-	207	227	8
24	Revolver	C	-	-	359	-		321	-	-	382	354	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	278	-	-	342	232	319	6
	Versuchsmittel (sec.)		363	384	298	322	284	328	360	338	335	326	382	321	373	307	395	356	345	286	334	287	294	316	354	265	325	14,3	

konnte nicht ermittelt werden

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab 7: Eigenschaften der Winterweizensorten nach Einstufungen der BSA/BAES bzw. eigene Einschätzungen

	Sorte	E-Sorten							A-Sorten			B-Sorten			C Sorten	
		Butaro	Genius	Trebelir	Govelino	Aristaro	Moschus	Wendelin	Julius	Senaturo	Tilliko	KWS Livius	Graziaro*	RGT Sacramento	Elixer	Safari
	Zulassung Jahr (Land)	2009 (D)	2010 (D)	2016 (D)	2015 (D)	2016 (D)	2016 (D)	2018 (D)	2008 (D)	2017 (D)	2016 (D)	2014 (D)	2016 (D)	2017 (D)	2012 (D)	2017 (D)
	Züchter	H. Spieß / Dottenfelderhof	Nordsaat	Getreidezüchtungsforschung Darzau	Getreidezüchtungsforschung Darzau	H. Spieß / Dottenfelderhof	Strube	Secobra Recherches S.A.	KWS SAAT SE	Saatzucht Streng	Getreidezüchtungsforschung Darzau	KWS SAAT SE	H. Spieß / Dottenfelderhof	Societe RAGT 2N	Borries Eckendorf/Saaten-Union	Syngenta Seeds GmbH
	Begrannung	nein	nein	nein	nein	ja	nein		nein	nein	nein	nein	nein	ja	nein	nein
Standort-eignung	auch auf leichteren, trockeneren Böden		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
Auswinterung		3	4	mittel	4			-	3	-	-		winterhart	-	4	-
Unkrautunterdrückung	Bodenbedeckung EC 21-25 (%; 2015 ABG 2 & 3)	47	42	mittel-hoch	hoch	6	mittel	5	mittel	6	6	mittel	höher		mittel	
	Massenbildung EC 32-37	mittel	gering	mittel-hoch	mittel-hoch	5	mittel-hoch	4	gering	4	6	mittel	höher		gering-mittel	
	Blatthaltung (P = planophiler/waagerechter; E = erectophiler/senkrechter)	P (mittel)	E	P	P	P	E		P			P (/E)	P		E	
	Pflanzenlänge/Wuchshöhe	8	5	7	8	8	5	7	5	8	8	mittel	höher		5	4
Lagergefahr	Lagerneigung	7	5	5	6	6	4	3	3	6	6	mittel	höher	3	6	3
Krankheiten	Mehltau	3	3	2	2	2	1	5	4	4	6			6	2	3
	Braunrost	6	4	3	4	3	4	5	5	3	5	gering		2	3	2
	Gelbrost	4	2	3	6	5	2	2	2	2	3	gering	sehr gering	2	2	3
	Blattseptoria	4	6	5	3	4	3	4		3	4	gering-mittel		5	4	3
	Ährenfusarium	3	4	4	4	3	3	3		2	3	mittel		4	4	5
Ertragskomponenten	Typ (Ä = einzelne, große Ähren; M = viele, kleine Ähren)	Ä	Ä			M			Ä				Ä		M	
	Bestandesdichte (Ähren/m²)	4	5	6	6	5	5	4	5	6	4	mittel	dichter	6	5	5
	Kornzahl/Ähre	4	7	4	2	4	5	5	6	5	3	mittel-hoch		4	8	6
	TKM	6	4	5	7	5	6	5	6	5	7	mittel-hoch		5	4	6
	Kornertrag Stufe 1 extensiv (2 intensiv)	3	6	4	3	3	5 (4)	4	7	6	4	hoch	mittel	7 (6)	9 (8)	9 (7)
Qualität	Proteingehalt	9	8	9	9	9	9	9	4	5	8	gering	höher	3	3	2
	Klebergehalt	5	mittel-hoch	5	6	6	hoch	5	4	4	4	mittel	höher		gering	
	Sedimentationswert	9	9	7	8	9	9	8	7	7	7			6	4	5
	Volumenausbeute	9	9	8	8	8	8	8	6	7	6			4	4	6
	Fallzahl	6	9	7	7	8	9	6	8	7	7	mittel	geringer	6	6	2
BSA = Bundesortenamt (Hrsg.): Beschreibende Sortenliste; BAES = Bundesamt für Ernährungssicherheit in Österreich + AGES = Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (Hrsg.): Öste*																
Noten: 1= sehr niedrig, gering, kurz oder fehlend; 5 = mittel; 9 = sehr hoch, stark oder lang																
			mittel													
			erwünscht													
			unerwünscht													

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 8: Beratungsempfehlungen für die Öko-Winterweizensorten 2021/22

Sorten		Ertrag Mittel 2020-2022 relativ	Protein Mittel 2020- 2022*	Kleber Mittel 2020- 2022*	Fallzahl Mittel 2020- 2022*	trocken- heits- tolerant	leichte- mittlere Standorte	mittlere Standorte	schwere oder gut versorgte Standorte	ertrags- betont	qualitäts- betont	Unkraut- unter- drückung	Anmerkung
langjährig bewährt													
Aristaro	E	91	11	23	337	x	x	x			x	x	begrannt, aus Öko-Züchtung
Moschus	E	102	10	21	402				x	x	x		kürzere Sorte für gut versorgte Standorte mit wenig Unkraut
Wendelin	E	100	11	24	317			x		x	x	x	aus Öko-Züchtung
Adamus	E	92	11	23	263	x	x	x			x		begrannt
Campesino	B	113	9	16	319				x	x			Futterweizen, kürzere Sorte, auf guten Standorten mit weniger Unkraut, Achtung höhere Gelbrostanfälligkeit
Chevignon	B	116	9	16	337				x	x			Futterweizen, kürzere Sorte, auf guten Standorten mit weniger Unkraut, Achtung Winterfestigkeit?
Informer	B	114	9	16	324				x	x			Futterweizen, kürzere Sorte, auf guten Standorten mit weniger Unkraut
stabile Sorten im Mittelfeld													
Curier	E	96	10	20	336			x			x	x	aus Öko-Züchtung, schön dicht, gleichmäßig im Bestand mit mittlere Länge
Effendi	E	95	11	22	332			x			x	x	aus Öko-Züchtung, schön im Bestand, mittellang
KWS Essenz	A	98	11	22	382			x		x	x		mittellang, heterogen, teilweise mehr Unkraut
Sarastro	A	91	11	23	308			x	x		x	x	gut im Bestand: lang, dicht, gleichmäßig nur etwas Unkraut
Argument	B	107	9	17	300				x	x			gut im Bestand: anfänglich dünner und ungleich sowie kurz, später mittellang, mitteldicht, blattkrank (Gelbrost anfälliger)
zum Ausprobieren (1-2 Jahre geprüft)													
Grannosos	E	94	10	21	343	x	x	x		x	x	x	begrannt, aus Öko-Züchtung
Knut	B	120	9	18	304				x	x			Futterweizen, mittellang, etwas heterogen, auf guten Standorten mit geringem Unkrautdruck
KWS Keitum	C	122	8	16	226				x	x			Futterweizen, kürzere Sorte, auf guten Standorten mit weniger Unkraut
Revolver	C	121	8	14	319				x	x			Futterweizen, mittellang, etwas heterogen, auf guten Standorten mit geringem Unkrautdruck

Sortenprüfung Dinkel 2022

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 Anbauggebiet (ABG 3 „Lehmige Standorte West“) grundsätzlich drei Standorte sowie ein weiterer Standort aus dem ABG 9 gemeinsam verrechnet werden.

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Wendlinghausen-Dörentrop, toniger Lehm, Ackerzahl 60, Tab. 1) wurden 2022 in einem Landessortenversuch zwölf 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 48) zur Verfügung. Die Aussaat erfolgte bis Mitte Oktober 2021. Zwei weitere Standorte aus Niedersachsen (Wätzum, Lehm, Ackerzahl 90 & Schoonorth, toniger Schluff, Ackerzahl 85) mit eher schwereren Böden können dargestellt werden.

Parameter

Nährstoffe im Boden, Feldaufgang, Stand vor/nach Winter, Masseentwicklung, Bodenbedeckungsgrad, Blattstellung, Pflanzengesundheit, Schädlingsbefall, Pflanzenlänge, Lager, Ertrag, Tausendkornmasse, Proteingehalt, Feuchtkleber, Fallzahl

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten am Standort Dörentrup in NRW 2022 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)**

Anbaubereich (ABG)	ABG 3 "Lehmige Standorte West"
Bundesland	NRW
Versuchsort	Dörentrup
Landkreis	Lage
Höhe NN	170
NS (JM in mm)	864
T (JM in °C)	9,9
Bodenart	utL, tL, L
Ackerzahl	60
Vorfrucht	Kürbis (Zucchini)
Vor-Vorfrucht	Buschbohne
org. Düngung	Strohdüngung
Saatstärke Vesen/m ²	425
Saattermin	20.10.2021
Erntetermin	09.08.2022
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	44
pH-Wert	6,8
P mg/100 g	17
K mg/100 g	17
Mg mg/100 g	5
mechanische Unkrautregulierung	k.A

Tab. 2: Geprüfte Dinkelsorten am Standort Dörentrup NRW im ABG 3 „Lehmige Standorte West“ 2022

Nr.	Sorte	BSA-Nr.	Züchter / Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Franckenkorn	SPW 2100	Franck, Pflanzenzucht Oberlimpurg / IG Pflanzenzucht	1995 (D)
2	Zollernspelz*	SPW 2596	Späth/Saaten Union	2006 (D)
3	Comburger*	SPW 2630	Frank / IG Pflanzenzucht	2016 (D)
4	Albertino	SPW 2647	Alter	2019 (D)
5	Fridemar SZS*	SPW 2645	Saatzentrum Schöndorf	2019 (D)
6	Zollernfit*	SPW 2662	Späth	2020 (D)
7	Alarich*	SPW 2669	Alter / Hauptsaaen	2020 (D)
8	Copper*	SPW 2652	Kunz	2018 (CH)
9	Gletscher	SPW 2656	Kunz	2018 (CH)
10	Franckentop*	SPW 2682	PZO Pflanzenzucht Oberlimpurg	2021 (D)
11	Vif*	SPW 2700	Saatzucht Streng - Engelen / IG Pflanzenzucht	2020 (EU?)
12	Ceralio	SPW 2589	DSV (vom Betrieb Tewes)	2001 (D)
* Sorten des Standardmittels: Zollernspelz, Comburger, Fridemar SZS, Zollernfit, Alarich, Copper, Frankentop, Vif				

Ergebnisse

Erträge und Qualitäten an den Standorten

An den Standorten wurden 2022 wieder teilweise sehr hohe Vesenerträge erzielt (48,3 dt/ha im Mittel der Standardsorten in Dörentrup und 82,4 dt/ha in Alsfeld Tab. 3). Überdurchschnittliche Erträge erbrachte im Mittel der Jahre und Standorte die Sorte Franckenkorn (103 %) sowie die neuen Sorten Albertino (104 %), Fridemar SZS (101 %), Zollernfit (101 %), Alarich (105 %), Gletscher (104 %) und Vif (104 %, Tab. 3).

Die Proteingehalte waren am Standort Dörentrup in 2022 mit 12,1 % etwas niedriger als im Jahr davor in Lichtenau (Tab. 5). Auch in Wätzum und in Schoonorth lag das Mittel niedrig (9,9 und 11,4 %). Dabei stachen v.a. die Sorten Copper (12,6 %), Comburger (12,6 %), Fridemar SZS (12,6 %) sowie Ceralio (13,2 %) mit höheren Proteingehalten hervor. Höchste Feuchtglutengehalte wurden in diesem Jahr mit 28,0 % in Dörentrup gemessen (Tab. 6). Zollernspelz (31,9 %), Comburger (31,4 %), Fridemar SZS (30,1 %) und Ceralio (31,3 %) lagen im Feuchtglutengehalt deutlich über dem Durchschnitt. Die Fallzahlen lagen an den Standorten zwischen 261 s (Dörentrup 2022) und 343 s (Schoonorth 2021; Tab. 7). Copper (258 s), Fridemar (273 s), Ceralio (227 s) und Alarich (278 s) hatten mit im Mittel etwas niedrigere Werte als anderen Sorten.

Erträge und Qualitäten der einzelnen Sorten

Die Sorte Franckenkorn (IG Pflanzenzucht/Dr. Franck, Pflanzenzucht Oberlimpurg, 1995) wird schon seit 1998 in NRW geprüft. Sie ist eine ertragssichere Sorte mit hohen Erträgen, niedrigen Protein- und Klebergehalten (12,1 % & 27,2 %), 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. Boniturnoten (1 = i.d.R. besser bis 9 = i.d.R. schlechter) vom Bundessortenamt sind: Ährenschieben 4; Reife 5; Pflanzenlänge 6; Auswinterung 4; Neigung zu Lager 6; Mehltau 5, Blattseptoria 4; Gelbrost 2; Braunrost 5; Bestandesdichte 5; Kernzahl/Ähre 5; Tausendkernmasse 5; Vesenertrag 6/6; Kernaussbeute 6; Fallzahl 7; Rohprotein 6; Sedi 6, Mehlausbeute Typ 630 = 5; Wasseraufnahme 4; Teigstabilität 6; Teigerweichung 5.

Seit 2007 steht die Sorte Zollernspelz (Südwestdeutschen Saatzucht Ras-tatt/Saaten-Union, 2006) 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 12,3 % & 31,9 %) um den Mittelwert, im Feuchtkleber auch

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

deutlich besser als Franckenkorn. Mit einer mittleren Pflanzenlänge hat diese Sorte eine gute Standfestigkeit, ist winterfest und blattgesund. Für einen Anbau ist die Sorte überlegenswert. Wie die Sorte Oberkulmer Rotkorn soll Zollernspelz laut Züchterangaben ein „reiner Dinkel“ ohne Verwandtschaft zum Weizen sein. Diese weizengenenfreien 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. Boniturnoten vom Bundessortenamt sind: Ährenschieben 4; Reife 6; Pflanzenlänge 4; Auswinterung 4; Neigung zu Lager 4; Mehltau 4, Blattseptoria 5; Gelbrost 2; Braunrost 4; Bestandesdichte 5; Kernzahl/Ähre 6; Tausendkernmasse 6; Vesenertrag 7/6; Kernaussbeute 5; Fallzahl 8; Rohprotein 7; Sedi 6, Mehlausbeute Typ 630 = 5; Wasseraufnahme 6; Teigstabilität 5; Teigerweichung 4.

Comburger (PZO Pflanzenzucht Oberlimpurg /IG Pflanzenzucht 2016) erzielte gute 100 % Relativertrag im Mittel der drei Prüfbahre und scheint ertragsstabiler zu sein. Die Qualitäten liegen diese Sorte ganz vorn (12,6 % Protein, 31,4 % Kleber). Comburger ist ebenfalls langstrohig aber standfest mit leicht erhöhter Mehltauanfälligkeit. Diese Sorte kann für den Anbau empfohlen werden. Boniturnoten vom Bundessortenamt sind: Ährenschieben 5; Reife 6; Pflanzenlänge 7; Auswinterung -; Neigung zu Lager 4; Mehltau 6, Blattseptoria 4; Gelbrost 4; Braunrost 5; Bestandesdichte 4; Kernzahl/Ähre 6; Tausendkernmasse 5; Vesenertrag 5/5; Kernaussbeute 3; Fallzahl 8; Rohprotein 8; Sedi 4, Mehlausbeute Typ 630 = 6; Wasseraufnahme 6; Teigstabilität 4; Teigerweichung 6.

Ceralio (Deutsche Saatveredelung AG, Zulassung 2001-2011) wird auf den Betrieben Tewes & Wagemeyer angebaut (wo wir lange Jahre den LSV stehen hatten), daher sollte diese bereits ältere Sorte zum Vergleich mit in die Prüfung. Ertraglich erbringt Ceralio 97 % Relativertrag und schwankt etwas. Die Qualitäten waren gut bis mittel: 13,2 % Proteingehalt und 31,3 % Feuchtglutengehalt. Im Bestand stand er schön dicht mit vielen langen Ähren, kann aber ebenfalls stark ins Lager gehen (Boniturnote bis 8). Ceralio war relativ grün im Blatt und recht blattgesund.

Albertino (Dr. Berthold Alter, 2019) ist eine neue Sorte mit Zulassung in 2019. Sie startet bei uns mit 103 % Relativertrag im Mittel von drei Jahren. Die Qualitätsergebnisse liegen unter dem Durchschnitt: der Proteingehalt liegt bei 10,9 %, der Feuchtglutengehalt bei 24,9 %. Albertino soll wohl erhöhte Anfälligkeit für Mehltau und Braunrost haben. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten. Boniturnoten vom Bundessortenamt sind: Ährenschieben 4; Reife 5; Pflanzenlänge 5; Auswinterung -; Neigung zu Lager 5; Mehltau 8, Blattseptoria 4; Gelbrost 4; Braunrost 7; Bestandesdichte 4; Kernzahl/Ähre 8; Tausendkernmasse 5; Vesenertrag 8/8;

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Kernausbeute 7; Fallzahl 7; Rohprotein 4; Sedi 7, Mehlausbeute Typ 630 = 7; Wasseraufnahme 4; Teigstabilität 5; Teigerweichung 5.

Fridemar SZS (SZS: Saatzentrum Schöndorf, 2019) ist ebenfalls neu in 2019 zugelassen worden. Diese Sorte steigt mit guten 101 % Relativertrag ein. Der Proteingehalt ist mit 12,6 % knapp über dem Durchschnitt, der Feuchtglutengehalt ebenso mit guten 30,1 %. Die Fallzahl ist bei 273 s im Auge zu behalten. Im Bestand präsentiert sich Fridemar SZS mitteldicht und mittellang. Eine Braunrostanfälligkeit ist gegeben. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten. Boniturnoten vom Bundesortenamt sind: Ährenschieben 6; Reife 6; Pflanzenlänge 5; Auswinterung -; Neigung zu Lager 5; Mehltau 4, Blattseptoria 4; Gelbrost 3; Braunrost 7; Bestandesdichte 4; Kernzahl/Ähre 6; Tausendkernmasse 8; Vesenertrag 6/7; Kernausbeute 3; Fallzahl 7; Rohprotein 7; Sedi 4, Mehlausbeute Typ 630 = 7; Wasseraufnahme 7; Teigstabilität 4; Teigerweichung 7.

Neue Sorten, erst ein-zweijährig geprüft

Zollernfit (Späth/Südwestdeutsche Saatzeit, 2020) steht zum zweiten Mal bei uns in der Prüfung. Der Ertrag liegt bei 101 % relativ und schwankt zwischen den Standorten. Die ersten Proteingehalte waren mit 11,8 % im Mittel, der Feuchtglutengehalt mit 27,0 % etwas unterdurchschnittlich. Seitens des Züchters wird gesagt, dass Zollernfit äußerst standfest sei, ertraglich über Zollernspelz liegen soll und mit sehr hohen Protein- und Mehlgütesorten hervorstechen. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Boniturnoten des Bundesortenamtes sind: Ährenschieben 4; Reife 6; Pflanzenlänge 3; Auswinterung -; Neigung zu Lager 3; Mehltau 4, Blattseptoria 6; Gelbrost -; Braunrost 4; Bestandesdichte 4; Kernzahl/Ähre 6; Tausendkernmasse 6; Vesenertrag 8/7; Kernausbeute 6; Fallzahl 7; Rohprotein 6; Sedi 7, Mehlausbeute Typ 630 = 6; Wasseraufnahme 6; Teigstabilität 6; Teigerweichung 4.

Alarich (Dr. Berthold Alter/ Hauptsorten, Natursorten, 2020) ist ebenfalls im zweiten Jahr bei uns im Sortiment. Alarich startet mit guten 105 % Relativertrag. Die Gütesorten sind zunächst unter dem Durchschnitt (Protein 10,7 %, Kleber 24,0 %). Laut Züchterangaben ist dies eine längere Sorte mit zügiger Jugendentwicklung, guter Blattgesundheit und kommt gut mit Frühjahrstrockenheit aus. Die Boniturnoten vom Bundesortenamt sind: Ährenschieben 5; Reife 5; Pflanzenlänge 6; Lagerneigung 5; Mehltau 3; Blattseptoria 4; Gelbrost -; Braunrost 6; Bestandesdichte 4; Kernzahl/Ähre 9; Tausendkernmasse 3; Kernertrag 6/7; Fallzahl 7; Rohprotein 4; Sedi 5; Kernausbeute 7; Mehlausbeute T630 =7, Wasseraufnahme 4; Teigstabilität 5; Teigerweichung 6.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Copper (Kunz (CH) Gezüchtet von: Getreidezüchtung Peter Kunz (GZPK); Zulassung 2018; Saatgutbezug bei: www.bioland-handelsgesellschaft.de/www.biosaar.org). Ebenfalls im zweiten Jahr bei uns im Sortiment ist Copper aus der Schweiz. Diese Sorte startet mit 95 % Relativertrag und guten Qualitäten (12,6 % Protein, 29,1 % Kleber). Die Fallzahl liegt nur bei 258 s. Laut Züchterangaben handelt es sich hier um einen Rotkorntyp. Sie soll vital, wüchsig, standfest sein mit hoher Gelbrostresistenz und guter Backqualität. Außerdem ist sie eine biodynamische Sorte, die nur unter biologischen Bedingungen gezüchtet wurde.

Gletscher (Kunz (CH) Gezüchtet von: Getreidezüchtung Peter Kunz (GZPK); Zulassung 2018; Saatgutbezug bei: www.bioland-handelsgesellschaft.de/www.biosaar.org)

Weiterhin zum zweiten Mal bei uns im Sortiment ist Gletscher auch aus der Schweiz und ebenso eine biologisch-dynamische Züchtung. Diese Sorte erzielte im Mittel von zwei Jahren erfreuliche 104 % Relativertrag. Die Qualitäten lagen bei uns im guten Mittelfeld (12,0 % Protein, 29,2 % Kleber). Laut Züchterangaben ist dies ein Weisskorntyp mit guter Gesundheit, eher später reif, ertragsstabil und für bessere Lagen geeignet.

Franckentop (Pflanzenzucht Oberlimpurg, PZO, Zulassung 2021) ist eine neue Sorte bei uns im Sortiment. Sie kommt im ersten Jahr auf 99 % Relativertrag. Die Qualitäten liegen zunächst unter dem Durchschnitt (10,8 % Protein-, 25,2 % Feuchtglutengehalt). Seitens des Züchters wird Frankentop mit hohen Qualitäten beschrieben (sehr hoher Kern- und Mehlausbeute, höchste Fallzahlen und sehr hohe Sedimentationswert). Sie soll früher reif und standfest sein. Die Boniturwerte vom Bundessortenamt sind: Ährenschieben 4; Reife 5; Pflanzenlänge 5; Lagerneigung 4; Mehltau 7; Blattseptoria 4; Gelbrost -; Braunrost 5; Bestandesdichte 4; Kernzahl/Ähre 7; Tausendkernmasse 6; Kernertrag 7/6; Fallzahl 9; Rohprotein 4; Sedi 8; Kernaussbeute 7; Mehlausbeute T630 =7, Wasseraufnahme 6; Teigstabilität 6; Teigerweichung 3.

Vif (Saatzucht Streng - Engelen / IG Pflanzenzucht, EU-Sorte 2020): steht ebenfalls zum ersten Mal bei uns in der Prüfung. Diese Sorte kommt auf gute 104 % Relativertrag. Die Qualitäten lagen zunächst unter dem Durchschnitt (10,3 % Protein-, 21,8 % Feuchtglutengehalt). Laut Züchterangaben soll Vif ertragsstark sein, bei mittlerer Wuchshöhe, standfest und mittel-später reif sein. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Fazit

Bewährt Sorte für den Dinkelanbau sind Franckenkorn und Zollernspelz. Comburger ist für den Anbau geeignet, da er stabile gute Erträge und höhere Qualitäten zeigt. Fridemar SZS scheint interessant zu sein (Ertrag, Feuchtglutengehalt). Von den neueren Sorten zeigt sich Gletscher mit hohen Erträgen und guten Qualitäten auf.

Saatgutbezug

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

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3: Vesenerträge (dt/ha) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2020-22

Vesenertrag dt/ha bei 86 % TM		ABG3 "Lehmige Standorte West"							ABG9 "Marsch"			Mittel 2020-2022		Anzahl Ver- suche
		Nordrhein-Westfalen Lichtenau		Dörentrup	Hessen Alsfeld		Niedersachsen Wätzum	Niedersachsen Schoonorth						
Nr.	Sorte	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2022	2020	2021	2022	dt/ha	%	
1	Franckenkorn	37,4	43,8	54,4	40,5	-	-	-	39,2	-	-	43,1	103	5
2	Zollernspelz*	37,7	42,8	45,5	41,1	66,0	83,2	65,1	36,9	47,0	35,1	50,0	99	10
3	Comburger*	35,5	45,3	46,2	40,1	74,8	81,6	59,4	39,2	45,7	39,6	50,7	100	10
4	Albertino	37,2	44,7	56,7	43,1	72,1	-	65,7	35,4	46,6	39,6	49,0	104	9
5	Fridemar SZS*	38,1	47,3	47,4	42,5	62,6	76,6	63,2	-	49,7	37,3	51,6	101	9
6	Zollernfit*	-	42,2	49,7	-	61,2	83,2	65,7	-	45,7	41,9	55,7	101	7
7	Alarich*	-	44,3	56,2	-	63,9	86,5	62,6	-	50,6	39,6	57,7	105	7
8	Copper*	-	42,6	44,7	-	69,4	78,3	60,7	-	40,8	34,3	53,0	95	7
9	Gletscher	-	44,4	52,7	-	68,0	-	60,7	-	52,4	38,9	52,8	104	6
10	Franckentop*	-	-	49,7	-	-	84,9	63,8	-	-	34,7	58,3	99	4
11	Vif*	-	-	47,2	-	-	85,7	65,1	-	-	41,9	60,0	104	4
12	Ceralio	39,5	38,6	46,9	-	-	-	-	-	-	-	41,7	97	3
	Mittel der Standardsorten*	37,5	43,7	48,3	41,5	68,0	82,4	63,2	37,7	44,8	38,1	50,5		
	Versuchsmittel	37,8	43,6	49,8	41,4	68,0	81,6	62,8	31,7	45,8	38,4	50,1		7
	GD 5 %	2,8	5,0	2,1										
	*Standartsorten 2020: Zollernspelz, Comburger, Hohenloher, Zollernperle, Woldemar SZS, Albertino, Fridemar SZS													
	*Standardsorten 2021: Zollernspelz, Comburger, Zollernperle, Woldemar SZS, Albertino, Zollernfit, Copper, Gletscher													
	*Standardsorten 2022: Zollernspelz, Comburger, Fridemar SZS, Zollernfit, Alarich, Copper, Frankentop, Vif													

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Vesenerträge (% relativ zum Standardmittel) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2020-22

Nr.	Vesenertrag % bei 86 % TM Sorte	ABG3 "Lehmige Standorte West"							ABG9 "Marsch"			Mittel 2020-2022		Anzahl Ver- suche
		Nordrhein-Westfalen		Dörentrup	Hessen Alsfeld			Niedersachsen Wätzum	Niedersachsen Schoonorth			%	dt/ha	
		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2022	2020	2021	2022			
1	Frackenkorn	100	100	113	98	-	-	-	104	-	-	103	43,1	5
2	Zollernspelz*	101	98	94	99	97	101	103	98	105	92	99	50,0	10
3	Comburger*	95	104	96	97	110	99	94	104	102	104	100	50,7	10
4	Albertino	99	102	117	104	106	-	104	94	104	104	104	49,0	9
5	Fridemar SZS*	102	108	98	103	92	93	100	-	111	98	101	51,6	9
6	Zollernfit*	-	97	103	-	90	101	104	-	102	110	101	55,7	7
7	Alarich*	-	102	116	-	94	105	99	-	113	104	105	57,7	7
8	Copper*	-	98	93	-	102	95	96	-	91	90	95	53,0	7
9	Gletscher	-	102	109	-	100	-	96	-	117	102	104	52,8	6
10	Frankentop*	-	-	103	-	-	103	101	-	-	91	99	58,3	4
11	Vif*	-	-	98	-	-	104	103	-	-	110	104	60,0	4
12	Ceralio	105	89	97	-	-	-	-	-	-	-	97	41,7	3
	Mittel der Standardsorten*	37	44	48	41	68	82	63	38	45	38		50,5	
	Versuchsmittel	38	44	50	42	68	82	63	32	46	38	100	50,1	7
	GD 5 %	7,6	11,5	4,2	6,4	10,0	7,3	5,1	10,3	7,0	16,0			
	*Standartsorten 2020: Zollernspelz, Comburger, Hohenloher, Zollernperle, Woldemar SZS, Albertino, Fridemar SZS													
	*Standardsorten 2021: Zollernspelz, Comburger, Zollernperle, Woldemar SZS, Albertino, Zollernfit, Copper, Gletscher													
	*Standardsorten 2022: Zollernspelz, Comburger, Fridemar SZS, Zollernfit, Alarich, Copper, Frankentop, Vif													

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Rohproteingehalte (%) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2020-22

Nr	Proteingehalt % Sorte	ABG3 "Lehmige Standorte West"						Niedersachsen Wätzum	ABG9 "Marsch"			Mittel 2020-2022	Anzahl Versuche
		Nordrhein-Westfalen		Dörentrup	Hessen		Niedersachsen						
		Lichtenau	2020		2021	2022	Alsfeld		2020	2021	2022		
		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2022	2020	2021	2022		
1	Franckenkorn	12,8	12,7	11,8	10,3	-	Daten liegen noch nicht vor	-	12,7	-	-	12,1	5
2	Zollernspelz	12,9	13,9	12,4	10,7	12,5		10,5	12,8	13,1	12,1	12,3	9
3	Comburger	13,6	13,8	13,5	11,3	12,4		10,7	13,0	13,2	12,1	12,6	9
4	Albertino	11,2	11,8	11,0	9,6	11,9		9,0	11,8	11,5	10,5	10,9	9
5	Fridemar SZS	13,2	13,9	13,0	10,6	14,7		10,5	-	13,0	11,7	12,6	8
6	Zollernfit	-	13,4	11,5	-	12,9		9,6	-	12,2	11,2	11,8	6
7	Alarich	-	11,5	10,8	-	11,7		9,3	-	10,8	9,9	10,7	6
8	Copper	-	13,7	13,0	-	13,1		10,3	-	13,4	12,3	12,6	6
9	Gletscher	-	12,6	12,7	-	12,4		10,3	-	12,2	12,0	12,0	6
10	Franckentop	-	-	11,4	-	-		9,5	-	-	11,6	10,8	3
11	Vif	-	-	11,4	-	-		9,2	-	-	10,4	10,3	3
12	Ceralio	12,3	14,1	13,1	-	-		-	-	-	-	13,2	3
	Versuchsmittel	12,3	13,1	12,1	10,1	12,5		9,9	12,0	12,5	11,4	11,8	6

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Feuchtklebergehalte (%) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2020-22

Feuchtklebergehalte %		ABG3 "Lehmige Standorte West"							ABG9 "Marsch"			Mittel 2020-2022	Anzahl Versuche
		Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen	Niedersachsen				
		Lichtenau	Dörentrup		Alsfeld				Schoonorth				
Nr	Sorte	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2022	2020	2021	2022		
1	Franckenkorn	29,7	26,6	24,9	26,1	-	-	-	28,9	-	-	27,2	5
2	Zollernspelz	33,9	35,7	29,5	30,2	37,6	31,1	25,7	31,1	34,0	29,7	31,9	10
3	Comburger	34,9	33,5	33,5	28,3	32,0	30,6	25,1	33,4	33,0	29,3	31,4	10
4	Albertino	25,4	24,6	22,8	23,0	26,9	-	16,6	28,1	33,9	22,0	24,8	9
5	Fridemar SZS	33,7	32,9	31,1	27,0	37,7	28,6	20,5	-	31,6	28,0	30,1	9
6	Zollernfit	-	30,0	25,9	-	33,8	27,4	19,2	-	28,0	24,6	27,0	7
7	Alarich	-	24,8	23,7	-	31,8	22,6	19,6	-	23,6	22,0	24,0	7
8	Copper	-	31,8	29,3	-	30,6	28,7	23,6	-	31,5	28,4	29,1	7
9	Gletscher	-	30,2	31,2	-	33,0	-	23,0	-	29,6	28,0	29,2	6
10	Franckentop	-	-	26,5	-	-	26,4	20,6	-	-	27,1	25,2	4
11	Vif	-	-	25,8	-	-	22,7	17,3	-	-	21,3	21,8	4
12	Ceralio	30,5	31,7	31,8	-	-	-	-	-	-	-	31,3	3
	Versuchsmittel	29,6	30,0	28,0	26,5	32,1	27,6	20,7	28,0	30,5	26,0	27,7	7

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 7: Fallzahl (sec.) der Dinkelsorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 9 „Marsch“ 2020-22

Fallzahl s		ABG3 "Lehmige Standorte West"						Niedersachsen	ABG9 "Marsch"			Mittel 2020-2022	Anzahl Versuche
		Nordrhein-Westfalen			Hessen			Wätzum	Niedersachsen				
Nr	Sorte	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2022	2020	2021	2022		
1	Franckenkorn	380	314	248	386	-	Daten liegen noch nicht vor	-	358	-	-	337	5
2	Zollernspelz	345	345	300	338	299		328	351	357	338	333	9
3	Comburger	344	356	321	355	311		323	352	347	346	339	9
4	Albertino	329	367	246	336	268		145	355	343	320	301	9
5	Fridemar SZS	317	252	276	296	145		295	-	282	317	273	8
6	Zollernfit	-	348	266	-	233		326	345	352	342	316	7
7	Alarich	-	313	173	-	206		291	-	357	329	278	6
8	Copper	-	256	213	-	265		254	-	283	277	258	6
9	Gletscher	-	351	289	-	312		266	-	336	352	318	6
10	Franckentop	-	-	285	-	-		364	-	-	381	343	3
11	Vif	-	-	304	-	-		287	-	-	325	305	3
12	Ceralio	289	177	215	-	-		-	-	-	-	227	3
	Versuchsmittel	332	311	261	329	262		292	341	343	339	302	6

Sortenprüfung Wintergerste 2022

Einleitung

Aufgrund der gestiegenen Nachfrage aus der Praxis bedingt durch vermehrte Öko-schweinehaltung führte die Landwirtschaftskammer NRW seit 2011 einen Sortenversuch (inkl. einer Öko-Wertprüfung zur Sortenzulassung von beim BSA angemeldeten Stämmen aus ökologischer Züchtung) zur Wintergerste auf ökologischen Flächen durch. Wintergerste lässt sich auch im Ökolandbau gut anbauen, wenn eine gute Saatbettbereitung erfolgt, geeignete Vorfrüchte wie z.B. Körnerleguminosen gewählt werden, zum richtigen Zeitpunkt gestriegelt wird und geeignete blattgesunde, langstrohige und standfeste Sorten mit schneller Jugendentwicklung angebaut werden. Durch die frühere Ernte bietet die Wintergerste ausreichend Zeit zur Unkrautbekämpfung von Wurzelunkräutern und für den Anbau von Zwischenfrüchten. Zudem können Arbeitsspitzen entzerrt werden.

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

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Kerpen, sandigem Lehm, Ackerzahl 80, Tab. 1) wurden 2022 in einem Landessortenversuch 15 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 September/Oktober 2021, die Beerntung im Juli 2022.

Parameter

Nährstoffe im Boden, Feldaufgang, Stand vor/nach Winter, Masseentwicklung, Bodenbedeckungsgrad, Blattstellung, Pflanzengesundheit, Schädlingsbefall, Pflanzenlänge, Lager, Ertrag, Tausendkornmasse, Proteingehalt, Feuchtkleber, Fallzahl

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Öko-LSV im ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2022**

Bundesland Versuchsort	NRW Kerpen
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis
Höhe NN	92,0
NS (JM in mm)	600,0
T (JM in °C)	9,8
Bodenart	sL
Ackerzahl	80,0
Vorfrucht	Kartoffeln
Vor-Vorfrucht	Gemüseerbsen
org. Düngung	keine
Saatstärke K/m ²	400,0
Saattermin	18.10.2021
Erntetermin	06.07.2022
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	15,0
pH-Wert	6,4
P mg/100 g	15,0
K mg/100 g	12,0
Mg mg/100 g	11,0
mechanische Unkrautregulierung	k.A.

Tab. 2: Geprüften Wintergerstensorten am Standort Kerpen in NRW in 2022

Nr.	Sorte	Ähren- form	BSA-Nr.	Züchter/Vertreter	Zulassung Jahr (Land)
1	Titus	M	GW 2955	Secobra/BayWa	2014 (D)
2	Quadrige	M	GW 3129	Secobra/BayWa	2014 (D)
3	Hedwig	M	GW 3441	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. Kommanditgesellschaft / Deutsche Saatveredlung AG (DSV)	2017 (D)
4	KWS Higgins	M	GW 3451	KWS-Lochow	2017 (D)
5	KWS Flemming*	M	GW 3661	KWS-Lochow	2019 (D)
6	Rubino*	M	GW 3679	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. Kommanditgesellschaft / Hauptsaat	2019 (D)
7	Esprit*	M	GW 3789	DSV	2020 (D)
8	Teuto*	M	GW 3857	Secobra	2020 (D)
9	KWS Wallace	M	GW 3660	KWS-Lochow	2019 (D)
10	Paradies*	M	GW 3643	DSV	2019 (D)
11	SU Celly	Z	GW 3835	Saatunion	2020 (D)
12	SU Midnight*	M	GW 3967	B. Eckendorf/Saatunion	2021 (D)
13	KWS Exquise	M	GW 4128	KWS-Lochow	2022 (D)
14	Melia	M	GW 3715	IG Pflanzenzucht	2019 (D)
15	Bianca*	Z	GW 3863	Streng/IG Pflanzenzucht	2020 (D)
*Verrechnungssorten des orthogonalen Sortiments				M = mehrzeilig, Z = zweizeilig	

Ergebnisse

Ertragsleistungen der Standorte und Sorten

Die Erträge der Wintergerste lagen in 2022 am Standort Kerpen mit im Mittel 66,4 dt/ha auch wieder recht gut: es waren allerdings 7,2 dt/ha weniger als 2021 (Tab. 3). Das Mittel über alle Standorte des Anbaugebietes 3 im Jahr 2022 liegt mit 76,4 dt/ha über dem Mittel der Jahre 2020-2022 mit 71,6 dt/ha, denn in Alsfeld wurden in diesem Jahr mit im Mittel 82,7 dt/ha höhere Erträge realisiert.

Über die Jahre und Standorte zeigten sich die Sorten KWS Higgins mit 102 %, KWS Flemming mit 105 %, relativen Ertrags überdurchschnittlich (Tab. 4). Ebenfalls langjährig geprüft liegt die Sorten Hedwig (100 %) und Rubino (100 %) gut auf. Von den neueren Sorten zeigten sich die Sorte Esprit (104 %), Paradies (102 %) ertraglich sehr gut. Die zweizeilige Sorte SU Celly zeigte sich in diesem Jahr insgesamt gut (102 % Relativertrag, außer in Niedersachsen), während Bianca nur in NRW gut war.

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

Die Proteinwerte lagen im Versuchsmittel der Standorte des AGB 3 im Jahr 2022 mit 8,3 % wieder recht niedrig (vermutlich aufgrund des sehr hohen Ertrags). Dabei war der niedrigste Mittelwert in NRW (7,2 %) und der höchste Mittelwert in Hessen (10,2 %) zu verzeichnen (Tab. 5). Vom Proteingehalt überdurchschnittlich im Mittel der Jahre & Standorte waren die Sorten: Hedwig (9,5 %), KWS Higgins (9,7 %), KWS Flemming (9,6 %), Rubino (9,8 %), Teuto (9,6 %), KWS Wallace (9,7 %), Paradies (9,8 %) und SU Celly (9,9 %).

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 Wiebrechshausen in 2020 & 2021 fielen die Werte geringer aus (Tab. 6).

Die Tausendkornmassen lagen in 2022 mit 47,8 g in Kerpen höher als üblich (Tab. 7). In Niedersachsen wurden im Mittel 2022 gute 53,4 g erreicht. Beste Sorten waren Rubino (51,7 g) und SU Midnight (51,2 g).

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

Drei- bis mehrjährig geprüfte Sorten:

Titus (B. Eckendorf, 2014) weist gute Erträgen (97 %), eine gute Ertragsstabilität und mittlere Proteingehalte (8,2 %) auf. In 2022 kam sie in Kerpen auf nur 93% Relativertrag. 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. Leider scheint Titus eine abnehmende Bedeutung zu haben, wohl auch aufgrund einer höheren Anfälligkeit gegenüber Flugbrand.

Quadriga (Secobra, 2014) kommt im Mittel dreier Versuchsjahre (seit mehreren Jahren in der Prüfung) auf mittlere 99 % Relativertrag und etwas niedrigere Proteingehalte (9,2 %). In diesem Jahr fiel sie auf 87 % Relativertrag im Vergleich ab. Diese Sorte ist mittellang im Wuchs, halmstabil mit guter Massebildung und mittelschneller Jugendentwicklung. Die Winterfestigkeit und Blattgesundheit ist gut. Andere Sorten scheinen besser, daher ist sie nicht mehr in der Empfehlung.

Hedwig (DSV, 2017) steht seit fünf Jahren bei uns in der Prüfung. Sie erreicht gute 100 % Relativertrag und scheint ertragsstabil zu sein. In 2022 war sie vergleichsweise etwas schlechter und lag bei 98 % Relativertrag. Der Proteingehalt liegt bei mittleren bis guten 9,5 %. 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 grundsätzlich standfest, hat aber Schwächen beim Ährenknicken, was in Wiebrechtshausen auch bereits beobachtet wurde. Sie kann angebaut werden.

KWS Higgins (KWS Lochow, 2017) steht ebenfalls im fünften Jahr im Sortiment und erreichte sehr gute Erträge (102 %) mit guten Proteinwerten (9,7 %). Auch diese Sorte liegt in 2022 in Stommeln etwas geringer bei 93 % Relativertrag. In anderen Anbaubereichen (leichtere Standorte) war sie ertraglich oft sogar noch 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. Sie ist für den Anbau zu empfehlen.

KWS Flemming (KWS-Lochow, 2019) ist seit 2020 bei uns in der Prüfung und steigt im Mittel dreier Jahre mit hervorragenden 105 % Relativertrag ein. Sie scheint auch ertragsstabil zu sein. Die Proteingehalte liegen über dem Durchschnitt bei 9,6 %. Diese Sorte soll sehr blattgesund sein. Bei mittlerer bis längerer Pflanzenlänge soll sie dennoch nur mittel lageranfällig sein, etwas Ährenknicken wurde beobachtet. Sie ist

für die Normalsaat und etwas Spätsaat geeignet und kann angebaut und in die engere Wahl genommen werden.

Rubino (B. Eckendorf, 2019) steht ebenfalls im dritten Jahr bei uns im Sortiment und steigt mit guten 100 % Relativertrag ein. Die Proteingehalte sind mit 9,8 % ebenfalls gut. Das Hektolitergewicht ist gut und der erste Wert zur TKM sogar sehr hoch und ist laut Züchterangaben aufgrund der hohen Kernaussbeute v.a. auch zur Herstellung von Graupen, Grüzen und Gersten-Großblatfflocken geeignet. Rubino soll lang wachsen und eine gute Bodenbedeckung haben. Zudem ist diese Sorte recht blatt-gesund und auch mittel bis gut winterhart. Diese Sorte kann angebaut werden.

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

Esprit (DSV, 2020): Eine ganz neue Sorte aus 2020 steht bei uns zum zweiten Mal in der Prüfung. Sie erreicht sehr gute 104 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen bei durchschnittlichen 9,2 %. Im Bestand präsentierte sie sich im April mittellang, auf-recht und etwas ungleich, später Ende Mai war sie dann sehr lang, dicht und gleich-mäßig. Von Seiten des Bundessortenamts wird sie wie folgt beschrieben: mittlere-gute Reife (6) und Pflanzenlänge (6), mittlere Neigung zu Lager (5), gering bis middle-re Neigung zu Halm- (4) und Ährenknicken (4), recht gesund (Mehltau 4, Netzflecken 4, Rhynchosporium 4, Ramularia 4), allerdings Zwergrost etwas höher (6), Gelbmosaikvirus Typ 1. Bei den Ertragsparametern fällt sie gut bis sehr gut aus: Kornertrag Stufe 1 = 7, Stufe 2 sogar 8; TKM 6, Eiweißgehalt gering (2). Diese Sorte könnte ggf. ausprobiert werden.

Teuto (Secobra, 2020) steht im zweiten Jahr bei uns in der Prüfung. Sie kommt auf gute 98 % Relativertrag. Sie ist im Ertrag vom BSA als hoch bis sehr hoch eingestuft (Kornertrag Stufe 1 = 8, Stufe 2 = 8; TKM 6). Der Eiweißgehalt ist mit 2 angegeben und lag bei uns bei guten 9,6 %. Im Bestand war Teuto im April kürzer, ungleicher und mitteldicht. Im Mai zeigte sie sich im Vergleich gut: aufrechter, dunkelgrüner, lang, etwas später im Ährenschieben, mitteldicht und gleichmäßig. Laut Bundessortenamt ist sie etwas später reif (6), mittel bis lang (6), mit etwas höherer Neigung zu Lager (6), weniger Halm- (4), mittel im Ährenknicken (5). Sie ist recht gesund: Mehltau (4), Netzflecken (5), Rhynchosporium (5), Ramularia (4), Zwergrost (3) Gelbmosaiktyp 1. Die Ergebnisse sind noch recht uneinheitlich.

KWS Wallace (KWS Lochow, 2019) ist eine weitere neuere Sorte bei uns im Sortiment. Sie startet mit etwas unterdurchschnittlichen 97 % Relativertrag. Vom Bundessortenamt ist sie aber gut eingestuft: Kornertrag Stufe 1 = 7, Stufe 2 sogar 8 mit hoher TKM (7). Der Eiweißgehalt ist gering (2), bei uns gut mit 9,7 % im Vergleich. Im

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Bestand sah sie im Vergleich zu den anderen Sorten eher nicht so gut aus: im April war sie mittellang, ungleicher und aufrechter, Ende Mai stand sie dann kürzer, ungleich und lückiger. Laut BSA ist sie mittel reif (5), etwas länger (6) bei mittlerer Lageranfälligkeit (5), mittel im Halm- (5) und besser im Ährenknicken (4). Diese Sorte ist recht gesund hinsichtlich Netzflecken (4) und Ramularia (5) sowie Gelbmosaikvirus (1), aber etwas höher anfällig eingestuft bei Mehltau (6), Rhynchosporium (6) und v.a. Zwergrost (7). Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Paradies (DSV, 2019) ist eine weitere neuere Sorte der DSV. Bei uns steht sie im zweiten Jahr in der Prüfung und startet mit guten 102 % Relativertrag (in Alsfeld 2022 schlechter), obwohl sie in den Kornertragsstufen 1 und 2 des BSAs nur mittel bis gut (je Note 6) eingestuft ist (TKM auch nur 5). Im Eiweißgehalt soll Paradies etwas höher sein (3). Der Proteingehalt ist mit 9,8 % auch vergleichsweise sehr gut. Im Bestand sah sie sehr gut aus: im April aufrechter, dicht, höher, länger und Ende Mai sehr, sehr lang, dicht, gleichmäßig. Vom Bundessortenamt wird sie weiterhin wie folgt beschrieben: mittlere Reife (5), etwas längere Pflanzenlänge (6), etwas höhere Neigung zu Lager (6), Halm- (6) und v.a. Ährenknicken (7), recht gesund (Mehltau 4, Netzflecken 5, Rhynchosporium 4, Ramularia 4, Zwergrost 4, Gelbmosaik Typ1). Sie kann ggf. ausprobiert werden.

SU Midnight (B. Eckenhoff, 2021) ist neu bei uns im Sortiment. Diese Sorte startet im ersten Jahr mit sehr guten 104 % Relativertrag. Vom BSA ist sie auch ertraglich sehr gut eingestuft (Stufe 1 = 8, Stufe 2 = 8). Die Proteingehalte sind mit 8,7 % unter dem Durchschnitt (BSA Boniturnote 2). Das Hektolitergewicht (66,4 kg/100l) und die Tausendkornmasse (50,2 g) sind gut. Im Bestand ist sie gering-mittel dicht (BSA Boniturnote 4). Weitere Eigenschaften laut BSA sind: mittlere Reife (5), etwas längere Pflanzenlänge (6), geringere bis mittlere Neigung zu Lager (4), Halm- (5) und Ährenknicken (5), recht gesund (Mehltau 3, Netzflecken 5, Rhynchosporium 4, Ramularia 5, Zwergrost 4, Gelbmosaik Typ1+). Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

KWS Exquise (KWS-Lochow, 2022) ist eine weitere ganz neue Sorte. Sie startet bei uns mit 97 % Relativertrag. Laut BSA ist sie ganz gut eingestuft (Stufe 1 = 8, Stufe 2 = 7). Die Proteingehalte liegen mit 8,4 % unter dem Durchschnitt (BSA Boniturnote 3). Das Hektolitergewicht ist mittelgut (64,9 kg/100l), die TKM mit 46,5 g unter dem Durchschnitt. Im Bestand ist sie mittel bis dicht (BSA Boniturnote 6). Weitere Eigenschaften laut BSA sind: mittlere Reife (5), etwas kürzer Pflanzenlänge (4), geringere bis mittlere Neigung zu Lager (5), Halm- (4) und Ährenknicken (4), recht gesund (Mehltau 4, Netzflecken 4, Rhynchosporium 5, Ramularia 4, Zwergrost 3, Gelbmosaik Typ1). Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Melia (IG, 2019) ist ebenfalls ganz neu bei uns in im Sortiment. Sie kommt auf 98 % Relativertrag. Seitens des BSA ist sich im Ertrag mit 6 in Stufe 1 und 7 in Stufe 2 eingetragen und sollte daher eher auf extensivere Standorte passen. Die Proteingehalte liegen zunächst unter dem Durchschnitt (8,4 %, BSA Boniturnote 2). Mit 65,5 kg/100 l ist das Hektolitergewicht über dem Durchschnitt. Und auch die Tausendkornmasse ist sehr gut mit 50,6 g. Im Bestand ist sie eher geringer dicht (BSA Boniturnote 4). Weitere Eigenschaften laut BSA sind: mittlere Reife (5), längere Pflanzenlänge (7), mittlere Neigung zu Lager (5), Halm- (5) und etwas mehr Ährenknicken (6), recht gesund (Mehltau 3, Netzflecken 5, Rhynchosporium 4, Ramularia 4, etwas mehr Zwergrost 6, Gelbmosaik Typ1). Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Zweizeilige Sorten:

Immer wieder kommt auch die Frage nach zweizeiliger Wintergerste für den Ökolandbau auf. In der Regel sind diese ertraglich immer noch geringer, da ja die Kornzahl/Ähre als ein Ertragsparameter geringer ist, werden aber besser. Dafür gleichen diese Sorte mit höherem TKG und HLG aus, sind oft kürzer und standfester und weisen teilweise höhere Proteingehalte auf.

SU Celly (Saaten Union, 2020) ist ebenfalls recht neu im Sortiment. Sie startet mit guten 102 % Relativertrag, weil sie in 2022 deutlich besser war. Laut BSA ist sie in der Kornertragsstufe 1 mit 7 und Stufe 2 mit 6 bei einem TKG von 7 ganz gut eingestellt. Auch die Bestandesdichte liegt bei 8. Der Eiweißgehalt soll gut sein (4) und so kommt sie bei uns auf sehr gute 9,9 % im Vergleich. Im Bestand stand sie etwas besser als Normandy: anfänglich aufrecht, ungleichmäßig, aber dicht und mittellang, später dann mittellang, dicht und gleichmäßig. Sie ist mittel in der Reife (5), etwas kürzer (4), gut in der Lagerstabilität (4) sowie sehr gut beim Halm- (2) und gut beim Ährenknicken (4). Diese Sorte ist sehr gesund (Mehltau (2), Netzflecken (3), Rhynchosporium (4), Ramularia (4), Zwergrost (3), Gelbmosaik (1)). Diese Sorte kann ausprobiert werden.

Bianca (Streng/IG Pflanzenzucht, 2020): Diese zweizeilige Sorte ist ganz neu bei uns im Sortiment. Sie kommt in NRW auf 103 %, in Niedersachsen auf 94 % und in Alsfeld auf 92 % Relativertrag. Im Kornertrag ist sie bei Stufe 1 mit 7 und bei Stufe 2 mit 6 bewertet (BSA). Der Proteingehalt ist mit 9,1 % unterdurchschnittlich (BSA Boniturnote 3). Das Hektolitergewicht ist mit 67,8 kg/100 l (BSA Boniturnote 7) sowie auch die Tausendkornmasse mit 60,2 g vergleichsweise höher als bei den anderen Sorten (BSA Boniturnote 9). Vom Bundessortenamt wird sie weiterhin wie folgt beschrieben: mittlere-hoch Reife (6), mittlere Pflanzenlänge (5), geringere Neigung zu Lager (4), Halm- (3) und v.a. Ährenknicken (4), recht gesund (Mehltau 5, Netzflecken 4,

Rhychosporium 5, Ramularia 4, Zwergrost 4, Gelbmosaik Typ1). Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Fazit

Von den untersuchten Sorten sind einige abgefallen und nicht mehr für den Anbau zu empfehlen bzw. es kommen bessere Sorten nach. So hat sich aufgrund des hohen und stabilen Ertrags die Sorte KWS Flemming herausgestellt und steht nun ganz oben in der Empfehlung. Weiterhin sind auch die Sorten KWS Higgins und Hedwig (ertragsstark & ertragsstabil) zu empfehlen. Rubino hat sich als ertragstabil im Mittelfeld mit guten Proteinwerten gezeigt.

Von den ein- bis zweijährig geprüften Sorten könnten Esprit (104 %) Paradies (102 %) und SU Midnight (104 %) mit höheren Erträge ausprobiert werden. Als zweizeilige scheint SU Celly mit den mehrzeiligen mithalten zu können (102 %).

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.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3: Kornertrag dt/ha (86 % TM) der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2020-2022 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Nr.	Erträge dt/ha Sorte	Nordrhein-Westfalen Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2022	Mittel 2020- 2022	relativ	Anzahl Versuche 2020-2022
		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022				
1	Titus	73,9	75,6	63,6	-	Versuch ist wegen starker Streuung nicht auswertbar	-	-	-	-	63,6	71,0	97	3
2	Quadriga	80,4	72,6	59,9	44,9		-	57,7	-	-	59,9	63,1	99	5
3	Hedwig	77,8	73,4	67,0	42,0		-	57,7	69,1	-	67,0	64,5	100	6
4	KWS Higgins	72,8	73,2	63,7	46,1		-	65,9	69,0	-	63,7	65,1	102	6
5	KWS Flemming*	77,8	79,6	68,7	47,8		83,6	62,4	74,4	76,4	76,2	71,3	105	8
6	Rubino*	73,4	72,6	66,2	43,7		88,6	57,7	72,7	74,9	76,6	68,7	100	8
7	Esprit*	-	79,0	66,3	-		93,7	-	70,3	81,7	80,6	78,2	104	5
8	Teuto*	-	78,4	65,1	-		80,2	-	69,3	75,6	73,6	73,7	98	5
9	KWS Wallace	-	73,1	63,9	-		82,7	-	66,6	76,4	74,3	72,5	97	5
10	Paradies*	-	78,9	67,9	-		82,7	-	73,0	76,4	75,7	75,8	102	5
11	SU Celly	-	77,1	75,0	-		90,3	-	64,1	75,6	80,3	76,4	102	5
12	SU Midnight*	-	-	74,6	-		84,4	-	-	78,7	79,2	79,2	97	3
13	KWS Exquise	-	-	64,3	-		-	-	-	76,4	70,4	70,4	102	2
14	Melia	-	-	61,7	-		-	-	-	80,2	71,0	71,0	98	2
15	Bianca*	-	-	70,5	-		77,6	-	-	71,8	73,3	73,3	96	3
	Mittel der Standardsorten*	75,6	74,8	68,5	41,2		84,4	58,3	69,7	76,4	76,4			
	Versuchsmittel	75,3	73,6	66,4	40,6		82,7	57,9	68,9	76,1	72,4	71,6	100	5
	GD 5 %	8,7	4,7	4,7					4,5					

*2020: Semper, Quadriga, Hedwig, KWS Higgins, Mirabelle, SU Jule, KWS Flemming, Mizzi, Rubino

*2021: Semper, Hedwig, Mirabelle, KWS Flemming, Mizzi, Rubino, Teuto, KWS Wallace, Paradies

*2022: KWS Flemming, Rubino, Esprit, Teuto, Paradies, SU Midnight, Bianca

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Kornertrag (% , relativ zum Standardmittel) der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2020-2022 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Nr.	Erträge % Sorte	Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen			Mittel 2022	Mittel 2020- 2022	Anzahl Versuche 2020-2022	
		Kerpen			Alsfeld-Liederbach			Wiebrechtshausen						
		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022				
1	Titus	98	102	93	-	Versuch ist wegen starker Streuung nicht auswertbar	-	-	-	-	93	97	71,0	3
2	Quadriga	106	95	87	109		-	99	-	-	87	99	63,1	5
3	Hedwig	103	98	98	102		-	99	99	-	98	100	64,5	6
4	KWS Higgins	96	100	93	112		-	113	99	-	93	102	65,1	6
5	KWS Flemming*	103	106	100	116		99	107	107	100	100	105	71,3	8
6	Rubino*	97	95	97	106		105	99	104	98	100	100	68,7	8
7	Esprit*	-	105	97	-		111	-	101	107	105	104	78,2	5
8	Teuto*	-	104	95	-		95	-	99	99	96	98	73,7	5
9	KWS Wallace	-	98	93	-		98	-	96	100	97	97	79,2	5
10	Paradies*	-	107	99	-		98	-	105	100	99	102	70,4	5
11	SU Celly	-	102	109	-		107	-	92	99	105	102	76,4	5
12	SU Midnight*	-	-	109	-		100	-	-	103	104	104	71,0	3
13	KWS Exquise	-	-	94	-		-	-	-	100	97	97	76,4	2
14	Melia	-	-	90	-		-	-	-	105	98	98	71,0	2
15	Bianca*	-	-	103	-		92	-	-	94	96	96	73,3	3
	Mittel der Standardsorten* (dt/ha)	75,6	74,8	68,5	41,2		84,4	58,3	69,7	76,4	76,4			
	Versuchsmittel (dt/ha)	75,3	73,6	66,4	40,6		82,7	57,9	68,9	76,1	97,9	100	71,6	5
	GD 5 % (relativ)	11,6	6,4	7,1	11,1		7,1	6,5	6,5	6,8				

*2020: Semper, Quadriga, Hedwig, KWS Higgins, Mirabelle, SU Jule, KWS Flemming, Mizzi, Rubino

*2021: Semper, Hedwig, Mirabelle, KWS Flemming, Mizzi, Rubino, Teuto, KWS Wallace, Paradies

*2022: KWS Flemming, Rubino, Esprit, Teuto, Paradies, SU Midnight, Bianca

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Rohproteingehalte (%) der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2020-2022 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Proteingehalte % i.TM Nr.	Sorte	Nordrhein-Westfalen Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2022	Mittel 2020- 2022	Anzahl Versuche 2020-2022
		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022			
1	Titus	8,4	8,8	7,5	-	Versuch ist wegen starker Streuung nicht auswertbar	-	-	-	-	7,5	8,2	3
2	Quadriga	7,8	8,8	7,2	11,4		-	10,6	-	-	7,2	9,2	5
3	Hedwig	7,8	8,8	7,3	10,7		-	9,8	12,7	-	7,3	9,5	6
4	KWS Higgins	8,0	9,3	7,1	10,9		-	10,4	12,6	-	7,1	9,7	6
5	KWS Flemming	7,9	8,9	7,2	10,7		10,3	10,1	12,8	9,2	8,9	9,6	8
6	Rubino	8,4	8,6	7,6	11,2		9,5	11,3	12,6	8,9	8,7	9,8	8
7	Esprit	-	8,5	6,6	-		9,6	-	12,4	8,9	8,4	9,2	5
8	Teuto	-	8,9	7,2	-		9,9	-	12,5	9,3	8,8	9,6	5
9	KWS Wallace	-	8,7	7,4	-		10,2	-	12,7	9,4	9,0	9,7	5
10	Paradies	-	8,9	7,3	-		10,6	-	12,6	9,5	9,1	9,8	5
11	SU Celly	-	9,0	7,2	-		10,9	-	13,0	9,6	9,2	9,9	5
12	SU Midnight	-	-	7,1	-		10,0	-	-	9,0	8,7	8,7	3
13	KWS Exquise	-	-	7,4	-		-	-	-	9,4	8,4	8,4	2
14	Melia	-	-	7,4	-		-	-	-	9,3	8,4	8,4	2
15	Bianca	-	-	7,2	-		10,6	-	-	9,6	9,1	9,1	3
	Versuchsmittel	8,1	8,9	7,2	11,4		10,2	10,4	12,7	9,3	8,3	9,3	5

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Hektolitergewichte der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2020-2022 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Hektolitergewicht (kg/100 l)		Nordrhein-Westfalen			Hessen			Niedersachsen			Mittel	Mittel	Anzahl
Nr.	Sorte	Kerpen			Alsfeld-Liederbach			Wiebrechtshausen			2022	2020-2022	Versuche
		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022			2020-2022
1	Titus	68,9	58,7	65,4	-	Versuch ist wegen starker Streuung nicht auswertbar	-	-	-	-	65,4	64,3	3
2	Quadriga	68,2	56,6	65,8	69,2		-	62,0	-	-	65,8	64,3	5
3	Hedwig	66,9	58,4	65,6	69,5		-	62,6	58,8	-	65,6	63,6	6
4	KWS Higgins	67,6	57,8	64,3	70,5		-	63,6	60,2	-	64,3	64,0	6
5	KWS Flemming*	68,4	56,5	65,5	71,9		71,2	65,0	60,4	65,2	67,3	65,5	8
6	Rubino*	67,7	59,6	65,9	71,3		71,3	59,8	62,6	66,7	68,0	65,6	8
7	Esprit*	-	56,3	64,0	-		68,6	-	58,8	65,5	66,0	62,6	5
8	Teuto*	-	55,8	63,6	-		68,0	-	60,6	64,4	65,3	62,5	5
9	KWS Wallace	-	57,9	65,5	-		69,4	-	59,4	65,3	66,7	63,5	5
10	Paradies*	-	57,1	63,5	-		68,2	-	59,0	64,8	65,5	62,5	5
11	SU Celly	-	62,2	67,6	-		70,9	-	61,4	68,5	69,0	66,1	5
12	SU Midnight*	-	-	64,6	-		68,6	-	-	66,0	66,4	66,4	3
13	KWS Exquise	-	-	64,1	-		-	-	-	65,8	64,9	64,9	2
14	Melia	-	-	65,5	-		-	-	-	65,5	65,5	65,5	2
15	Bianca*	-	-	66,9	-		69,1	-	-	67,3	67,8	67,8	3
	Versuchsmittel	67,8	57,8	65,2	70,1		69,5	61,9	60,4	65,9	66,2	64,6	5

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 7: Tausendkornmasse (g) der Wintergerstensorten in NRW sowie im Vergleich zu den Standorten in Hessen und Niedersachsen 2020-2022 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Tausendkornmasse g Nr.	Sorte	Nordrhein-Westfalen Kerpen			Hessen Alsfeld-Liederbach			Niedersachsen Wiebrechtshausen			Mittel 2022	Mittel 2020- 2022	Anzahl Versuche 2020-2022
		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022			
1	Titus	48,0	42,2	48,3	-	Versuch ist wegen starker Streuung nicht auswertbar	-	-	-	-	48,3	46,2	3
2	Quadriga	49,5	39,3	48,1	-		-	48,9	-	-	48,1	46,4	4
3	Hedwig	42,1	35,6	44,1	47,6		-	43,8	35,4	-	44,1	41,4	6
4	KWS Higgins	49,5	41,3	46,7	53,2		-	48,7	39,6	-	46,7	46,5	6
5	KWS Flemming*	45,3	38,8	45,2	49,1		-	46,9	40,3	49,1	47,1	44,9	7
6	Rubino*	52,3	43,2	52,7	55,7		-	53,7	46,4	58,1	55,4	51,7	7
7	Esprit*	-	37,2	44,5	-		-	-	41,4	50,2	47,4	43,3	4
8	Teuto*	-	39,8	47,1	-		-	-	42,0	51,6	49,4	45,1	4
9	KWS Wallace	-	37,6	47,8	-		-	-	39,4	53,4	50,6	44,5	4
10	Paradies*	-	37,2	44,4	-		-	-	38,1	50,9	47,6	42,7	4
11	SU Celly	-	42,3	49,8	-		-	-	40,4	54,9	52,4	46,9	4
12	SU Midnight*	-	-	47,9	-		-	-	-	54,4	51,2	51,2	2
13	KWS Exquise	-	-	43,4	-		-	-	-	49,6	46,5	46,5	2
14	Melia	-	-	48,6	-		-	-	-	52,6	50,6	50,6	2
15	Bianca*	-	-	58,2	-		-	-	-	62,1	60,2	60,2	2
	Versuchsmittel	48,7	39,6	47,8	51,4		-	49,4	40,8	53,4	49,7	47,2	4

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 8: Sortenempfehlung Öko-Wintergerste 2022/23 (Daten: jeweils Mittel 2020-2022 über 3 Standorte des ABG 3)

Wahl	Sorte	Ähren- form	Züchter /Vertreter	Zulassu ng Jahr (Land)	Erträge dt/ha	Erträge %	Protein %	HLG kg/100 l	TKG g	Bemerkungen
1.	KWS Flemming	M	KWS-Lochow	2019 (D)	71,3	105	9,6	65,5	44,9	ertragsstark, blattgesund, mittellang, lagerstabil, etwas Ährenknicken, auch Spätsaatverträglich
2.	KWS Higgins	M	KWS-Lochow	2017 (D)	65,1	102	9,7	64	46,5	ertragsstark, ertragsstabil, mittlere Proteingehalte, langstrohig, mittlere Halmstabilität, blattgesund, etwas Zwergrost
3.	Rubino	M	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. Kommanditgesellschaft / Hauptsäaten	2019 (D)	68,7	100	9,8	65,6	51,7	mittlerer Ertrag, gute Proteingehalte, hohe TKG, blattgesund
4.	Hedwig	M	W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. Kommanditgesellschaft / Deutsche Saatveredlung AG (DSV)	2017 (D)	64,5	100	9,5	63,6	41,4	ertragsstark, ertragsstabil, mittlere Proteingehalte, blattgesund, Resistenz gegen Gelbmosaikvirustyp 2, langstrohig, etwas Ährenknicken
zum Ausprobieren										
NEU	Esprit	M	DSV	2020 (D)	78,2	104	9,2	62,6	43,3	ertragsstark, blattgesund, mittellang, lagerstabil, etwas Zwergrost
NEU	Pardies	M	DSV	2019 (D)	75,8	102	9,8	62,5	42,7	ertragstark, mittellag, sehr gesund, etwas Ährenknicken
NEU	SU Midnight*	M	B. Eckendorf/Saaten Union	2021 (D)	79,2	104	8,7	66,4	51,2	ertragsstark, höheres TKG, etwas länger, aber stabil, gesund
NEU	SU Celly	Z	Saaten Union	2020 (D)	76,4	102	9,9	66,1	46,9	zweizeilig, ertragsstärker, hohe Proteingehalte, hohe Bestandesdichte, etwas kürzer, stabil, recht gesund
M = mehrzeilig, Z = zweizeilig										

Sortenprüfung Ackerbohnen 2022

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 im Vergleich zu den Vorjahren schlechter und kamen auf geringe Erträge von im Mittel 17,8 dt/ha bei guten Proteingehalten von 32,7 %.

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 (Auweiler, sandiger Lehm, Ackerzahl 70, Tab. 1) wurden 2022 in einem Landessortenversuch neun verschiedene Ackerbohnen-sorten (Tab. 2) in einer einfaktoriellen, vollständig randomisierten Blockanlage mit vier Wiederholungen auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen 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

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER 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 (Futerkamp, sandiger Lehm, AZ 60 und Lundsgaard, sandiger Lehm, AZ 45).

Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW 2022 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Bundesland	NRW
Versuchsort	Auweiler
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis
Höhe NN	46
NS (JM in mm)	750
T (JM in °C)	9,5
Bodenart	sU
Ackerzahl	70
Vorfrucht	Winterweizen
Vor-Vorfrucht	Kartoffeln
org. Düngung	
Saatstärke K/m ²	40
Saattermin	44649
Erntetermin	44769
Datum: Probenahme	44518
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	19
pH-Wert	6,8
P mg/100 g	10
K mg/100 g	7
Mg mg/100 g	7
mechanische Unkrautregulierung	

Tab. 2: Geprüfte Ackerbohnsensorten am Standort Auweiler 2022

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	Trumpet*	tanninhaltig	BA 384	NPZ / Saaten Union	2017 (D)
4	Stella*	tanninhaltig**	BA 405	Petersen/SU	2018 (D)
5	Allison*	vicinarm, tanninhaltig	BA 400	Norddeutsche Pflanzenzucht, Hans-Georg Lembke KG	2019 (D)
6	GL Lucia*	tanninhaltig		Saatzucht Gleisdorf / IG Pflanzenzucht	2018 (A)
7	GL Jasmin	tanninhaltig		Saatzucht Gleisdorf / IG Pflanzenzucht	2019 (A)
8	Caprice*	tanninhaltig	BA 424	P. H. Petersen Saatzeit / Hauptsaat	2019 (D)
9	Bolivia*	vicinarm, tanninhaltig	BA 401	Norddeutsche Pflanzenzucht, Hans-Georg Lembke KG	2021 (D)
*Sorten des Standardmittels 2022: Fanfare, Tiffany, Trumpet, Stella, Allison, GL Lucia, Caprice, Bolivia					
**korrigiert, diese Sorte ist offenbar doch nicht vicin- & convicinarm					

Parameter

Nährstoffe im Boden, Feldaufgang, Stand vor/nach Winter, Masseentwicklung, Bodenbedeckungsgrad, Blattstellung, Pflanzengesundheit, Schädlingsbefall, Pflanzenlänge, Lager, Ertrag, Tausendkornmasse, Proteingehalt, Feuchtkleber, Fallzahl

Ergebnisse

Die Ackerbohnenenerträge lagen in 2022 im Mittel aller Standorte bei 31,5 dt/ha und damit etwas unter dem langjährigen Mittel von 38,7 dt/ha (Tab. 3 & 4). In Auweiler wurde in 2022 nur mäßige 17,8 dt/ha im Mittel der Standardsorten gedroschen. Alsfeld (28,1 dt/ha) und Frankenhausen (27,9 dt/ha) lagen etwas höher und in Einbeck (49,7 dt/ha) wurden recht gute Erträge ermittelt (ABG 3). Im Anbaugebiet 2 wurden folgende Erträge erzielt: in Osnabrück geringe 18,4 dt/ha und in Futterkamp gute 47,1 dt/ha. Die Standorte Oldendorf II und Lundsgaard fielen leider aus. Überdurchschnittliche Erträge erbrachten in 2022 die Sorten Tiffany (102 %), Trumpet (107 %), Stella (103 %), und Caprice (104 %).

Die Proteingehalte lagen in 2022 mit 29,7 % im langjährigen Mittel von 29,5 % (Tab. 5 & 6). Überdurchschnittliche Proteingehalte erbringen die Sorten Tiffany (30,1 %), Stella (30,1 %), Caprice (30,1 %) und Bolivia (30,0 %).

Mehrjährig geprüfte Sorten

Fanfare ist eine tanninhaltige Sorte aus 2012. Sie bringt überdurchschnittlich gute Erträge von 100 % an den Standorten im Mittel von vier Jahren. In 2022 war sie etwas geringer (99 % Relativertrag). Die Proteingehalte liegen etwas unter dem Durchschnitt (29,2 %). 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 Prüffahren bei guten 103 % Relativertrag. In 2021 lag sie gleich auf bei ebenfalls 104 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen mit 29,7 % im Durchschnitt. Tiffany ist standfest, frohwüchsig und blattgesund. Damit ist diese Sorte sehr interessant und für einen Anbau zu empfehlen.

Trumpet ist eine Sorte aus 2017 und tanninhaltig. Diese Sorte kommt im Mittel von vier Prüffahren auf sehr gute 104 % Relativertrag, war aber in 2022 sogar besser bei 107 % im Mittel der Standorte. Die Proteingehalte liegen mit 28,3 % etwas

unterdurchschnittlich. Diese Sorte ist standfest, mittel Frohwüchsig und hat ein recht niedriges TKG. Für einen Anbau kann sie empfohlen werden.

Auch die Erträge von **Stella** liegen im Mittel bei sehr guten 102 % Relativertrag. Sie scheint ebenfalls recht ertragsstabil zu sein und schwankt ähnlich wie Daisy eher etwas im Anbaugebiet 2 (leichtere Standorte) im Ertrag. Die Proteingehalte liegen mit 29,1 % etwas unter dem Durchschnitt. Ihre Jugendentwicklung ist ebenfalls recht zügig, sodass auch diese Sorte für den Anbau interessant und empfehlenswert ist.

Zwei- dreijährig geprüfte Sorten

Allison ist eine neuere vicin- & convicinarme Sorte aus 2019 und für die Geflügelfütterung interessant. Sie kommt bei uns im Mittel dreier Jahre auf mittlere 100 % Relativertrag, wobei sie im Anbaugebiet 3 besser war (105 %). Die Proteingehalte liegen bei guten 29,8 %. Diese Sorte ist standfest und macht einen schönen Bestand, sie kann ausprobiert werden.

GL Lucia ist eine neue tanninhaltige Sorte. Sie startete bei uns mit guten 102 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen mit 29,1 % etwas unter dem Durchschnitt. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Caprice ist ebenfalls neu im Sortiment. Sie liegt ertraglich bei guten 102 % Relativertrag. Mit 28,6 % Proteingehalt steigt sie an der Stelle unterdurchschnittlich ein. Auch hier bleiben weitere Ergebnisse abzuwarten.

einjährig geprüfte Sorten (ohne Anbauempfehlung)

GL Jasmin ist eine tanninhaltige Sorte und neu in der Prüfung. Der Ertrag ist deutlich unter dem Durchschnitt im ersten Jahr (85 %). Die Proteingehalte lagen bei 28,3 % auch unter dem Durchschnitt.

Bolivia ist eine neuer vicinarme (aber tanninhaltige) Sorte. Sie startete bei uns mit 89 % Relativertrag bei 29,2 % Proteingehalt.

Fazit

Bewährte Sorten für den Ackerbohnenanbau sind Fanfare und Trumpet (ertragsstark & ertragsstabil). Ebenso kommt Stella (ertragsstark & ertragsstabil, bessere Proteingehalte) in Frage. Tiffany ist interessant für die Geflügelfütterung (vicin- & convicinarm) und deutlich ertragsstärker als Divine. Ebenso ist die neue Sorte Allison in dem Segment (vicin- & convicinarm) im Anbau interessant mit guten Erträgen und

Proteingehalten. Ältere Sorten wie Fuego, Divine oder Taifun stehen nicht mehr in unserer Prüfung, können aber weiterhin angebaut werden.

Saatgutbezug

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

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3: Kornerträge (relativ zum Standardmittel) der Ackerbohnsensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2019-2022

Erträge (relativ zum Standardmittel)		ABG 3 "Lehmige Standorte West"																Mittel ABG 3 2019 2022 relativ	
		Standorte NRW				Standorte Hessen								Niedersachsen					
		Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)	(Rhein-Erft-Kreis, sandiger Lehm, AZ 70) Auweiler			Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)				Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)				Einbeck (Nordheim, sandiger Lehm, AZ 75)					
Nr.	Sorte	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022		
1	Fanfare*	107	100	96	79	101	95	98	110	99	106	90	107	104	104	102	94	99	
2	Tiffany*	87	109	102	110	94	101	104	95	99	103	97	99	106	103	100	103	101	
3	Trumpet*	102	106	99	78	113	104	94	119	109	105	88	113	101	111	102	109	103	
4	Stella*	105	100	106	94	104	101	104	104	108	104	104	105	99	100	99	108	103	
5	Allison*	-	130	98	118	-	102	89	103	-	112	105	93	-	111	-	91	105	
6	GL Lucia*	-	-	116	144	-	-	107	69	-	-	116	86	-	-	-	93	105	
7	GL Jasmin	-	-	-	125	-	-	-	78	-	-	-	77	-	-	-	87	92	
8	Caprice*	-	-	99	104	-	-	102	101	-	-	100	107	-	-	-	101	102	
9	Bolivia*	-	-	-	74	-	-	-	99	-	-	-	90	-	-	-	100	91	
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*		17,6	17,4	46,8	17,8	34,7	51,1	43,0	28,1	39,6	57,1	56,9	27,9	43,4	59,2	56,4	49,7	40,4	
GD 5 % (relativ)		12,6	24,0	7,1	20,8	13,8	6,3	12,9	9,6	9,7	7,1	8,7	6,6	14,1	8,4	9,0	12,4		
*Sorten des Standardmittels 2019: Fanfare, Tiffany, Birgit, Trumpet, GL Sunrise, Daisy, Stella, Bianca																			
*Sorten des Standardmittels 2020: Fanfare, Tiffany, Trumpet, Daisy, Stella, Bianca, Macho																			
*Sorten des Standardmittels 2021: Fanfare, Tiffany, Trumpet, Daisy, Stella, GL Lucia, Macho, Allison, GL Magnolia, Caprice																			
*Sorten des Standardmittels 2022: Fanfare, Tiffany, Trumpet, Stella, Allison, GL Lucia, Caprice, Bolivia																			

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Kornerträge (relativ zum Standardmittel) der Ackerbohnsensorten im LSV an den Standorten des ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2019-2022 & Mittel der Standorte und Jahre (ABG 2 & ABG 3)

Erträge (relativ zum Standardmittel)		AGB 2 "Sandstandorte Nord-West"																alle Standorte			
		Standorte Niedersachsen								Schleswig-Holstein								Mittel ABG 2 2019- 2022 relativ	Mittel 2022 relativ	Mittel 2019- 2022 relativ	Anzahl Versuchs- ergebnisse
		Oldendorf II (Uelzen, sandiger Lehm, AZ 50)				Osnabrück (lehmiger Sand, AZ 38)				Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 60)				Lundsgaard (sandiger Lehm, AZ 46)							
Nr.	Sorte	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022				
1	Fanfare	100	102	108	Versuch nicht auswertbar	Versuch nicht auswertbar	91	94	103	Versuch nicht auswertbar	93	106	102	106	Versuch nicht auswertbar	Versuch nicht auswertbar	Versuch nicht auswertbar	101	99	100	26
2	Tiffany	100	114	111			103	101	99		112	112	108	98				106	102	103	26
3	Trumpet	107	111	106			96	100	114		104	92	108	106				104	107	104	26
4	Stella	96	96	97			115	104	105		104	101	104	93				101	103	102	26
5	Allison	-	85	100			109	107	91		-	90	89	-				96	97	100	18
6	Lucia	-	-	100			-	96	95		-	110	94					99	97	102	12
7	Jasmin	-	-	-			-	-	88		-	-	67					78	87	85	6
8	Caprice	-	-	102			-	98	105		-	98	109	-				102	104	102	12
9	Bolivia	-	-	-			-	-	88		-	-	87					88	90	89	6
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*		46,3	44,2	25,5			25,1	41,0	18,4		48,6	25,6	47,1	48,7				37,1	31,5	38,7	18
GD 5 % (relativ)		13,3	10,4	14,7			13,6	7,7	9,1		13,5	13,3	9,8	6,9							
*Sorten des Standardmittels 2019: Fanfare, Tiffany, Birgit, Trumpet, GL Sunrise, Daisy, Stella, Bianca																					
*Sorten des Standardmittels 2020: Fanfare, Tiffany, Trumpet, Daisy, Stella, Bianca, Macho																					
*Sorten des Standardmittels 2021: Fanfare, Tiffany, Trumpet, Daisy, Stella, Lucia, Macho, Allison, GL Magnolia, Caprice																					
*Sorten des Standardmittels 2022: Fanfare, Tiffany, Trumpet, Stella, Allison, Lucia, Caprice, Bolivia																					

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Rohproteingehalte (% TM) der Ackerbohnsensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2019-2022

Proteingehalte (%)		ABG 3 "Lehmige Standorte West"																	Mittel ABG 3 2019- 2022 relativ
		Nordrhein-Westfalen				Standorte Hessen								Niedersachsen					
		Stommeln (Rhein- Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)	(Rhein-Erft-Kreis, sandiger Lehm, AZ 70) Auweiler			Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)				Frankenhausen (Kassel, schluffiger Lehm, AZ 70)				Einbeck (Nordheim, sandiger Lehm, AZ 75)					
Nr.	Sorte	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022		
1	Fanfare	31,4	30,9	27,8	33,5	29,4	32,2	32,9	30,5	30,0	31,5	32,2	31,6	25,9	29,2	29,4	28,7	30,4	
2	Tiffany	31,8	30,0	29,6	33,6	29,9	31,8	31,6	31,0	30,7	31,9	32,8	31,3	27,1	31,7	28,1	28,9	30,7	
3	Trumpet	30,2	29,2	27,6	31,5	27,4	30,4	30,0	29,2	28,9	29,7	31,1	30,0	27,9	28,6	30,0	28,1	29,4	
4	Stella	31,9	31,8	29,8	33,8	29,9	32,8	31,5	30,1	31,2	31,5	31,7	32,5	27,6	29,4	29,2	29,8	30,9	
5	Allison	-	32,4	29,8	32,8	-	32,9	31,1	29,4	-	30,9	31,3	32,1	-	30,5	28,4	28,7	30,9	
6	GL Lucia	-	-	28,8	31,4	-	-	31,1	30,2	-	-	32,5	31,2	-	-	29,9	29,2	30,5	
7	GL Jasmin	-	-	-	30,9	-	-	-	30,4	-	-	-	31,3	-	-	-	28,7	30,3	
8	Caprice	-	-	29,8	34,0	-	-	31,1	30,0	-	-	32,5	31,5	-	-	29,5	30,9	31,2	
9	Bolivia	-	-	-	32,8	-	-	-	30,7	-	-	-	32,7	-	-	-	30,0	31,6	
Versuchsmittel (%)		31,7	30,9	29,3	32,7	29,6	32,2	31,5	30,2	30,4	31,4	32,0	31,6	27,4	30,1	29,3	29,2	30,6	

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Rohproteingehalte (% TM) der Ackerbohnsensorten im LSV an den Standorten des ABG 2 "Sandstandorte Nord-West" 2019-2022 & Mittel der Standorte und Jahre (ABG 2 & ABG 3)

Proteingehalte (%)		ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"																alle Standorte			
		Standorte Niedersachsen								Schleswig-Holstein											
		Oldendorf II (Uelzen, sandiger Lehm, AZ 63)				Osnabrück (lehmgiger Sand, AZ 38)				Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 65)				Lundsgaard (sandiger Lehm, AZ 46)				Mittel ABG 2 2019-2022	Mittel 2022	Mittel 2019-2022	Anzahl Versuchs- ergebnisse
Nr.	Sorte	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022				
1	Fanfare	30,7	31,8	26,4	Versuch nicht auswertbar	Versuch nicht auswertbar	30,6	26,9	27,4	Versuch nicht auswertbar	25,1	27,3	25,8	27,1	Versuch nicht auswertbar	Versuch nicht auswertbar	Versuch nicht auswertbar	27,9	29,6	29,2	26
2	Tiffany	33,2	30,5	28,4			31,6	28,0	28,9		24,9	27,3	26,6	27,3				28,7	30,1	29,7	26
3	Trumpet	31,1	32,2	27,2			28,9	26,7	28,8		22,4	25,5	24,2	26,4				27,3	28,6	28,3	26
4	Stella	-	-	26,6				27,4	29,6		-	28,4	24,9	-				27,4	30,1	29,1	21
5	Allison	-	31,6	27,2			30,8	27,3	30,1		-	28,3	25,4	-				28,7	29,8	29,8	19
6	GL Lucia	-	-	28,2			-	27,7	28,0		-	27,8	25,8	-				27,5	29,3	29,0	13
7	GL Jasmin	-	-	-			-	-	26,5		-	-	26,2	-				26,4	29,0	28,3	6
8	Caprice	-	-	28,4			-	27,6	28,2		-	25,0	26,2	-				27,1	30,1	29,1	13
9	Bolivia	-	-	-			-	-	28,0		-	-	25,8	-				26,9	30,0	29,2	6
Versuchsmittel (%)		32,7	31,3	27,9			30,3	28,2	28,7		24,3	27,4	25,7	27,9				28,4	29,7	29,5	17

Sortenprüfung Kichererbsen 2022

Einleitung

Leguminosen sind für den Ökolandbau interessant, gerade auch im Zuge der Diskussion um die 100 % Ökofütterung, gentechnikfreie Partien und der in 2013 gestarteten Eiweißpflanzenstrategie der Bundesregierung. Aus dem mediterranen Raum kommend ist die Kichererbse bei uns noch nicht so verbreitet, gleichwohl in verschiedenen Gerichten bekannt. Die Kichererbse ist ähnlich wie die Linse eine sehr zarte Pflanze und stellt daher höhere Ansprüche an die Unkrautregulierung. Sie benötigt wärmeres, sonnenreiches Gebiet und verträgt Trockenheit ganz gut. Daher kann sie ähnlich der Sojabohne bei wärmeren Temperaturen ab Mitte April bis Mitte Mai angebaut werden. Das Ertragspotenzial liegt zwischen 15 bis 30 dt/ha (Butz 2022). Die Landwirtschaftskammer NRW führt erstmalig in 2022 einen Öko-Kichererbsensortenversuch durch.

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Stommeln, lehmiger Schluff, Ackerzahl 75, Tab. 1) wurden 2022 in einem Landessortenversuch neun verschiedene Kichererbsensorten (Tab. 2) in einer einfaktoriellen, vollständig randomisierten Blockanlage mit vier Wiederholungen auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau geprüft. Die Aussaat erfolgte in Stommeln am 04. Mai 2022. Geerntet wurden die Kichererbsen am 30. September 2022. Es wurde mehrfach gehackt und/oder gestriegelt (17.05.22; 01.06.22; 14.06.22) und am 22.06.2022 erfolgte noch ein Hackgang per Hand. Weitere Ergebnisse liegen aus Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Bayern zum Vergleich vor.

Parameter

Folgende Parameter sollten untersucht werden: Pflanzenentwicklung, -gesundheit, Schädlingsbefall, Abreife, Lager, Hülsenansatz, Ertrag, TKM, Proteingehalt.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW 2022 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)**

Anbaugelände	ABG 3 "Lehmige Standorte West"
Bundesland	NRW
Versuchsort	Stommeln
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis
Höhe NN	60
NS (JM in mm)	660
T (JM in °C)	10
Bodenart	uL
Ackerzahl	75
Vorfrucht	Wintertriticale
Vor-Vorfrucht	Winterroggen
org. Düngung	
Saatstärke K/m ²	
Saattermin	04.05.2022
Erntetermin	08.08.2022
Datum: Probenahme	08.04.2022
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	74
pH-Wert	5,3
P mg/100 g	10
K mg/100 g	14
Mg mg/100 g	8

Tab. 2: Geprüfte Kichererbsensorten am Standort Stommeln 2022

Nr.	Kichererbsensorte	Typ	Züchter/Vertreiber	Zulassung Jahr (Land)
1	Nero*	Desi	Tesoro Della Terra s.r.l.	
2	Olga*	Gulabi	Research Institute for Fodder Crops Ltd.Troubsko	
3	Irenka*	Gulabi	Research Institute for Fodder Crops Ltd.Troubsko	
4	Orion*	Kabuli	Causade Semences Pro	
5	Cicerone*	Kabuli	Strube D+S GmbH	
6	Twist*		RWA Raiffeisenwaren Austria AG	
7	Flamenco*	Kabuli	Strube D+S GmbH	
8	Lambada*		Top Seed	
9	Castor*		Top Seed	

*Sorten des Standardmittels 2022: Nero, Olga, Irenka, Orion, Cicerone, Twist, Flamenco, Lambada, Castor

Ergebnisse

Ertragsleistungen der Standorte

Am Standort Stommeln lagen die Erträge der Kichererbsen im Mittel in 2022 bei guten 27,4 dt/ha. In Niedersachsen am Kompetenzzentrum für Ökolandbau wurden auch in 2022 in Kleinparzellen 14,3 dt/ha im Mittel von verschiedenen Sorten gedroschen (Ebert 2023). In Sachsen-Anhalt wurden in Bernburg 19,6 dt/ha, in Sachsen in Nossen 17,7 dt/ha und in Thüringen in Großenstein 36,2 dt/ha im Mittel verschiedener Sorten in Versuchen der Länderdienststellen ermittelt (Rusch 2022).

Am Standort Stommeln in NRW können die Kichererbsen durchaus mit den anderen Körnerleguminosen ertraglich mithalten (Abb. 1). Es bleibt abzuwarten, ob das über mehrere Jahre auch der Fall sein wird.

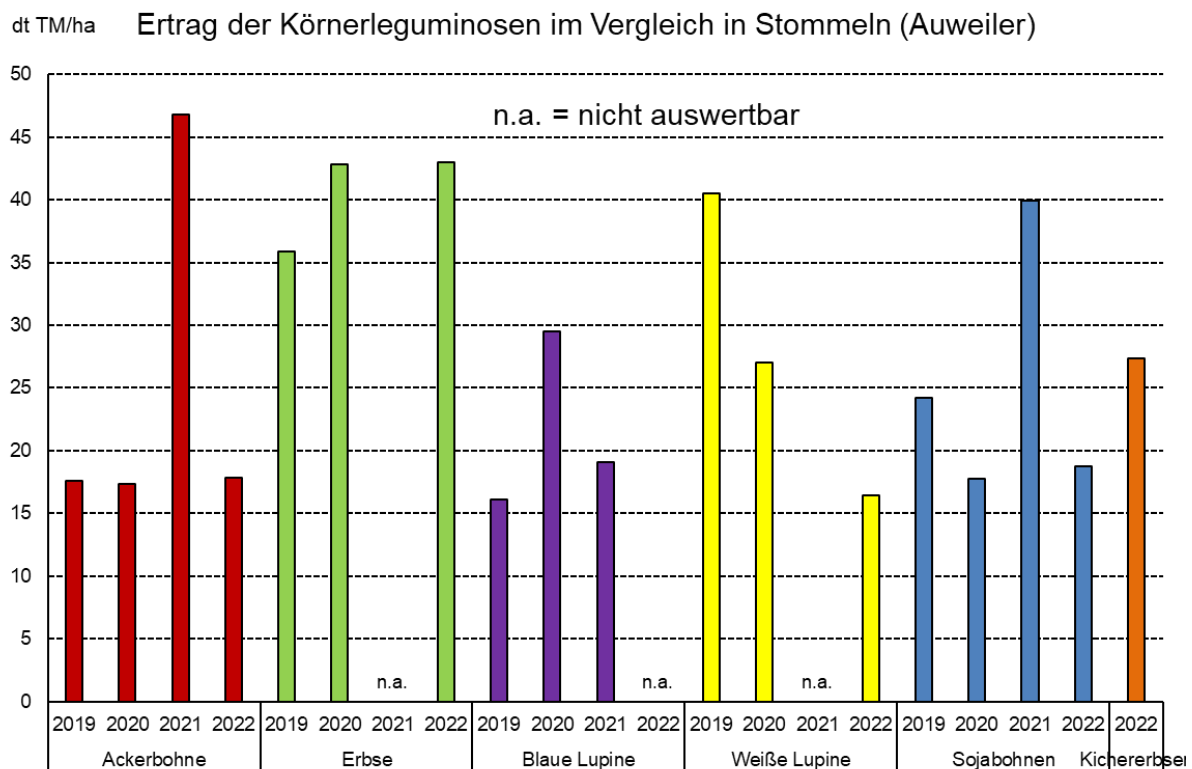


Abb. 1: Kornertrag der Sojabohnensorten am Standort Stommeln NRW 2022

Darstellung der Sorten

Grundsätzlich kann man drei Typen von Kichererbsen unterscheiden (Butz 2022, Urbatzka et al. 2021):

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Typ Kabuli: mittel-größkörniger (TKM 300 - 500 g), weiße Blüte, helle cremefarbene Samen, rund und geschrumpft, wird v.a. in Mittelmehrregion, Zentral- und Südamerika angebaut;

Typ Desi: kleinkörniger (TKM 150 - 300 g), rötlich-violette Blüte, dunkle Samenschale (gelb oder schwarz), kantige Samen, wird v.a. In Indien angebaut und

Typ Gulabi: Untertyp des Desi-Typs, dunkle Samenschale, runde, kleine-mittelgroße, glatte, erbsenförmige Samen.

Bei uns hatten die Sorten Nero (105 %), Cicerone (102 %), Lambada (106 %) und Castor (109 %) im ersten Jahr Relativerträge über dem Mittel. Höhere Proteingehalte wiesen dies Sorten Olga (20,6 %), Irenka (20,6 %) und Cicerone (20,1 %) auf.

Fazit

Kichererbsen könnten für den Anbau in wärmeren Gebieten und aufgrund ihrer Trockenstresstoleranz interessant sein und das Spektrum der Körnerleguminosen im Anbau erweitern. Produkte wie Humus und Falafel scheinen beim Verbraucher beliebt, allerdings müssten eine Abnahme aus heimischer Produktion noch aufgebaut werden.

Saatgutbezug

Kichererbsen sind derzeit fast noch gar nicht zu bekommen, ggf. kleine Mengen übers Internet. Es gibt noch keine eingetragenen Sorten beim Bundessortenamt.

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

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 3: Kornertrag (86 % TM) dt/ha der Kichererbsensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2022**

Erträge (absolut & relativ zum Standardmittel)		Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)	
Nr.	Sorte	2022	
		dt/ha	%
1	Nero*	28,8	105
2	Olga*	24,6	90
3	Irenka*	25,2	92
4	Orion*	26,8	98
5	Cicerone*	27,9	102
6	Twist*	26,9	98
7	Flamenco*	26,9	99
8	Lambada*	29,0	106
9	Castor*	29,8	109
	Mittel der Standardsorten (dt/ha)*	27,4	100
	GD 5 % (relativ)	2,3	8,5

*Sorten des Standardmittels 2022: Nero, Olga, Irenka, Orion, Cicerone, Twist, Flamenco, Lambada, Castor

Tab. 4: Rohproteingehalte % der Kichererbsensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2022

Proteingehalte %		Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)
Nr.	Sorte	2022
1	Nero	18,7
2	Olga	20,6
3	Irenka	20,6
4	Orion	17,7
5	Cicerone	20,1
6	Twist	18,8
7	Flamenco	19,5
8	Lambada	19,2
9	Castor	19,6
	Versuchsmittel	19,4

Tab. 5: Tausendkornmasse (in g) der Kichererbsensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2022

Tausendkornmasse g		Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)
Nr.	Sorte	
1	Nero*	213
2	Olga*	203
3	Irenka*	214
4	Orion*	391
5	Cicerone*	285
6	Twist*	354
7	Flamenco*	260
8	Lambada*	348
9	Castor*	140
	Mittel der Standardsorten	268

Literatur

Butz, A. (2022): <https://ltz.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lfr/Arbeitsfelder/Kichererbse+-+oeko>

Ebert, U. (2023): <https://www.oeko-komp.de/projekte/kichererbbsen/>

Rusch, C. (2022): 4. Nossener Fachgespräch Leguminosen am 04.10.2022, Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt; https://landwirtschaft.sachsen.de/download/4_Erfahrungen_Ergebnisse.pdf

Urbatzka, Dr. P., A. Winterling, A. Rehm & M. Amberger (2021): Ökolandbau-Feldtag in Landsberg 2021. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, LfL. https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/iab/dateien/landsberg_feldf%C3%BChrer.pdf

Sortenprüfung Körnererbsen 2022

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. Die Körnererbsensorten standen in 2022 sehr gut in NRW und kamen auf 43,0 dt/ha im Mittel der Standardsorten.

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. Das Projekt „LeguNet“, in dem noch einmal alle Körnerleguminosen betrachtet werden, ist Anfang 2023 gestartet.

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Stommeln, schluffiger Lehm, Ackerzahl 75, Tab. 1) wurden 2021 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

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

(Wiebrechtshausen, schluffiger Lehm, AZ 75) zur Verfügung. Im ABG 2 gibt es weitere Standorte in Niedersachsen (Oldendorf II, sandiger Lehm, AZ 50 und Osnabrück, sandiger Lehm, AZ 38) Die Versuche in Schleswig-Holstein (Futterkamp, sandiger Lehm, AZ 65 und Lundsgård, sandiger Lehm, AZ 45) sind seit 2020/21 eingestellt.

Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW 2022 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Bundesland	NRW
Versuchsort	Auweiler
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis
Höhe NN	60
NS (JM in mm)	660
T (JM in °C)	10
Bodenart	uL
Ackerzahl	75
Vorfrucht	Wintertriticale
Vor-Vorfrucht	Winterroggen
org. Düngung	
Saatstärke K/m ²	
Saattermin	30.03.2022
Erntetermin	15.07.2022
Datum: Probenahme	08.04.2022
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	74
pH-Wert	5,3
P mg/100 g	10
K mg/100 g	14
Mg mg/100 g	8
mechanische Unkrautregulierung	

Tab. 2: Geprüfte Erbsensorten am Standort Stommeln 2022

Nr.	Erbsensorte	BSA-Nr.	Züchter/Vertreiber	Zulassung Jahr (Land)
1	Alvesta	EF 752	KWS-Lochow	2008 (D)
2	Astronaut*	EF 854	NPZ / Saaten Union	2013 (D)
3	Trendy	EF 978	Hauptsaaen	2016 (D)
4	Kameleon*	EF 954	KWS-Lochow	2019 (D)
5	Orchestra*	EF 968	NPZ / Saaten Union	2019 (D)
6	Avatar*	EF 1006	SELGEN, a. s. / Hauptsaaen	2018 (D)
7	Greenway*	EF 967	Nordic Seed / Ceravis AG	2019 (D)
8	Protin*	EF 996	InterSaatzucht GmbH	2021 (D)
9	Bellanos*	EF 1000	Nordic Seed Germany GmbH	2021 (D)
10	Symbios*	EF 987	Norddeutsche Pflanzenzucht, Hans-Georg Lembke KG	2021 (D)

*Sorten des Standardmittels 2022: Astronaut, Kameleon, Orchestra, Avatar, Greenway, Protin Bellanos, Symbios

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 2022 zwischen 15,1 dt/ha (Oldendorf II) und 43,7 dt/ha (Wiebrechtshausen) im Mittel der Standardsorten (Tab. 3). Ertraglich über dem Durchschnitt lagen in 2022 die Sorten Alvesta (102 %), Avatar (103 %), Greenway (102 %) und Symbios (101 %). Die Proteingehalte lagen im Mittel 2022 bei 21,8 und damit unter dem langjährigen Mittel von 22,8 % (Tab. 4). In Stommeln wurden in 2022 die höchsten Werte (22,5 %) im Vergleich zu den anderen Standorten in dem Jahr erzielt. Überdurchschnittliche Proteinwerte erzielten in 2021 insbesondere die Sorte Orchestra (23,3 %).

Mehrjährig geprüfte Sorten

Alvesta weist i.d.R. hohe Erträge auf (101 %). Hervorzuheben ist ihre relative Ertragsstabilität in den Jahren zuvor. Die Proteingehalte (22,2 %) liegen unter dem Durchschnitt. Die Sorte ist mittellang im Wuchs bei guter Standfestigkeit. Diese Sorte gehört in die engere Wahl.

Astronaut kommt im Mittel auf gute 107 % Relativertrag mit i.d.R. stabilen Erträgen. In 2022 lag sie allerdings niedriger bei 98 % Relativertrag. Die Proteinwert liegen mit 22,8 % im Durchschnitt. Weitere Pluspunkte sind gute Standfestigkeit und Beerntbarkeit. Daher ist diese Sorte für den Anbau zu empfehlen.

Trendy ist langjährig bei uns in der Prüfung. Ertraglich kommt diese Sorte auf 98 % Relativertrag mit Ertragsschwankungen und teilweise niedrigeren Erträgen im ABG 3. Die Proteingehalte sind mit 22,5 % etwas unterhalb des Mittels. Trendy ist mittellang, standfest und frohwüchsig. Aufgrund der Ertragsschwankungen bei uns im Anbaubereich ist sie derzeit mit Vorsicht anzusehen.

Kameleon ist seit drei Jahren in der Prüfung. Mit einem mittleren Ertrag von etwas geringeren 92 % Relativertrag kann sie mit den bewährten Sorten erst einmal nicht mithalten. Die Proteingehalte lagen bei mittleren 22,6 %, kann aber auch höher liegen. Kameleon ist mittellang und nicht ganz so frohwüchsig wie andere Sorten. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Orchestra ist ebenfalls seit drei Jahren im Sortiment. Hier lagen die Erträge bisher im Mittel bei 97 % relativ und schwanken nicht ganz so stark. Die Proteingehalte waren mit 23,3 % überdurchschnittlich gut. Die Pflanzenlänge ist mittelhoch, zudem ist Orchestra gut wüchsig. Auch hier kann noch keine eindeutige Empfehlung ausgesprochen werden.

Avatar steht auch bei uns zum dritten Mal in der Prüfung. Diese Sorte kommt im Mittel auf 101 % Relativertrag. Dabei ist sie im ABG 2 auf den Sandstandorten besser als bei uns auf schweren Standorten. Mit 22,4 % Proteingehalt liegt sie etwas unter dem Durchschnitt. Diese Sorte wächst gut bei höherer Pflanzenlänge, daher ist die Standfestigkeit eher mittel. Auf leichten Standorten kann sie ausprobiert werden.

Ein- zweijährig geprüfte Sorten (ohne Anbauempfehlung)

Greenway ist neu bei uns im Sortiment. Die Besonderheit ist, dass diese Sorte grüne (keine gelben) Samen hat. Greenway steigt mit sehr guten 102 % Relativertrag ein. Der Proteingehalt ist mit 21,4 % unter dem Durchschnitt. Sie ist frohwüchsig, etwas höher im Wuchs aber dennoch standfest.

Protin ist ebenfalls neu bei in der Prüfung. Der Ertrag lag im ersten Jahr bei 96 % relativ. Die Proteingehalt erreichten mittlere 22,5 %. Die Tausendkornmasse scheint etwas höher zu sein als bei anderen Sorten.

Bellanos steht auch im ersten Jahr bei uns im Sortiment. Der Ertrag lag bei mittleren relativen 99 % im Vergleich. Die ersten Proteinwerte waren deutlich unterdurchschnittlich mit 21,1 %. Bellanos ist länger aber standfest.

Symbios wird ebenso zum ersten Mal bei uns geprüft. Der mittlere relative Ertrag lag im ersten Jahr bei 101 % mit etwas Streuung zwischen den Standorten. Proteinwerte von 22,1 % sind noch etwas unter dem Durchschnitt.

Fazit

Bewährte Sorten für den Erbsenanbau sind Alvesta (Ertrag), Salamanca (Ertrag) oder auch Astronauta (Ertrag & Protein). Avatar kann auf leichteren Standorten ausprobiert 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.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER 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" 2019-2022

Erträge (relativ zum Standardmittel)		ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"								alle Standorte					
		Nordrhein-Westfalen				Standort Niedersachsen				Standort Niedersachsen				Schleswig-Holstein									
		(Rhein-Erft-Kreis, sandiger Lehm, AZ 70) Auweiler	Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)		Wiebrechtshausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)				Mittel ABG 3 2019-2022 relativ	Oldendorf II (Uelzen, sandiger Lehm, AZ 50)			Osnabrück (lehmiger Sand, AZ 38)			Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 65)	Lundsgaard (sandiger Lehm, AZ 45)	Mittel ABG 2 2019-2022 relativ	Mittel 2022 relativ	Mittel 2019-2022 relativ	Anzahl Versuchsergebnisse		
Nr.	Sorte	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022		2019	2021	2022	2019	2021	2022	2019	2019					
1	Alvesta	103	101	nicht auswertbar (Lager und Unkraut)	102	109	100	97	104	102	103	nicht auswertbar	-	95	nicht auswertbar	99	102	101	100	102	101	12	
2	Astronaute*	104	101		103	110	107	109	95	104	125		95	132		99	101	102	109	98	107	13	
3	Trendy	100	104		92	95	89	96	88	95	100		-	98		95	109	106	102	92	98	12	
4	Kameleon*	-	52		99	-	-	97	97	86	-		97	-		100	-	-	99	98	92	6	
5	Orchestra*	-	94		98	-	101	100	99	98	-		91	-		100	-	-	96	97	97	7	
6	Avatar*	-	90		98	-	93	100	106	97	-		104	-		105	-	-	105	103	101	7	
7	Greenway*	-	-		101	-	-	-	107	104	-		102	-		97	-	-	100	102	102	4	
8	Protin*	-	-		97	-	-	-	95	96	-		98	-		94	-	-	96	96	96	4	
9	Bellanos*	-	-		99	-	-	-	101	100	-		98	-		100	-	-	99	99	99	4	
10	Symbios*	-	-		105	-	-	-	99	102	-		96	-		105	-	-	101	101	101	4	
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*		35,9	42,8		43,0	25,6	53,5	38,1	43,7	40,4	23,6		15,1	15,1		30,0	26,0	41,0	25,1	32,9	32,7	7	
	GD 5 % (relativ)	11,4	22,1		10,4	23,0	17,2				30,8			18,8			13,0	14,0					
	*Sorten des Standardmittels 2019: Alvesta, Salamanca, Astronaute, Gambit, LG Amigo, LG Ajax, Safran, Trendy, Lump																						
	*Sorten des Standardmittels 2020: Alvesta, Salamanca, Astronaute, Trendy, Lump, Orchestra																						
	*Sorten des Standardmittels 2021 (nur Wiebrechtshausen NI): Alvesta, Salamanca, Astronaute, Trendy, Lump, Kameleon, Orchestra, Avatar und Greenway																						
	*Sorten des Standardmittels 2022: Astronaute, Kameleon, Orchestra, Avatar, Greenway, Protin Bellanos, Symbios																						

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER 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" 2019-2022

Proteingehalte (% TM)		ABG 3 "Lehmige Standorte West"									ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"									alle Standorte		
		Nordrhein-Westfalen				Standort Niedersachsen			Mittel ABG 3 2018- 2021 relativ	Standort Niedersachsen					Schleswig-Holstein			Mittel ABG 2 2019- 2022	Mittel 2022	Mittel 2019- 2022	Anzahl Versuchs- ergebnisse	
		Auweiler (Rhein- Erft-Kreis, sandiger Lehm, AZ 70)		Stommeln (Rhein- Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)		Wiebrechtshausen (Northeim, schluffiger Lehm, AZ 70-75)				Oldendorf II (Uelzen, sandiger Lehm, AZ 50)			Osnabrück (lehmiger Sand, AZ 38)			Futterkamp (Plön, sandiger Lehm, AZ 65)	Lundsgaard (sandiger Lehm, AZ 45)					
Nr.	Sorte	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2021	2022	2019	2021	2022	2019	2019	2019	2019	2019		
1	Alvesta	23,1	24,1	nicht auswertbar (Lager und Unkraut)	20,0	23,6	21,0	22,3	19,7	22,0	23,0	-	27,9	-	18,9	22,8	19,2	22,4	19,5	22,2	11	
2	Astronauta	23,4	25,3		22,0	24,3	22,5	23,2	22,7	23,3	23,3	22,1	22,2	-	20,9	22,0	22,7	22,2	21,9	22,8	12	
3	Trendy	23,8	24,2		23,2	24,0	21,4	21,8	20,2	22,7	23,0	-	24,1	-	21,5	23,6	19,9	22,4	21,6	22,5	11	
4	Kameleon	-	24,4		23,1	-	23,0	24,1	23,0	23,5	-	22,2	-	-	21,3	-	-	21,8	22,4	22,6	6	
5	Orchestra	-	25,9		23,8	-	23,8	23,9	23,4	24,2	-	22,3	-	-	22,6	-	-	22,5	23,0	23,3	6	
6	Avatar	-	24,4		23,3	-	22,8	22,5	20,2	22,6	-	22,1	-	-	22,3	-	-	22,2	22,0	22,4	6	
7	Greenway*	-	-		22,1	-	-	-	20,9	21,5	-	21,8	-	-	20,8	-	-	21,3	21,4	21,4	3	
8	Protin*	-	-		23,2	-	-	-	21,5	22,4	-	22,4	-	-	22,7	-	-	22,6	22,5	22,5	3	
9	Bellanos*	-	-		21,2	-	-	-	20,4	20,8	-	22,1	-	-	20,7	-	-	21,4	21,1	21,1	3	
10	Symbios*	-	-		22,9	-	-	-	20,5	21,7	-	22,1	-	-	22,7	-	-	22,4	22,1	22,1	3	
Versuchsmittel (%)		23,2	24,7		22,5	24,0	22,4	22,7	21,3	23,0	23,6	22,1	24,5		21,4	24,2	20,6	22,7	21,8	22,8	6	

Sortenprüfung Blaue Lupinen 2022

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 konnten 2022 aufgrund von zu starkem Ausfall aus den Hülsen nicht ausgewertet werden. 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. Das Projekt „LeguNet“, in dem noch einmal alle Körnerleguminosen betrachtet werden, ist Anfang 2023 gestartet.

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Stommeln, schluffiger Lehm, Ackerzahl 75, Tab. 1) wurden 2022 in einem Landessortenversuch sieben verschiedene Blaue Lupinensorten (Tab. 2) in einer einfaktoriellen, vollständig randomisierten Blockanlage mit vier Wiederholungen auf ihre Eignung für den Anbau im ökologischen Landbau

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

geprüft. Im ABG 2 gibt es zwei weitere Standorte in Niedersachsen (Wallenhorst/Osnabrück und Eimke/Uelzen), die offenbar in 2022 auch nicht auswertbar waren (es liegen keine Daten vor).

Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW 2022 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Bundesland	NRW
Versuchsort	Stommeln
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis
Höhe NN	60
NS (JM in mm)	660
T (JM in °C)	10
Bodenart	sL
Ackerzahl	70
Vorfrucht	Wintertriticale
Vor-Vorfrucht	Winterroggen
org. Düngung	
Saatstärke K/m ²	40
Saattermin	30.03.2022
Erntetermin	26.07.2022
Datum: Probenahme	08.04.2022
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	74
pH-Wert	5,3
P mg/100 g	10
K mg/100 g	14
Mg mg/100 g	8

Tab. 2: Geprüfte Blaue Lupinensorten am Standort Stommeln 2022

Nr.	Blaue Lupinen-sorte	Verzweigungs-typ	BSA-Nr.	Züchter / Vertreiber	Zulassung Jahr (Land)
1	Boruta*	endständig	LUB 162	Saatzucht Steinach / BayWa	2001 (D)
2	Boregine*	verzweigt	LUB 170	Saatzucht Steinach / BayWa	2003 (D)
3	Probor*	verzweigt	LUB 189	Saatzucht Steinach / BayWa	2005 (D)
4	Regent*	endständig	EU	Cersaaten	
5	Carabor*	verzweigt	LUB 225	DSV	2018 (D)
6	Bolero*	verzweigt	LUB 236	Streng/IG Pflanzenzucht	2018 (D)
7	Lunabor*	verzweigt	LUB 243	Saatzucht Steinach / BayWa	2013 (D)
*Sorten des Standardmittels 2022: Boruta, Boregine, Probor, Regent, Carabor, Bolero, Lunabor					

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 Stommeln konnte in 2022 kein Ertrag der Blauen Lupinen erhoben werden (Tab. 3). Es wurde zwar gedroschen, die Hülsen waren aber schon zu schnell vorher aufgeplatzt, sodass die Werte entsprechend stark streuten und auch nicht das Ertragspotenzial abgebildet hätten. Auf den anderen Standorten in Niedersachsen sah offenbar nicht besser aus. Hier liegen keine Werte vor.

Mehrjährig geprüfte Sorten

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

Boregine (verzweigt, Saatzucht Steinach, 2003): Boregine ist eine sehr ertrags-stabile Sorte und erzielt überdurchschnittliche Erträge (104 %), in 2021 sogar 111 %. 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, Saatzucht Steinach, 2005): Probor erbringt mittlere Kornerträge (96 %), kann aber ertraglich stärker schwanken zwischen den Jahren und Standorten. Diese Sorte hat weit überdurchschnittliche Rohproteingehalte (35,5 %). 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.

Carabor (verzweigt, DSV, 2018): Neu im Sortiment seit 2019 ist Carabor. Sie startet im Mittel zweier Jahre mit sehr guten 107 % Relativertrag. Die Proteingehalte lagen unterdurchschnittlich bei 31,9 %. Diese Sorte zeichnet sich durch eine gute Massebildung bei mittlere Bodenbedeckungsgrad aus. Sie kann ausprobiert werden.

Boruta (endständig, Saatzucht Steinach 2001): Boruta ist eine relativ ertragssichere Sorte mit geringer Tausendkornmasse (TKM). Sie liegt aber i.d.R. deutlich unter den

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Verzweigungssorten. Bei uns kommt sie im Mittel von vier Jahren auf 99 % Relativertrag, in 2021 lag sie bei 94 %. Die Rohproteingehalte sind etwas höher (33,7 %). 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, Ceresaaften): Regent ist eine neuere EU-Sorte und bei uns mehrjährig geprüft. Auch diese Sorte liegt ertraglich unteren den Verzweigungstypen (98 %, in 2021 bei besseren 99 %), schwankt aber deutlicher im Ertrag. Die Proteinwerte fallen geringer aus (32,9 %). Im Bestand erscheint diese Sorte sehr kurz und standfest. Ein Probeanbau kann in Erwägung gezogen werden.

Ein- zweijährig geprüfte Sorten (ohne Anbauempfehlung)

Bolero (verzweigt, Streng/IG Pflanzenzucht): Diese Sorte ist neuer im Sortiment seit 2020. Sie kommt nur auf 94 % Relativertrag und schwankt stärker. Die Proteingehalte lagen bei mittlere 33,2 %. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Fazit

Bewährte Sorten für den Anbau von Blauer Lupine sind Boruta (bessere Standorte, ertrags-stabil, Protein), Boregine (gute Ertrag, leichtere Standorte) und Probor (Ertrag & Pro-tein, leichtere Standorte). Im Probenanbau könnten Mirabor (mittlerer Ertrag und Proteingehalt, länger), Carabor (ertragsstark und gute Massebildung) 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 Öko-saatgutvermehrter aus NRW z.B. Bioland-Z-Saatgutliste erhältlich beim Bioland Landesverband NRW erfolgen. Die Verfügbarkeit einzelner Sorten finden Sie im Überblick unter: www.organicXseeds.de.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER 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" 2019-22

Nr. Sorte		ABG 3 "Lehmige Standorte West"				ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"					alle Standorte			
		Nordrhein-Westfalen				Standort Niedersachsen			Klein		Eimke (Uelzen, lehmiger Sand, AZ 30) 2021	Mittel 2022 relativ	Mittel 2019- 2022 relativ	Anzahl Ver- suchser- gebnisse
		Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)				Wallenhorst/Osnabrück (lehmiger Sand, AZ 36- 58)			Südstedt/Hamer storf (Uelzen, Sand, AZ 24-32)					
		2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2019	2020				
1	Boruta*	Versuch ist nicht auswertbar	92	87	Versuch ist nicht auswertbar	114	Versuch ist nicht auswertbar	98	103	Versuch ist nicht auswertbar	98	Versuch ist nicht auswertbar	99	6
2	Boregine*		96	121		88		111	106		102		104	6
3	Probor*		105	86		93		107	91		93		96	6
4	Regent*		93	89		100		109	100		100		98	6
5	Carabor*		103	117		111		93	99		118		107	6
6	Bolero*		103	100		-		83	-		90		94	4
7	Lunabor													
Mittel der Standardsorten			29,5	19,1		25,8		14,7	20,5		15,3		20,8	6
GD 5 % (relativ)		10 17				11,8			19,3					
	*Sorten des Standardmittels 2019: Boruta, Boregine, Probor, Mirabor, Regent, Carabor													
	*Sorten des Standardmittels 2020: Boruta, Boregine, Probor, Mirabor, Regent, Bolero, Carabor													
	*Sorten des Standardmittels 2021: Boruta, Boregine, Probor, Regent, Carabor, Bolero													
	*Sorten des Standardmittels 2022: Boruta, Boregine, Probor, Regent, Carabor, Bolero, Lunabor													

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER 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" 2019-22

Proteingehalte (%)		ABG 3 "Lehmige Standorte West"				ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"						alle Standorte			
		Nordrhein-Westfalen				Wallenhorst/Osnabrück (lehmiger Sand, AZ 36-58)				Klein Südstedt/Hamerstorf (Uelzen, Sand, AZ 24-32)		Eimke (Uelzen, lehmiger Sand, AZ 30)	Mittel 2022	Mittel 2019-2022	Anzahl Versuchsergebnisse
		Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)													
Nr.	Sorte	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021			
1	Boruta	Versuch ist nicht auswertbar	31,4	33,4	34,5	34,8	Versuch ist nicht auswertbar	38,9		28	Versuch ist nicht auswertbar	35,2		33,7	7
2	Boregine		31,5	34,0	33,9	33,4		34,9		25,3		32,5		32,2	7
3	Probor		36,8	38,9	37,8	32,9		38,9		31,7		31,7		35,5	7
4	Regent		31,3	34,6	33,4	35,4		33,0		26,7		36,1		32,9	7
5	Carabor		31,6	33,0	33,0	28,9		35,1		27,9		33,9		31,9	7
6	Bolero		31,1	33,4	33,3	-		34,6		-		33,7		33,2	5
7	Lunabor		30,4	35,1	33,0	32,1		-		32		-		32,5	5
Versuchsmittel			32,4	34,6	34,1	33,1		35,9		28,6		33,9		33,2	6

Sortenprüfung Weiße Lupinen 2022

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- Weiße-Lupinen-Sortenversuch angelegt. Die Weißen Lupinen lagen in Stommeln in diesem Jahr bei nur 14,3 dt/ha, da hier schon einige Körner ausgefallen waren und auch einige Sorten mit Anthraknose befallen waren. Das Ertragsniveau der Weißen Lupine liegt nur zwischen 20–60 dt/ha mit hohen Ertragsschwankungen.

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 Bunderegierung 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. Das Projekt „LeguNet“, in dem noch einmal alle Körnerleguminosen betrachtet werden, ist Anfang 2023 gestartet.

Material und Methoden

Auf einem Standort in Nordrhein-Westfalen (Stommeln, schluffiger Lehm, Ackerzahl 75, Tab. 1) wurden 2022 in einem Landessortenversuch acht verschiedene Weiße 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) Weiße Lupinen angebaut worden.

Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW 2022 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)

Bundesland	NRW
Versuchsort	Stommeln
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis
Höhe NN	60
NS (JM in mm)	660
T (JM in °C)	10
Bodenart	uL
Ackerzahl	75
Vorfrucht	Wintertriticale
Vor-Vorfrucht	Winterroggen
org. Düngung	
Saatstärke K/m ²	80
Saattermin	04.05.2022
Erntetermin	24.08.2022
Datum: Probenahme	08.04.2022
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	74
pH-Wert	5,3
P mg/100 g	10
K mg/100 g	14
Mg mg/100 g	8

Parameter

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

Tab. 2: Geprüfte Weiße Lupinensorten am Standort Stommeln 2022

Nr.	Weiße Lupinen-sorte	Verzweigungs-typ	BSA-Nr.	Züchter / Vertreiber	Zulassung Jahr (Land)
1	Energy	verzweigt		Feldsaaten Freudenberger; Groupe Centre Atlantique SCA, Frankreich	EU FRA
2	Boros	endständig	LUW 172	semo bio	EU PL
3	Frieda	verzweigt	LUW 183	Deutsche Saatveredelung AG	2018
4	Celina	verzweigt	LUW 182	Deutsche Saatveredelung AG	2019
5	Butan	verzweigt		Ceressaaten (polnische Herkunft)	EU PL
6	Dieta	verzweigt		Feldsaaten Freudenberger	
7	Nelly			Feldsaaten Freudenberger	
8	Zulika			CZ: Oseva Pro	
9	Sulimo			Cerience	

Ergebnisse

In diesem Jahr 2022 kamen die Weißen Lupinen in Stommeln auf im Mittel 14,3 dt/ha (Tab. 3). In Wallenhorst wurde ein Ertrag von 22,6 dt/ha erreicht. Aus Hessen liegen keine Daten vor. Ertraglich über dem Durchschnitt lagen die Sorten Energy (105 %), Frieda (106 %) und Celina (106 %).

Die Proteingehalte 2022 lag in Stommeln bei 37,9 % und in Niedersachsen im Mittel bei 32,5 % (Tab. 4). Beste Werte erzielten Zulinka (39,7 %) und Nelly (37,5 %).

Mehrjährig geprüfte Sorten

Energy (verzweigt): Energie ist eine ältere verzweigte Lupinensorte mit sehr gutem Ertrag (105 %) und etwas unterdurchschnittlichem Proteinwert (33,5 %). Im Feld stand sie sehr lang und sehr dicht mit guter Unkrautunterdrückung.

Boros (endständig): Boros ist eine etwas jüngere endständige Lupinensorte und derzeit auch als Biosaatgut erhältlich. Sie kommt bei uns nur auf 89 % Relativertrag bei besseren Proteingehalten (36,5 %). Im Feld war diese Sorte sehr kurz mit vielen dicken Hülsen im Ansatz.

Frieda ist aus der Entwicklung einer anthracnose-resistenten Sorte von der DSV. Der Ertrag lag im Mittel bei guten relativen 106 % mit mittleren Proteingehalten (35,0 %). Diese Sorte erschien im Feld mittellang und sehr dicht mit hoher Unkrautunterdrückung.

Celina ist ebenfalls aus der Entwicklung einer anthracnose-resistenten Sorte von der DSV entstanden. Diese Sorte hatte einen überdurchschnittlichen Ertrag (106 %) mit

höheren Proteingehalten (35,7 %). Fast mittellang war auch Celina sehr dicht im Feld und konnte Unkraut gut unterdrücken.

Butan (verzweigt): Butan ist eine neuere Sorte polnischer Herkunft. Sie startet bei uns im Mittel von drei Jahren mit 96 % Relativertrag. Die Proteingehalte liegen etwas über dem Durchschnitt mit 36,3 %. Die Werte schwanken stärker.

Ein- zweijährig geprüfte Sorten (ohne Anbauempfehlung)

Sulimo (verzweigt): Sulimo ist im zweiten Jahr bei uns im Sortiment und stammt aus Frankreich. Im ersten Jahr war sie nicht schlecht im Ertrag, aber die Ergebnisse waren insgesamt nicht auswertbar (zu starke Streuung). In 2022 hatte sie bei uns stark Anthraknose und kam daher nur auf 63 % Relativertrag. In Niedersachsen erreichte sie 94 %. Der Proteingehalt liegt unter dem Durchschnitt.

Dieta (verzweigt): Sie ist ebenfalls seit 2021 neu bei uns und kommt auf mittlere 100 % Relativertrag und sehr gute 36,8 % Proteingehalte. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Nelly steht zum ersten Mal bei uns in der Prüfung. Sie erreichte mittlere 100 % Relativertrag. Die ersten Proteingehalte lagen bei sehr guten 37,5 %.

Zulinka ist auch zum ersten Mal bei uns in der Prüfung. Hier war in 2022 ebenfalls Anthraknose zu bonitieren, so dass sie nur auf 80 % Relativertrag in Stommeln kam. Der Proteingehalt lag bei 39,7.

Fazit

Weißer Lupinen sind derzeit im Anbau schwierig aufgrund der Gefahr der Anthraknose. Es gibt mittlerweile mehr Saatgut unter organicXseeds (Frieda und Celina sowie Boros Umstellungsware war am 22.03.2023 aufgeführt). Die neueren anthracnose-resistenteren Sorten Frieda und Celina sind für den Anbau gut geeignet.

Saatgutbezug

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

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 3: Kornerträge (relativ zum Standardmittel) der Weißen Lupinensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG2 „Sandstandorte Nord-West“ 2019-2022

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"							ABG 2 - Sandstandorte Nord-West				
Erträge (relativ zum Standardmittel)		Nordrhein-Westfalen				Hessen			Niedersachsen			Mittel 2019-2022 relativ	Anzahl Versuchsergebnisse
		Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)				Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)			Wallenhorst (Osnabrück, lehmiger Sand, AZ 38-58)				
Nr.	Sorte	2019	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022		
1	Energy*	103	114	Daten nicht auswertbar, zu starke Streuung	81	117	Versuch nicht auswertbar		Versuch nicht auswertbar	-	108	105	5
2	Boros*	87	89		90	-				88	90	89	5
3	Frieda*	107	108		111	106				103	104	106	6
4	Celina*	114	103		106	106				95	113	106	6
5	Butan*	-	100		113	-				75	97	96	4
6	Dieta	-	-		99	95				107	-	100	3
7	Nelly	-	-		99	-				-	101	100	2
8	Zulika	-	-		80	95				107	-	94	3
9	Sulimo				(63)						94		
Mittel der Standardsorten (dt/ha)*		27,0	39,0		14,3	38,8				25,0	22,6	27,8	4
GD 5 % (relativ)		6,8	4,4		15,75	3,4							
*Sorten des Standardmittels 2022: Boros, Frieda, Celina, Butan, Energy													

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Proteingehalte (% TM) der Weißen Lupinensorten im LSV an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG2 „Sandstandorte Nord-West“ 2019-2022

		ABG 3 "Lehmige Standorte West"							ABG 2 - Sandstandorte Nord-West				
Proteingehalte (% bei 86 % TM)		Nordrhein-Westfalen				Hessen			Niedersachsen			Mittel 2018- 2022	Anzahl Ver- suchser- gebnisse
		Stommeln (Rhein-Erft-Kreis, lehmiger Schluff, AZ 70)				Alsfeld-Liederbach (Vogelsberg, sandiger Lehm, AZ 55)			Wallenhorst (Osnabrück, lehmiger Sand, AZ 38-58)				
Nr.	Sorte	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2022	2019	2021	2022		
1	Energy	36,5	34,0	Daten nicht auswertbar, zu starke Streuung	36,7	28,9	32,5		36,5	-	29,3	33,5	7
2	Boros	38,9	34,8		36,4	-	-		39,2	38,5	31,2	36,5	6
3	Frieda	38	34,7		38,5	27,3	33,6		38,7	37,5	32	35,0	8
4	Celina	39,0	35,7		38,0	28,1	34,1		39,7	37,8	32,9	35,7	8
5	Butan	-	34,7		37,5	-	-		-	39,3	33,6	36,3	4
6	Dieta	-	-		37,4	-	34,8		-	38,3	-	36,8	3
7	Nelly	-	-		39,1	-	-		-	-	35,9	37,5	2
8	Zulika	-	-		39,7	-	-		-	-	-	39,7	1
9	Sulimo					-						32	32,0
Versuchsmittel		38,6	34,8		37,9	28,1	34,2		38,5	38,1	32,5	35,3	4

Sortenprüfung Sojabohnen 2022

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 2022 in einem Landessortenversuch 15 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, (Waldhof/Osnabrück, lehmiger Sand, Ackerzahl 38 und Molden/Dannenberg, Sand, Ackerzahl 29; 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.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Standort- und Versuchsdaten der Standorte in NRW 2022 (ABG 3 „Lehmige Standorte West“)**

Bundesland	NRW
Versuchsort	Stommeln
Landkreis	Rhein-Erft-Kreis
Höhe NN	60
NS (JM in mm)	660
T (JM in °C)	10
Bodenart	uL
Ackerzahl	75
Vorfrucht	Wintertriticale
Vor-Vorfrucht	Winterroggen
org. Düngung	
Saatstärke K/m²	70
Saattermin	04.05.2022
Erntetermin	03.09.2022
Datum: Probenahme	20.04.2022
Nmin (kg/ha) 0-90 cm	74
pH-Wert	5,3
P mg/100 g	10
K mg/100 g	14
Mg mg/100 g	8

Tab. 2: Geprüfte Sojabohnensorten am Standort Stommeln 2022

Nr.	Sorte	Reife- gruppe	BSA- Kennr.	Zulassung	Züchter
1	Merlin*	000/2	SJ 00074	1997 (A); 2013 (LT)	Saatbau Linz
2	Paprika	000/2		2021 (CH)	ACW/DSP
3	Stepa	000/2		2020 (F)	RAGT
4	Nessie (PZO)*	000/2	SJ 00205	2020	IG Pflanzenzucht
5	Marquise	000/3	SJ 00231	2017 (CH)	ACW/DSP / Deutsche Saatgut
6	Aurelina	000/3	SJ 00229	2018 (EU)	Saatbau Linz / IG Pflanzenzucht
7	RGT Sphinx	000	SJ 00242	2019	RAGT
8	Tofina (Taifun 3)*	000/3	SJ 00175	2020	Life Food GmbH (Taifun-Tofu)
9	Abaca	000/3	SJ 00244	2019	Probsdorfer Saatgut
10	ES Comandor*	000/3-4	SJ 00184	2016 (D)	Euralis
11	Asterix	000/3-4	SJ 00222	2020 (D)	Freiherr von Moreau Saatgut GmbH / Farmsaat
12	Acardia	000/4	RAW2739	2018 (EU)	Probsdorfer Saatgut / Saaten Union
13	Achillea	000/4	SJ 00233	2019 (D)	Saatgut Donau Ges.m.b.H. & Co KG, Probsdorf / Saatenunion
14	Ranger	000/4	SJ 00254	2022 (D)	P. H. Petersen Saatgut Lundsgaard
15	Alicia	000/4?	SJ 00263	2019 (A)	Deutsche Saatgut
*Sorten des Standardmittels 2022: Merlin, ES Comandor, Nessie PZO, Tofina					

Ergebnisse

Ertragsleistungen der Standorte und Sorten

Am Standort Stommeln lagen die Erträge der Sojabohnen in 2022 bei mäßigen 18,8 dt/ha im Versuchsmittel bzw. 17,6 dt/ha im Mittel der Standardsorten (Tab. 3 & Abb. 1) und lag damit 21,1-22,5 dt/ha niedriger als in 2021. Am Gladbacherhof konnten 2022 gute Erträge erzielt werden (40,6 dt/ha im Mittel der Standardsorten). Der Standorte in Niedersachsen erreichten 20,5 und 20,8 dt/ha (Dannenberg und Osnabrück) im Mittel der Standardsorten. Ertraglich über dem Durchschnitt liegen die Sorten Paprika (105 % Relativertrag, Tab. 4), Nessi PZO (107 %), Marquise (103 %), Aurelina (105 %), RGT Sphinx (106 %), Abaca (111 %), ES Comandor (105 %), Asterix (102 %), Arcadia (113 %), Archillea (110 %) und Alicia (104 %).

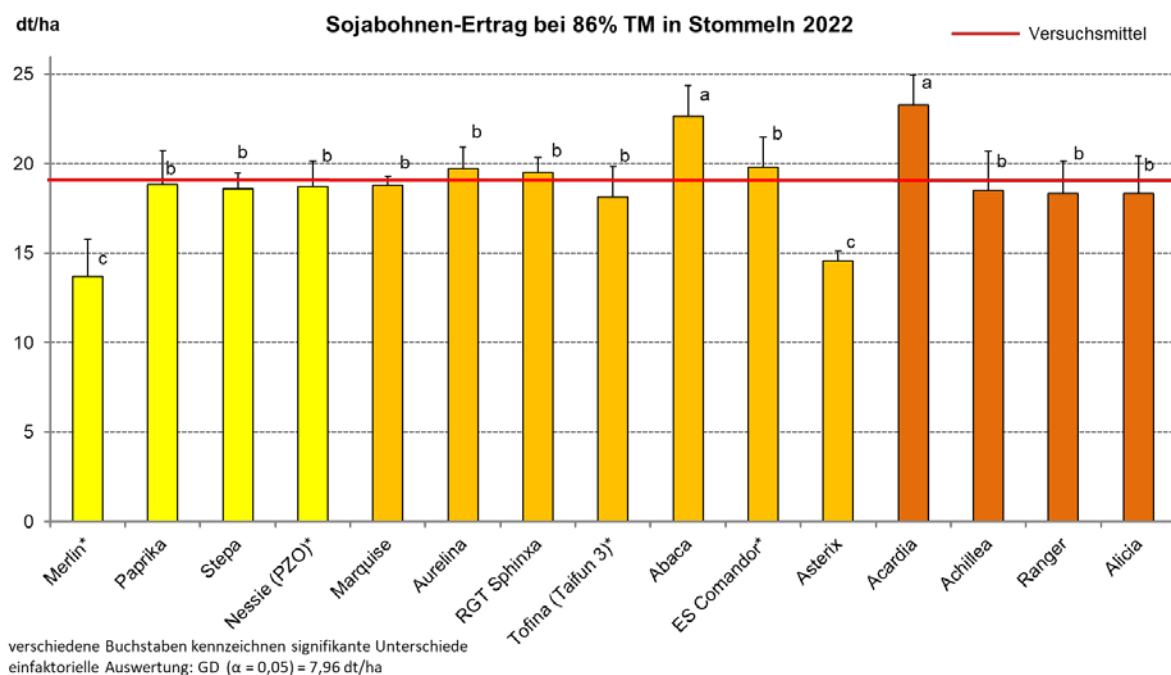


Abb. 1: Kornertrag der Sojabohnensorten am Standort Stommeln NRW 2022

Qualitätsleistungen der Standorte und Jahre

Proteingehalte (%)

Die Proteingehalte lagen an den Standorten und Jahren zwischen 33,6 und 45,6 % (Tab. 5). Für den Lebensmittelbereich sollten die Sorten Wert über 40 % (Sojamilchprodukte) bzw. über 43 % (Tofu-Produktion) erreichen. Von den geprüften Sorten hatte nur die Sorte Tofina (Taifun 3) deutlich höhere Proteingehalte.

Tausendkornmasse

Hohe Tausendkornmassen ergeben bessere Ausbeuten im Lebensmittelbereich und die erwünschte hellere Farbe v.a. bei Tofu-Produkten. Ein überdurchschnittliches TKG wurde bei den Sorten RGT Sphinx (201 g) Tofina (Taifun 3, 210 g), Abaca (203 g) und Achillea (213 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. Der Wassergehalt war bei der Sorte Achillea (14,8 %) erhöht (Tab. 7).

Unterster Hülsenansatz

Der unterste Hülsenansatz ist für die Beerntung wichtig, um die Verluste am Schneidwerk möglichst gering zu halten. Ranger ist hier mit im Mittel 17,9 cm beste Sorte gefolgt von Arcadia mit 17,6 cm (Tab. 8).

Pflanzenlänge & Lager

Die Pflanzen waren und in den verschiedenen Jahren an den Standorten im Mittel zwischen 67 cm (Stommeln 2022) und 132 cm gewachsen (Gladbacherhof 2021, Tab. 9). Längste Sorten waren Abaca (104 cm), kürzeste Sorte Ranger (75 cm). Lager trat in 2022 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 (94 %) und Proteingehalte (39,7 %), sicherer Ertrag, unterster Hülsenansatz etwas besser, gute Massebildung, Empfehlung als Einstiegssorte für Erstanbauer und auf Grenzstandorten, geringer TKG (3), mittlere Wuchshöhe und Lagerneigung, Nabel dunkelbraun

Marquise (Züchter ACW/DSP / Deutsche Saatgut): frühe Sorte (000/3), gute Erträge (103 %), mittlere Proteingehalte (40,5 %), gute Abreife, trockenes Korn, unterster Hülsenansatz hoch, mittleres TKG, mittlere Pflanzenlänge, dreijährig geprüft

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Aurelina (Züchter Saatbau Linz): frühe Sorte (000/3), mittlere Erträge (105 %), mittlere Proteingehalte (41,6 %), mittleres TKG, mittlere Pflanzenlänge

RGT Sphinx (Züchter RAGT): frühe Sorte (000), gute Erträge (106 %), mittlere Proteingehalte (41,8 %), höheres TKG

ES Comandor (Züchter Euralis, Zulassung 2016 in D): frühe Sorte (000/3), gute Erträge (105 %), mittlere Proteingehalt (41,1 %), anbauwürdig

Acardia (Züchter Probsdorfer Saatzucht): frühe Sorte, etwas später (000/4), sehr gute Ertrag (113 %), geringe Proteingehalt (37,0 %), höherer unterster Hülsenansatz, höhere Pflanzenlänge

Nessi PZO (Züchter IG Pflanzenzucht): frühe Sorte (000/2), sehr gute Ertrag (107 %), geringerer Proteingehalt (41,0 %), geringere TKM, höherer unterster Hülsenansatz, mittlere Pflanzenlänge, erst dreijährig geprüft

Tofina (Stamm Taifun 3, Züchter Life Food GmbH – Taifun-Tofu), neuere Züchtung für nördlichere Anbauggebiete in Deutschland (000/3), mittlere Erträge (94 %), mittlere-gute Proteingehalte (43,2 %), unterste Hülsenansatz mittel-höher, mittellang, gute Massebildung, hohe TKM

Abaca (Probsdorfer Saatzucht, 2019) neuere Sorte, früh 000/3, mittlere Ertrag (111 %), gute Proteingehalt (41,2 %), zweijährig geprüft

Achillea (Saatenunion, 2019 EU), neuere Sorte, früh-mittelfrüh 000/4, gute Ertrag (110 %), gute Proteingehalt (41,9 %), zweijährig geprüft

Paprika (ACW/DSP, Schweiz), neuere, sehr frühe Sorte 000/2, gute Ertrag (105 %), geringere Proteingehalt (39,9 %), erst einjährig geprüft

Stepa (RAGT), sehr frühe Sorte 000/2, mittlerer Ertrag (95 %), gute Proteingehalt (41,7 %), erst einjährig geprüft

Ranger (P. H. Petersen Saatzucht Lundsgaard), neue frühe Sorte, etwas später 000/4, mittlerer Ertrag 99 %, mittlerer Proteingehalt (40,5 %)

Alicia (Deutsche Saatgut) frühe Sorte, etwas später 000/4, gute Ertrag (104 %), geringer Proteingehalt (32,8 %), geringe Pflanzenhöhe, geringe TKM

Fazit

Langjährig geprüfte, ertraglich im Mittelfeld liegende Sorten wie Merlin werden für ungünstigere Lagen empfohlen. Auf mittleren Lagen kann Aurelia angebaut werden,

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

auf besseren RGT Sphinx oder ES Comandor. Zum Ausprobieren eignen sich Paprika, Nessi PZO, Abaca, Achillea oder Arcardia – alles Futtersorten mit gutem Ertrag (Tab. 10). Tofina ist derzeit hier im Sortiment die einzige Sorte mit höheren Proteingehalten (sicher über 40 %). 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. Neue vielversprechende Sorten sind Paprika und Nessi PZO.

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. Neuere Sorten in dem Segment sind Aurelia, Abaca und Tofina.

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. Neue Sorten in dem Segment sind RGT Sphinx, ES Comandor, Achillea und Arcardia.

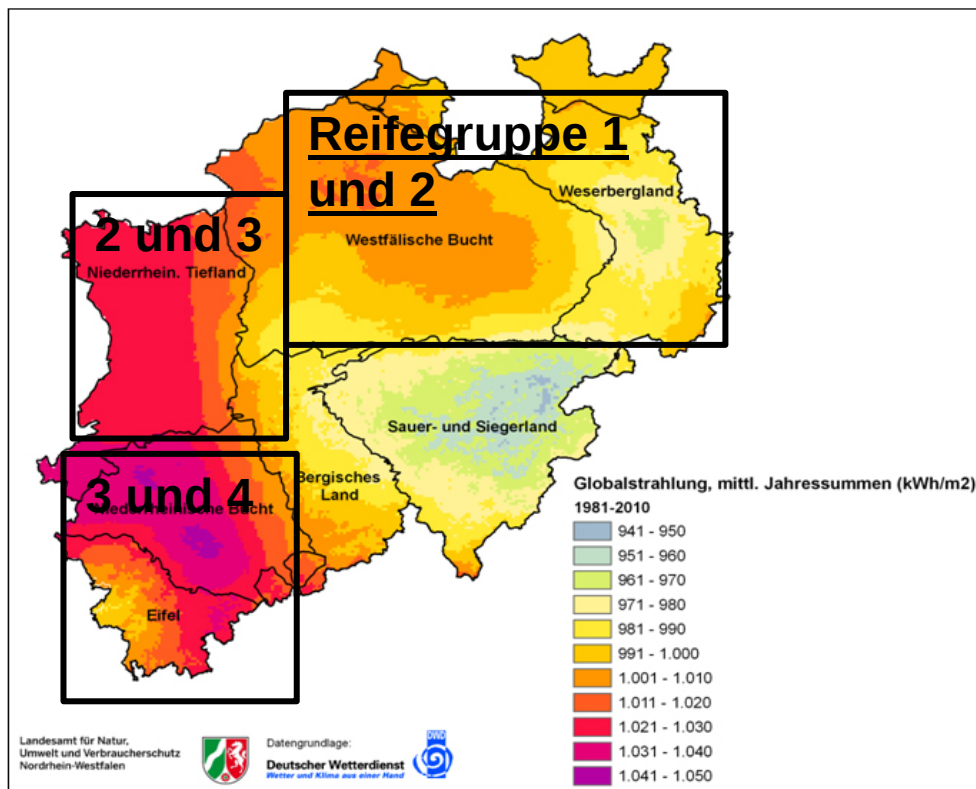


Abb. 2: Empfehlungen der Reifegruppen innerhalb der frühen Sojasortengruppe (000) für NRW

Saatgutbezug

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

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER 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“ 2019-22

Kornertrag (86 % TM) dt/ha			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"								Mittel 2019-2022		Anzahl Versuche
											Nordrhein-Westfalen				Hessen						
		Reife- gruppe	Stommeln				Gladbacher Hof				Klein- Süstedt	Dannenberg**		Osnabrück							
Nr.	Sorte		2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022		2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	dt/ha	%
1	Merlin*	000/2	20,4	15,6	42,2	13,7	39,3	34,1	39,7	36,8	Versuch nicht auswertbar	28,9	Versuch nicht auswertbar	20,1	Versuch nicht auswertbar	Versuch nicht auswertbar	31,9	20,4	28,6	94	12
2	Paprika	000/2	-	-	-	18,9	-	-	-	45,9		-		20,7			-	18,1	25,9	105	4
3	Stepa	000/2	-	-	-	18,6	-	-	-	44,9		-		16,0			-	20,8	25,1	95	4
4	Nessie (PZO)*	000/2	-	21,3	38,0	18,7	-	38,4	38,8	44,8		34,5		23,4			33,3	22,9	31,4	107	10
5	Marquise	000/3	24,6	18,1	38,2	18,8	44,6	40,3	38,9	39,4		-		-			-	-	32,9	103	8
6	Aurelina	000/3	23,9	16,0	38,6	19,7	44,3	39,0	41,4	43,4		-		23,6			-	21,0	31,1	105	10
7	RGT Sphinx	000	25,2	16,1	37,8	19,5	49,1	41,5	47,0	41,1		-		-			-	-	34,7	106	8
8	Tofina (Taifun 3)*	000/3	-	17,5	39,4	18,1	-	34,6	40,3	39,5		26,0		18,2			28,9	17,5	28,0	94	10
9	Abaca	000/3	-	-	38,5	22,6	-	-	41,8	44,8		-		-			-	-	36,9	111	4
10	ES Comandor*	000/3-4	29,0	18,4	39,2	19,8	44,8	37,2	42,8	41,4		28,0		21,5			33,9	22,3	31,5	105	12
11	Asterix	000/3-4	-	-	-	14,6	-	-	-	40,2		-		24,2			-	23,1	25,5	102	4
12	Acardia	000/4	25,6	22,4	39,8	23,3	44,8	44,0	42,8	37,0		-		-			-	-	35,0	113	8
13	Achillea	000/4	-	-	41,6	18,5	-	-	43,4	44,0		-		-			-	-	36,9	110	4
14	Ranger	000/4	-	-	-	18,3	-	-	-	41,2		-		19,9			-	21,4	25,2	99	4
15	Alicia	000/4?	-	-	-	18,3	-	-	-	-		-		-			-	-	18,3	104	1
	Versuchsmittel		24,2	17,8	39,9	18,8	43,5	37,4	41,8	41,7		30,0		21,2			21,0	30,7		7	
	Standardmittel		24,3	16,9	40,0	17,6	44,2	34,9	39,1	40,6		29,5		20,5			33,6	20,8	30,2		
	GD 5 %		2,2	2,7	8,0	1,8		1,9	6,7	6,4											
*Sorten des Standardmittels, 2022: Merlin, ES Comandor, Nessie PZO, Tofina																					

*Sorten des Standardmittels 2022: Merlin, ES Comandor, Nessie PZO, Tofina

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Relativer Kornertrag % der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“ 2019-22

Relativer Kornertrag %			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"								Mittel 2019-2022		Anzahl Ver- suche	
			Nordrhein-Westfalen				Hessen				Niedersachsen											
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	Stommeln				Gladbacher Hof				Klein- Süstedt 2019	Dannenberg**				Osnabrück				%		dt/ha
			2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022		2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022				
1	Merlin*	000/2	84	93	106	78	98	91	102	88		Versuch nicht auswertbar	98	Versuch nicht auswertbar	98	Versuch nicht auswertbar	Versuch nicht auswertbar	95	98	94	28,6	12
2	Paprika	000/2	-	-	-	107	-	-	-	125			-		101			-	87	105	25,9	4
3	Stepa	000/2	-	-	-	106	-	-	-	98			-		78			-	100	95	25,1	4
4	Nessie (PZO)*	000/2	-	126	95	107	-	103	99	100			117		114			99	110	107	31,4	10
5	Marquise	000/3	101	108	96	107	115	108	99	88			-		-			-	-	103	32,9	8
6	Aurelina	000/3	98	95	97	112	112	104	106	110			-		115			-	101	105	31,1	10
7	RGT Sphinx	000	104	96	95	111	119	111	120	95			-		-			-	-	106	34,7	8
8	Tofina (Taifun 3)*	000/3	-	104	99	103	-	93	103	96			88		89			86	84	94	28,0	10
9	Abaca	000/3	-	-	97	129	-	-	107	113			-		-			-	-	111	36,9	4
10	ES Comandor*	000/3-4	120	109	98	113	107	99	109	92			95		105			101	107	105	31,5	12
11	Asterix	000/3-4	-	-	-	83	-	-	-	97			-		118			-	111	102	25,5	4
12	Acardia	000/4	106	133	100	132	118	118	109	92			-		-			-	-	113	35,0	8
13	Achillea	000/4	-	-	104	105	-	-	111	119			-		-			-	-	110	36,9	4
14	Ranger	000/4	-	-	-	104	-	-	-	94	-		97		-			103	99	25,2	4	
15	Alicia	000/4?	-	-	-	104	-	-	-		-		-		-			-	104	18,3	1	
	Versuchsmittel		24,2	17,8	39,9	18,8	43,5	37,4	41,8	41,7		30,0		21,2			31,5	21,0	31	30,7	7	
	Standardmittel		24,3	16,9	40,1	17,6	44,2	34,9	39,1	40,6		29,5		20,5			33,6	20,8	30	30,2		
	GD 5 %		9,1		18,8	9,8		5,1				10,0										
*Sorten des Standardmittels 2022: Merlin, ES Comandor, Nessie PZO, Tofina																						

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Rohproteingehalte % der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" und ABG 2 „Sandstandorte Nord-West“ 2019-22

Rohproteingehalte % in TM			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"								Mittel 2019-2022	Anzahl Versuche
			Nordrhein-Westfalen				Hessen				Niedersachsen									
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	Stommeln				Gladbacher Hof				Klein- Süstedt 2019	Dannenberg**			Osnabrück				%	
			2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022		2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022		
1	Merlin	000/2	37,4	40,8	43,3	31,8	37,8	32,0	42,3	39,8	Versuch nicht auswertbar	44,4	Versuch nicht auswertbar	44,6	Versuch nicht auswertbar	Versuch nicht auswertbar	42,7	39,9	39,7	12
2	Paprika	000/2	-	-	-	33,8	-	-	-	41,0		-		44,4			-	40,5	39,9	4
3	Stepa	000/2	-	-	-	35,5	-	-	-	43,7		-		44,3			-	43,4	41,7	4
4	Nessie (PZO)	000/2	-	40,8	44,4	32,5	-	33,2	43,2	40,3		44,5		45,9			44,2	40,9	41,0	10
5	Marquise	000/3	40,3	42,4	43,2	34,2	41,9	35,6	44,1	42,6		-		-			-	-	40,5	8
6	Aurelina	000/3	40,4	44,8	43,5	34,8	42,6	36,0	-	43,7		-		45,3			-	43,0	41,6	9
7	RGT Sphinx	000	41,8	44,1	43,5	35,5	43,5	36,9	45,5	43,7		-		-			-	-	41,8	8
8	Tofina (Taifun 3)	000/3	-	44,3	45,1	35,7	-	35,6	46,9	43,5		44,8		45,4			47,8	42,6	43,2	10
9	Abaca	000/3	-	-	48,9	30,0	-	-	44,5	41,2		-		-			-	-	41,2	4
10	ES Comandor	000/3-4	38,6	41,9	43,4	34,0	40,7	33,6	43,7	42,1		45,1		44,8			44,0	41,4	41,1	12
11	Asterix	000/3-4	-	-	-	35,0	-	-	-	41,6		-		44,7			-	42,0	40,8	4
12	Acardia	000/4	35,2	37,6	43,2	29,6	38,1	30,4	42,6	39,2		-		-			-	-	37,0	8
13	Achillea	000/4	-	-	45,2	34,8	-	-	45,9	41,9		-		-			-	-	41,9	4
14	Ranger	000/4	-	-	-	33,4	-	-	-	42,0		-		45,2			-	41,5	40,5	4
15	Alicia	000/4?	-	-	-	32,8	-	-	-	-		-		-			-	-	32,8	1
	Versuchsmittel		39,4	42,6	44,2	33,6	41,2	34,6	44,5	41,9		45,0		44,9	41,0		45,6	41,4	40,3	7

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Tausendkornmasse g der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2019-22

Tausendkornmasse g			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								ABG 2 "Sandstandorte Nord-West"		Mittel 2019-2022	Anzahl Versuche
			Nordrhein-Westfalen				Hessen				Niedersachsen			
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	2019	Stommeln		2022	2019	Gladbacher Hof		2022	Dannenberg	Osnabrück	g	
1	Merlin	000/2	175	142	249	117	159	154	161	155	199	166	168	10
2	Paprika	000/2	-	-	-	119	-	-	-	172	189	169	162	4
3	Stepa	000/2	-	-	-	121	-	-	-	178	194	162	164	4
4	Nessie (PZO)	000/2	-	151	244	119	-	174	185	176	178	162	174	8
5	Marquise	000/3	179	158	223	125	208	189	219	197	-	-	187	8
6	Aurelina	000/3	183	154	233	135	205	191	244	193	199	179	192	10
7	RGT Sphinx	000	188	174	270	138	211	194	237	199	-	-	201	8
8	Tofina (Taifun 3)	000/3	-	177	260	168	-	201	247	211	205	211	210	8
9	Abaca	000/3	-	-	239	136	-	-	244	194	-	-	203	4
10	ES Comandor	000/3-4	183	169	255	128	187	173	215	188	209	187	189	10
11	Asterix	000/3-4	-	-	-	116	-	-	-	168	190	175	162	4
12	Acardia	000/4	169	143	231	123	195	186	245	194	-	-	186	8
13	Achillea	000/4	-	-	272	133	-	-	250	195	-	-	213	4
14	Ranger	000/4	-	-	-	145	-	-	-	199	197	195	184	4
15	Alicia	000/4?	-	-	-	143	-	-	-	-	-	-	143	1
	Versuchsmittel		171	156	249	131	189	182	222	187	194	175	182	6

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 7: Wassergehalt zur Ernte % der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2019-22

Wassergehalt zur Ernte %			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								Mittel 2019- 2022	Anzahl Ver- suche
			Nordrhein-Westfalen				Hessen					
Nr.	Sorte	Reife-	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	%	
1	Merlin	000/2	17,1	8,2	14,3	8,8	11,6	9,5		11,6	11,6	7
2	Paprika	000/2	-	-	-	10,8	-	-		9,4	10,1	2
3	Stepa	000/2	-	-	-	9,2	-	-		10,1	9,6	2
4	Nessie (PZO)	000/2	-	8,5	14,4	10,2	-	8,2		10,6	10,4	5
5	Marquise	000/3	10,2	8,5	15,5	12,2	10,6	8,4		12,5	11,1	7
6	Aurelina	000/3	12,6	8,6	15,0	9,4	11,9	7,9		14,4	11,4	7
7	RGT Sphinx	000	14,6	8,5	15,0	10,1	9,9	8,3		10,4	11,0	7
8	Tofina (Taifun 3)	000/3	-	8,8	14,8	9,6	-	8,1		12,7	10,8	5
9	Abaca	000/3	-	-	14,1	8,7	-	-		10,7	11,2	3
10	ES Comandor	000/3-4	14,3	8,4	15,1	9,7	12,3	8,0		8,8	10,9	7
11	Asterix	000/3-4	-	-	-	9,7	-	-		11,1	10,4	2
12	Acardia	000/4	16,4	8,5	15,1	9,6	9,8	8,0		12,1	11,3	7
13	Achillea	000/4	-	-	14,8	14,5	-	-		15,0	14,8	3
14	Ranger	000/4	-	-	-	9,6	-	-		13,5	11,5	2
15	Alicia	000/4?	-	-	-	12,2	-	-		11,1	11,6	2
	Versuchsmittel		14,9	8,7	15,0	10,3	11,1	8,6		11,6	11,2	5

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 8: Unterster Hülsenansatz cm der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2019-22

Unterster Hülsenansatz cm			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								Mittel 2019-2022	Anzahl Versuche
			Nordrhein-Westfalen				Hessen					
Nr.	Sorte	Reife- gruppe	2019	Stommeln		2022	2019	Gladbacher Hof		2022	%	
1	Merlin	000/2	9,3	12,8	18,6	10,4	13,2	14,0	13,3	17,8	13,7	8
2	Paprika	000/2	-	-	-	11,3	-	-	-	21,2	16,2	2
3	Stepa	000/2	-	-	-	9,8	-	-	-	23,4	16,6	2
4	Nessie (PZO)	000/2	-	13,8	15,3	10,5	-	22,8	15,5	21,6	16,6	6
5	Marquise	000/3	14,7	12,9	14,8	10,8	17,2	20,5	15,5	20,8	15,9	8
6	Aurelina	000/3	12,8	13,3	15,8	10,5	15,0	17,8	17,0	22,3	15,6	8
7	RGT Sphinx	000	11,9	12,0	15,7	11,4	13,7	16,3	18,8	26,1	15,7	8
8	Tofina (Taifun 3)	000/3	-	12,3	20,7	10,5	-	22,0	14,0	21,4	16,8	6
9	Abaca	000/3	-	-	16,6	10,9	-	-	14,3	21,0	15,7	4
10	ES Comandor	000/3-4	11,1	13,8	17,3	10,8	12,6	20,8	15,0	23,8	15,6	8
11	Asterix	000/3-4	-	-	-	10,6	-	-	-	21,4	16,0	2
12	Acardia	000/4	14,3	14,1	19,4	11,3	18,0	21,0	15,8	26,8	17,6	8
13	Achillea	000/4	-	-	18,0	10,9	-	-	14,8	22,8	16,6	4
14	Ranger	000/4	-	-	-	11,7	-	-	-	24,1	17,9	2
15	Alicia	000/4?	-	-	-	11,3	-	-	-	-	11,3	1
	Versuchsmittel		11,9	12,9	17,6	10,8	13,9	19,0	14,9	22,5	15,8	5

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 9: Pflanzenlänge cm der Sojabohnensorten an den Standorten des ABG 3 "Lehmige Standorte West" 2019-22

Pflanzenlänge cm			ABG 3 "Lehmige Standorte West"								Mittel 2019-2022	Anzahl Versuche	
			Nordrhein-Westfalen				Hessen						
			Nr.	Sorte	Reife- gruppe	2019	Stommeln		2019	Gladbacher Hof			cm
2020	2021	2022					2020	2021		2022			
1	Merlin	000/2	nicht ermittelt		66	110	69	82	83	128	115	93	7
2	Paprika	000/2			-	-	66	-	-	-	97	81	2
3	Stepa	000/2			-	-	66	-	-	-	115	91	2
4	Nessie (PZO)	000/2			71	114	72	-	106	136	116	102	6
5	Marquise	000/3			73	108	77	90	101	139	101	98	7
6	Aurelina	000/3			62	111	70	98	97	132	118	98	7
7	RGT Sphinx	000			56	111	63	86	90	130	105	92	7
8	Tofina (Taifun 3)	000/3			63	107	69	-	102	128	109	96	6
9	Abaca	000/3			-	114	65	-	-	124	112	104	4
10	ES Comandor	000/3-4			65	106	68	84	100	134	115	96	7
11	Asterix	000/3-4			-	-	67	-	-	-	126	97	2
12	Acardia	000/4			65	120	72	103	95	130	130	102	7
13	Achillea	000/4			-	115	60	-	-	123	98	99	4
14	Ranger	000/4			-	-	59	-	-	-	92	75	2
15	Alicia	000/4?			-	-	65	-	-	-	-	65	1
	Versuchsmittel				65	111	67	92	98	132	110	93	5

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 10: Sojasortenempfehlung für NRW 2022/23

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 2019-2022 relativ	Protein Mittel 2019-2022	ertrags- betont	qualitäts- betont
langjährig bewährt										
Merlin	000/2	x	x		sehr schnell, dicht	mittel	94	39,7		
Aurelia	000/3		x			mittel	105	41,6	x	
RGT Sphinx	000/		x	x	sehr schnell	mittel	106	41,8	x	
ES Comandor	000/3-4		x	x	schnell	mittel	105	41,1	x	
neu, zum Ausprobieren										
Paprika	000/2	x				sehr kurz	105	39,9	x	
Nessi PZO	000/2	x				länger	107	41	x	
Abaca	000/3		x			länger	111	41,2	x	
Achillea	000/4			x		mittel	110	41,9	x	
Arcardia	000/4			x		länger	113	37,0	x	
Tofina	000/3		x	x	gut	mittel	94	43,2		x

Sortenprüfung Kartoffeln 2022

Einleitung

In diesem Jahr wurden zwei Kartoffelsortenversuche auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben durchgeführt. Seit nunmehr über 24 Jahren führt die Landwirtschaftskammer Öko-Kartoffelsortenversuche durch. Anfänglich wurden ca. 9 Sorten jährlich geprüft, später bis zu 50 Sorten, während derzeit 34 Sorten in den Versuchen stehen.

Material & Methoden

Auf zwei Standorten (Viersen/Willich-Anrath und Gütersloh/Rheda-Wiedenbrück, Tab. 1) wurden weitestgehend sehr frühe bis mittelfrühe Sorten mit überwiegend festkochenden bzw. vorwiegend festkochenden Kocheigenschaften getestet (Tab. 2). Auf beiden Standorten handelt es sich um jeweils einen sandigen Lehm.

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

Tab. 1: Geprüfte Sorten an den Standorten Viersen (VIE) und Gütersloh (GT) 2022

Sorte	Züchter	Zulassung	Reife- gruppe*	Koch- typ**	VIE***	GT	Sorte	Züchter	Zulassung	Reife- gruppe*	Koch- typ**	VIE***	GT
Adorata	Norika	2019	sf	f	x	x	Julia²	Solana	2019	mf	f	x	x
Annegret	Norika	2018	sf	f	x	x	Grenadine	Van Rjin	EU	mf	f	x	
Anuschka³	Europlant	2004	sf	f	x	x	Heidemarie	Ellenberg	2020	mf	f	x	x
Lea	Solana	2019	sf	f	x	x	Mary Ann	Norika	2019	mf	f	x	x
Belana³	Europlant	2000	f	f	x	x	Olivia	Europlant	2019	mf	vf	x	x
BIM 13-678-01	Plantera	2022/23	f	f	x	x	Simonetta¹	Europlant	2017	mf	f	x	x
Goldmarie	Norika	2013	f	f	x	x	Gaya	Solana (Den Hartigh)	2020	mfp	f	x	x
Marion	Europlant	2019	f	f	x	x	Camelia	HZPC	EU 2021	mf	vf	x	x
Mikado	Danespo	EU 2018	f	vf	x	x	Darling	Danespo	EU 2018	mf	f		x
Vindika	Europlant	2020	f	f	x	x	Jasmina	Vesa	2015	mf	vf	x	x
Wega¹	Norika	2010	f	vf	x	x	Juventa	Europlant	2017	mf	vf	x	x
Allians³	Europlant	EU 2003	mf	f	x	x	Sound	Meijer Potato	EU	mf-ms?	m		x
Almonda¹	Solana	EU 2013	mf	f	x	x	Levante	Agrico/Weuthen	EU 2019	ms-s	vf	x	x
Antonia²	Europlant	2008	mf	f	x	x	Merle	Solana	2019	mf (msp)	vf	x	x
BIM 13-1422	Planterra		mf	f	x	x	Otolia	Europlant	EU 2014	mf	vf	x	x
Capucine	Germicopa	2019	mf	f	x	x	Sevilla	Niek Vos	2017	ms-s	vf-m	x	x
Emanuelle²	HZPC	2019	mf	f	x	x	Peter Pan	Jan-Eric Geersing /Weuthen		mf-ms?	vf?	x	

¹Verrechnungssorten; ²Vergleichssorten ³Leitbetriebsorten

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

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

***VIE = Viersen; GT = Gütersloh

Tab. 2: Standortdaten der Öko-Kartoffelsortenversuche NRW 2022

Standorte Kreis	Viersen (VIE)	Gütersloh (GT)
Ort	Anrath	Rheda- Wiedenbrück
Versuch	LSV	LSV
Anlage / Wdh.	Block / 4	Block / 4
Bodenart	sL	S
AZ	70	22
Datum Standard- Probenahme	20.04.2022	20.01.2022
pH	6,2	6,7
P ₂ O ₅ mg/100g Boden	29	9
K ₂ O mg/100g Boden	16	14
Mg mg/100g Boden	7	4
Datum N _{min} -Probenahme	20.04.2022	12.05.2022
N _{min} kg/ha 0-90 cm	119	129
Vorfrucht	Kleegras	Dinkel
Vorvorfrucht	Kleegras	Sommerweizen
vorgekeimt	ja	ja
Pflanzung	20.04.2022	20.04.2022
Reihenabstand	0,75 x 0,33	0,75 x 0,33
Beregnung	ja	nein
Kupferbehandlung	ja	nein
Düngung	20 m ³ Mischäuche	Stallmist
Zeiternte	21.06.2022	21.06.2022
Ernte	06.09.2022	16.09.2022

Ergebnisse

Jahresverlauf 2022

Auch in diesem Jahr brachte am Anfang des Jahres das unterschiedliche physiologische Alter der Pflanzgutpartien unterschiedliches Keimverhalten mit sich.

Die Preise für Zukaufdünger stiegen stark an und wurde von der Verfügbarkeit her knapp (HTK, Haarmehlpellets). Es waren Vorbestellung nötig. Gülle etc. wurde weniger getauscht oder abgegeben. Bio-Kompost brauchen 10-12 Wochen bei den Kompostwerken. Bei allen Zukaufdüngern sind Mindestabnahmemengen zu beachten. Die stark steigenden Produktionskosten müssen Abnehmern erläutert und auf den Kilopreis der Produkte aufgeschlagen werden.

Bereits im März zeigten sich trockene Bedingungen, allerdings ist eine Pflanzung ab April bei höheren Bodentemperaturen für einen zügigen Auflauf besser. Im April gab es dann etwas Kälte mit Graupel, Hagel und teilweise Frost, allerdings dann einen starken Temperaturanstieg und Trockenheit, sodass bereits Ende April über Beregnung nachgedacht wurde. Beregnung war dann spätestens im Mai angesagt, insbesondere auf den leichteren Böden. Dennoch war je nach lokalen Niederschlägen

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

und Reihenschluss ab Ende Mai eine erste Kupferbehandlung nötig. Die Krautfäule war aber in diesem Jahr aufgrund der Trockenheit eher nicht das Problem. Im Juni traten dann auch Kartoffelkäfer auf, die mit Novodor FC (Notfallzulassung) und Neem Azal (reguläre Zulassung mit Erweiterung) bekämpft werden konnten. Ab Juli waren dann berechnete Kartoffelflächen bereits erntereif und sollten noch schalenfest werden. Die extrem warmen Temperaturen im Juli und August mit immer wieder lokalen Niederschlägen führten zu Durchwuchs. Teilweise blieben die Bestände auch lange grün, da die Krautfäule ausblieb, hier musste geschlegelt werden, damit die Stärkegehalte nicht so hoch gehen. Auch ein stärkerer Drahtwurm und Drycore-Befall wurde in diesem Jahr festgestellt. Im September wurde es teilweise auch wieder zu feucht und Erwinia trat auf. Bei Partien mit solchen Mängeln (Übergrößen, Stärke zu hoch) wurde über Abgabe in die Stärkeindustrie oder als Futterkartoffeln nachgedacht. Insgesamt ist das Jahr 2022 für die Kartoffeln sehr stressreich gewesen, sodass von Nachbaupflanzgut abgeraten wird.

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 (62 Tage, 21.06.2022) wurde die Beerntung ca. eine Woche früher aufgrund der Ökofeldtage durchgeführt. In Gütersloh (62 Tage, 21.06.2022) war die Zeiternte ebenfalls etwas vorgezogen. Am Standort Viersen hatten zu diesem Zeitpunkt v.a. die frühen Sorten wie Adorata (159 %), Anuschka (160 %), Lea (199 %), BIM13-678-01 (137 %), Mikado (187 %) und Vindika (157 %) deutlich überdurchschnittliche Markterträge erzielt. Im mittelfrühen Block waren es insbesondere die Sorten: Almonda (112 %) und Levante (114 %). Dies bezieht sich auf das Mittel der Standardverrechnungs- und Vergleichssorten im jeweiligen Block (sf/f-Sorten: Anuschka, Belana, Wega, Antonia; mf-Sorten: Allians, Almonda, Emanuele, Jule, Simonetta), die zu diesem Zeitpunkt im jeweiligen Mittel 150 (sf/f) und 206 (mf) dt/ha Marktertrag aufwiesen. Deutlich unterdurchschnittliche Markterträge wiesen die Sorten Goldmarie (49 %), Wega (23 %), Grenadine (53 %), Heidemarie (53 %) und Mary Ann (43 %) auf. Diese Sorten waren 2022 eher langsam in der Ertragsbildung. Ganz wenig Übergrößen hatten zur Zeiternte bereits die Sorten Anuschka, Lea, Mikado, Almonda und Simonetta. Etwas mehr Untergrößen wiesen v.a. die Sorten Marion, Antonia, Jule, Mary Ann und Merle auf.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

In Gütersloh lagen die jeweiligen Mittelwerte der Standardsorten zur Zeiternte mit nur 104 dt/ha im sf/f-Block und mit 115 dt/ha im mf-Block niedriger als in VIE, aber etwas höher als in 2021. Deutlich überdurchschnittlich waren nur die Sorten: BIM-13-678-01 (127 %), Mikado (122 %) und Simonetta (124 %). Deutlich unterdurchschnittlich waren die Sorten: Camelia (68 %), Darling (56 %), Juventa (66 %) und Sound (43 %). Übergrößen gab es zu diesem Zeitpunkt in Gütersloh fast keine, es waren fast nur Untergrößen vorhanden (37-39 %), so dass auch die Markterträge sehr gering waren zu dem Zeitpunkt. Die Mittelwerte über die Jahre zeigen, welche Sorten eher schneller und welche eher langsamer in ihrer Ertragsbildung sind.

Krautfäule und Absterbegrad (Abb. 1-4)

Die Krautfäule trat in diesem Jahr in Viersen ab ca. 08. Juli auf. Ab Mitte Juli begann auch schon das Absterben des Laubes, sodass die Krautfäule praktisch keinen Einfluss auf den Ertrag hatte.

In Gütersloh war ab 18. Juli etwas Krautfäule zu verzeichnen. Aber auch hier dürfte es nicht ertragsrelevant gewesen sein, da zu dem Zeitpunkt schon hohe Absterberaten des Laubes vorlagen.

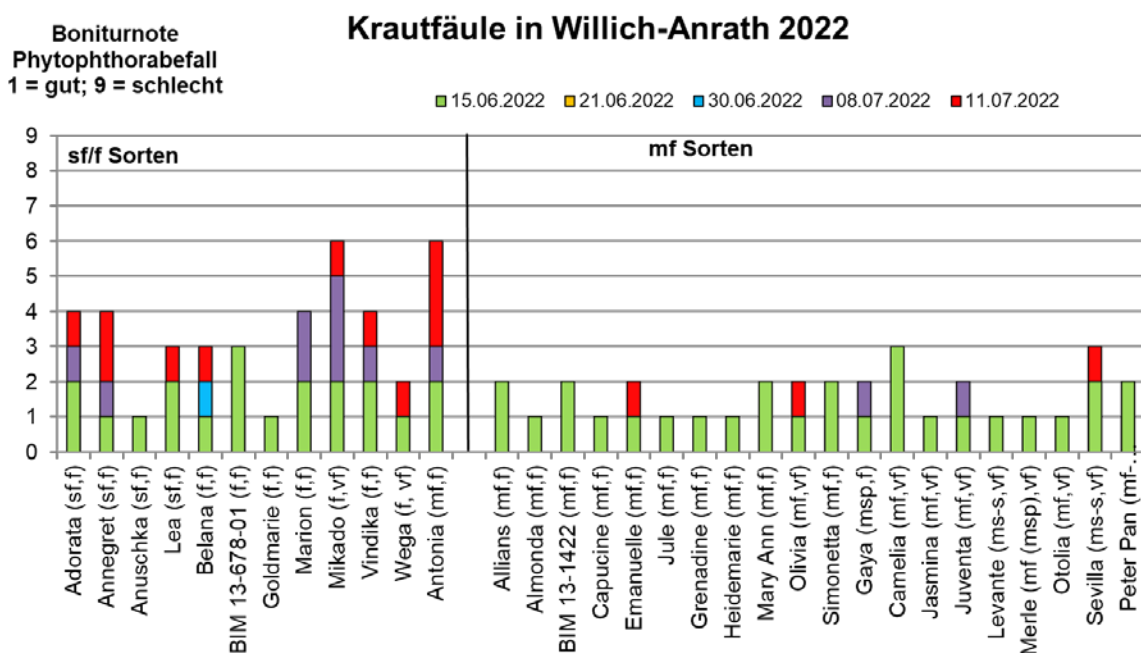


Abb. 1: Krautfäulebefallsbonituren am Standort Viersen in 2022

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

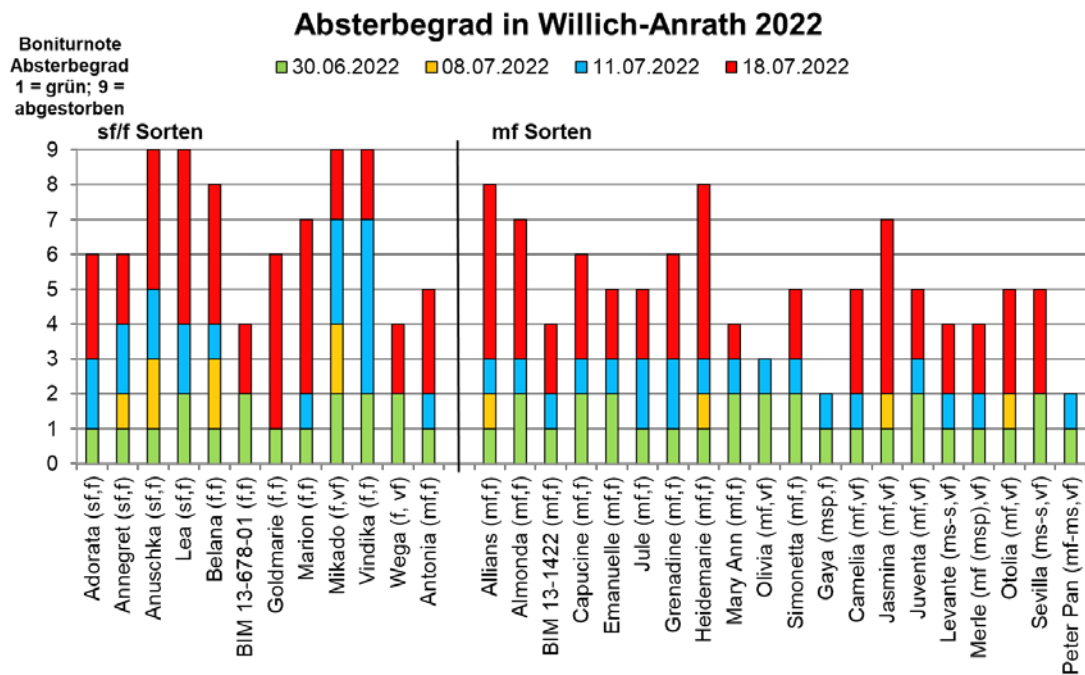


Abb. 2: Absterbegrad des Laubes am Standort Viersen in 2022

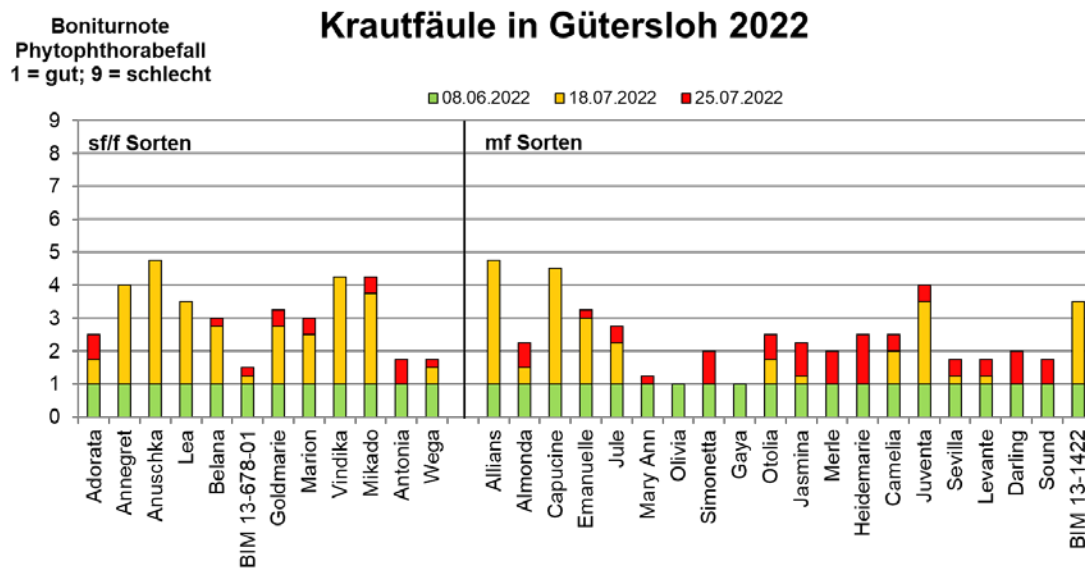
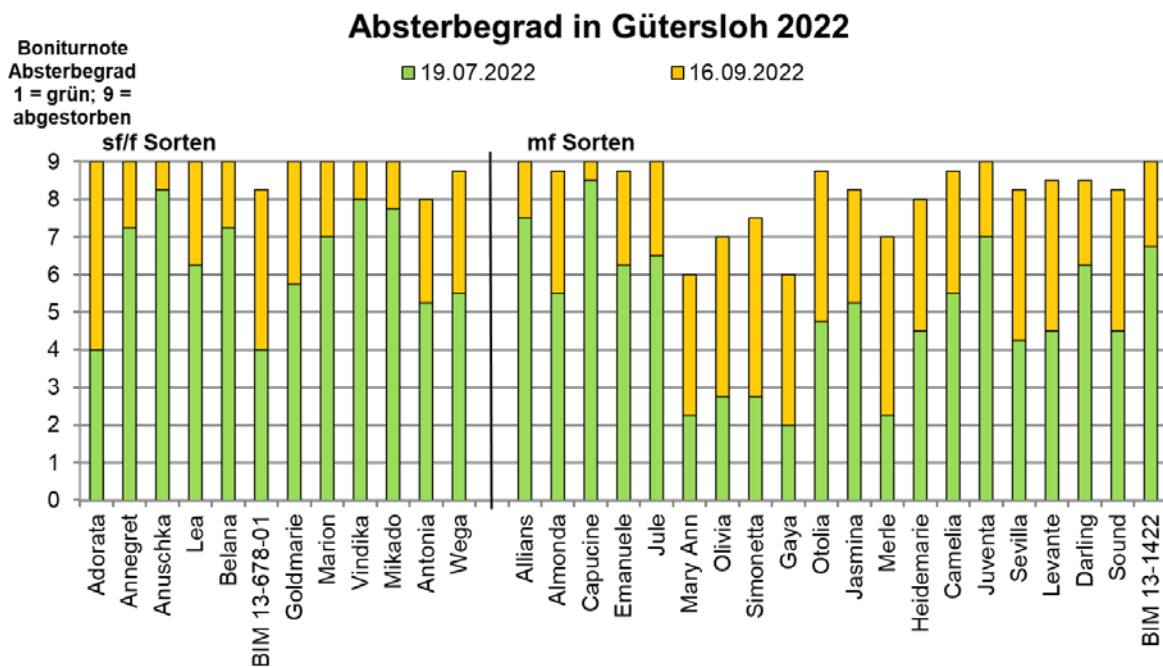


Abb. 3: Krautfäulebefallsbonituren am Standort Gütersloh in 2022

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Abb. 4: Absterbegrad des Laubes am Standort Gütersloh in 2022****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 in VIE höher und in GT geringer aus als in 2021. Im Mittel der Standard- und Vergleichssorten Anuschka, Belana, Wega und Antonia in sf/f-Block wurde ein Rohertrag von 420 dt/ha in Viersen erreicht. Im mittelfrühen Block waren es im Mittel der Standardsorten Allians, Almonda, Emanuele, Jule und Simonetta am Standort VIE 483 dt/ha. Das waren 211 bzw. 218 dt/ha mehr als im Jahr 2021 (+82 bis +101 %). In Gütersloh erreichten die Standardsorten ein Mittel von 234 und 253 dt/ha (sf/f und mf), das waren 63 dt/ha (sf/f) und 158 dt/ha weniger (mf) als in 2021 (-21 und -38 %). Die Untergrößen lagen im Mittel mit 1,8 und 1,2 % (sf/f und mf) in Viersen gering und mit 9,0 und 13,5 % (sf/f und mf) in Gütersloh etwas höher. Übergrößen gab es in Viersen

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

in 2022 bei den späteren Sorten etwas mehr (5,3 und 9,9 % sf/f und mf). In Gütersloh war der Anteil Übergrößen geringer (1,8 und 3,1 % bei sf/f und mf). Die Stärkegehalte waren mit 12,7 und 13,1 % in Viersen sowie mit 14,6 und 14,8 % (sf/f und mf) in Gütersloh etwas höher als im Jahr zuvor.

Die Rotherträge der Kartoffelsorten lagen zwischen 183 dt/ha (Sorte Goldmarie in GT) und 632 dt/ha (Sorte Peter Pan in VIE) bei der Ernte. Deutlich über 100 % Marktertrag erzielten am Standorte Viersen die Sorten BIM 13-678-01 (129 %), Mikado (127 %), Antonia (131 %) und Peter Pan (130 %) sowie am Standort Gütersloh die Sorten Lea (127 %), Simonetta (138 %), Gaya (157 %), Camelia (129 %) und Merle (128 %). Deutlich unter dem durchschnittlichen Marktertrag lagen am Standort Viersen die Sorten: Grenadine (68 %) und Heidemarie (72 %) sowie am Standort Gütersloh die Sorten: Goldmarie (67 %), BIM 13-1422 (69 %), Capucine (69 %) und Heidemarie (80 %).

Knollenbonituren (Tab. 5)

Bei den Knollenqualitäten fiel in 2022 am Standort Viersen v.a. der Befall mit Drahtwurm auf. Insbesondere die Sorten Adorata (75 %), Annegret (80 %), Belana (72 %), Goldmarie (81 %) Wega (71 %), Emanuele (70 %) und Heidemarie (82 %) waren betroffen. Außerdem traten stärkerer Drycore-Befall (v.a. Annegret 71 %, Belana 74 %, BIM 13-1422 mit 70 % und Heidemarie 86 % auf). Auch die Rhizoctonia deformierten Knollen waren bei einigen Sorten sehr hoch (z.B. Goldmarie 67 % und Heidemarie 69 %). In Gütersloh wurden in diesem Jahr ebenso höhere Drycore- und Drahtwurm-Befallswerte ermittelt. Bei Drahtwurm waren die Sorten Belana (68 %), Capucine (69 %) und Juventa (66 %) betroffen, bei Drycore v.a. die Sorten Annegret (56 %) und Juventa (52 %).

Speisewertprüfung (Tab. 6)

In der Speisewertprüfung werden Fleischfarbe, Farbreinheit, Festigkeit, Geruch und Geschmack bewertet und anschließend wird eine Gesamtnote zwischen 1 (sehr gut) und 5 (schlecht) vergeben. Alle Werte sind mit Vorsicht zu interpretieren, da wir nicht mit geschulten Testessern arbeiten. Allerdings soll der Geschmack des Verbrauchers getroffen werden. Über eine Vielzahl an Testern und Jahren kann man einen ganz guten Eindruck der Sorten bekommen. Vorliegende Ergebnisse der vielen neueren Sorten sind aber überwiegend einjährig! Besonders gut schmecken die Sorten: Isabelia (2,0), Vindika (1,9), Lisana (2,2), Jule (2,3) und Odett (2,3). Bisher eher schlechter abgeschnitten haben die Sorten: Avanti (3,9), Mikado (3,2), Mary Ann (3,2), Peter Pan (3,5), Juventa (3,4), Swing (3,4) und Theresa (3,2).

Beschreibung der Sorten

sehr frühe festkochende Sorten

Adorata (Züchter: Norika, 2019)

Adorata ist eine sehr frühe, festkochende Sorte mit langovalen Knollen und hellgelber Fleischfarbe sowie glatter Schale. Sie soll ein hohes frühes Ertragspotential, mittelgroß- bis großfallend sein und eine gute Sortierung aufweisen. Sie steht bei uns 2022 zum erstem Mal in der Prüfung und kommt in VIE auf eine sehr gute Zeiternte von 159 %. In GT war sie langsamer (91 %). Zur Endernte lag sie dann im Mittel bei guten 112 % relativen Marktertrags. In VIE hatte sie sehr viele Übergrößen (37,4 %). Bei den Knollenbonituren waren in VIE sehr viel Drahtwurm (75 %) und Drycore (45 %) zu verzeichnen. Beim ersten Speisetest kommt Adorata bei uns auf eine Note von 3,0. Verwendung kann sie in der frühen Abpackung finden, da sie auch recht schnell und früh schalenfest werden soll. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

Annegret (Züchter: Norika, 2018)

Annegret ist eine sehr frühe, festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. Sie soll eine mittlere Anfälligkeit gegenüber der Kraut- und Knollenfäule haben. In Viersen war sie 2021 als sehr frühe Sorte auch schnell mit Krautfäule befallen, 2022 gab es erst spät Krautfäule. Die Erträge sollen gut sein in der Frührodung. Bei uns kam sie im Mittel dreier Jahre auf 87 % relativen Marktertrag bei guter Sortierung zur Endernte (etwas Untergrößen in GT 2021 & 2022). Zur Zeiternte war sie sehr schnell mit im Mittel 123 % Relativertrag. Überdies hat sie eine Nematodenresistenz (Ro1) und eine geringe Anfälligkeit gegenüber Y-Virus. In 2020 hatte sie in VIE einen Drahtwurmbefall von 88 %, in 2021 war sie bei den besseren gesünderen Sorten in VIE, in 2022 wiederum war sehr viel Drahtwurm (bis 80 % Befall) und Drycore (bis 71 % Befall) auf beiden Standorten zu verzeichnen. Im Geschmack liegt sie mit Note 2,8 im guten Mittelfeld. Die Stärkegehalte sind mit 11,8 % etwas geringer. Aufgrund der geringeren Erträge vielleicht nicht die erste Wahl. Mit gutem Geschmack evtl. etwas für den Hofladen.

Lea (Züchter: Solana, neu 2019)

Lea ist eine sehr frühe, festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. Sie soll sehr zügig sein, was sie bei uns im Mittel mit 162 % Relativertrag zur Zeiternte auch schön zeigen konnte. Zur Endernte hatte sie dann 114 % relativen Marktertrag, was für eine sehr frühe Sorte bei uns sehr gut ist, mit teilweise mehr Übergrößen (Mittel 8,6 %). Der angepriesene gute Geschmack war bei unseren Speisetests mit einer Note von 2,6 auch wieder zu finden. Im Kraut macht sie gut dicht,

sie soll widerstandsfähig gegenüber Schorf, Y-Virus, Yntn sowie Eisenfleckigkeit und mittel keimfreudig sein. Bei der Krautfäule war sie als frühe Sorte sehr schnell befallen in 2021 in VIE, 2022 war nichts zu erfassen. Bei uns hatte sie höhere Drycore & Drahtwurmbefallswerte in 2020 in VIE und einen höheren Rhizoctonia-Index in GT mit 2,50, in 2021 und 2022 war sie bei den gesünderen Sorten dabei. Sie eignet sich daher als Salatkartoffel für die Abpackung und auch die Direktvermarktung. Diese Sorte ist für einen Anbau zu empfehlen.

frühe festkochende Sorten

Goldmarie (Züchter: Norika, Zulassung seit 2013)

Goldmarie ist eine frühe, festkochende Sorte mit tiefgelber Fleischfarbe und langovaler Knollenform. Sie soll sich mit hervorragenden Speisewerten präsentieren. Im Mittel kommt sie bei uns auf einen relativen Marktertrag von nur 86 % bei guter Sortierung und gutem Stärkegehalt (12,8 %). Sie ist langsam in der Ertragsbildung und wies zu den Zeiternten im Mittel der Standorte und Jahre 66 % relativen Rohertrag auf. Durch die langsame Jugendentwicklung und ihre Keimruhe muss sie unbedingt vorgekeimt werden, ist aber andererseits gut lagerbar. Im Geschmack kommt sie auf eine gute Note von 2,6. Positiv fiel Goldmarie bei der Krautfäule 2016 & 2021 auf, sie scheint weniger anfällig und blieb länger stabil bei Boniturnote 3-4 Mitte Juli. Bei Rhizoctonia und Drycore fällt sie immer wieder negativ auf, so auch 2021 (44 % Rhizoctonia mit 2,86 erhöhtem Index). In 2020 & 2021 trat vermehrt Drahtwurm (81 & 61 %) in VIE auf. Auch 2022 waren sehr hohe Drahtwurm- (bis 81 %) und Drycorebefallswerte (bis 65 %) zu messen. Insgesamt war sie bei uns 2021 und 2022 schlechter, weil auch das Pflanzgut sehr stark mit Rhizoctonia befallen war, was man auch am Erntegut mit höheren Rhizctoniawerten sieht. Verwendung könnte sie in der Direktvermarktung finden.

Marion (Züchter: Europlant, Zulassung 2019)

Marion ist eine frühe, festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. Sie soll eine zügige Jugendentwicklung haben. Bei uns hatte sie im Mittel 85 % Relativertrag zur Zeiternte. Zur Haupternte soll ein hoher Ertrag bei gleichmäßige Sortierung erbracht werden. Das war bei uns aber mit 104 % Marktertrag in den ersten drei Jahren mit etwas mehr Übergrößen im zweiten Jahr bis zu 20,3 % nur bedingt der Fall. Marion schmeckt sehr gut bei einer Note von 2,4. Diese Sorte ist recht keimruhig im Lager bis April und eignet sich für die Abpackung. Bei der Krautfäule ist sie mittel eingestuft, soll etwas empfindlicher sein. Das war sie bei uns auch, eher im Mittelfeld angesiedelt in 2021 in VIE. Die Anfälligkeiten für Eisenflecken und Schorf sind gering.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Marion war vergleichsweise besser bei den Knollenbonituren in 2021 in VIE, hatte aber auch etwas Drahtwurm und Drycore. Auch 2022 wurden höhere Drahtwurm- (bis 69 %) und Drycorewerte (bis 62 %) ermittelt. In GT fiel sie in 2021 mit sehr hohen Schorfbefallswerten auf (99%, erhöhter Index von 4,87). Marion wäre für die Direktvermarktung interessant.

Vindika (Züchter: Europlant, 2020)

Vindika ist eine frühe, festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. Sie soll zügig im Wachstum sein. Bei uns war sie im ersten Jahr in VIE sehr schnell (ZE 157 %) und in GT eher langsam (ZE 82 %). Zur Ernte kam sie auf gute 112 % bei schöner gleichmäßiger Sortierung und höheren Stärkegehalten (13,5 %). Ihre glatte Schale und gute Sortierung lässt sie zur Abpackung geeignet erscheinen. Sie soll auch einen exzellenten Geschmack haben. Unser erstes Testessen mit ihr war mit einer Note von 1,9 sehr gut. Die Knollenbonituren ergaben in VIE etwas mehr Drahtwurm (61 %), ansonsten scheint sie recht knollengesund zu sein. Bei der Krautfäule ist sie mit 6 eingestuft, das muss sich in Krautfäule-Jahren noch zeigen, ob sie da Ertrag machen kann. Überdies bringt sie eine breite Nematoden-Resistenz mit. Leider gibt es noch kein Pflanzgut von Vindika.

Alte Standardsorten für Leitbetriebe

Anuschka (Züchter: Europlant, Zulassung 2004, Leitbetriebssorte)

Anuschka ist eine sehr frühe, festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie hat eine ausgeprägte Keimruhe für sehr frühe Sorten. Wir haben sie auf Wunsch der Leitbetriebslandwirte zum Vergleich wieder mit in das Sortiment aufgenommen. Datenmittel 2020 bis 2022: 98 % relativer Marktertrag, 12,4 % Stärke, 2,5 % Untergrößen, 19,4 % Übergrößen, 136 % Relativertrag zur Zeiternte, etwas Drahtwurm in 2021 VIE (61 %) und Rhizoctonia (54 %) auch in GT (46%), dort auch Schorf (88 %, erhöhter Index 4,92), in 2022 Drahtwurm 61 % in VIE, mittel Krautfäule bis Anfang Juli noch recht gut bei Note 3, dann schnell absterbend, recht blattgesund, höher Eisenflecken (6) auf leichten Böden zu kalt und träge, gering-mittel Schorf (4), Geschmack sehr gut (Note 2,5).

Belana (Züchter: Europlant, Zulassung 2000, Leitbetriebssorte)

Belana ist eine frühe, festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Auch diese Sorte haben wir auf Wunsch der Leitbetriebslandwirte wieder mit in den Vergleich genommen. Datenmittel 2020 bis 2022: gering keimfreudig (3), 92 % relativer Marktertrag, 13,1 % Stärke, 3,3 Untergrößen, 3,1 % Übergrößen, 86 % Rohrertrag zur Zeiternte, gering-mittel Rhizoctonia (4), mittel Krautfäule bis Anfang Juli

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

noch recht gut bei Note 3, dann schnell absterbend, gering Eisenflecken (3), gering-mittel Schorf (4), höhere Drahtwurmbefallswerte in 2021 in VIE (81 %), in 2022 höhere Drahtwurm- (68-72 %) und Drycorebefallswerte (48-74 %) in GT-VIE; Geschmack Note 2,5.

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

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 93 % relativen Marktertrags, obwohl sie in der Ertragsbildung mittelschnell ist. Sie ist außergewöhnlich tolerant gegen Krautfäule. In Jahren mit Krautfäule schneidet sie daher zur Endernte i.d.R. deutlich besser ab. Auch in 2021 war sie lange stabil bis 09.07. bei einer Note von 2,25. In der Sortierung ist sie sehr gleichmäßig (2,7 % Untergrößen, 9,5 % Übergrößen). Mit Drycore, Rhizoctonia- & Drahtwurmbefallswerte fällt sie immer mal negativ auf. In 2020 gab es mehr Drycore (80 %), in 2021 mehr Drahtwurm (67 %) in VIE, in 2022 mittlere Drahtwurm- und Drycorebefallswerte und vermehrt Schorf 2021 (94 %, Index 3,98) in GT. Geschmacklich ist sie mit Note 2,8 als gut einzustufen. Sie ist sowohl für die Direktvermarktung als auch für die Abpackung geeignet. Allians ist bei Bioland auf der 10 % Liste (Bioland-Richtlinie ab 01.01.2022: Auf mindestens 10% der Kartoffelanbaufläche muss eine überdurchschnittlich Krautfäule-stabile Sorte angebaut werden.)

Standardsorten & Vergleichssorten bundesweit zum Verrechnen

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 (97 % Zeiternte), war 2022 in VIE sehr langsam 23 % und erzielte aber im Mittel der Jahre mittlere 97 % relativen Marktertrag zur Endernte, allerdings mit teilweise etwas mehr Übergrößen (Mittel bei 12,0 %). Die Stärkegehalte liegen eher niedrig-mittel bei 11,6 %. Die Krautfäulestabilität ist sehr gut. In 2016 war Wega unter den stabilsten Sorten lange bei Boniturnote 2,5 in Viersen, in 2021 war sie im guten Mittelfeld und auch länger stabil. Wega ist recht knollengesund, kann aber ab und zu mit erhöhten Rhizoctonia- und Schorf & Silberschorf-Befallswerten auffallen. In 2021 waren es erhöhte Drahtwurmwerte (82 %) in VIE und sehr hohe Schorf-Befallswerte (100 %, Index 5,55) in GT. In 2022 gab es höhere Drahtwurm (71 %) und Drycorewerte (61 %) in VIE. Sie

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

kommt beim Speisetest auf eine mittlere Note von 2,8. Sie eignet sich für die Direktvermarktung und zum Schälen.

Almonda (früher Bellanova) (Züchter Solana, EU-Zulassung 2013, Standard-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 Prüffahren konnte sie das auch zeigen und lag teilweise noch unterhalb der Boniturnote von Allians. In 2016 war sie lange stabil bei Boniturnote 2,5 bis Mitte-Ende Juni. In 2021 war sie etwas schlechter als Allians mit immer noch guter Note von 3 bis Anfang Juli in VIE in GT schlechter bis Note 5. Ertraglich kommt sie auf mittlere 103 % Relativertrag zur Endernte. Sie kann zu Übergrößen neigen bedingt durch geringeren Ansatz (2017 bis 40,6 % in VIE, Mittel 7,0 %) Die Stärkegehalte liegen höher bei 14,5 %. Sie hat eine mittelschnelle Ertragsbildung und kommt bei den Zeiternten auf 108 % Relativertrag. Zudem war sie sehr knollengesund. In 2021 waren erhöhte Drahtwurmbefallswerte in VIE festzustellen (76 %), in 2022 höhere Drycorewerte in VIE (70 %). Im Geschmack liegt sie im guten Mittelfeld (Note 2,7). 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.

Simonetta (Züchter: Europlant, Zulassung 2017, Standardverrechnungssorte)

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 108 % relativen Marktertrag zur Endernte mit etwas mehr Übergrößen (bis 29,0 %, Mittel 17,1 %). Der mittlere Stärkegehalt liegt bei 13,5 % - teilweise höher. Die Speisetests waren mit einer Note von 2,7 im guten Mittelfeld. Zur Zeiternte erreichte Simonetta gute 137 % Relativertrag. Bei der Krautfäule ist sie mittel anfällig, was sie 2021 auch zeigte VIE bis Note 4 Anfang Juli und GT Note 3. In Bayern trat mehr Braunfäule auf. Simonetta war in 2018 & 2019 sehr knollengesund. In 2020 & 2021 traten vermehrt Drahtwurm (86 & 82 %) in VIE auf und auch der Rhizoctonia-Index war mit 2,26 in GT erhöht. In GT fiel 2021 positiv auf, dass sie mit als einzige Sorte dort wenig Schorf im Vergleich hatte. In 2022 war sie im Vergleich zu den anderen Sorten besser bei Drahtwurm und Drycore. Diese Sorte soll weit bis ins Frühjahr lagerbar sein und ist für die Abpackung geeignet.

Antonia (Züchter: Europlant, Zulassung 2008, Vergleichssorte)

Antonia ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber (tiefgelber) Fleischfarbe. Diese Sorte ist schon älter, war eine Exklusivsorte und ist

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

jetzt frei. Sie soll auch für den Ökolandbau geeignet sein. Sie hat einen hohen Knollenansatz und soll hohe Erträge erbringen. Bei uns liegt sie bei mittleren 102 % relativen Marktertrags im Mittel dreier Jahre und ist schwankend im Ertrag, wobei die Sortierung gleichmäßig ist (6,3 % Untergrößen, 2,1 % Übergrößen). Gute Stärkegehalte von 13,5 % lassen auf einen guten Geschmack hoffen. Die Speisetests waren auch gut bis mittel mit einer guten Note von 2,7. Bei der Zeiternte erreichte sie im Mittel nur 83 % Relativertrag, wobei sie stark schwankt auf den Standorten und Jahren (von 34 % bis 102 %). In 2021 war sie eher schlechter bei der Krautfäule und schneller hoch befallen auf beiden Standorten. Ansonsten scheint sie recht knollengesund zu sein, etwas Drahtwurm war 2021 zu verzeichnen (91% in VIE). Auch 2022 war sie vergleichsweise besser bei Drahtwurm und Drycore. Als eine keimruhige Lagersorte ist sie für die Abpackung geeignet.

Emanuelle (Züchter: HZPC, Zulassung 2019, Vergleichssorte, 10 % Liste bei Bioland)

Emanuelle ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Es handelt sich hierbei um eine Allians-Kreuzung, die somit krautfäulestabiler sein müsste. Im Feld trat in 2020 und 2022 keine Krautfäule auf. In 2021 war sie mit Note 6 jeweils auf den beiden Standorten eher schlechter einzustufen. Sie soll einen hohen Ansatz haben. Zur Zeiternte kommt sie im Mittel auf gute 103 % Relativertrag bei etwas Schwankungen zwischen den Jahren und Standorten. Der Ertrag zur Endernte lag im Mittel bei 91 %, wobei etwas Übergrößen im ersten Jahr auftraten (Mittel 9,5 %). Der Stärkegehalt lag bei 11,9 %. Die Geschmackstests ergaben im Mittel eine Note von 2,8. Für Eisenfleckigkeit soll sie gering anfällig sein. In 2021 & 2022 trat vermehrt Drahtwurm in VIE auf (77 & 70%) und auch mehr Drycore (44 & 69 %). Insgesamt war diese Sorte aber auf vielen Standorten bundesweit gut, sie kann ausprobiert werden.

Jule (Züchter: Solana, Zulassung 2019, Vergleichssorte)

Jule ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Auch Jule ist langsam zur Zeiternte mit nur 72 % Relativertrag. Zur Endernte wird ein hoher Ertrag erwartet mit guter Sortierung. Bei uns lag sie im Mittel zweier Jahre bei mittleren 100 % relativen Marktertrag und guter Sortierung. Die Stärkegehalte liegen bei mittleren 12,1 %. Sie ist gering keimfreudig, gut lagerfähig und für die Direktvermarktung und die Abpackung geeignet. Die Krankheitsanfälligkeiten sollen sehr gering (Eisenflecken, Schorf), gering (Rhizoctonia) bis gering-mittel (Krautfäule) sein. Jule war in VIE bis Anfang Jule sehr stabil (Note 2) und brach dann zusammen, in GT war sie im Mittelfeld (Note 5). Mit Drahtwurm (81 %), Drycore (55 %), Rhizoctonia (66 %) und erhöhtem Rhizoctonia-Index (3,54) fiel sie 2021 in VIE negativ auf. In GT hatte sie 2021 auch mehr

Rhizoctonia (82 %), allerdings deutlich weniger Schorf als die anderen Sorten. Im Geschmack kommt sie bei uns auf eine anfänglich mittelmäßige Note von 2,7.

weitere mittelfrühe (-späte), festkochende Lagersorten

Mary Ann (Züchter: Norika, Zulassung 2019)

Mary Ann ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. Sie ist langsam in der Ertragsbildung mit kräftigem Kraut und erreichte zur Zeiternte nur 56 % Relativertrag. Bei mittlerer Krautfäuleanfälligkeit muss der hohe Ansatz dann also erst einmal gefüllt werden. Dann werden sehr hohe Erträge erwartet. Bei uns lag sie im Mittel dreier Jahre bei 96 % relativen Marktertrags, in 2021 schlechter. Hier hatte sie auch einige Untergrößen (bis 21,8 % in VIE). Die Krautfäulebonituren fielen in 2021 mittel bis schlechter aus im Vergleich zu den anderen Sorten. Die Stärkegehalte sind recht hoch mit 13,5 %. Diese Sorte hat eine geringe Keimfreudigkeit und ist gut lagerbar. Im Geschmack liegt sie mit Note 3,2 eher schlechter. Sie hat eine glatte Schale. Die Anfälligkeiten gegenüber Rhizoctonia, Eisenflecken und Schorf sollen gering sein. Bei uns zeigte sie in 2020 & 2021 einen erhöhten Drahtwurmbefall (80 & 73 %) in VIE und einen höheren Rhizoctonia-Index (2,16) in GT. In 2022 war sie vergleichsweise besser bei Drahtwurm & Dryore als die anderen Sorten.

Darling (Züchter: Danespo, EU-Zulassung neu 2018, 10 % Liste bei Bioland)

Darling ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte (mehr AB als A) mit ovaler Knollenform und hellgelber Fleischfarbe. Darling war recht schnell im ersten Jahr in GT mit 122 % Relativertrag in der Zeiternte, sehr langsam im zweiten Jahr (26 %) und im dritten Jahr langsam (56 %). Diese Sorte soll einen guten Ertrag haben, gut lagerbar sein und kein Zwiewuchs aufweisen. Letzteres ist in Bayern allerdings verstärkt aufgetreten und es trat viel Zwiewuchs auf. Bei der Ernte lag Darling im Mittelfeld mit 87 % relativen Marktertrag bei etwas Übergrößen im ersten Jahr 15,9 % und mehr Untergrößen in 2022 (18,8 %). Die Stärkegehalte liegen bei 13,0 %. Die Krautfäuleanfälligkeit sei gering, was sie im zweiten Jahr nicht so zeigte, da lag sie mit Note 5 im Mittelfeld in GT. In 2020 fiel sie mit einem höheren Rhizoctonia-Index (2,04) in GT auf. Auch in 2021 hatte sie viel Rhizoctonia (81 %). In 2022 war es mehr Drahtwurm (62 %). Es wird aus Bayern auch eine Virusanfälligkeit angemerkt. Im Geschmack soll sie gut sein, steigt bei uns mit einer mittelmäßigen Note von 2,6 ein.

Gaya (Solana/ den Hartigh NL, 2020) mf-msp, (v)f?

Gaya ist eine neuere eher mittelspäte als mittelfrühe, festkochende Sorte mit gelber Fleischfarbe, gelber Schale und rundovaler Knollenform. Sie soll eine gute

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Trockenheitstoleranz mitbringen. Bei guter Sortierung soll sie einen hohen Ertrag erbringen. Im Mittel von zwei Jahren stieg sie auch mit sehr guten 133 % relativen Marktertrags aber mit deutlich mehr Übergrößen bis zu 44,7 % ein. Die Stärkegehalte waren allerdings mit 12,0 % etwas geringer. Bei der Zeiternte erreichte sie erwartungsgemäß nur 73 % Relativertrag. Bei der Krautfäule zeigt sie sich sehr stabil bis Anfang Juli mit Note 2 und bricht dann zusammen bzw. reift ab. Sie soll Schorf resistent sein und eine Y-Virus Resistenz haben. In 2021 hatte sie hohe Drahtwurmbefallswerte von 81 % in VIE und auch 2022 fiel sie mit höheren Drahtwurm- (bis 63 %) und Drycorebefallswerten (bis 54 %) auf. Im Speisetest kam sie zunächst nur auf eine mittlere Note von 3,0. Sie kann gut gelagert werden.

Krautfäule-resistente Sorten

Levante (Züchter: Agrico/Weuthen, EU-Zulassung 2019, 10 % Liste bei Bioland)

Levante ist eine mittelspäte bis späte vorwiegend festkochende Sorte mit heller gelber Fleischfarbe und langovaler Knollenform. Durch die eingezüchtete Resistenz gegen Krautfäule könnte auch eine solch späte Sorte im Ökolandbau noch Ertrag bringen. Die Krautfäule war in GT 2019 & 2020 & 2022 nicht zu bonitieren. In 2021 war sie stabil (Note 1) und zeigte da auch einen hervorragenden Ertrag (123 % Marktertrag zur Endernte). Sie soll hohe Erträge erbringen und sich für die Waschung und Abpackung eignen. Levante kam bei uns auf im Mittel von drei Jahren auf gute 116 % relativen Marktertrag zur Endernte bei sehr guter Sortierung (etwas Übergrößen 18,8 % in 2022 in VIE) und 14,0 % Stärkegehalt. Bei den Speisetests steht sie bei einer mittleren Note von 2,9. Zur Zeiternte war sie sogar mittelschnell (99 % Relativertrag). Levante war bis auf etwas mehr Schorf (26 %) und Drahtwurm (22 %) recht knollengesund in 2019. In 2021 fiel sie in GT mit höheren Schorf-Befallswerten auf (89 %, Index 5,09) und hatte auch Eisenflecken (24 %). In 2022 hatte sie etwas mehr Drahtwurm (bis 61 %) und Rhizoctonia (24 %).

Sevilla (Züchter: Niek Vos / soll zu Royal ZAP-Semagri gehen, Zulassung EU 2017 (NL), 10 % Liste bei Bioland)

Sevilla ist später reife, eine vorwiegend festkochende (leicht mehlig) Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Hier ist mit der Sorte Agria und einem Krautfäule-resistenten Stamm aus dem Bioimpuls-Programm eingekreuzt worden (daher quasi eine Öko-gezüchtete-Sorte). In 2021 konnte sie das auch auf beiden Standorten zeigen und war lange stabil (Note 1) bis sie abreifte. Sie wird als robuste low input Kartoffel beschrieben. Diese Sorte soll kleiner fallend sein mit mehr Ansatz. Bei uns startet sie langsam mit nur 78 % Relativertrag in der Zeiternte. Sie konnte sich aber

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

bis zur Endernte auf 105 % Marktertrag steigern, ist sehr stabil in den Enderträgen bei guter Sortierung und 14,2 % Stärkegehalt. Erste Geschmackstests lagen bei einer Note von 2,9. Sie kann zum Braten verwendet werden. In 2021 war in VIE mehr Drahtwurm (74 %) und Drycore (54 %) vorhanden und in GT mehr Schorf (89 %, Index 3,79). In 2022 war es etwas mehr Drycore (bis 51 %).

Stamm BIM 13-678-01 (Züchter: Plantera, Zulassung 2022/23 erwartet als „Oscar“)

Dieser Stamm kommt aus dem Bio-Impuls Programme NL 2009-2019 koordiniert vom Luis Bolk Institut und soll Krautfäule resistente Gene besitzen. Im Bestand bildet er viele Blätter und benötigt nicht viel (low N-Input). Bei uns erreichte er in den zwei Jahr hervorragende Markterträge von 141 % mit sehr guter Sortierung und 13,6 % Stärkegehalt. Bereits zur Zeiternte waren 129 % Relativertrag vorhanden. Bei der Krautfäule war dieser Stamm lange bis Anfang Juli 2021 stabil bei Note 2-3. Erste Speisetest lagen bei einer mittel guten Note von 2,7. Drahtwurm war mit 64 % in VIE in 2021 und 54 % in 2022 vermehrt vorhanden. Auffällig waren in GT in 2021 die hohen Schorf-Befallswerte mit 95 % und hohem Index von 5,85. Er hat aber auch eine recht dunkle Schale.

Sound (Züchter: Meijer Potato, EU-Zulassung, 10 % Liste bei Bioland)

Sound ist eine mittelfrühe, mehlig Sorten mit langovaler Knollenform und hellgelber Fleischfarbe. Sie scheint langsam in der Ertragsbildung und kam im ersten Jahr in GT nur auf 43 % Relativertrag zur Zeiternte. Zur Endernte lag sie dann bei guten 121 % relativen Marktertrags bei guter Sortierung und 15,7 % Stärkegehalt. Sie ist resistent bei der Krautfäule und wird als robust im Anbau beschrieben. In 2022 konnten wir dies noch nicht überprüfen. Überdies soll sie Trockenheitstolerant sein. Sie soll auch eine Nematodenresistenz mitbringen. Bei den Knollenbonituren von uns schnitt sie in 2022 zunächst vergleichsweise gut ab.

Peter Pan (Züchter: Jan-Eric Geersing NL / Weuthen, EU-Zulassung, 10 % Liste bei Bioland) Über Peter Pan wissen wir fast gar nichts, außer dass sie ebenfalls krautfäuleresistent sein soll. Sie erscheint als langovale Knolle mit etwas hellerer gelber Fleischfarbe. Bei der Zeiternte war sie mittelschnell (90 % Relativertrag). Zur Endernte kam sie bei uns im erste Jahr auf sehr gute 130 % Relativertrag bei guter Sortierung und recht hohen Stärkegehalten (16,1 %). Bei den Knollenbonituren 2022 fiel sie vergleichsweise besser aus als die anderen Sorten. Der erste Speisetest war mit einer Note von 3,5 nicht so gut.

Krautfäule-stabil/tolerante Sorten

Capucine (Züchter: Germicopa, Zulassung 2019)

Capucine ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. Hierbei handelt es sich wiederum um eine Allians-Kreuzung. In der Zeiternte war sie im Mittel dreier Jahre mittelschnell mit 102 % Relativertrag. Zur Endernte zeigte sie nur 83 % Marktertrag, wobei sie im ersten Jahr deutlich besser war und dann stärker abfiel. Vielleicht lag es an der Krautfäule in 2021, hier war sie sehr schnell stark (Note 7) in VIE befallen. In GT hatte sie in 2022 mehr Untergrößen (17,7 %), konnte offenbar die Knollen nicht füllen. Die Stärkegehalte lagen bei mittleren 13,8 % und schwankten stärker zwischen den Jahren und Standorten. Bei den Speisetests war sie im Mittelfeld bei einer Note von 3,0 gelandet. Weiter Eigenschaften: geringe Keimfreudigkeit, sehr geringe Anfälligkeit für Eisenflecken und geringe Anfälligkeit für Schorf. Drahtwurm trat in 2021 in VIE mit erhöhten 77 % auf und in 2022 in GT mit 69 %.

Otolia (Züchter Europlant, Zulassung EU 2014, 10 % Liste bei Bioland)

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 gute relative Markterträge (128 %), da sie insbesondere mit ihrer Krautfäulestabilität punkten kann. 2021 zeigte sie das auch wieder ganz schön: lange Note 1-2 auf beiden Standorten. Sie neigt allerdings zu Übergrößen (Mittel: 11,7 %, max. 18,6 %) muss daher möglicherweise mit noch grünem Laub abgeschlegelt werden. Es wurde in Bayern auch schon Hohlherzigkeit beobachtet. Bei den Zeiternten war sie i.d.R. schnell (Mittel 129 %). Bei den Knollenbonituren fällt sie immer wieder mit Rhizoctonia & Drycore/Drahtwurm auf, auch mal Silberschorf und Colletotrichum, auch in 2021 und 2022 war mehr Drahtwurm da (57 % und bis 54 %). Geschmacklich liegt sie bei uns bei einer mittleren Note von 2,8 bei hohen Stärkegehalten (14,7 %). Mit guter Keimruhe ist sie bis ins Frühjahr lagerbar. Sie wäre für die Abpackung (raue Schale beachten) oder Direktvermarktung geeignet.

neue Sorten – vorwiegend festkochend

Jasmina (Vesa, 2015)

Jasmina ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte aus 2015 mit gelber Fleischfarbe und langovaler Form. Sie soll ein schönes Kraut haben und gut decken. Bei hohem Ertrag soll sie eine hohe Ausbeute erbringen. Bei uns startet sie im Mittel von zwei Jahren mit 106 % Marktertrag zur Endernte bei schöner Sortierung und etwas geringen Stärkewert von 10,9 %. Zur Zeiternte kam sie etwas langsamer auf 83 %

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Relativertrag. Bei der Krautfäule war sie mit am schlechtesten in GT in 2021 mit Note 7. Sie soll gegen Schorf beständig sein. In 2022 hatte sie erhöhte Drahtwurm (59 %) und Drycorewerte (49 %) in VIE und auch Rhizoctonia in GT (29 %). Erste Speisetest ergaben eine mittlere Note von 2,8. Bei guter Lagerfähigkeit sei sie zum Waschen und Verpacken geeignet.

Merle (Solana, 2019)

Merle ist eine mittelfrühe-mittelspäte vorwiegend festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe und soll eine Belmonda- und Laura-Kreuzung sein. Sie soll über einen hohen Ansatz einen guten Ertrag mit gleichmäßiger Sortierung realisieren. Bei uns hatte sie zur Zeiternte erwartungsgemäß einen nicht so hohen Ertrag (79 % relativ). Zur Endernte kam sie im Mittel von zwei Jahren auf 92 % relativen Marktertrag bei guter Sortierung. Der Stärkegehalt lag im Mittel bei 12,7 %. Bei den ersten Testessen erreichte sie eine mittelmäßige Note von 2,7. Merle war auch bereits Anfang Juli 2021 hoch mit Krautfäule befallen (Note 5) und mit bei den schlechteren Sorten bis Mitte Juli zusammengebrochen (Note 9). Somit konnte sie ihren Ansatz nicht füllen. Im Bestand soll sie sonst recht gesund sein mit kräftigem Laub. Im ersten Jahr in VIE hatte sie bei uns hohe Drahtwurm (70 %), Drycore (52 %) und Rhizoctonia-Befallswerte (86 % bei stark erhöhtem Index von 5,42). Auch in 2022 waren höhere Drahtwurm-, Drycore- und Rhizoctoniawerte zu verzeichnen. Auch Zwiewuchs kann sie schon mal aufweisen. Sie bringt Nematoden- & Schorf-Resistenzen mit und ist bei Y-Virus mittel anfällig. Geeignet ist sie für Packbetriebe.

Mikado (Danespo, EU 2018)

Mikado ist eine sehr frühe bis frühe, vorwiegend festkochende Sorte mit rundovaler Knollenform, etwas hellerer gelber Fleischfarbe und glatter Schale. Sie soll einen hohen Ertrag haben und Verwendung als Speiseware finden. In der Zeiternte startet sie bei uns im ersten Jahr mit sehr guten 155 % Relativertrag. Zur Endernte kam sie im Mittel der beiden Standorte auf gute 120 % relativen Marktertrags bei guter Sortierung und Stärkegehalten von 12,8 %. Bei der Krautfäule ist sie mittel bis höher eingestuft also anfälliger, das wird die nächsten Jahre zeigen, ob sie dann auch so guten Ertrag erbringt. Bei den Knollenbonituren fiel sie mit höheren Drahtwurm- (bis 67 %) und Drycorebefallswerten (bis 38 %) auf und auch etwas mehr Rhizoctonia und Schorf war zu verzeichnen. Beim Y-Virus und auch bei Eisenflecken soll sie widerstandsfähig sein. Erste Speisetest ergaben eine noch nicht so gute Note von 3,2.

Weitere mittelfrühe, vorwiegend festkochende Lager- & Abpacksorten

Camelia Züchter HZPC, EU-Zulassung 2021)

Camelia ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und tiefgelber Fleischfarbe. So soll große Knollen machen (großfallend) einen hohen Ertrag erbringen und robust sein. Sie soll überdies mit Trockenheit gut klarkommen. Bei der Zeiternte war sie mittelschnell mit 101 % Relativertrag, wobei sie in GT abfiel und in VIE recht schnell war. Zur Endernte kam sie auf mittlere 112 % Marktertrag, teils schwankend und mitunter bei vielen Übergrößen (bis zu 30,8 %, im Mittel 14,3 %). Sie soll für Krautfäule und Alternaria anfälliger sein. In VIE 2021 war sie mit beiden schlechteren und schnell hoch mit Krautfäule befallen. Sie soll eine gute Schorfresistenz, Eisenflecken-Resistenz und eine gute Y Virus Resistenz haben. In 2021 hatte sie in VIE vermehrt Drahtwurm (67 %), 2022 auf beiden Standorten (bis 55 %). Bei den Speisetests kommt sie bisher auf eine mittelgute Note von 2,7. In Bayern hat sie nicht so gut geschmeckt. Diese Sorte eignet sich für die Direktvermarktung und die Abpackung und soll gut lagerbar sein.

Olivia (Züchter: Europlant, Zulassung 2019)

Olivia ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit tiefgelber Fleischfarbe. Sie soll zügig in der Ertragsbildung sein. Bei uns erreichte sie zur Zeiternte mittlere 105 % Relativertrag, wobei diese stärker schwankten zwischen den Standorten und Jahren. Zur Endernte kam sie auf gute 115 % relativen Marktertrag bei guter Sortierung. Der Stärkegehalt liegt bei 14,5 %. Bei der Krautfäule war sie in 2021 mittelgut, länger bei um die Note 3, später schnell zusammengebrochen und abgestorben, in Gütersloh sehr hoch befallen. Weitere Krankheitseigenschaften sind: mittelanfällig für Eisenflecken und sehr gering bis gering anfällig für Schorf. Außerdem besitzt sie eine breite Nematodenresistenz und Nematodentoleranz. Etwas Drahtwurm (63 %) und Drycore (41 %) war in 2021 in VIE zu verzeichnen. Ebenso in 2022: bis 62 % Drahtwurm und bis 54 % Drycore. Beim Speisetest liegt sie bei uns derzeit mit Note 3,1 im eher schlechteren Mittelfeld. Bei geringer Keimfreudigkeit soll sie gut lagerbar sein bis in den Anschluss und könnte für die Abpackung geeignet sein.

Juventa (Züchter: Europlant, Zulassung 2017)

Juventa ist eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte mit ovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie soll erst zögerlich in der Entwicklung sein und hat bei uns auch nur 81 % Relativertrag zur Zeiternte. Zur Endernte erreichte sie mittlere 102 % relativen Marktertrag bei sehr guter Sortierung. Die Stärkegehalte liegen bei 13,4 %. Bei den Krankheiten wird sie wie folgt eingestuft: mittlere Krautfäuleneigung, sehr

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

geringe Anfälligkeit für Eisenflecken und geringe Anfälligkeit für Schorf. In Gütersloh lag sie mit Note 4 Anfang August in der Krautfäule im guten Mittelfeld. In 2021 zeigte sie in GT vermehrt Schorf (93 %, Index 3,85) und auch Rhizoctonia (66 %, Index 2,48), in 2022 auch Drahtwurm in GT (66 %) und Rhizoctonia (30 %). Juventa zeichnet sich durch eine breite Nematodenresistenz aus. Sie hat eine ausgeprägte Keimruhe und hat daher eine sehr gute (klassische) Lager-, Pack- und Wascheignung, benötigt aber auch etwas länger zum Erreichen der Schalenfestigkeit. Im Speisetest pendelt sie sich bei einer eher schlechteren Note von 3,4 bei uns ein.

Öko-Sorte

Heidemarie (Züchter: Ellenberg's Kartoffelvielfalt GmbH & Co KG; seit 2020)

Heidemarie ist eine gelbschalige, festkochende, mittelfrühe, (lang)ovale Speisekartoffelsorte. Sie zeichnet sich durch eine (tief)gelbe Fleischfarbe und einen kräftigen Geschmack aus. Sie soll gut Lagerfähig, sehr robust im Anbau, gut auf einem lockeren, abgetrockneten und warmen Boden anzubauen sein. Bei uns stellte sie sich im ersten Jahr leider insgesamt nicht so gut dar, zumal auch das Pflanzgut komplett mit Rhizoctonia befallen war (in 2022 zu 90 % befallen). So kam sie in der Zeiternte bei uns im Mittel zweier Standorte im ersten Jahr nur auf 8 % Relativertrag. Im zweiten Jahr war sie etwas besser, aber immer noch deutlich unterdurchschnittlich (66 %). Auch zur Endernte war sie sehr schlecht: 33 % relativer Marktertrag in 2021, 2022 etwas besser (76 %), viele Untergrößen (17,8 % 2021). Der Stärkegehalt lag im Mittel bei 13,8 %. Bei der Krautfäule war sie länger stabil bis Anfang Jule bei Note 2 in VIE 2021 und brach dann mittelschnell zusammen. Auch in GT hielt sie sich bis Anfang August bei guter Note von 3. Geschmacklich schwankt sie und kommt im Mittel auf eine mittlere Note von 2,9. Bei der Knollenbonitur 2021 hatte sie viel Drahtwurm (86 %), Drycore (76 %) und Rhizoctonia (99 %) mit stark erhöhtem Rhizoctonia-Index (3,60). Auch in GT hatte sie 2021 sehr hohen Rhizoctoniabefall (86 %) und einen höheren Schorfbefall (80 %, Index 4,34). Ebenso in 2022: Drahtwurm (bis 82 %), Drycore (bis 86 %) und Rhizoctonia (bis 94 %). Verwendung könnte sie finden in der Direktvermarktung als Bratkartoffel, Pellkartoffel, Salat, Salzkartoffel. Wir werden sie nicht weiteres prüfen.

Rote Schale

Grenadine (van Rjin, Fr; EU-Zulassung)

Grenadine ist eine mittelfrühe, festkochende Sorte mit langovaler Knollenform und gelber Fleischfarbe. Sie könnte aufgrund ihrer schönen Optik mit roter glatter Schale

in der Direktvermarktung als Spezialität interessant sein. Sie soll Krautfäule-anfälliger sein. Das war in 2021 in VIE auch der Fall mit bereits einer Befalls-Note von 7 Anfang Juli. Daher war der Ertrag auch sehr gering mit nur 24 % relativen Marktertrags zur Endernte. Auch im zweiten Jahr war sie noch deutlich unter dem Durchschnitt (68 %). Dabei traten 2021 viele Untergrößen auf (17,9 %). Der Stärkegehalt liegt im Mittel bei 12,3 %. Zur Zeiternte erreichte sie auch nur 46 % Relativertrag. Geschmacklich liegt sie im Mittelfeld mit Note 2,9, sie soll aber sehr gut schmecken. Bei den Knollenbonituren fiel sie mit einem höheren Drahtwurmbefallswert von 69 % in VIE 2021 auf. In 2022 war sie vergleichsweise besser als andere Sorten. Sie bringt eine Schorf Resistenz mit.

Anbauempfehlungen für 2022/2023 (Tab. 7)

Im sehr frühen Segment sind altbewährte Sorten wie Annabelle, Anuschka oder Glorietta zu empfehlen. Von den neuern Sorten ist Lea (festkochend, tiefgelb, schnell, langoval, gute Geschmack) interessant.

Bei den frühen Sorten empfehlen wir bekannte Sorten wie Belana, Campina, Goldmarie, Julinka, Malika, Musica, Princess, Solo, Queen Anne, Vitabella, Wega, Augusta und Gunda. Von den neueren Sorten ist die folgende Sorte interessant für einen Testanbau: Marion (zügig, tiefgelb, gute Marktertrag).

Im mittelfrühen Segment sind Allians, Almonda (früher Bellanova), Baltic Rose, Belinda, Ditta, La Vie, Linda, Regina, Noblesse, Novira und Laura bewährt. Von den neueren Sorten könnten folgende ausprobiert werden: Antonia (mittelschnell, gute Ertrag, gute Sortierung, gute Geschmack), Emanuelle (Allians-Kreuzung, auf vielen Standorten gut), Jule (Ertrag, Sortierung, gesund), Otolia (sehr schnelle Ertragsbildung, hohe Endertrag, krautfäulestabil / Resistenz, gering Rizoctonia anfällig, gute Geschmack), Simonetta (festkochend, tiefgelb, hohe Ertrag, gute Sortierung, sehr gute Geschmack, knollengesund) und Olivia (gute Ertrag und Sortierung, Nematoden-Toleranz).

Im mittelspäten Segmenten könnten Gaya (hohe Ertrag, Krautfäule stabil, Trockenheitstolerant), Levante (langoval, gute Geschmack & Ertrag) und Sevilla (Krautfäule resistent, gute Ertrag) interessant sein.

Tab. 7: Sortenempfehlungen 2022/2023

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

	Zulassung	Züchter*	Reifezeit	Kocheigenschaft	Knollenform	Fleischarte	Keimtreue	Ertragsbildung**	Rhizoctonia	Krautfäule	Eisenflecken	Schorf	Rel. Marktertrag % Zeiternte	Rel. Marktertrag % Endente	Stärkegehalt	Übergrößen	Untergrößen	Geschmack	Verwendung	Lagererregung		
alt bewährt																						
Annabelle	EU	F	sf	f	lgov	tg	h	s	g	m	m	g-m		m	g-m	g-m	g	+	D, Ab	-		
Anuschka	EU	A	sf	f	ov	g	m	s	g	m	m-h	g		m	g-m	g	g	+	D	-		
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	i	m	g-m	g	g	g	g	g-m	g	g-m	+	D	+	kein Y-Virus	
Musica	EU	G	f	f	lgov	tg	m-h	s	g	m	m	m		h	m	m	g	0	D, Ab	-		
Princess	EU	D	f	f	ov	g	m		g	m	g	g		m	g	g	m-h	+	Ab, Schäl	0		
Solo	2012	J	f	f	lgov	g	g	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		g		+	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	i	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	i	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	i	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																						
Lea	2019	D	sf	f	lgov	tg	m	s		g-m	g	g	162	114	m	m-h	g	+	D, Ab	+		
Marion	2019	A	f	f	ov	tg	g	m		sg	g		85	104	m	g	g		Ab	+		
Antonia	2008	A	mf	f	ov	g	g	g-m	m	m	g	g	83	102	m-h	g	g	0	Ab	+		
Emanuelle	2019	F	mf	f	lgov	g		i		g-m	g		103	91	m	g-m	g	+	D, Ab	+		
Jule	2019	D	mf	f	ov	g	g	i	g	g-m	sg	g	72	100	m	g	g		D, Ab	+		
Olivia	2019	A	mf	vf	ov	tg	g	m	g-m	m-h	m	sg-g	105	115	m-h	g	g	0	Ab	+	Nematodentoleranz	
Otolia	EU 14	A	mf	vf	ov	g	g	s	g	g	g	g-m	129	128	m-h	m	g	+	D, Ab	+	kein Y-Virus	
Simonetta	2017	A	mf	f	lgov	tg	g	s	g	m	g	g	137	108	m-h	g-m	g	0	Ab	+		
Gaya	2020	D	ms	f	ov	g	g	i	g-m			sg-g	73	133	g-m	m-h	g	0	Ab	+	gering Y-Virus	Trockenheitstoleranz
Levante	EU 2019	I/G	ms-s	vf	lgov	hg	g	m	g	sg-g	m-h	m	99	116	m	m	g	0	Ab, Po	+		
Sevilla	EU 2017	L	ms-s	vf-m	ov	g	g-m	i	m	sg-g		m	78	105	m-h	g	g	0	DV, Po	+		

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

sf=sehr früh	ov=oval	s=schnell	g=gering	+	gut	D=Direktvermarktung
f=früh	lgov=langoval	m=mittel	m=mittel	0	neutral	HF=Halbfertig
m=mittelfrüh	g=gelb	l=langsam	h=hoch	-	nicht gut	Ab=Abpackung
f=festkochend	tg=tiefgelb					Schä=Schälbetriebe
vf=vorwiegend festkochend						Po=Pommes

Zahlen 1-9: Einstufung BSA

Nächste Seite:

Tab. 3: Markterträge in dt/ha und relativ zu den Verrechnungssorten in den Zeiternten (Tage nach Legen) an den Standorten VIE und GT in 2020-2022

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Sorte	Reife- gruppe*	Koch- typ**	Viersen (VIE***)								Gütersloh (GT)				Mittelwerte	
			23.06.2020 (68 d)		21.07.2021 (90 d)		21.06.2022 (62 d)		27.06.2020 (71 d)		03.07.2021 (75 d)		21.06.2022 (62 d)			
			dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%
Adorata	sf	f	-	-	-	-	238	159	-	-	-	-	95	91	166	125
Annegret	sf	f	235	125	217	142	165	110	142	137	97	113	115	111	162	123
Anuschka	sf	f	134	72	175	114	241	160	162	157	182	213	106	102	167	136
Lea	sf	f	203	108	264	172	299	199	156	151	198	232	112	108	206	162
Belana	f	f	165	88	161	105	163	108	45	43	91	107	115	110	123	94
BIM-13-678-01	f	f	-	-	240	157	206	137	-	-	81	94	131	127	164	129
Goldmarie	f	f	142	76	107	70	74	49	102	98	10	12	94	90	88	66
Marion	f	f	-	-	81	53	160	106	122	118	25	29	123	119	102	85
Mikado	f	vf	-	-	-	-	281	187	-	-	-	-	127	122	204	155
Vindika	f	f	-	-	-	-	235	157	-	-	-	-	85	82	160	119
Wega	f	vf	156	83	170	111	34	23	209	202	58	68	99	96	121	97
Antonia	mf	f	192	102	127	74	164	109	88	85	29	34	95	92	116	83
Mittel der Verrechnungssorten ¹			263	100	188	100	150	100	95	100	104	100	104	100	151	100
¹ Verrechnungssorten 2022: Anuschka, Belana, Wega, Antonia																
Sorte	Reife- gruppe*	Koch- typ**	Viersen (VIE***)								Gütersloh (GT)				Mittelwerte	
			23.06.2020 (68 d)		21.07.2021 (90 d)		21.06.2022 (62 d)		27.06.2020 (71 d)		03.07.2021 (75 d)		21.06.2022 (62 d)			
			dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%	dt/ha	%
Allians	mf	f	215	115	164	95	210	102	126	122	28	33	112	97	142	94
Almonda*	mf	f	202	108	228	132	232	112	65	63	133	156	87	76	158	108
BIM 13-1422	mf	f	-	-	-	-	170	82	-	-	-	-	96	83	133	83
Capucine	mf	f	234	125	170	99	212	103	-	-	-	-	93	81	177	102
Emanuelle	mf	f	171	91	124	72	210	102	67	65	156	183	121	105	142	103
Jule	mf	f	-	-	132	77	186	90	41	39	48	56	114	99	104	72
Grenadine	mf	f	-	-	68	39	109	53	-	-	-	-	-	-	88	46
Heidmarie	mf	f	-	-	28	16	109	53	-	-	0	0	91	79	57	37
Mary Ann	mf	f	147	78	96	55	88	43	29	28	28	33	115	99	84	56
Olivia	mf	vf	213	113	180	105	178	86	87	84	127	148	109	94	149	105
Simonetta	mf	f	205	109	205	119	194	94	189	183	163	191	143	124	183	137
Gaya	msp	f	-	-	134	77	134	65	-	-	-	-	89	77	119	73
Camelia	mf	vf	223	119	196	114	216	105	-	-	-	-	78	68	178	101
Darling	mf	f	-	-	-	-	-	-	126	122	22	26	64	56	71	68
Jasmina	mf	vf	-	-	-	-	143	69	-	-	77	91	104	90	108	83
Juventa	mf	vf	-	-	-	-	201	97	85	82	66	77	77	66	107	81
Sound	mf-ms?	m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	43	50	43
Levante	ms-s	vf	-	-	-	-	235	114	88	85	104	121	87	75	128	99
Merle	mf (msp)	vf	-	-	146	85	131	63	-	-	-	-	102	88	126	79
Otolia	mf	vf	221	118	283	164	210	102	106	102	161	188	115	100	183	129
Sevilla	ms-s	vf	123	66	186	108	139	67	-	-	52	61	100	86	120	78
Peter Pan	mf-ms?	vf?	-	-	-	-	187	90	-	-	-	-	-	-	187	90
Mittel der Verrechnungssorten ¹			188	100	205	100	206	100	104	100	82	100	115	100	150	100
¹ Verrechnungssorten 2022: Allians, Almonda, Emanuelle, Jule, Simonetta																
* sf = sehr früh, f = früh, mf = mittelfrüh, ms = mittelspät																
** f = festkochend, vf = vorwiegend festkochend, m = mehligkochend																
***VIE = Viersen, GT = Gütersloh																

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 4: Erträge, Sortierung und Stärkegehalte der Öko-Kartoffeln an den Standorten VIE und GT Sortenversuche 2020-2022

Sorte	Reife- gruppe*	Koc h- typ**	Rohrertrag dt/ha							Marktertrag rel.							Untergrößen %							Übergrößen %							Stärke %						
			VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	Mittel	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	Mittel	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	Mittel	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	Mittel					
			2020	2020	2021	2021	2022	2022		2020	2020	2021	2021	2022	2022		2020	2020	2021	2021	2022	2022		2020	2020	2021	2021	2022	2022		2020	2020	2021	2021	2022	2022	
Adorata	sf	f	-	-	-	-	473	261	367	-	-	-	-	114	109	112	-	-	-	-	0,2	10,7	5,5	-	-	-	-	37,4	3,9	20,6	-	-	-	-	12,8	14,6	13,7
Annegret	sf	f	422	389	160	325	387	210	315	94	96	70	92	88	84	87	2,8	4,7	10,7	18,2	6,0	15,2	9,6	2,2	3,8	0,0	0,3	4,5	0,9	2,0	10,7	13,2	8,5	10,1	12,5	15,6	11,8
Anuschka	sf	f	279	395	278	348	347	207	309	63	101	135	119	82	90	98	1,4	1,2	1,0	1,0	2,6	7,7	2,5	28,0	30,3	14,4	32,1	7,2	4,2	19,4	12,4	13,2	9,4	12,3	12,1	14,7	12,4
Lea	sf	f	367	397	255	418	466	282	364	85	101	119	139	111	127	114	0,3	1,8	4,2	4,3	1,3	4,4	2,7	30,3	9,3	0,0	2,8	6,9	2,4	8,6	11,9	13,9	8,9	11,3	12,0	15,1	12,2
Belana	f	f	350	359	203	256	397	224	298	84	91	95	85	94	100	92	2,7	2,3	4,2	3,8	1,8	4,9	3,3	9,4	2,6	0,4	1,9	2,2	1,8	3,1	12,6	14,4	10,7	12,0	13,2	15,8	13,1
BIM 13-678-01	f	f	-	-	404	370	538	285	399	-	-	194	121	129	121	141	-	-	2,0	5,2	1,3	9,7	4,5	-	-	5,5	2,4	2,3	3,7	3,5	-	-	11,6	11,3	15,4	16,0	13,6
Goldmarie	f	f	387	362	183	269	351	183	289	96	91	88	91	85	67	86	0,5	3,1	1,2	2,7	0,4	21,6	4,9	26,3	4,3	2,5	5,4	13,9	0,3	8,8	12,6	13,7	9,7	12,5	13,6	14,6	12,8
Marion	f	f	-	437	227	371	438	287	352	-	110	88	108	104	111	104	-	3,0	20,3	16,1	2,0	17,4	11,8	-	6,6	0,0	0,0	3,4	1,3	2,3	-	14,3	9,9	11,5	14,6	15,4	13,1
Mikado	f	vf	-	-	-	-	536	263	400	-	-	-	-	127	112	120	-	-	-	-	2,4	9,0	5,7	-	-	-	-	11,7	6,3	9,0	-	-	-	-	11,1	14,5	12,8
Vindika	f	f	-	-	-	-	485	264	374	-	-	-	-	117	106	112	-	-	-	-	0,8	13,9	7,3	-	-	-	-	10,2	0,6	5,4	-	-	-	-	13,4	13,5	13,5
Wega	f	vf	399	468	174	315	387	225	328	96	119	82	104	92	89	97	0,8	1,9	4,2	4,5	1,4	15,1	4,7	21,5	34,7	2,0	6,1	7,4	0,3	12,0	11,6	13,2	8,9	10,5	12,2	13,4	11,6
Antonia	mf	f	505	424	192	312	549	282	377	117	105	68	70	131	121	102	1,8	4,5	10,4	11,4	1,3	8,3	6,3	5,1	1,7	0,0	0,5	4,4	0,9	2,1	14,1	15,5	10,2	13,5	13,4	14,3	13,5
Standardmittel ¹			420	403	210	297	420	234	331	100	100	100	100	100	100	100	1,4	4,5	2,7	3,0	1,8	9,0	3,7	19,1	7,9	4,8	11,4	5,3	1,8	8,4	13,6	14,4	9,7	11,4	12,7	14,6	12,7
1Verrechnungssorten 2022: Anuschka, Belana, Wega, Antonia																																					
Sorte	Reife- gruppe*	Koc h- typ**	Rohrertrag dt/ha							Marktertrag rel.							Untergrößen %							Übergrößen %							Stärke %						
			VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	Mittel	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	Mittel	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	Mittel	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	VIE	GT	Mittel			
			2020	2020	2021	2021	2022	2022		2020	2020	2021	2021	2022	2022		2020	2020	2021	2021	2022	2022		2020	2020	2021	2021	2022	2022		2020	2020	2021	2021	2022	2022	
Allians	mf	f	461	444	212	374	482	212	364	107	112	82	91	100	69	93	0,6	2,7	2,3	4,2	1,1	28,2	6,5	24,6	13,0	3,0	3,7	3,0	0,1	7,9	12,6	15,1	9,9	11,7	12,5	15,4	12,9
Almonda	mf	f	432	423	283	465	466	244	386	96	108	106	114	96	100	103	2,0	2,1	5,2	3,2	1,8	9,4	4,0	17,5	7,8	0,0	6,1	9,3	1,3	7,0	15,6	16,3	11,6	13,5	14,1	15,8	14,5
BIM 13-1422	mf	f	-	-	-	-	560	205	383	-	-	-	-	115	69	92	-	-	-	-	2,4	25,4	13,9	-	-	-	-	1,8	0,0	0,9	-	-	-	-	14,3	17,0	15,7
Capucine	mf	f	485	-	150	-	450	185	318	111	-	58	-	94	69	83	0,9	-	2,2	-	0,6	17,7	5,4	10,1	-	0,0	-	10,0	0,9	5,2	13,6	-	9,4	-	14,7	17,5	13,8
Emanuelle	mf	f	416	376	158	400	465	242	343	95	95	62	99	97	98	91	0,4	3,1	1,3	2,2	0,2	10,3	2,9	23,6	13,9	0,7	2,8	15,9	0,3	9,5	12,1	13,6	8,5	11,1	12,0	14,0	11,9
Jule	mf	f	-	408	304	384	499	249	369	-	102	111	90	102	95	100	-	3,6	6,8	7,5	2,5	15,1	7,1	-	6,0	0,0	0,1	2,4	0,2	1,7	-	13,8	10,9	11,7	12,7	14,3	12,7
Grenadine	mf	f	-	-	75	-	326	-	201	-	-	24	-	68	-	46	-	-	17,9	-	1,1	-	9,5	-	-	0,0	-	8,0	-	4,0	-	-	10,7	-	14,0	-	12,3
Heidemarie	mf	f	-	-	102	156	355	200	203	-	-	34	31	72	80	54	-	-	14,9	20,7	3,6	11,0	12,6	-	-	0,0	1,0	6,2	2,3	2,4	-	-	11,9	13,1	15,3	15,0	13,8
Mary Ann	mf	f	519	417	160	360	503	283	374	127	101	49	83	104	109	96	1,1	6,4	21,8	9,7	1,8	14,5	9,2	7,4	5,4	0,0	1,3	3,7	0,1	3,0	14,1	14,8	11,1	12,8	14,1	14,2	13,5
Olivia	mf	vf	544	394	312	415	559	288	419	133	99	116	102	116	121	115	1,3	2,8	5,8	3,1	0,7	7,1	3,5	14,5	6,8	4,1	7,1	16,9	4,8	9,0	14,6	16,0	10,7	13,8	15,9	16,0	14,5
Simonetta	mf	f	487	365	225	443	503	320	390	118	88	88	112	105	138	108	0,2	7,0	0,2	0,6	0,3	4,6	2,1	29,0	2,6	14,2	24,4	19,1	13,3	17,1	15,6	15,5	9,4	12,0	14,4	14,3	13,5
Gaya	mfp	f	-	-	318	-	569	359	415	-	-	122	-	119	157	133	-	-	2,8	-	0,1	2,7	1,9	-	-	0,0	-	44,7	24,4	23,0	-	-	10,4	-	11,7	14,0	12,0
Camelia	mf	vf	590	-	169	-	575	306	410	137	-	63	-	119	129	112	1,9	-	5,1	-	1,2	6,6	3,7	30,8	-	3,4	-	17,1	6,0	14,3	11,6	-	9,4	-	12,4	14,5	12,0
Darling	mf	f	-	409	-	333	-	209	317	-	104	-	79	-	77	87	-	1,7	-	6,5	-	18,8	9,0	-	15,9	-	6,4	-	1,2	7,8	-	14,0	-	11,3	-	13,8	13,0
Jasmina	mf	vf	-	-	-	402	520	273	398	-	-	-	99	107	111	106	-	-	-	3,1	1,7	10,4	5,1	-	-	-	2,3	10,6	1,8	4,9	-	-	-	9,0	11,1	12,7	10,9
Juventa	mf	vf	-	443	-	434	454	239	393	-	112	-	107	93	98	102	-	2,9	-	3,4	2,0	9,0	4,3	-	3,4	-	6,6	13,2	1,6	6,2	-	14,3	-	12,2	13,5	13,7	13,4
Sound	mf-ms	m	-	-	-	-	281	281	-	-	-	-	-	-	121	121	-	-	-	-	-	5,0	5,0	-	-	-	-	-	5,7	5,7	-	-	-	-	-	15,7	15,7
Levante	ms-s	vf	-	440	-	491	565	277	444	-	109	-	123	118	116	116	-	4,6	-	1,4	0,5	7,5	3,5	-	6,2	-	10,7	18,8	6,1	10,5	-	15,4	-	12,0	13,2	15,3	14,0
Merle	mf (msp)	vf	-	-	148	-	451	327	309	-	-	54	-	92	128	92	-	-	6,5	-	2,5	13,3	7,4	-	-	3,3	-	1,2	0,6	1,7	-	-	8,5	-	15,1	14,5	12,7
Otolia	mf	vf	460	385	476	573	546	275	453	107	96	185	145	114	120	128	1,5	3,9	1,3	0,8	0,4	3,1	1,8	18,6	3,0	13,2	17,4	13,3	4,5	11,7	13,8	15,7	13,1	15,0	15,2	14,7	
Sevilla	ms-s	vf	424	-	306	453	435	246	373	103	-	117	113	90	101	105	1,4	-	2,8	1,6	1,8	9,4	3,4	5,9	-	4,6	2,5	8,1	0,2	4,3	14,8	-	11,6	14,9	14,2	15,5	14,2
Peter Pan	mf-ms?	vf?	-	-	-	-	632	-	632	-	-	-	-	130	-	130	-	-	-	-	1,8	-	1,8	-	-	-	-	8,7	-	8,7	-	-	-	-	16,1	-	16,1
Standardmittel ¹			420	403	265	411	483	253	373	100	100	100	100	100	100	100,0	1,4	4,5	4,5	4,8</																	

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 5: Knollenbonitur der Öko-Kartoffeln im Sortenversuch an den Standorten VIE und GT in 2022

Sorte	Reife- gruppe*	Koch- typ**	Rhizoctonia def. Knollen % VIE***	Rhizoctonia def. Knollen % GT***	Rhizoctonia Index VIE	Rhizoctonia Index GT	Drycore % VIE	Drycore % GT	Drahtwurm % VIE	Draht-wurm % GT	Schorf def. Knollen % VIE	Schorf def. Knollen % GT	Schorf Index VIE	Schorf Index GT
Adorata	sf	f	40	21	1,04	1,30	45	14	75	38	10	5	1,04	1,02
Annegret	sf	f	17	3	1,16	1,04	71	56	80	59	52	1	1,04	1,00
Anuschka	sf	f	2	22	1,00	1,16	49	29	61	31	10	5	1,00	1,00
Lea	sf	f	6	7	1,10	1,16	25	24	46	41	11	0	1,00	1,00
Belana	f	f	21	4	1,18	1,10	74	48	72	68	14	13	1,00	1,04
BIM 13-678-0	f	f	4	5	1,00	1,00	26	13	54	15	11	7	1,00	1,00
Goldmarie	f	f	67	41	1,58	1,92	65	27	81	31	16	14	1,10	1,02
Marion	f	f	21	41	1,12	1,50	62	31	69	25	15	0	1,02	1,00
Mikado	f	vf	16	3	1,20	1,04	27	38	67	45	27	12	1,20	1,08
Vindika	f	f	18	9	1,10	1,08	49	31	61	44	2	2	1,00	1,02
Wega	f	vf	4	7	1,00	1,10	61	19	71	24	10	7	1,02	1,00
Antonia	mf	f	1	4	1,00	1,06	38	42	47	42	9	4	1,00	1,02
Sorte	Reife- gruppe*	Koch- typ**	Rhizoctonia def. Knollen % VIE***	Rhizoctonia def. Knollen % GT***	Rhizoctonia Index VIE	Rhizoctonia Index GT	Drycore % VIE	Drycore % GT	Drahtwurm % VIE	Draht-wurm % GT	Schorf def. Knollen % VIE	Schorf def. Knollen % GT	Schorf Index VIE	Schorf Index GT
Allians	mf	f	6	6	1,02	1,02	53	40	45	52	6	2	1,04	1,00
Almonda	mf	f	9	10	1,04	1,06	70	40	59	61	10	13	1,00	1,14
BIM 13-1422	mf	f	16	2	1,06	1,04	56	44	69	47	37	7	1,04	1,02
Capucine	mf	f	9	15	1,00	1,24	24	42	45	69	1	1	1,00	1,00
Emanuelle	mf	f	29	2	1,14	1,00	69	36	70	44	8	1	1,00	1,00
Jule	mf	f	14	16	1,02	1,20	25	31	46	61	4	2	1,02	1,00
Grenadine	mf	f	15	-	1,14	-	33	-	44	-	8	-	1,02	-
Heidemarie	mf	f	69	94	1,74	3,30	86	44	82	57	21	17	1,00	1,40
Mary Ann	mf	f	12	1	1,00	1,00	31	13	41	33	9	21	1,00	1,02
Olivia	mf	vf	12	12	1,00	1,12	54	29	62	46	26	1	1,08	1,00
Simonetta	mf	f	5	6	1,04	1,10	28	36	45	44	2	0	1,00	1,00
Gaya	msp	f	8	13	1,08	1,16	54	30	63	45	25	0	1,08	1,00
Camelia	mf	vf	10	7	1,02	1,14	40	35	55	52	14	3	1,00	1,00
Darling	mf	f	-	1	-	1,00	-	20	-	62	-	9	-	1,04
Jasmina	mf	vf	8	29	1,02	1,40	49	23	59	40	13	7	1,00	1,00
Juventa	mf	vf	23	30	1,20	1,64	21	52	26	66	13	13	1,02	1,06
Sound	mf-ms?	m	-	1	-	1,00	-	17	-	36	-	12	-	1,00
Levante	ms-s	vf	24	3	1,12	1,02	39	31	61	51	2	7	1,00	1,02
Merle	mf (msp)	vf	22	13	1,18	1,02	46	27	53	36	5	3	1,00	1,00
Otolia	mf	vf	17	37	1,08	1,38	36	38	54	46	7	2	1,00	1,00
Sevilla	ms-s	vf	12	3	1,00	1,06	51	37	44	24	4	6	1,00	1,00
Peter Pan	mf-ms?	vf?	11	-	1,02	-	19	-	38	-	11	-	1,02	-

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

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

***VIE = Viersen, GT = Gütersloh

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 6: Noten (1-5) der einzelnen Sorten von den Standorten VIE und GT in den Speisewertprüfungen der Ernten 2019-2022

Speisewertprüfung - Noten (1-5)					Standort	VIE	VIE	VIE	VIE	GT	VIE	VIE	VIE	GT	VIE	VIE	VIE	VIE	VIE	VIE	GT	VIE	VIE	VIE	VIE			
					Jahr	Dez. 19	Dez. 19	Jan. 20	Feb. 20	Feb. 20	Nov. 20	Nov. 20	Nov. 20	Jan. 21	Mrz. 21	Mrz. 21	Mrz. 21	Nov. 21	Nov. 21	Nov. 21	Jan. 22	Jan. 22	Jan. 22	Jan. 22	Nov. 22			
Sorten LSV	Züchter/ Vertreiber	Zu- lassung	Reife- grupp e	Koch-typ	Ernte 2019	Ernte 2020								Ernte 2021			Ernte 2021		Ernte 2021			Ernte 2022						
Annegret	Norika		sf	f							3,0			2,2	3,3			3,5			2,2	2,1			2,8			
Anuschka	Europlant		sf	f							2,6			2,2	1,6			2,8	2,1		2,2	2,5	3,8					
Avanti	Stet Holland	EU	sf	f	4,1				3,6																			
Lea	Solana		sf	f							2,3			2,0	2,8			3,6			2,0	2,7			2,4			
Marta	Solana		sf	f							3,0			2,0	2,9			3,7			2,0	3,0						
Mascha	Lange	2013	sf	f		3,4			2,8	2,9	3,5				3,1													
Adorata			sf	f																					3,0			
Bropanna	Bavaria	2018	sf	vf				2,9			1,8				3,0													
Corinna	Europlant	2015	sf	vf						2,6																		
Alouette	Agrico Holland	EU	f	f		3,6			2,6	2,5																		
Belana	Europlant		f	f							2,7			1,7	2,4			2,6			1,7	3,0			2,8			
BIM-13-678-01	Plantera		f	f										2,8							2,8	2,9			2,5			
Goldmarie	Norika	2013	f	f			3,2	1,7		2,3	2,7			2,5	3,2			3,1	2,2		2,5	2,4	2,7					
Isabelia	Europlant	EU	f	f																					2,0			
La Vie	HZPC	EU 2019?	f	f		2,8			2,9		2,6			3,6	3,4			2,5			3,6	2,7						
Malika	Weuthen/Agrico	EU2014	f	f		2,3			2,4		3,1			2,2	2,6			3,3			2,2	2,8						
Marion	Europlant		f	f										2,5				2,0			2,5	2,4			2,8			
Twinner	Agrico Holland	EU	f	f			3,1	3,2		3,0																		
Twister	Agrico Holland	EU	f	f		2,8				3,0	2,8	3,1			3,2													
Vindika			f	f																					1,9			
Julinka	Europlant	2012	f	vf			2,1	2,2		2,6	2,4			2,6				4,1			2,6	2,6						
Lisana	Bavaria	2016	f	vf		2,5			1,9																			
Wega	Norika	2010	f	vf		2,4			2,8	2,1	2,4	3,2	3,9	2,2	2,5	2,7	2,3	3,7	2,3		2,2	2,3	3,7					
Mikado			f	vf																					3,2			
Tentation	van Rijn	EU 2018?	f-mf	f			2,0	2,4			2,9			2,3	2,8			2,8			2,3	3,1						
Valdivia	NOES	2013 (A)	f-mf	f						2,4																		
Allians	Europlant	EU	mf	f							2,8	2,9	3,2	3,3	2,4	2,6	2,5	2,8	2,0	3,1	3,3	3,6	2,4	3,1				
Almonda (früher Bellanova)	Solana	EU	mf	f			3,0	2,1		2,9	3,5			2,9	2,0						2,9							
Antonia	Europlant	2008	mf	f	2,3				3,3	2,5	3,4			2,4	2,6			1,9			2,4	3,0						
Capucine	Germicopa		mf	f							3,5				2,5			3,0				3,8			2,4			
Danina	Europlant	2017	mf	f						2,6				2,5							2,5							
Emanuelle	HZPC		mf	f							3,4			1,6	3,2			2,5			1,6	3,6			2,4			
Grenadine	van Rijn		mf	f														2,9				3,4			2,5			
Heidemarie	Ellenberg		mf	f										2,6				3,4			2,6	4,0			1,7			
Jule	Solana		mf	f										2,3				2,0			2,3	2,7						
Loreley	Weuthen	EU	mf	f			3,5	2,5																				
Mary Ann	Norika		mf	f							2,5			2,8	4,1			2,5			2,8	4,5			2,9			
Muse	HZPC	EU 2020	mf	f			2,8	2,0			2,9			4,0	2,8			3,0			4,0	3,9						
Olivia	Europlant		mf	vf							3,5			2,4	2,8			2,9			2,4	4,1			3,0			
Pocahontas	Solana	2018	mf	f			3,3	3,0		2,6	3,6			2,4	2,6			3,3			2,4	3,3						
Simonetta	Europlant	2017	mf	f	2,2				3,4	2,7	3,3			2,7	2,2			2,6			2,7	2,4						
Peter Pan			mf-ms	vf																					3,5			
BIM 13-1422			mf	f																					2,6			
Baltic Rose	Norika	2018?	mf	vf						2,7	3,5			2,9	3,1			2,8			2,9	3,5						
Camelia	HZPC		mf	vf							3,0				2,2			2,5				3,3			2,7			
Darling	Danespo		mf	f										2,6							2,6							
Juventa	Europlant		mf	vf										3,4							3,4				3,3			
Noblesse	HZPC		mf	vf			2,7	2,8			3,4																	
Novira	Demeter/Dottenfelderhof	2017	mf	vf						3,3	2,8				2,7													
Odett	Lange	EU	mf	vf						2,3																		
Jasmina			mf	vf										2,8							2,8				2,7			
Otolia	Europlant	EU 2014	mf	vf		3,0	2,6		2,5	2,2	3,7			2,7	2,2			3,2			2,7	2,5			3,2			
Swing	Norika	Eu	mf	vf-m			3,8	2,9																				
Carolus	Agrico Holland	EU	mf	m		3,1			2,2	2,2	2,9				2,4													
Filou	Norika	EU	mf	m						2,7																		
Theresa	Europlant	2016	mf	m			3,8	3,3			3,0				2,5													
Gaya	Solana (Den Hartigh)		msp	f														2,9				3,2			3,0			
Merle	Solana		mf (msp)	vf														2,5				3,1			2,6			
Levante	Agrico/Weuthen	EU 2018?	ms-s	vf						2,5				2,9							2,9				3,3			
Sevilla	Niek Vos	2017	ms-s	vf							2,8			3,1	2,4			3,2			3,1	2,8			3,3			
Mittel des jeweiligen Testessens						2,9	3,0	2,6	2,8	2,6	3,0	3,1	3,6	2,6	2,7	2,7	2,4	2,9	2,2	3,1	2,6	3,1	3,2	3,1	2,7			
NOT = Gütegrad/Physische Minderheitsgrade					VIE = Viomere/Müllisch-Auswahl																							

*GT = Gütersloh/Rheda Wiedenbrück

VIE = Viersen/Willich-Anrath

Wirkung von organischen Düngern in Ackerbaufruchtfolgen 2022 – 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 Schafwollpellets mit den Fragestellungen: Sind Produkte aus Schafwolle zur Kartoffel geeignete Dünger? Wenn sie dicht platziert ist, kann sie zudem Krankheiten reduzieren?

Material und Methoden

Es wurde in 2021 eine vollständig mehrfaktorielle randomisierte Blockanlage mit vier Wiederholungen angelegt. Der erste Faktor war die Düngung zu Kartoffeln (keine, Haarmehlpellets, Schafwollpellets), der zweite Faktor war die Applikationstechnik (breit oder unter Fuß) und der dritte Faktor war die Düngerrhöhe (0, 50, 100 kg N/ha). Daraus ergaben sich folgende Varianten (Auweiler P16):

Tab. 1: Düngungsvarianten mit Schafwollpellets im Vergleich auf P16 zu Kartoffeln in 2021

Nr.	Ab	Variante	Düngung	kgN/ha
1	K	keine Düngung/Kontrolle		0
2	H50	Haarmehlpellets breit		50
3	H100	Haarmehlpellets breit		100
4	HF50	Haarmehlpellets unter Fuß		50
5	HF100	Haarmehlpellets unter Fuß		100
6	S50	Schafwollpellets breit		50
7	S100	Schafwollpellets breit		100
8	SF50	Schafwollpellets unter Fuß		50
9	SF100	Schafwollpellets unter Fuß		100

Die Dünger wurden für die Beispielkultur Kartoffeln berechnet und es wurde die Kartoffelsorte Goldmarie gepflanzt.

Die Untersuchungen auf der P16 nach Kartoffeln 2021 erfolgten in der Nachfrucht Dinkel 2021/2022. Es erfolgt hier keine weitere Düngung.

Parameter

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

Standort / Pflanzenbauliche Parameter

Der Versuch wurde 2021 im Versuchszentrum Gartenbau in Köln-Auweiler auf der Parzelle P16 durchgeführt (sandiger Schluff, AZ 70). Die Kartoffeln standen nach Hafer (2020), davor Lupine (2019). In 2022 erfolgten nur noch die Untersuchungen der Nachfrucht Dinkel.

Die Nachfrucht Dinkel (Sorte Zollernspelz) auf der Parzelle P16 wurde am 11.11.2021 mit einer Aussaatstärke von 209 kg/ha gesät und dann am 18.07.2022 gedroschen.

Die N_{min}-Probenahme auf der Parzelle P16 unter Dinkel erfolgte am 16.03.2022 und am 22.09.2022.

Ergebnisse

Ertrag Nachfrucht Dinkel

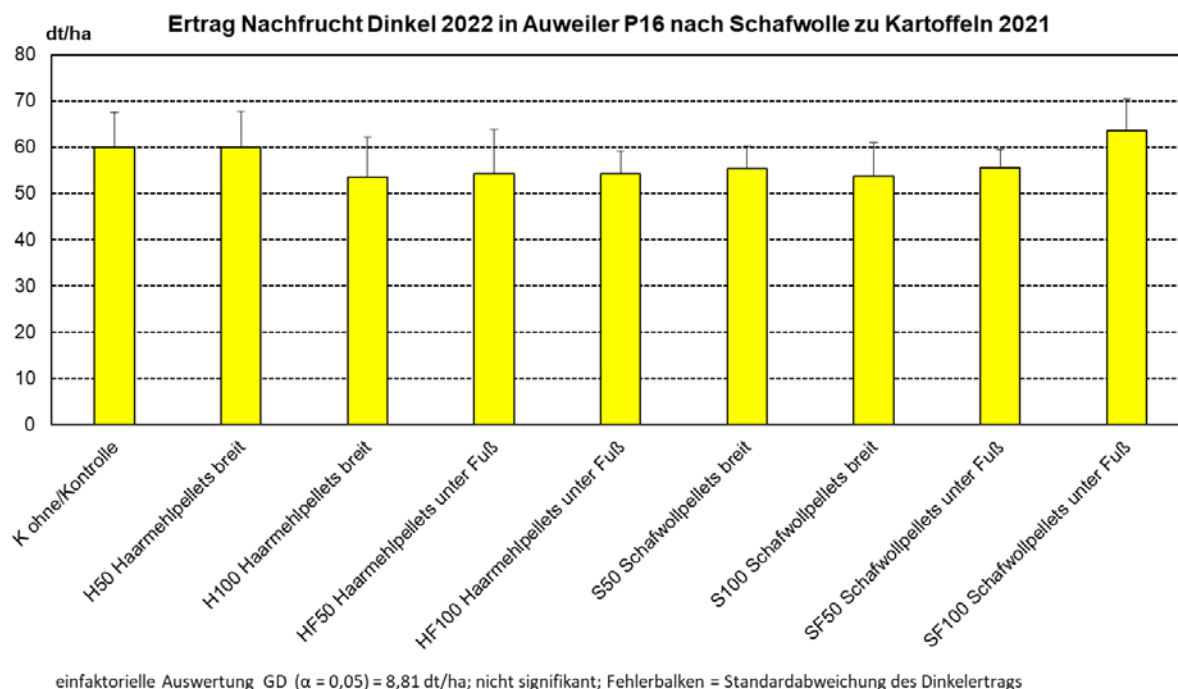


Abb. 1: Ertrag des Dinkels (dt/ha) 2022 in Auweiler P16 nach Kartoffeln mit unterschiedlicher Düngung 2021

Der Dinkel in 2022 als Nachfrucht nach Kartoffeln, die unterschiedlich in 2021 gedüngt wurden, zeigt im Ertrag keine signifikanten Unterschiede zwischen den Varianten auf (Abb. 1). Im Mittel wurden 56,7 dt/ha geerntet.

Rohprotein-Gehalt Nachfrucht Dinkel

Auch im Rohproteingehalt des Dinkels 2022 nach gedüngten Kartoffeln 2021 konnten keine Unterschiede zwischen den Varianten festgestellt werden (Abb. 2). Im Mittel wurden 11,84 % Rohprotein im Dinkelkorn gemessen.

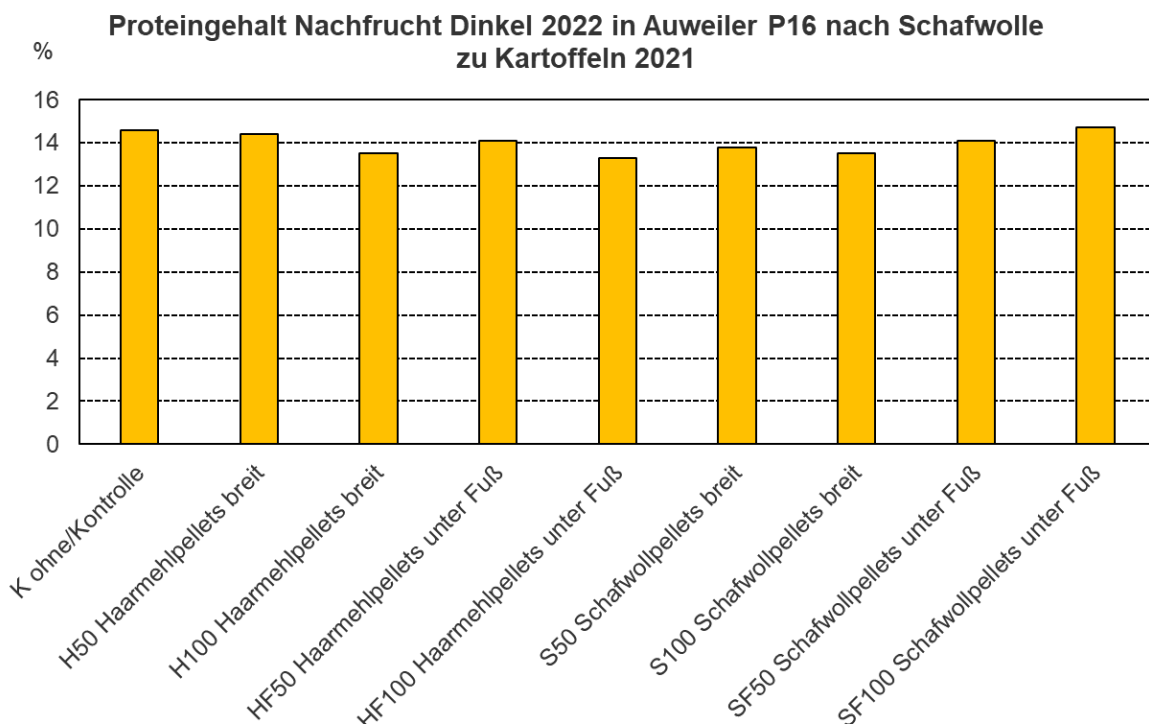


Abb. 2: Rohprotein-Gehalte des Dinkels (%) 2022 in Auweiler P16 nach Kartoffeln mit unterschiedlicher Düngung 2021

N_{min}-Gehalte unter Dinkel Nachfrucht

Der Dinkel als Nachfrucht in 2022 nach den in 2021 gedüngten Kartoffeln konnte den N_{min}-Gehalt in diesem Jahr vermutlich nur anteilig aufnehmen. Es lagen v.a. auch in der unteren Schicht von 60-90 cm höhere N_{min}-Werte bis zu 54 kg N_{min}-N/ha im März 2022 vor. Kurz nach dem Drusch sind immer noch bis zu 22 kg N_{min}-N/ha in dieser Schicht verfügbar. Zwischen den Varianten waren kaum Unterschiede festzustellen (Abb. 3).

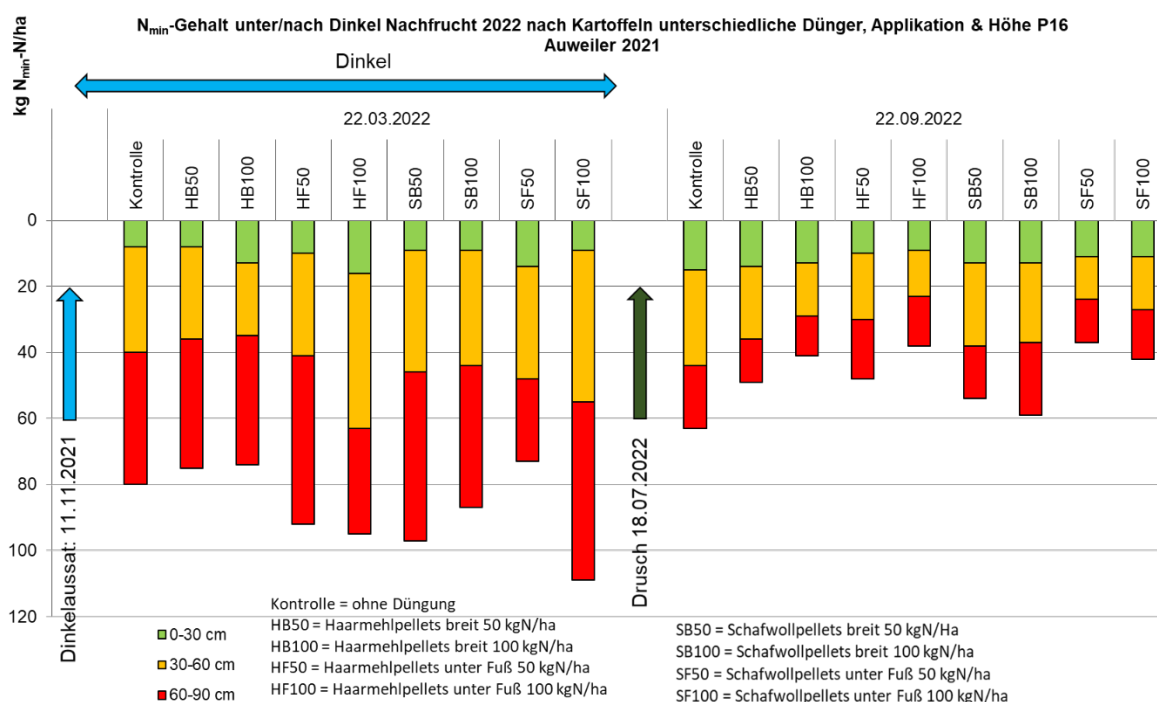


Abb. 12: N_{min}-Werte über die Zeit: unter & nach Dinkel Nachfrucht 2022 nach Kartoffeln mit unterschiedlicher Düngung 2021

Fazit

Der Dinkel als Nachfrucht lies keine Unterschiede im Ertrag, Proteingehalt und N_{min}-Werten nach den unterschiedlich gedüngten Kartoffeln erkennen.

Steigerung von Düngermengen an organischen Düngern zu Kartoffeln in Ackerbaufruchtfolgen 2022

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 vorliegenden Versuch geht es konkret noch einmal um die Düngerrhöhe und ab wann auf verschiedenen Böden mit Auswaschung zu rechnen ist.

Material und Methoden

Es wurde eine zweifaktorielle vollständig randomisierte Blockanlage mit vier Wiederholungen in 2022 in Köln-Auweiler P32d angelegt.

1. Faktor Dünger:

1. ohne Düngung / Kontrolle
2. Haarmehlpellets
3. Gärsubstrat (flüssig)

2. Faktor Düngerrhöhe:

1. 50 kg N/ha
2. 100 kg N/ha
3. 150 kg N/ha

Die Dünger wurden für die Beispielkultur Kartoffel zur Sorte Allians gedüngt. Mit dem Gärsubstrat wurden auch gleichzeitig höhere Mengen an Kalium ausgebracht (Tab. 1).

Die Untersuchungen auf der P11 nach Kartoffeln 2021 erfolgten in der Nachfrucht Winterweizen 2021/2022. Es erfolgte hier keine weitere Düngung.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Die gleiche zweifaktorielle vollständig randomisierte Blockanlage mit vier Wiederholungen wurden in 2022 ebenfalls mit der Kartoffelsorte Allians auf dem Leitbetrieb Kiebitzhof in Gütersloh angelegt.

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
1	Kontrolle		0,0	0,0	0	0	0,0	0,0
2	Haarmehlpellets	50	125,1	0,4	50	6,17	2,5	1,9
3	Haarmehlpellets	100	125,1	0,8	100	6,17	4,9	1,9
4	Haarmehlpellets	150	125,1	1,2	150	6,17	7,4	1,9
5	Gärsubstrat flüssig	50	4,26	11,7	50	0,855	10,0	5,0
6	Gärsubstrat flüssig	100	4,26	23,5	100	0,855	20,1	5,0
7	Gärsubstrat flüssig	150	4,26	35,2	150	0,855	30,1	5,0

Parameter

Folgende Parameter in der Hauptkultur Kartoffel sollten untersucht werden: Kartoffelertrag, Sortierung, N_{min}-Gehalte, N-Gehalte

Folgende Parameter in der Nachfrucht sollten untersucht werden: Ertrag des Winterweizens, N_{min}-Gehalte, TS- & N-Gehalte

Standort / Pflanzenbauliche Parameter

Der Versuch wurde 2022 im Versuchszentrum Gartenbau in Köln-Auweiler (sandiger Schluff, AZ 70) auf der Parzelle P32d durchgeführt. Die Kartoffeln standen nach Hafer (2020) mit vorheriger Sojabohne (2019). Die Fläche wurde am 23.03.2022 gemulcht und mit dem Kalk streuen am 24.03.2022 gegrubbert mit dem EUM-Grubber und anschließend gefräst. Am 19.04.2022 wurde gepflügt. Die Ausbringung und Einarbeitung der variantenspezifischen Dünger erfolgte am 03.05.2022 mit einer Kreiselegge. Die Kartoffeln wurden am gleichen Tag gepflanzt. Zur Unkrautregulierung erfolgte das Häufeln und wieder Runterstriegeln des Dammes und erneutem Anhäufeln jeweils am 20.05., 27.05., 07.06. und 13.06.2022. Gegen Kartoffelkäfer wurde einmal am 20.06.2022 mit 2,5 l Neemazal TS behandelt. Eine Beregnung erfolgte am 22.07.2022 mit 22 mm und am 01.09.2022 mit 25 mm. Die Ernte fand dann am 12.09.2022 statt.

N_{min}-Proben auf Parzelle P32d werden vom 18.11.2021 (vor Kartoffeln), am 27.05.2022 (unter Kartoffeln), am 07.09.2022 (kurz vor der Ernte) dargestellt.

Die Nachfrucht Winterweizen Sorte Elixer wurde mit 189 kg/ha am 25.10.2021 auf P11 gesät und am 18.07.2022 gedroschen. Die N_{min}-Probenahme auf Parzelle P11 erfolgte am 12.03.2022 und 22.09.2022.

Am Kiebitzhof wurde das Pflügen und die Saatbettbereitung vom Betrieb aus vorgenommen, sodass die Pflanzung der Kartoffeln Sorte Allians bei gleichzeitiger Ausbringung des Düngers kurz vorher am 20.04.2022 erfolgen konnte. Geerntet wurden die Kartoffeln variantenweise am 25.08.2022.

Die N_{min}-Probenahme erfolgte am 20.04.2022, 20.05.2022, zur Ernte Aug/Sept 2022 und am 27.11.2022. Die Standort Kiebitzhof hat sandige Böden mit Ackerzahlen von 18 bis 25. Der pH-Wert auf der Fläche lag bei 5,9, Humus 0,6 %; P₂O₅ 18 mg/100 g Boden, K₂O 9 mg/100 g Boden und Mg 2 mg/100 g Boden.

Ergebnisse

Kartoffel-Ertrag

Der Rohertrag der Kartoffelsorte Allians lag in diesem Jahr 2022 in allen Varianten statistisch gleich hoch (Abb. 1). Weder der Faktor Dünger noch die Düngermenge hatte in 2022 einen Einfluß auf den Ertrag und auch die ungedüngte Kontrolle war gleich hoch. Im Mittel aller Varianten wurden 454,96 dt/ha Rohertrag geerntet.

Auch die zweifaktorielle Auswertung ergab keine Unterschiede hinsichtlich des Ertrags der Kartoffeln nach den unterschiedlichen Düngern und der Düngerrhöhe (Abb. 2).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

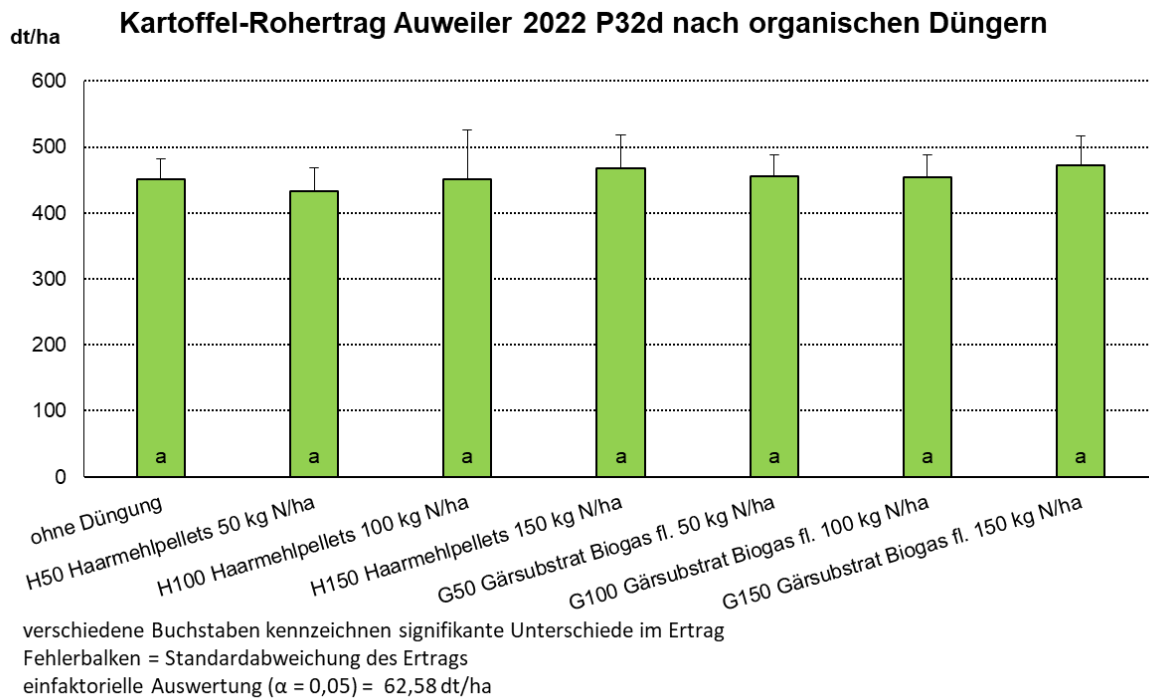


Abb. 1: Kartoffelrohertrag (dt/ha) 2022 der Sorte Allians nach organischer Düngung mit zwei Düngern in unterschiedlichen Aufwandmengen in Auweiler P32d

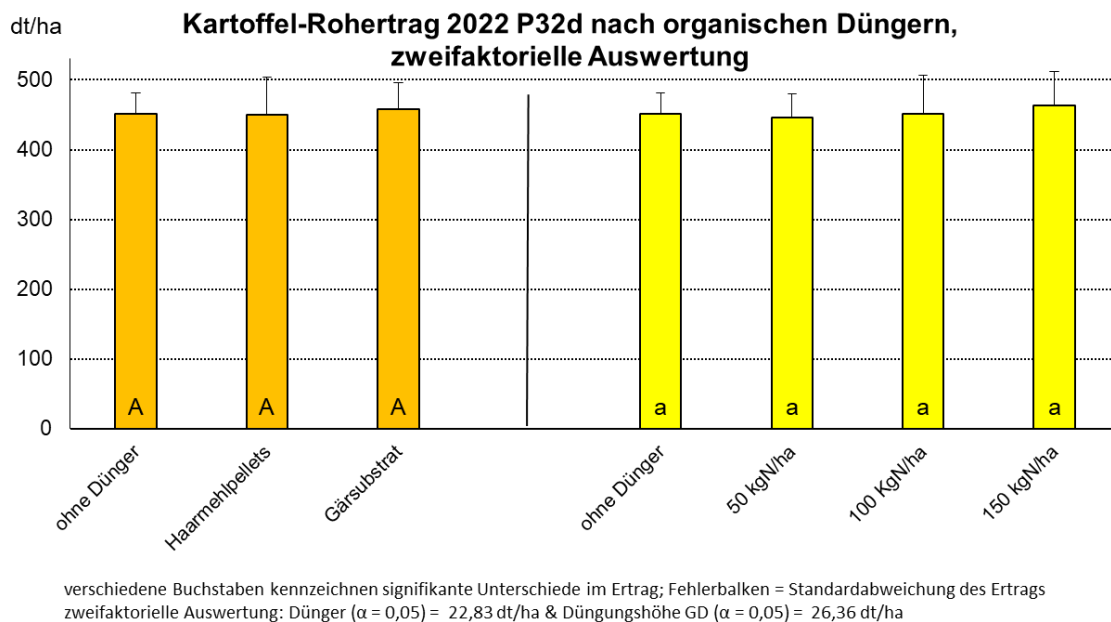


Abb. 2: Kartoffelrohertrag (dt/ha) 2022 der Sorte Allians nach organischer Düngung mit zwei Düngern in unterschiedlichen Aufwandmengen bei zweifaktorieller Auswertung in Auweiler P32d

N-Gehalte in der Knolle

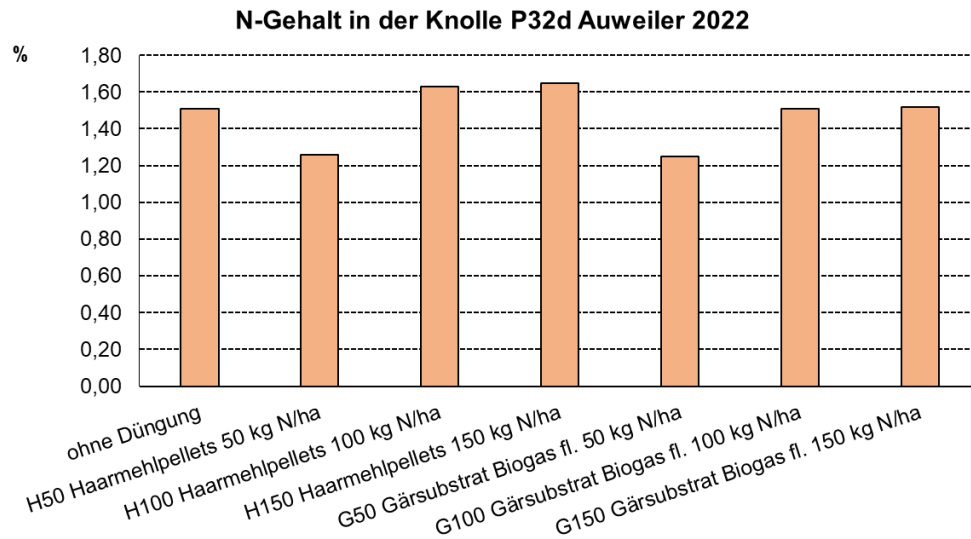


Abb. 3: N-Gehalte (%) in der Knolle 2022 der Sorte Allians nach organischer Düngung mit zwei Düngern in unterschiedlichen Aufwandmengen in Auweiler P32d

Bei den N-Gehalten in der Knolle zeigte sich, dass die Varianten mit nur 50 kgN/ha als Dünger etwas weniger N aufwiesen (Abb. 3).

N_{min}-Gehalte über die Zeit vor und nach gedüngten Kartoffeln

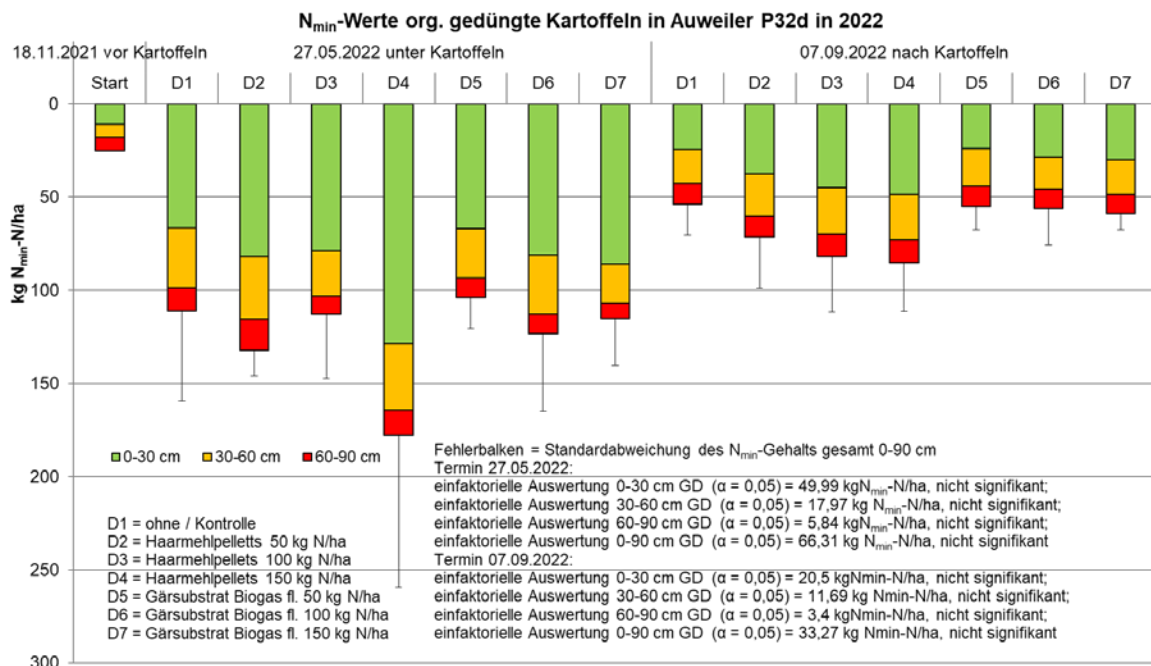


Abb. 4: N_{min}-Werte über die Zeit: vor / nach Kartoffeln mit unterschiedlicher Düngung in Auweiler P32d in 2022

Die N_{min} -Werte waren in den Varianten unter den Kartoffeln in 2022 nicht signifikant voneinander zu unterscheiden (Abb. 4). Dennoch lag in Variante D4 = Haarmehlpellets 150 kg/ha v.a. in 0-30 cm Tiefe mit 129,5 kg N_{min} -N/ha mehr vor als in anderen Varianten zu dem Zeitpunkt im Mai 2022. Zum Zeitpunkt des Rodens waren die Varianten ebenso nicht statistisch verschieden. Insgesamt lag nun weniger N_{min} -N/ha vor, da das Jahr auch recht trocken war.

Ertrag Nachfrucht Winterweizen

Auf der Parzelle P11 stand in 2021 der mit den zwei verschiedenen organischen Düngern in den unterschiedlichen Aufwandmengen gedüngte Versuch mit Kartoffeln. Der Winterweizen erzielt hier als Nachfrucht in 2022 keine unterschiedlich hohen Kornerträge (Abb. 5).

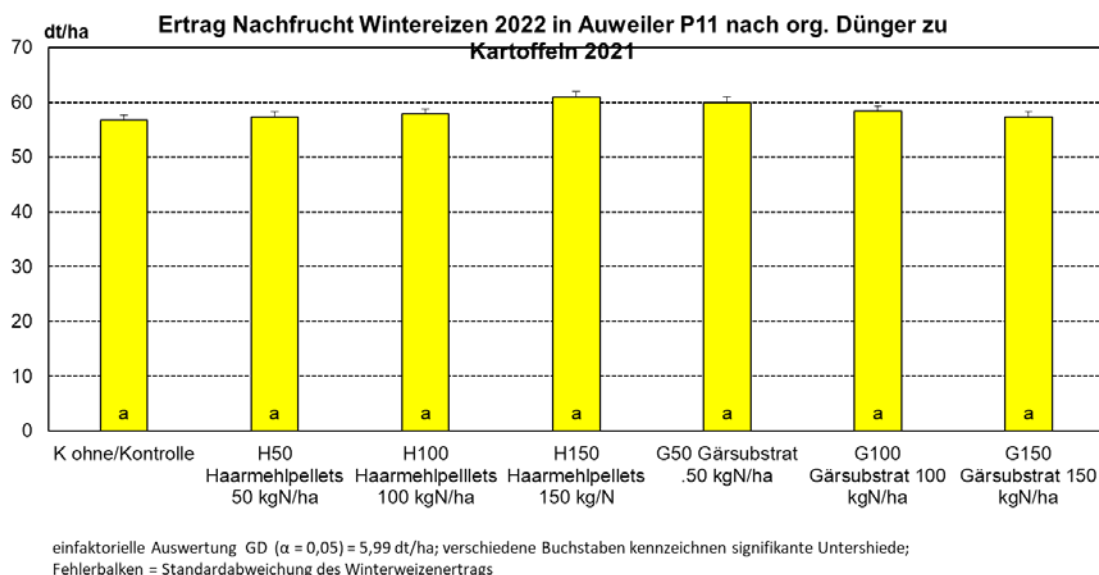


Abb. 5: Ertrag des Winterweizens (dt/ha) 2022 in Auweiler P11 nach Kartoffeln mit unterschiedlicher Düngung 2021

Rohprotein-Gehalt der Nachfrucht Winterweizen

Auch der Proteingehalt war in den Varianten nicht verschieden und lag im Mittel bei 10,74 % (Abb. 6).

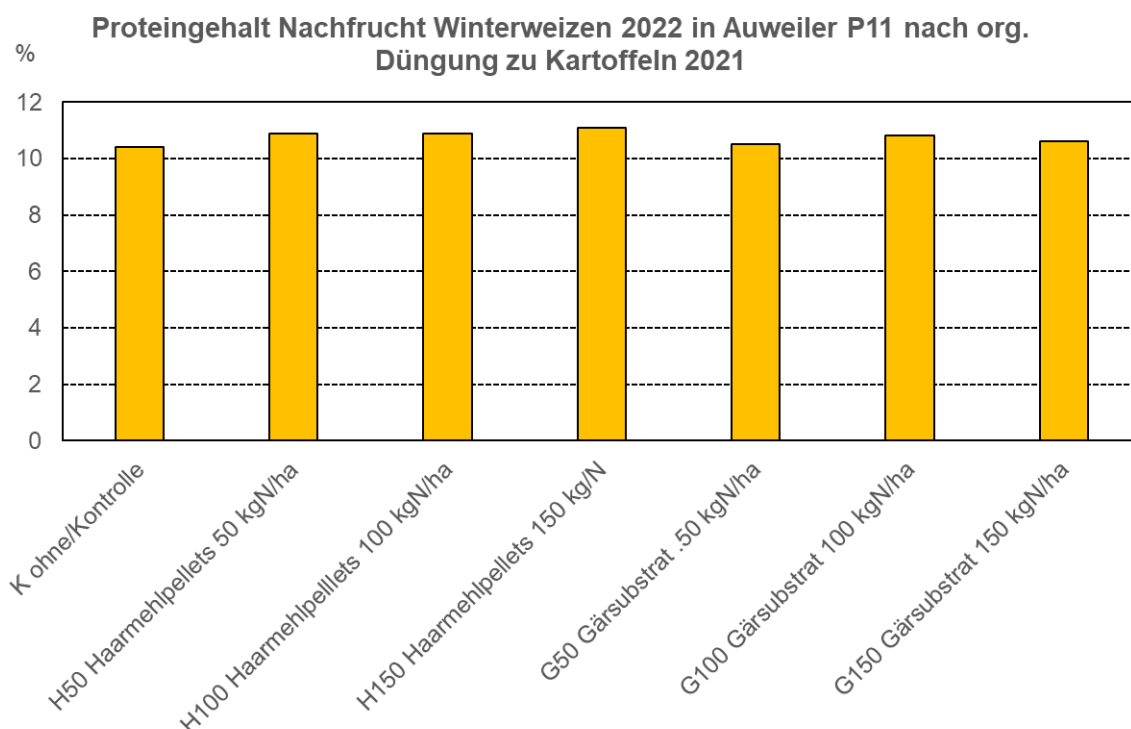


Abb. 6: Rohprotein-Gehalte des Winterweizens (%) 2022 in Auweiler P11 nach Kartoffeln mit unterschiedlicher Düngung 2021

N_{min}-Gehalte unter Winterweizen Nachfrucht

Die N_{min}-Werte lagen auch noch Anfang März 2022 unter dem Winterweizen nach Kartoffeln in den höher gedüngten Varianten der Haarmehlpellets (100 & 150 kg N/ha) sowie in der Variante Gärsubstrat 100 kg N/ha etwas höher (Abb. 7) wobei es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Varianten gab. In der untersten Bodenschicht in 60-90 cm Tiefe lagen recht hohe Werte bis 54,3 kg N_{min}-N/ha vor. Im September nach dem Drusch des Weizens waren alle Varianten gleich auf und der N_{min}-Gehalt lag im Mittel bei 49,3 kg N_{min}-N/ha in 0-90 cm Tiefe.

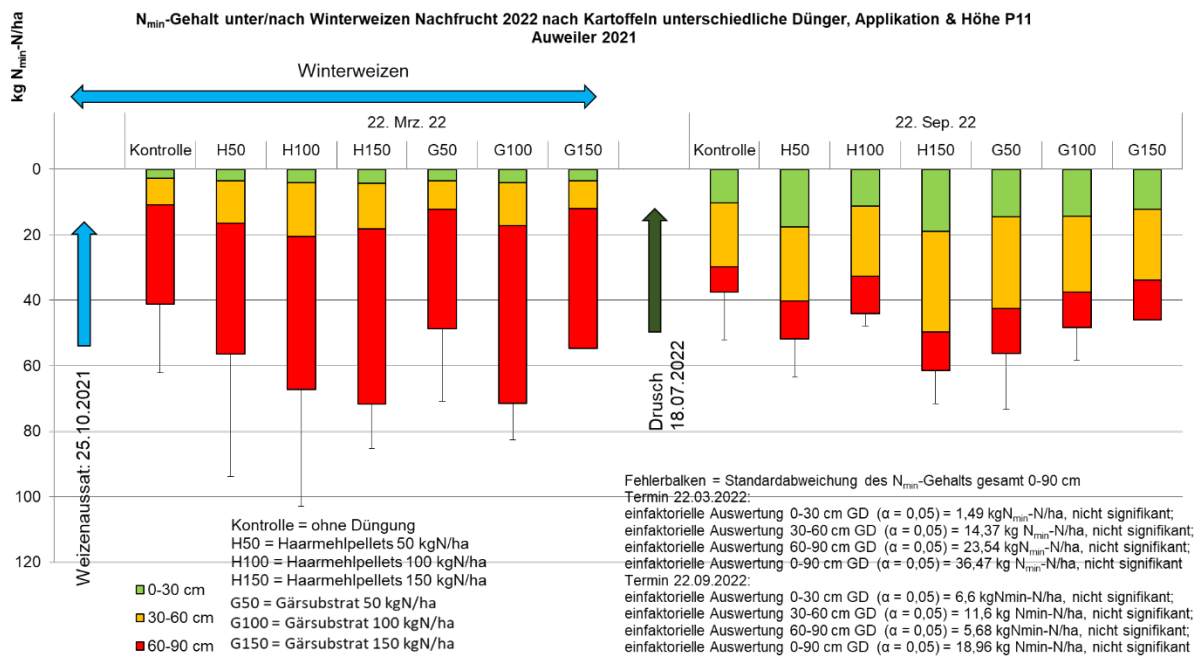


Abb. 7: N_{min}-Werte über die Zeit: unter & nach Winterweizen Nachfrucht 2022 nach Kartoffeln mit unterschiedlicher Düngung 2021 in Auweiler P11

Kiebitzhof

Ertrag der Kartoffeln

Der Rohertrag der Kartoffeln unterschied sich am Kiebitzhof signifikant voneinander (Abb. 8). So war der geringste Ertrag mit 275 dt/ha in der Kontrolle signifikant unter allen gedüngten Varianten. Die Variante mit einer Düngung von 150 kg N/ha in Form von Biogassubstrat lag dann mit 462 dt/ha nochmal signifikant über den anderen Düngungsvarianten.

Dadurch ergab sich bei zweifaktorieller Auswertung, dass die Düngung mit 150 kg N/ha die signifikant höchsten Erträge erbracht (Abb. 9). Biogas wirkte genauso gut wie Haarmehlpellets. Die ungedüngte Kontrolle lag immer signifikant am niedrigsten.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

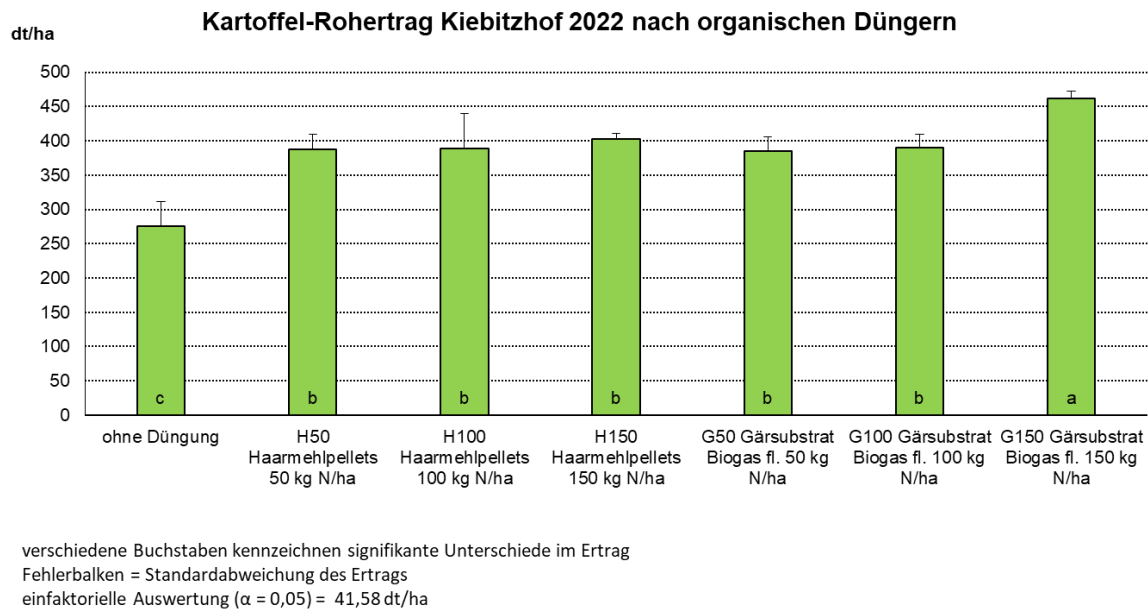


Abb. 8: Kartoffelrohertrag (dt/ha) 2022 der Sorte Allians nach organischer Düngung mit zwei Düngern in unterschiedlichen Aufwandmengen am Kiebitzhof

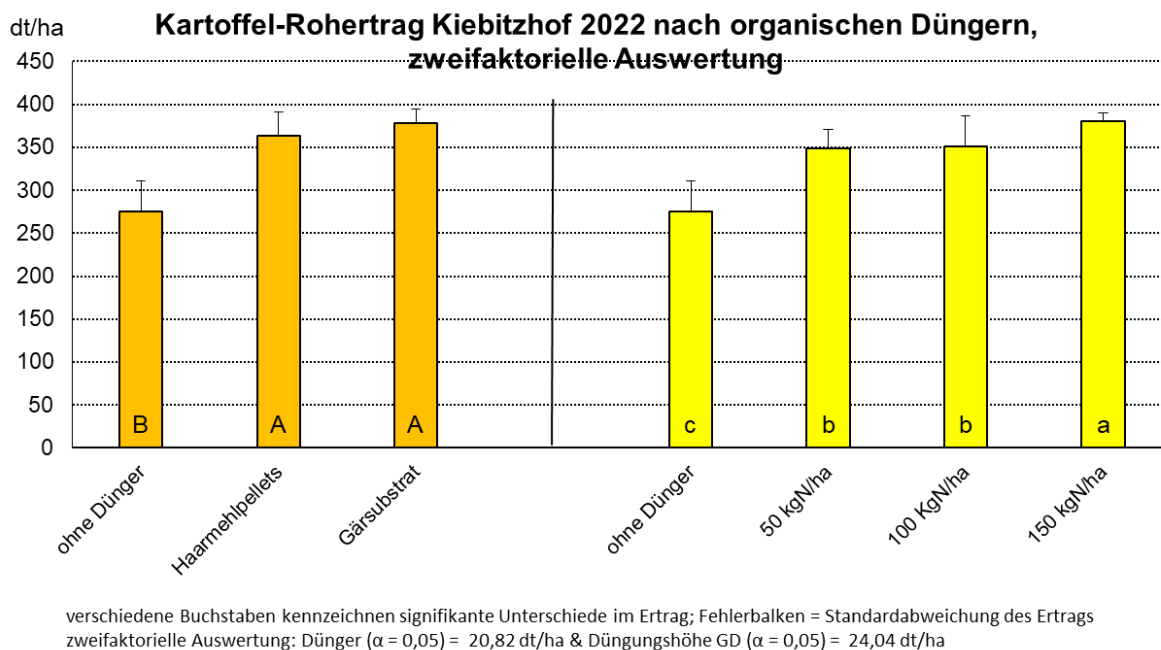


Abb. 9: Kartoffelrohertrag (dt/ha) 2022 der Sorte Allians nach organischer Düngung mit zwei Düngern in unterschiedlichen Aufwandmengen bei zweifaktorieller Auswertung am Kiebitzhof

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

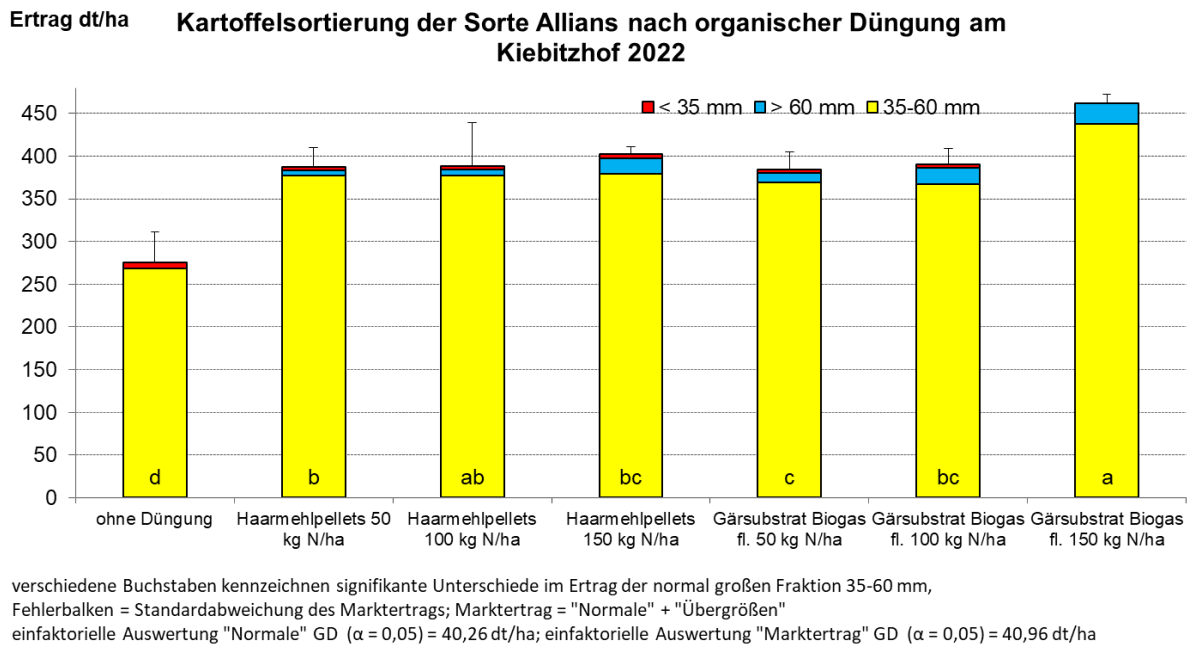


Abb. 10: Größensortierung des Ertrags (dt/ha) 2022 der Sorte Allians nach organischer Düngung mit zwei Düngern in unterschiedlichen Aufwandmengen am Kiebitzhof (Signifikanzen in der mittleren Fraktion 35-60 mm)

Auch bei der Größensortierung zeigten sich diese Unterschiede (Abb. 10). Die mittlere Fraktion (35-60 mm Sortierung) zeichnete noch etwas differenzierter. So waren auch die Haarmehlpellets mit 100 kg N/ha sehr gut.

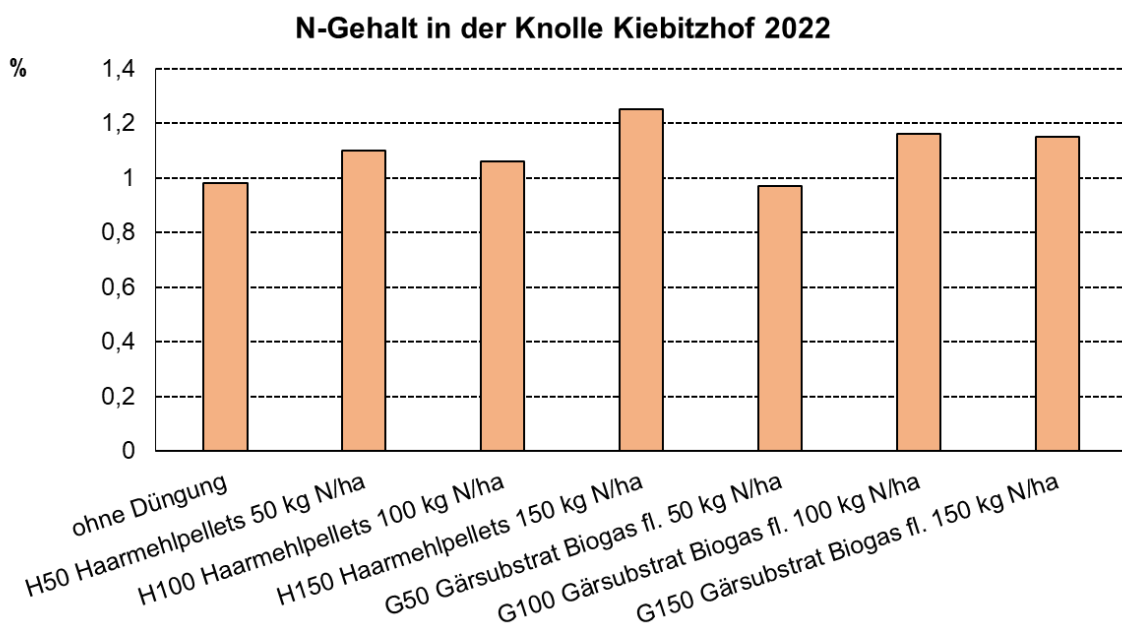


Abb. 11: N-Gehalte (%) in der Knolle 2022 der Sorte Allians nach organischer Düngung mit zwei Düngern in unterschiedlichen Aufwandmengen am Kiebitzhof

N-Gehalte in der Knolle

In der Knolle zeigten sich höhere N-Gehalte bei Düngung v.a. mit 150 kg N/ha in Form von Haarmehlpellets (Abb. 11). Die ungedüngte Kontrolle und die Variante mit 50 kg N/ha als Gärsubstrat hatte die geringsten N-Gehalte in der Knolle.

N_{min}-Gehalte über die Zeit vor und nach gedüngten Kartoffeln

Die N_{min}-Werte am Kiebitzhof unterschieden sich in den einzelnen Tiefenstufen hinsichtlich der verschiedenen Düngungsvarianten nicht signifikant voneinander (Abb. 12). Dennoch ist zu erkennen, dass etwas mehr N_{min}-N/ha mit steigender Düngung vorliegt. Die Abstufungen sind bei Gärsubstrat größer als bei Haarmehlpellets. Nach Kartoffeln liegen bis zu 38,5 kg N_{min}-N/ha in 60-90 cm Tiefe vor.

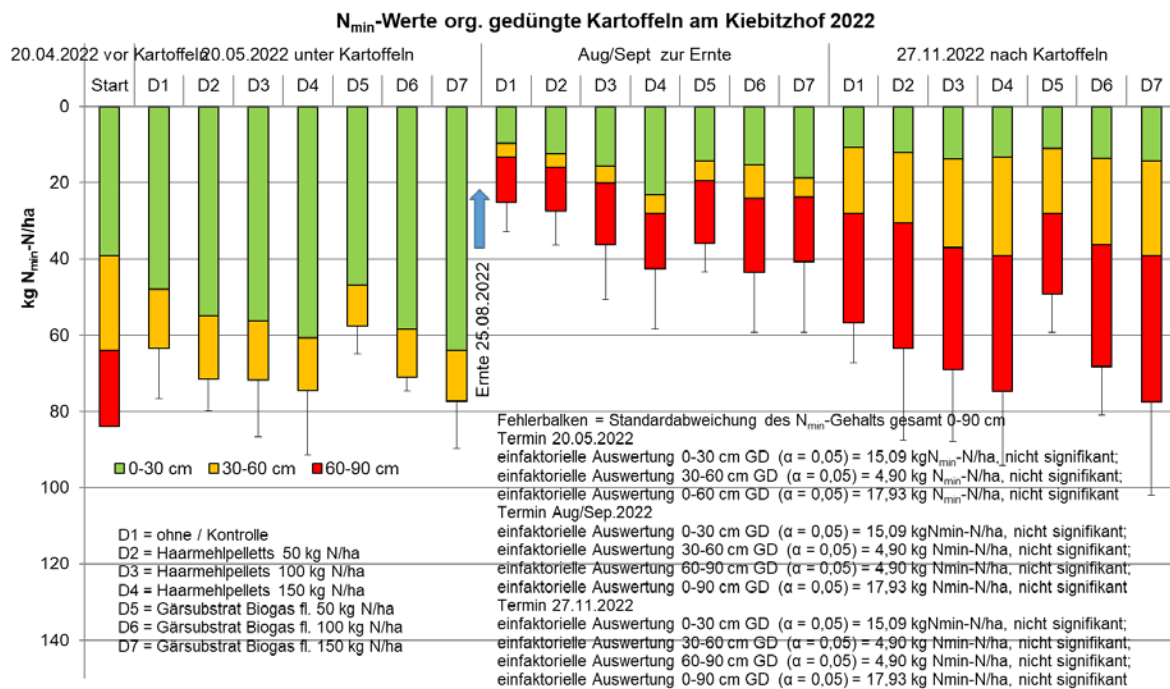


Abb. 12: N_{min}-Werte über die Zeit: vor / nach Kartoffeln mit unterschiedlicher Düngung am Kiebitzhof 2022

Fazit

Die beiden untersuchten Dünger (Haarmehlpellets und Biogassubstrat flüssig) wirken in 2022 nicht auf den Ertrag der Kartoffeln am Standort Auweiler, da hier der Boden scheinbar nachliefern konnte und dadurch auch die Kontrolle sehr gut war. Am Kiebitzhof traten hingegen deutliche Unterschiede auf: höhere Düngung bringt mehr Ertrag der Kartoffeln, wobei in der Größensortierung 100 kg N/ha Haarmehlpellets für die mittlere Fraktion ausreichend war. Die N-Gehalte in der Knolle zeigen möglicherweise eine bessere Versorgung der Pflanzen bei Düngung, wobei zu hohe N-Gehalte auch nicht gewünscht sind.

Bei den Nmin-Werten zeigt sich oft, dass die Dünger höhere Nmin-Mengen hinterlassen, die sich auch in tiefere Bodenschichten verlagern. Hier könnte gerade bei Haarmehlpellets 100 kg N/ha besser sein als 150 kg N/ha zuzudüngen.

Nährstoffversuch in viehlosen Ackerbau-Fruchtfolgen des Ökologischen Landbaus 2022

Einleitung

Flächen die von den Nährstoffen her recht ausgeschöpft sind und /oder auch niedrige Humusgehalte aufweisen, können im Ökologischen Landbau die Pflanzen nicht mehr gut ernähren. Ökobetriebe, die langjährig ökologisch gewirtschaftet haben und in dieser Zeit wenig Input an Nährstoffen gebracht haben, könnten hier Schwierigkeiten bekommen. Gerade in viehlosen / viehschwachen Betrieben gehen auch Nährstoffe verstärkt aus dem Kreislauf heraus, die zurückgeführt werden müssen. Frage ist, ob man mit den Mitteln des Ökologischen Landbaus also Fruchtfolge und organische Dünger, die uns zur Verfügung stehen, in der Lage ist, hier die Ertragshöhe für den Boden angemessen anzuheben.

Material und Methoden

Der Versuch ist seit 2020/21 als zweifaktorielle Spaltanlage mit vier Wiederholungen angelegt. Die Parzellen wurden in ihrer Ausrichtung im Vergleich zu dem vorherigen Versuch auch noch um 90 °gedreht. 1. Faktor Fruchtfolge: zwei jeweils siebenfeldrige viehlose Fruchtfolgen (FF1 mit Klee gras vs. FF2 eher für leichtere Böden), wobei immer nur ein Fruchtfolgefeld pro Jahr realisiert werden kann. In 2022 standen im Jahr 2 in beiden Fruchtfolgen nur der Sommerweizen auf der Fläche.

2. Faktor Düngung: acht verschiedene Varianten (Kontrolle, Haarmehlpellets, Biogassubstrat, Hühnertrockenkot HTK, Grünschnittkompost, Bioabfallkompost, Rindermist und Biogassubstrat plus Bioabfallkompost).

Die Faktoren Fruchtfolge und Düngung umfassen die folgenden Prüfglieder:

Tab. 1: Fruchtfolge 1 (FF1) mit den entsprechenden Düngungsvarianten

FFF	Auweiler 1 neu	Grunddünger kgN/ha	Düngungsvarianten																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	plus Bioabfall-									
			Kontrolle	Haarmehlpellets	Biogassubstrat	HTK	Grünschnittkompost	Bioabfallkompost	Rindermist	Biogassubstrat	Kompost									
			t FM/ha	kgN/ha	t FM/ha	kgN/ha	t FM/ha	kgN/ha	t FM/ha	kgN/ha	t FM/ha	kgN/ha	t FM/ha	kgN/ha	t FM/ha	kgN/ha	t FM/ha	kgN/ha	t FM/ha	kgN/ha
1	Klee gras (anweilen, abfahren, als Biogasgülle auf die andern Kulturen)	300					15	140												
2	Sommerweizen LBG Zfr.	60	-	0,23	30	6	30	1,175	30						3	15				
3	Körnermais US Gras (Rotschwinge)	60	-	0,9	120	24	120	4,7	120				9,523	93,33	16,66	93,33	12	60	4,762	46,67
4	Ackerbohne																			
5	Winterweizen Weißklee bsi Sept + Ölfrettich Zfr.	60	-	0,23	30	6	30	1,175	30						3	15				
6	Kartoffeln	60		0,38	50	10	50	1,96	50				9,523	93,33	16,66	93,33	5	25	4,762	46,67
7	Dinkel	60	-	0,38	50	10	50	1,96	50				9,523	93,33	16,66	93,33	5	25	4,762	46,67
	Klee gras als Untersaat																			
		300			280		280		280		280		280		280		280		140	140
																				280

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

In der Fruchtfolge 1 wird das Klee gras gemulcht, abgefahren und als N-Dünger in den Folgekulturen wieder verteilt. Wir nehmen hierfür als Referenz Gärs substrat, da ein Landwirt im System dieser Fruchtfolge das Klee gras in eine Biogasanlage geben könnte.

Tab. 2: Fruchtfolge 2 (FF 2) mit den entsprechenden Düngungsvarianten

FFF			Düngungsvarianten											
			1	2	3	4	5	6	7	8				
			Kontroll	Haarmehl- pellets	Biogassubstrat	HTK	Grünschnitt- kompost	Bioabfall- kompost	Rindermist		Biogassubstrat	plus Bioabfall- kompost		
	Auweiler 2 neu													
1	Raps (Doppelreihe) US Sommerwicke (Doppelreihe) Zfr. Welsches Weidelgras		-	t FM/ha kgN/ha 0,75 100	t FM/ha kgN/ha 20 100	t FM/ha 3,95 100	t FM/ha kgN/ha 15 140	t FM/ha 9,523 93,33	t FM/ha 16,66 93,33	t FM/ha 10 50	t FM/ha 4,762 46,67			
2	Sommerweizen Winterroggen / Dt. Weidelgras + Weißklee (Doppelreihen)		-	0,188 25	5 25	0,97 25				2,5 12,5				
3	Hafer		-											
	LBG Zfr.(oder Winterwicke, Phacelia...)						15 140							
5	Körnermais US Welsches Weidelgras		-	0,56 75	15 75	2,93 75		9,523 93,33	16,66 93,33	7,5 37,5	4,762 46,67			
6	Kartoffeln Grünroggen		-	0,376 50	10 50	1,96 50		9,523 93,33	16,66 93,33	5 25	4,762 46,67			
7	Sommergerste		-	0,23 30	6 30	1,175 30				3 15				
				280	280	280	280	280	280	140	140	280		

In der zweiten Fruchtfolge soll ohne Klee gras aber mit Untersaaten gearbeitet werden, um den nötigen Stickstoff über Leguminosen in die Fruchtfolge zu bekommen. Da diese nicht immer so gut gelingen (Wassermangel), werden sie in die Zwischenräume einer weiteren Reihe der Hauptkultur eingebracht. Dadurch soll der Untersaat Platz verschafft werden, damit diese auch weniger Konkurrenz auf die Hauptfrucht ausübt.

Bei der Auswahl der Dünger sind die Stoffe herangezogen worden, die wohl zukünftig am Meisten verfügbar sein werden (Var. 2 Haarmehlpellets auch als derzeit in der Praxis übliche Variante, Var. 3 Biogassubstrat, Var. 5 Hühnertrockenkot, Var. 5 Grünschnittkompost und Var. 6 Bioabfallkompost) und es ist unter anderem eine Futter-Mist-Kooperation (Var. 7 Rindermist) als Vergleich mit dabei.

Die Verteilung der Dünger erfolgte anhand des Bedarfs der Kulturen und der Zulässigkeit laut Biolandverbandsrichtlinien. Der unterstellte Ertrag für die Berechnung der Dünge höhe zu den einzelnen Kulturen ist anhand des recht niedrigen Ertrags am Ende der vorherigen Fruchtfolgen plus 20 % Mehrertrag durch die Düngung angesetzt worden.

Es soll direkt am Anfang der neuen Versuchsreihe möglichst viel gedüngt werden, um die Wirkung auf die Fruchtfolgen zu beobachten. Daher sind von den max. möglichen 40 kg N/ha Zukaufsdünger pro Jahr (insgesamt 7 x 40 = 280 kg N/ha für die gesamte Fruchtfolge) möglichst hohe Mengen in der FF1 direkt zu Klee gras (Var. 7 Grünschnittkompost) oder Körnermais im 1. bzw. 3 Jahr und in der FF 2 zum Raps im 1. Jahr gedüngt worden. Die weiteren N-Mengen sollen dann zu den zehrenden Kulturen gedüngt werden.

Parameter

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

Standort und pflanzenbauliche Daten

Folgende Der Versuch wurde im Zentrum für Ökologischen Landbau in Köln-Auweiler im Herbst 2020 neu angelegt (sandiger Schluff, AZ 70).

Die Daten zu den ackerbaulichen Maßnahmen in 2022 den beiden Fruchtfolgen waren:

Fruchtfolge 1

Als Grunddüngung wurde am 24.03.2022 nach Bedarf Kalk ausgebracht in Form von kohlensaurem Kalk 95 % CaCO₃ in Höhe von 3.500 kg/ha. Als weitere Grunddüngung zum Ausgleich von Kalium und Schwefel wurde nach Bedarf 73,5 kg/ha Kalisop Gran 52 % ausgestreut. Die entsprechende Düngung laut Plan der Varianten mit Haarmehlpellets, Biogassubstrat oder Hühnertrockenkot erfolgte am 12.04.2022.

Im Herbst wurde nach dem letzten Grubbergang am 23.09.2022 als Zwischenfrucht 55 kg/ha Landsberger Gemenge von Camena Samen ausgesät.

Fruchtfolge 2

Als Grunddüngung wurde am 24.03.2022 nach Bedarf Kalk ausgebracht in Form von kohlensaurem Kalk 95 % CaCO₃ in Höhe von 830 kg/ha. Als weitere Grunddüngung zum Ausgleich von Kalium und Schwefel wurde nach Bedarf 49,0 kg/ha Kalisop Gran 52 % ausgestreut. Die entsprechende Düngung laut Plan der Varianten mit Haarmehlpellets, Biogassubstrat oder Hühnertrockenkot erfolgte am 12.04.2022.

Nach dem letzten Grubbergang im Herbst erfolgt noch eine Bearbeitung mit der Spatenmaschine am 05.10.2022. Im Anschluss daran wurde am 06.10.2022 Winterroggen Sorte „Dukato“ mit 180 kg/ha (140 K/m²) in 4 Reihen mit 33 cm Abstand ausgesät. In einer weiteren Überfahrt wurde gleichzeitig Welches Weidelgras (Sorte „Sherlock“ 5 kg/ha) mit Weißklee (Sorte „Jura“ 6 kg/ha) 10-reihig mit 12,5 cm Abstand darüber eingesät, um die Zwischenräume zwischen dem Winterroggen zu füllen.

In beiden Fruchtfolgen wurden überdies folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

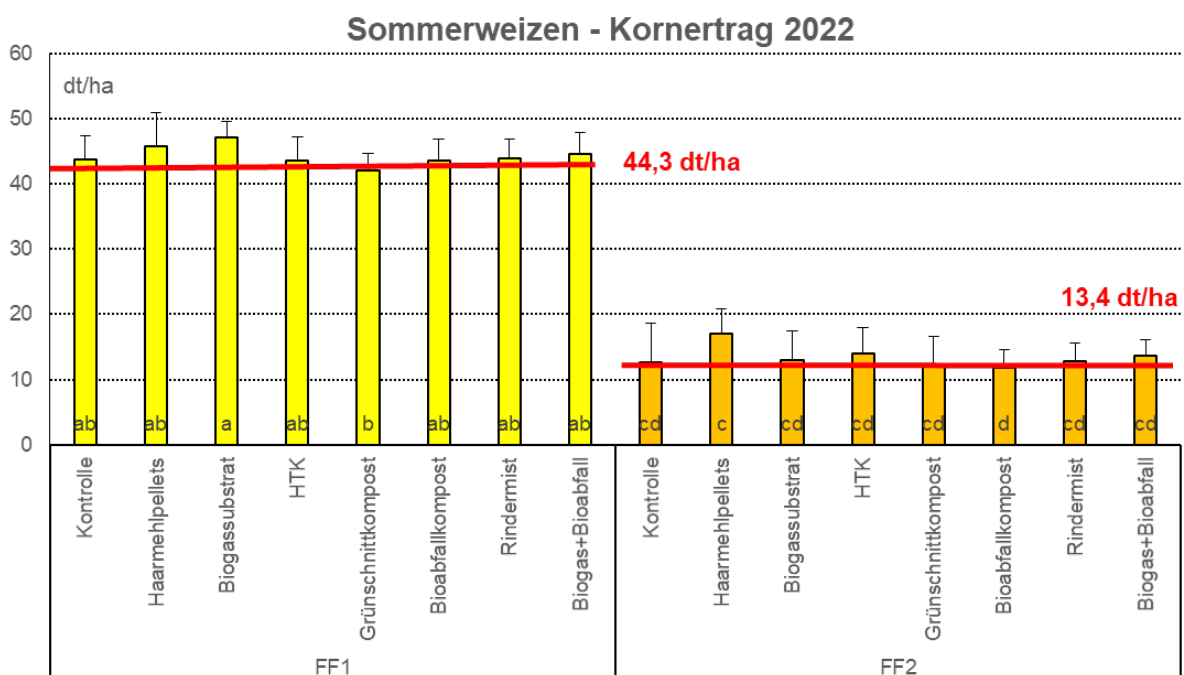
Am 16.03. erfolgte die Bodenprobenahme zur N_{min}- & S_{min}-Bestimmung in 0-30, 30-60 und 60-90 cm Tiefe. Beide Fruchtfolgen wurden am 21.03.2022 mit einem Schlegelmulcher gemulcht und am 28.03.2022 mit der Spatenmaschine ca. 15 cm tief

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

bearbeitet. Um die Parzellen nicht zu verschieben, erfolgt die Bodenbearbeitung nicht mit einem Pflug. Am 12.04.2022 wurde nach Ausbringung der entsprechenden Varianten-Dünger diese jeweils mit einer Fräse eingearbeitet. Der Sommerweizen Sorte „Alicia“ wurde im Anschluss am 14.04.2023 mit einer Aussaatstärke von jeweils 163 kg/ha (400 K/m²) in beiden Fruchtfolgen ausgesät. In beiden Fruchtfolgen musste der Sommerweizen zweimal gestriegelt werden. Dies erfolgte quer zur Drillrichtung am 06.05. und 30.05.2022. Am 27.05.2022 wurde erneut eine Probenahme auf N_{min} & S_{min} gezogen. Bereits Ende Juli am 27.07.2022 konnte der Sommerweizen gedroschen werden. Aufgrund der anhaltenden Hitze und Trockenheit musste mehrfach beregnet werden (22.07.2022: 22 mm; 10.08.2022: 22 mm; 26.08.2022: 15 mm; 05.09.2022: 20 mm), um auch die weitere Bodenbearbeitung zu gewährleisten. Am 16.08. und am 22.09.2022 erfolgte je ein Grubbergang mit dem EUM-Grubber bis 15 cm Tiefe jeweils in beiden Fruchtfolgen.

Ergebnisse

Kornertrag des Sommerweizens



Fehlerbalken = Standardabweichung des Kornertrags; unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikanten Unterschiede: einfaktorielle Auswertung GD ($\alpha = 0,05$) = 4,90 dt/ha; **ROT = Mittelwerte in FF1 & FF2**

Abb. 1: Kornertrag des Sommerweizens in den beiden Fruchtfolgen 2022

Der Ertrag des Sommerweizens lag in Fruchtfolge 1 nach dem Klee-gras mit im Mittel der Düngungsvarianten mit 44,3 dt/ha deutlich über dem Ertrag der Fruchtfolge 2 mit im Mittel 13,4 dt/ha (Abb. 1). Dabei scheint der Grünschnittkompost in FF1 etwas festzulegen, hier gab es signifikant weniger Kornertrag als beim Biogassubstrat. In FF2 lag der Bioabfallkompost signifikant unter der Variante Haarmehlpellets.

Tausendkornmassen in den Fruchtfolgen und Düngungsvarianten

Auch die Qualität des Weizens war in der Fruchtfolge 2 geringer. So lagen die Tausendkornmassen im Mittel in FF2 bei 34,4 g und in FF1 bei 36,6 g (Abb. 2).

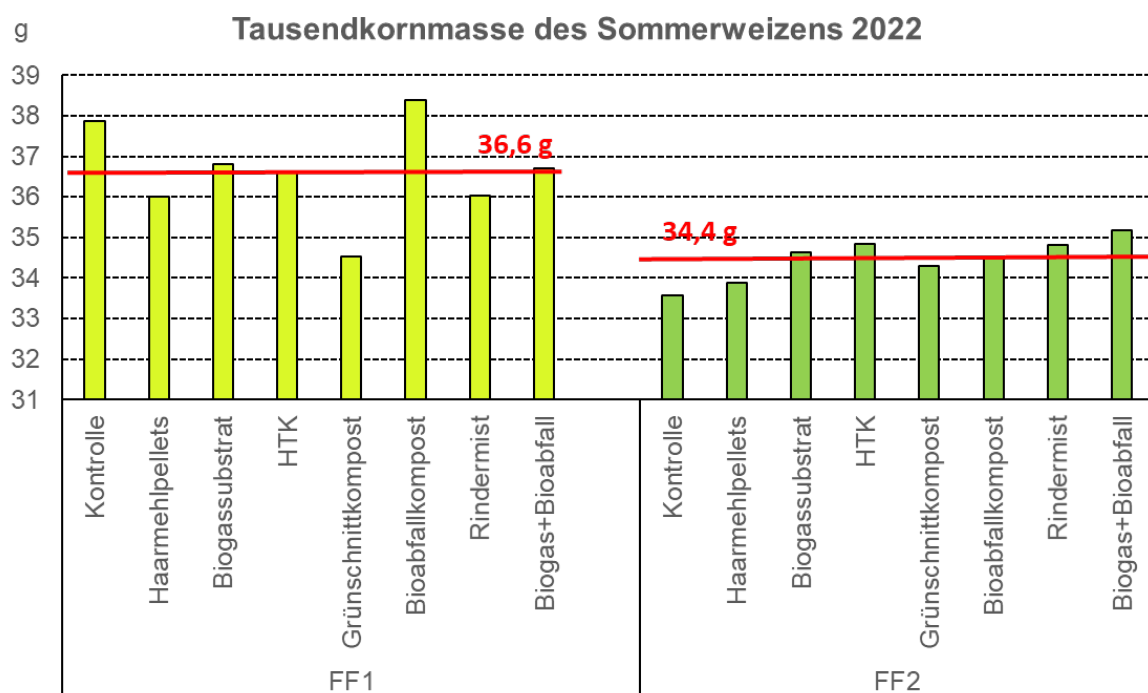


Abb. 2: Tausendkornmassen (g) des Sommerweizens in den beiden Fruchtfolgen 2022

Proteingehalte im Korn des Sommerweizens

Die Unterschiede waren beim Proteingehalt im Korn des Sommerweizens nicht ganz so deutlich. Dennoch wies der Sommerweizen im Mittel der Fruchtfolge 1 mit 13,0 % Rohproteingehalt in der TM etwas höhere Werte in den Düngungsvarianten auf als in der Fruchtfolge 2 mit im Mittel 11,95 % (Abb. 3).

N_{min}-Gehalte in den Fruchtfolgen und Düngungsvarianten

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Im zeitigen Frühjahr lagen die N_{min} -Werte vor dem Sommerweizen in der FF1 unter dem noch stehenden Klee gras mit um die 25 kg N_{min} -N/ha in 0-90 cm Tiefe etwas höher als in der FF2 nach dem einjährigen Weidelgras (Winter rap s hatte aufgrund von Schädlingsbefall nicht funktioniert) mit ca. 8-10 kg N_{min} -N/ha (Abb. 4). Zwischen den Düngungsvarianten konnten keine Unterschiede festgestellt werden.

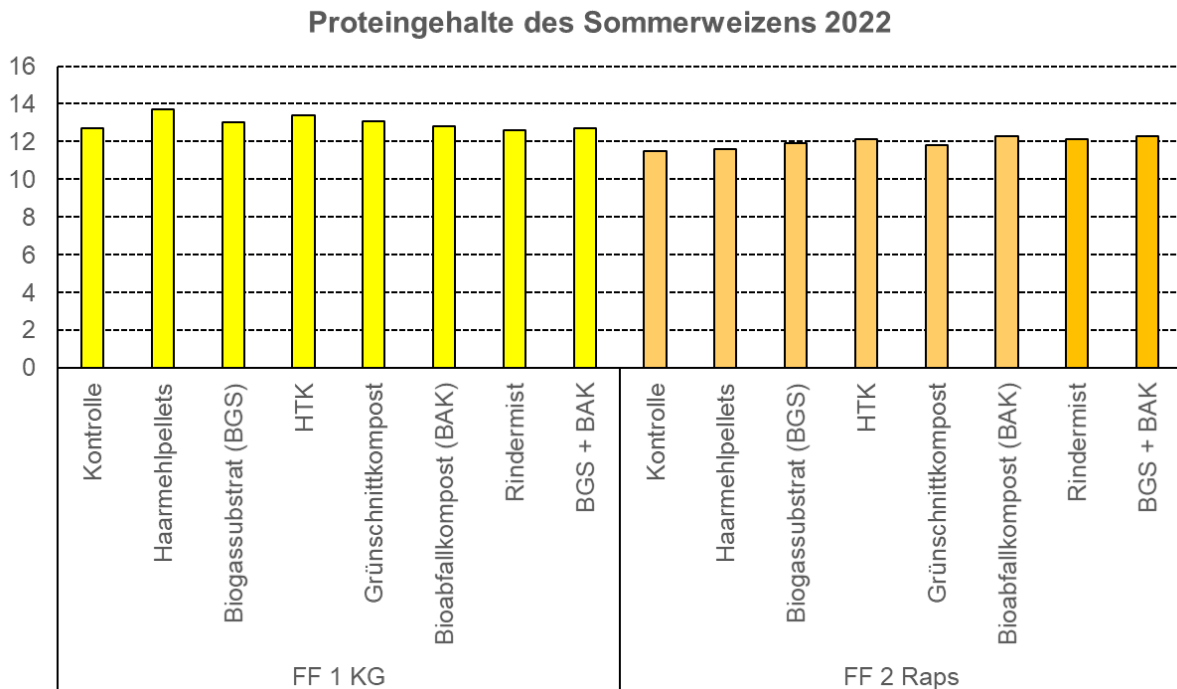


Abb. 3: Rohproteingehalte in der TM (%) des Sommerweizens in den beiden Fruchtfolgen 2022

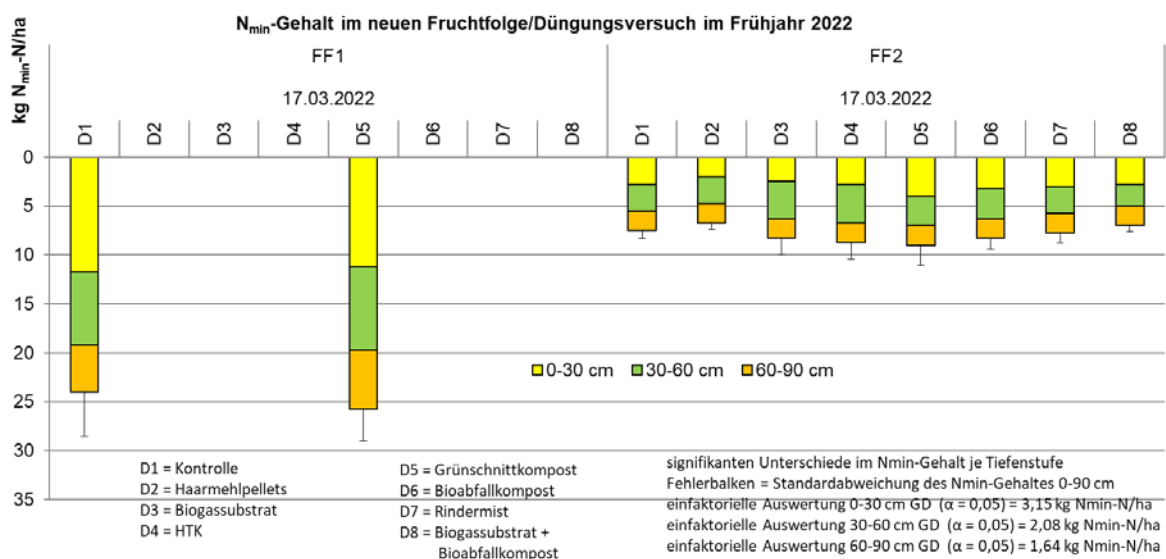


Abb. 4: N_{min} -Gehalte vor dem Sommerweizen in den beiden Fruchtfolgen und den verschiedenen Düngungsvarianten im zeitigen Frühjahr 2022

Im weitere Verlauf des Frühjahrs mineralisierte der Stickstoff stärker in der FF1 und erreichte im Mai 2022 Werte bis zu 60 kg N_{min}-N/ha (Abb. 5). In der FF2 kam kaum etwas nach und so lagen die Werte bei max. 23 kg N_{min}-N/ha. Zwischen den einzelnen Düngungsvarianten konnten keine Unterschiede in den jeweiligen Fruchtfolgen ermittelt werden.

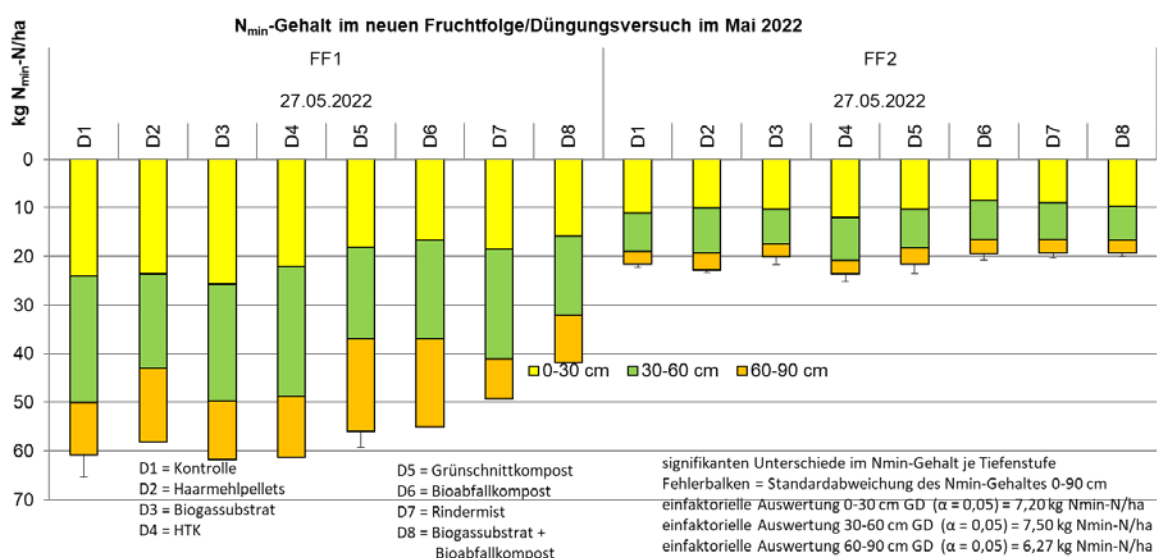


Abb. 5: N_{min}-Gehalte unter dem Sommerweizen in den beiden Fruchtfolgen und den verschiedenen Düngungsvarianten im späteren Frühjahr 2022

S_{min}-Gehalte in den Fruchtfolgen und Düngungsvarianten

Die S_{min}-Gehalte lagen im zeitigen Frühjahr in den unteren Bodenschichten 60-90 cm vergleichsweise höher, wobei es keine Unterschiede zwischen den Fruchtfolgen oder Düngungsvarianten gab (Abb. 6).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

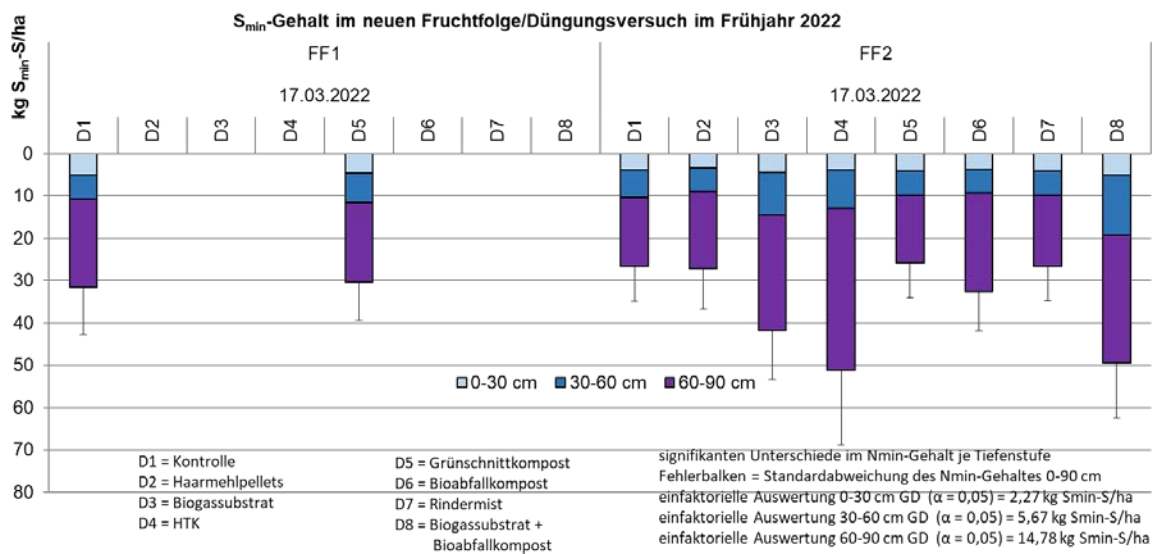


Abb. 6: S_{min}-Gehalte vor dem Sommerweizen in den beiden Fruchtfolgen und den verschiedenen Düngungsvarianten im zeitigen Frühjahr 2022

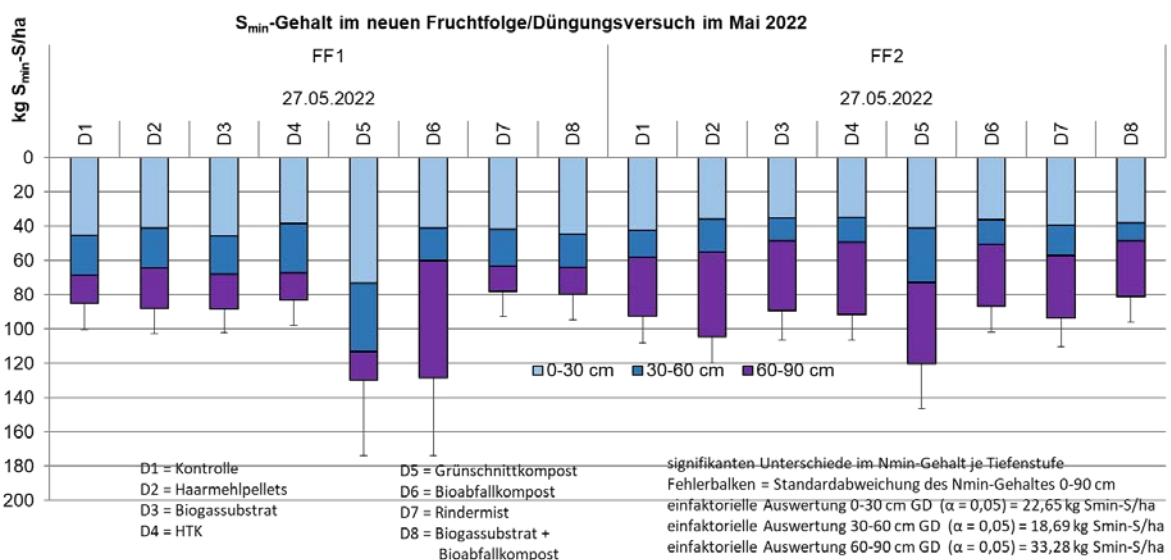


Abb. 7: S_{min}-Gehalte unter dem Sommerweizen in den beiden Fruchtfolgen und den verschiedenen Düngungsvarianten im späteren Frühjahr 2022

Auch im weiteren Verlauf des Frühjahrs konnten keine Unterschiede zwischen den beiden Fruchtfolgen oder den verschiedenen Düngungsvarianten im S_{min}-Gehalt festgestellt werden (Abb. 7). Die S_{min}-Mengen lagen in der Summe von 0-90 cm bei bis zu 130 kg S_{min}-S/ha.

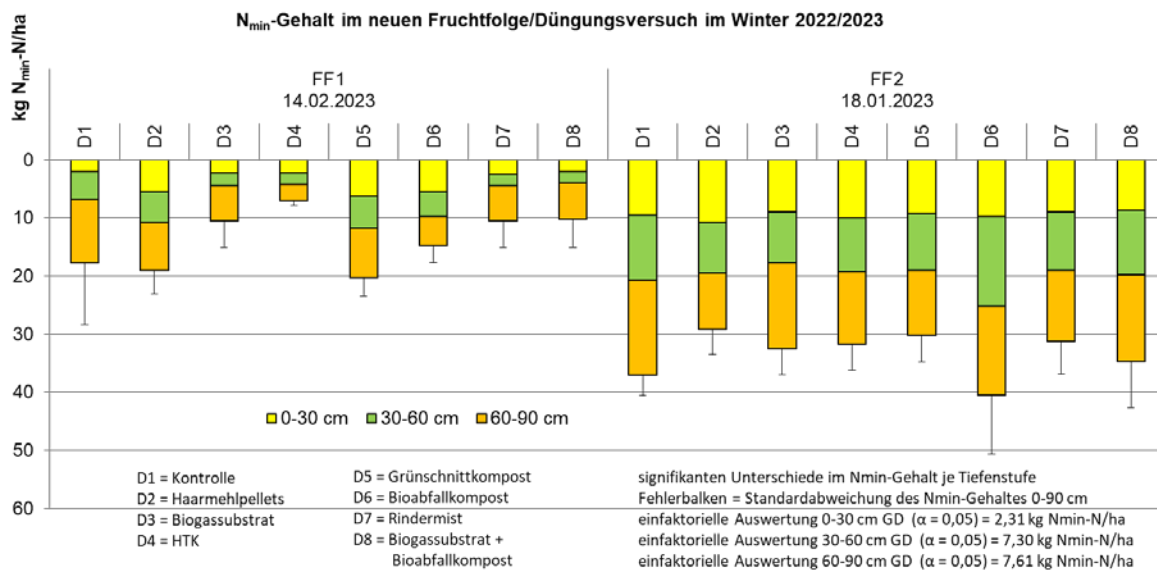


Abb. 8: N_{min}-Gehalte nach dem Sommerweizen in den beiden Fruchtfolgen und den verschiedenen Düngungsvarianten im Winter 2022/2023

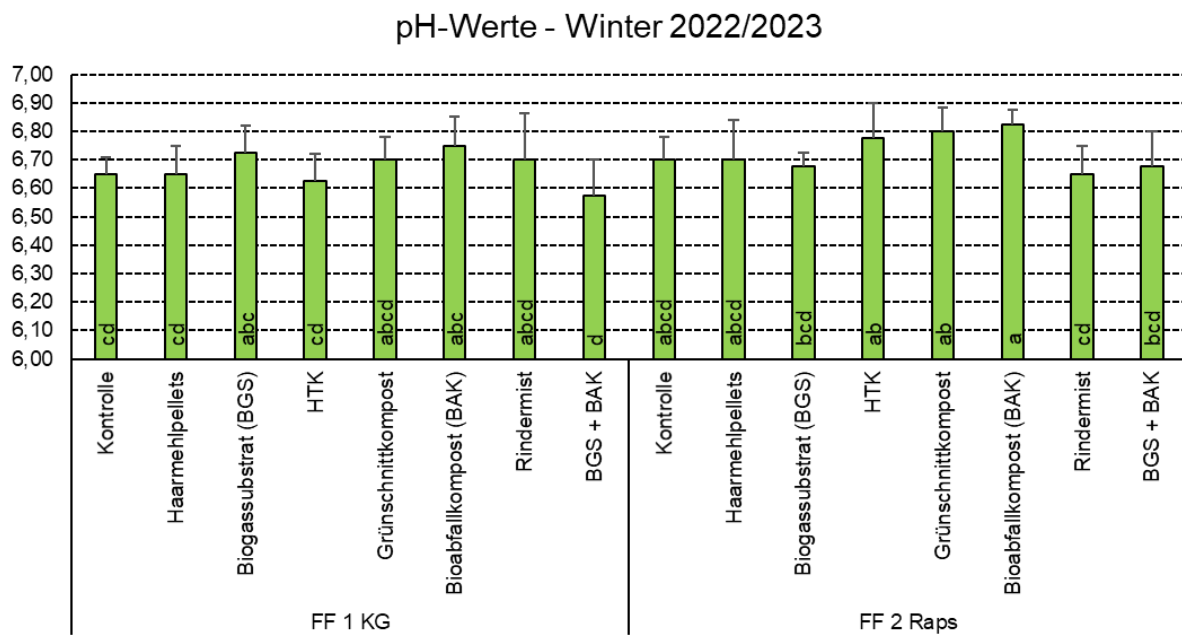
Bodenwerte im Winter 2022/2023

In der Fruchtfolge 1 nach dem Sommerweizen unter dem Landsberger Gemenge lagen zum Zeitpunkt der Bodenprobenahme Anfang Februar 2023 sehr niedrig bei max. 20 kg N_{min}-N/ha in 0-90 cm Tiefe (Abb. 8). In FF2 unter dem Winterroggen wurde grundsätzlich mehr mineralisiert und hier wurden Werte bis ca. 40 kg N_{min}-N/ha in 0-90 cm Tiefe ermittelt. Zwischen den Düngungsvarianten gab es kaum Unterschiede.

Die pH-Wert schwankten zwischen den beiden Fruchtfolgen und den unterschiedlichen Düngungsvarianten bei einfaktorieller Auswertung statistisch signifikant (Abb. 9). Höhere Werte lagen in FF2 beim Bioabfallkompost vor.

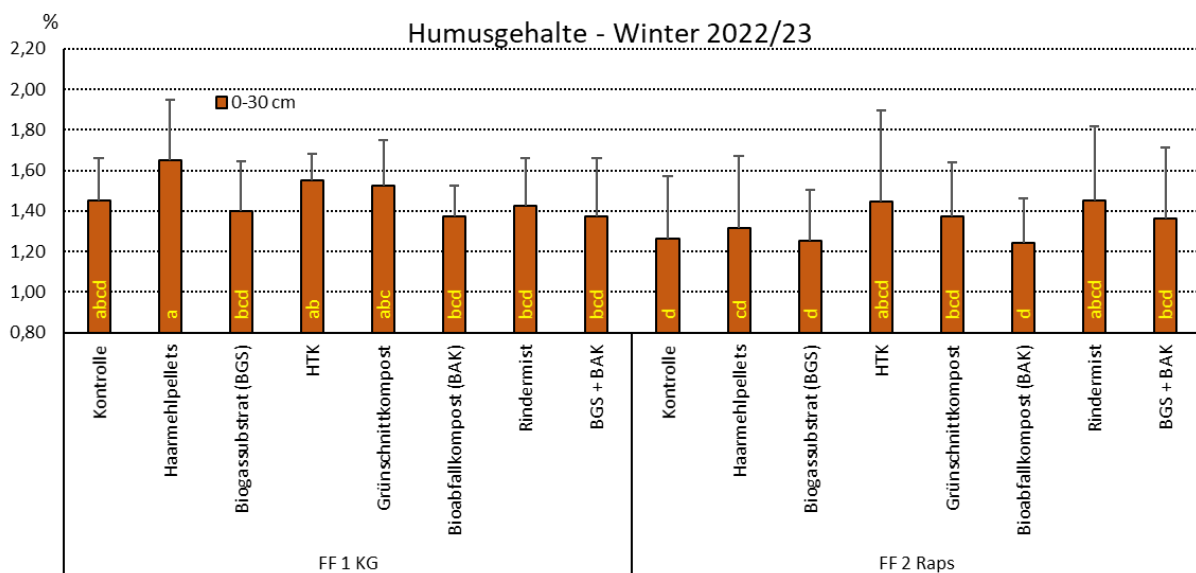
Die Humusgehalte zeigten ebenso signifikante Unterschiede auf (Abb. 10). Hier wird aber bei hohen Abweichungen von üblichen Schwankungen ausgegangen. Hinlängliche Meinung ist, dass Veränderungen erst nach längerer Zeit (nach ca. 8-10 Jahren) zu erkennen seien (Kolbe, persönliche Mitteilungen).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im pH-Wert
 einfaktorielle Auswertung 0-30 cm GD ($\alpha = 0,05$) = 0,1348; Fehlerbalken = Standardabweichung der pH-Werte

Abb. 9: pH-Werte nach dem Sommerweizen in den beiden Fruchtfolgen und den verschiedenen Düngungsvarianten im Winter 2022/2023



verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede im Humusgehalt
 einfaktorielle Auswertung 0-30 cm GD ($\alpha = 0,05$) = 0,2201 %; Fehlerbalken = Standardabweichung des Humusgehalts

Abb. 10: Humusgehalte (%) nach dem Sommerweizen in den beiden Fruchtfolgen und den verschiedenen Düngungsvarianten im Winter 2022/2023

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Der Phosphorgehalt verändert sich im Boden ebenso nicht so schnell. Die Werte aus dem Winter 2022/2023 zeigen eine Versorgung in Versorgungsstufe B nach Öko-Einschätzung (Kolbe 2019) an (Abb. 11).

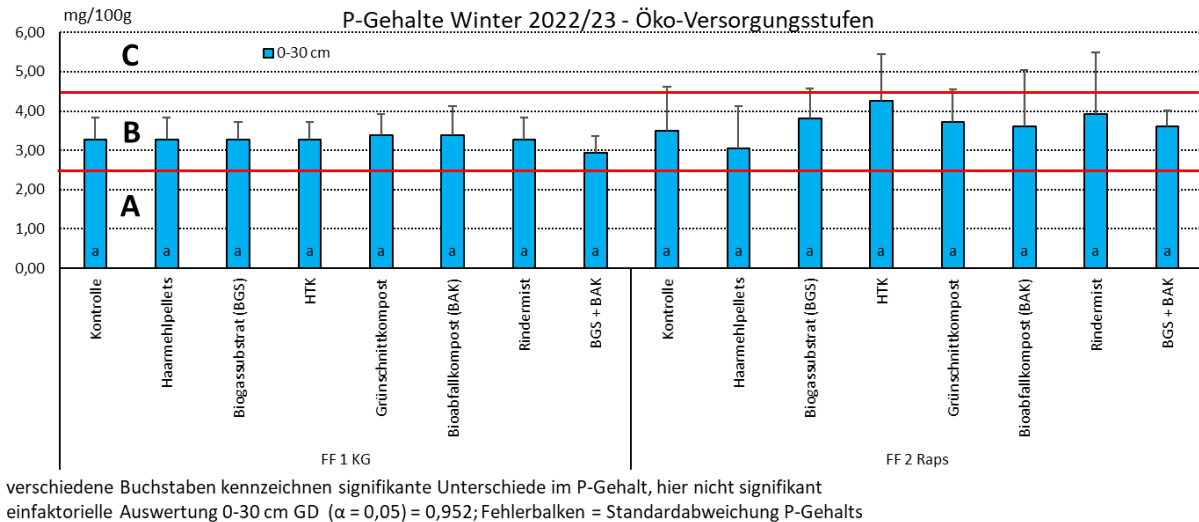


Abb. 11: P-Gehalte (mg/100 g) nach dem Sommerweizen in den beiden Fruchtfolgen und den verschiedenen Düngungsvarianten im Winter 2022/2023

Die Kalium-Gehalte haben sich in FF2 stabilisiert im Vergleich zu 2020 (Ausgangswerte) und liegen derzeit in Öko-Versorgungsstufe B (Abb. 12). In FF1 sind die Werte insgesamt etwas niedriger und teilweise tendieren die Werte in Richtung Öko-Versorgungsstufe A. Daher soll weiterhin mit Kalium aufgedüngt werden, um hier nicht in einen starken Mangel zu geraten. Kalium ist nicht Teil dieser Untersuchungen.

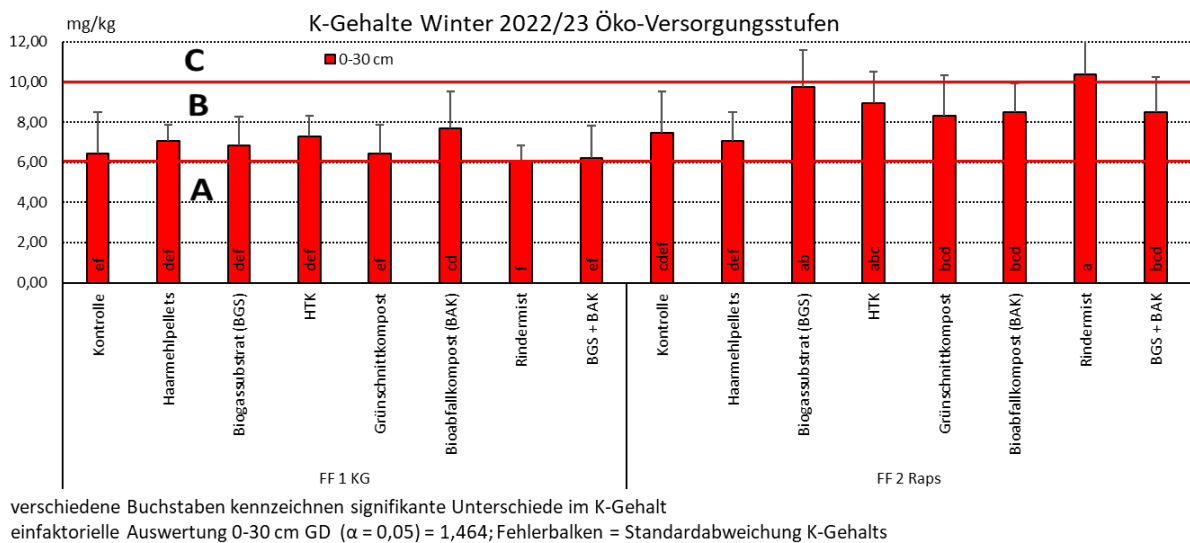


Abb. 12: K-Gehalte (mg/100 g) nach dem Sommerweizen in den beiden Fruchtfolgen und den verschiedenen Düngungsvarianten im Winter 2022/2023

Fazit

Die Fruchtfolge 1 gestaltet sich sehr gut, während die Fruchtfolge 2 immer wieder Schwierigkeiten bringt und schwerer umsetzbar ist. Dadurch dass der Raps am Anfang dieser Fruchtfolge nicht geklappt hat, fehlen hier weiterhin die Nährstoffe v.a. Stickstoff. Im weiteren Verlauf sollen nun die gleichzeitig in abwechselnden Reihen beigesäten legumen Zwischenfrüchte N in die Fruchtfolge bringen. Zwischen den Düngungsvarianten können bisher keine bis nur geringe Unterschiede festgestellt werden.

Literatur

Kolbe, H. (2019): Einfluss mineralischer P- und K-Düngung auf die Ertragsreaktion der Fruchtarten in Abhängigkeit von der Nährstoffversorgung des Bodens unter den Anbaubedingungen des ökologischen Landbaus in Deutschland. Journal für Kulturpflanzen, 71 (6). S. 161–181, 2019, ISSN 1867-0911, DOI: 10.5073/JfK.2019.06.02 Verlag Eugen Ulmer KG, Stuttgart

Bilder und Eindrücke 2022





Umbruch von Zwischenfrüchten

Hintergrund

Die bislang im Leitbetriebeprojekt NRW durchgeführten Versuche bestätigten, dass Zwischenfrüchte bei zeitiger Aussaat hohe N-Mengen vor Winter aufnehmen und damit vor der Auswaschung ins Grundwasser bewahren können. Ob der N-Transfer in die nachfolgende Kultur gelingt, hängt jedoch maßgeblich von der Höhe der N-Verluste über Winter und dem CN-Verhältnis im Restspross ab. Beide Parameter wurden durch Mischungen aus abfrierenden und winterharten Arten günstig beeinflusst, z.T. signifikant höhere Erträge und Qualitäten in der Nachfrucht Sommerweizen waren die Folge.

Im Rahmen des Projektes wird nun auf Praxisflächen geprüft, wie durch unterschiedliche Bearbeitungsverfahren und -zeitpunkte der Zwischenfrüchte eine zielgerichtete Mineralisierung für die Nachfrucht im Frühjahr unterstützt werden kann, ohne dabei erhöhte Auswaschungsverluste über Winter in Kauf nehmen zu müssen. Dabei wurden bereits verfügbaren Geräte wie Messer- und Cambridgewalze sowie Scheibenegge mit einem neu entwickelten Häufelgerät verglichen. Durch dieses neue Dammumbruchverfahren, bei dem der Boden nur auf 30 Prozent der Fläche bearbeitet wird, soll die Sprossmasse durch Verschütten vor Frosteinwirkung geschützt und durch das fehlende Vermischen mit Erde gleichzeitig bei Temperaturen über 5°C, wie sie in den Ackerbaulagen in NRW auch im Winter häufiger vorkommen, vor dem Abbau durch Mikroorganismen bewahrt werden. Erst im Frühjahr soll nach der Einebnung der Dämme mit der Scheibenegge die Mineralisierung zeitgerecht zur Nachfrucht einsetzen.

Material und Methoden

Ab Herbst 2021 wurden auf drei ökologisch wirtschaftenden Leitbetrieben in NRW Feldversuche mit folgenden Varianten durchgeführt:

1. Scheibenegge November
2. Messerwalze November
3. Cambridgewalze November
4. Scheibenegge Januar
5. ZF unbearbeitet
6. Häufelgerät November

Die Ergebnisse der Varianten 2. und 3. wurden jedoch in diesem Bericht nicht dargestellt.

Versuchsstandorte

Leitbetrieb Bolten in Niederkrüchten (60 m über NN, Durchschnittstemperatur 9,6°C, mittlerer Jahresniederschlag 750 mm. Bodenart lehmiger Sand bis sandiger Lehm mit Bodenpunkten von 50 bis 70)

- Vorfrüchte 2021 Markerbsen (2020 Spinat)
- Umbruch und Einarbeitung Erbsenstroh mit der Scheibenegge am 22.7.2021
- Saat Zwischenfrucht (Sandhafer 60 kg/ha, Ölrettich 20 kg/ha) am 20.8.2021
- Umbruch Zwischenfrucht mit Scheibenegge, doppelte Überfahrt am 9.3.2022

Leitbetrieb Finkes Hof in Borken (50 m über NN. Durchschnittstemperatur 10,2°C, mittlerer Jahresniederschlag 760 mm, Bodenart Sand bis lehmiger Sand, Bodenpunkte 18 bis 45)

- Vorfrucht 2021 Winterroggen
- Umbruch Messerwalze und flach grubbern am 28.7.2021
- Grundbodenbearbeitung tief grubbern 2.8.2021
- Saatbettbereitung Kreiselegge 3.8.2021
- Saat Einböck Schleppschar 5.8.2021 (Reihensaat: 180 kg Lupine 90 kg Roggen)
- Umbruch Zwischenfrucht mit der Scheibenegge und anschließend Pflug am 28.2.2022

Versuchsbetrieb Wiesengut in Hennef (65 m über NN, Durchschnittstemperatur 10,3°C, mittlerer Jahresniederschlag 840 mm, lehmig-schluffig bis sandig-schluffige Auensedimente von Kiesköpfen durchsetzt, schwankender Grundwasserstand in Siegnähe, Bodenpunkte 20 bis 70)

- Vorfrucht 2021 Ackerbohnen (2020 Hafer)
- Umbruch mit dem Pflug am 6.9.2021
- Saatbettbereitung mit der Kreiselegge am 7.9.2021
- Saat am 8.9.2021 (Ölrettich 6,25 kg, Winterrübsen 3,75 kg, Sandhafer 20 kg, Grünroggen 30 kg)
- Umbruch der Zwischenfrucht am 2.3.2022 mit der Scheibenegge
- Pflug 25 cm am 24.3.2022
- Saat Sommerweizen (Sorte Alicia 184 kg) am 25.3.2022

Ergebnisse

Auf dem Standort Bolten wurden bis zur ersten Bearbeitung mit Scheibenegge und Häufelgerät am 25.11.2021 vom Zwischenfruchtbestand 109 kg N/ha in die Sprossmasse aufgenommen (Ölrettich 98 kg N/ha und Sandhafer 11 kg N/ha). Nach Winter war am 1.3.2022 eine Unterscheidung beider Komponenten nicht mehr möglich, die Verluste waren im milden Winter 2021/22 mit unter 10 % gering, so dass noch 101 kg N/ha in der Sprossmasse der unbearbeiteten Variante gebunden waren (Ergebnisse nicht dargestellt). Aufgrund fehlender Befahrbarkeit im Frost konnte die Variante Scheibenegge (Januar) an diesem Standort nicht angelegt werden.

Bereits am 20.12.2021, also vier Wochen nach dem Novemberumbruch, wurden am Standort Bolten in der oberen Bodenschicht (0-30 cm) der Variante Häufelgerät im Damm signifikant höhere Werte als in der unbearbeiteten Variante und in der Furche gemessen (Abb. 1). Die Werte der Variante Scheibenegge November lagen in der oberen Bodenschicht, wie auch im weiteren Beprobungsverlauf, immer zwischen diesen beiden Varianten, wobei die Unterschiede zum Häufelgerät z.T. signifikant waren, zur unbearbeiteten Variante jedoch nicht. Die befürchtete Nitratverlagerung in tiefere Bodenschichten bis 90 cm unter vor Winter bearbeiteten Zwischenfruchtbeständen ist über den gesamten Beprobungszeitraum deutlich und z.T. signifikant sowohl unter der Variante Scheibenegge als auch im Damm der Häufelvariante nachweisbar. Entgegen der Hypothese konnte somit durch die Bearbeitung mit dem Häufelgerät keine Reduzierung der Mineralisation über Winter im Vergleich zur Scheibenegge erreicht werden.

Die erhöhten N_{min}-Werte in der oberen Bodenschicht Anfang März im Damm der Häufelvariante lassen jedoch eine schnellere und höhere N-Versorgung der Nachfrucht zumindest in diesen Teilflächen erwarten im Vergleich zur unbearbeiteten Variante. Eine Beprobung der Nachfrucht hinsichtlich dieses Effektes war auf diesem Standort jedoch leider nicht möglich.

Da sich die Volumenanteile von Damm und Furche mit den zur Verfügung stehenden Methoden nicht bestimmen ließen, war keine exakte Mittelwertbildung zwischen beiden Teilvarianten möglich, eine grobe Mittelung ergibt jedoch über alle Probenahmeterminen Werte in vergleichbarer Höhe wie in der Variante Scheibenegge November.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

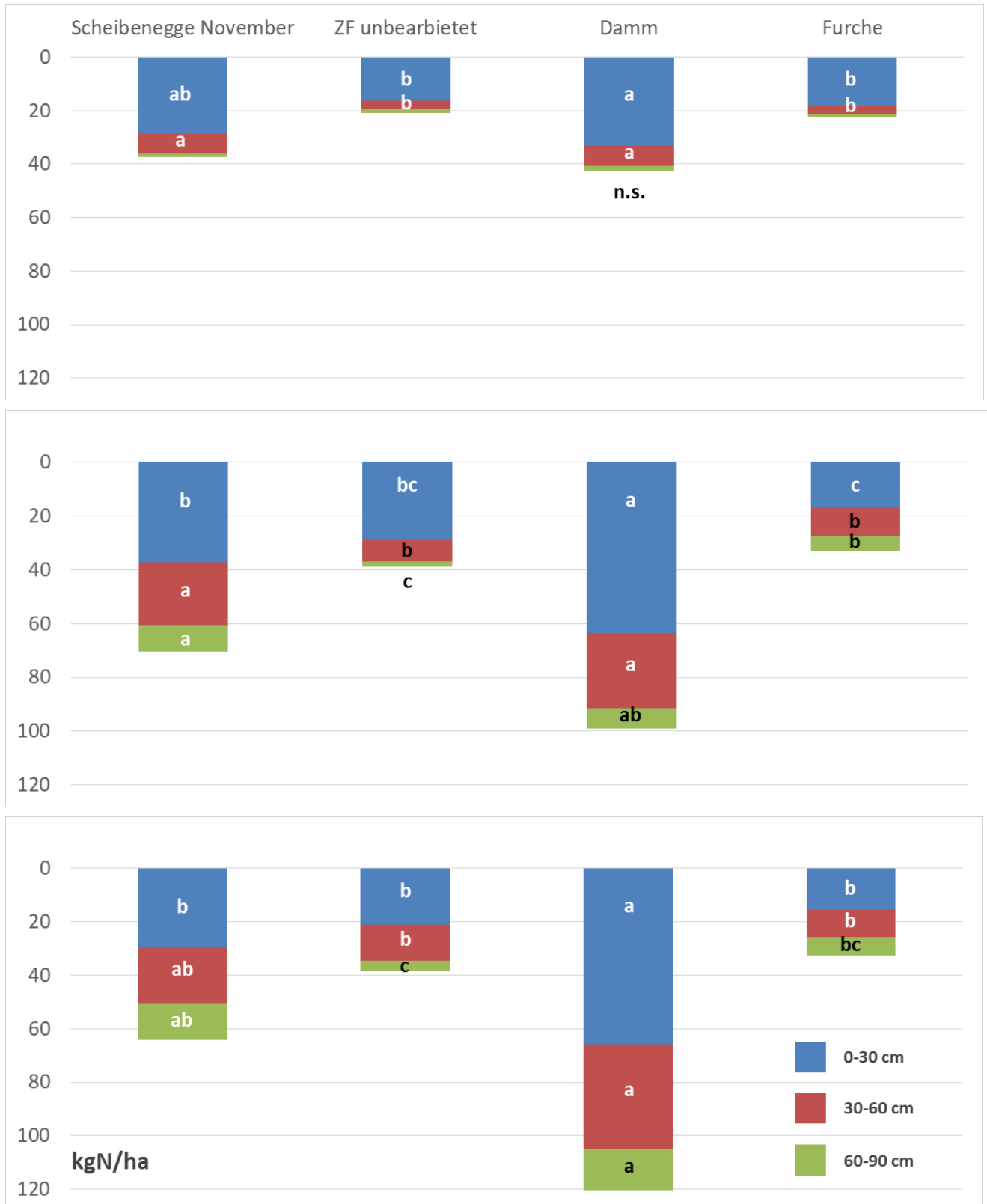


Abb. 1: Einfluss der Bearbeitung auf den Nmin-Wert (kg N/ha) zu drei Terminen (oben 20.12.2021, Mitte 25.1.2022, unten 1.3.2022) auf dem Standort Bolten in Nidderkrüchten. Varianten mit verschiedenen Buchstaben je Tiefenstufe unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Auf dem Standort Finkeshof war die Besonderheit, dass Lupine und Grünroggen in Reihen separat so GPS-gesteuert gesät wurden, dass zwei Reihen Lupinen dort stehen, wo im Folgejahr die Gemüsekultur etabliert wird und Grünroggen in den Zwischenräumen. Bis zur ersten Bearbeitung mit Scheibenegge und Häufelgerät am 24.11.2021 nahm dieser Zwischenfruchtbestand 65 kg N/ha auf (Grünroggen 30 kg N/ha und Lupine 35 kg N/ha). Nach Winter wurden am 25.2.2022 noch 50 kg N/ha in der Sprossmasse (Grünroggen 47 kgN/ha und Lupine 3 kgN/ha) wiedergefunden.

Analog zum Standort Bolten wurden auch hier in der oberen Bodenschicht (0-30 cm) der Variante Häufelgerät im Damm signifikant höhere Werte als in der unbearbeiteten Variante und in der Furche ermittelt (Abb. 2). Die Werte der Variante Scheibenegge November lagen in der oberen Bodenschicht, wie auch im weiteren Beprobungsverlauf, immer zwischen diesen beiden Varianten, wobei die Unterschiede zur Häufelvariante hier noch größer und bis auf eine Ausnahme am 6.12.2021 alle signifikant waren, zur unbearbeiteten Variante jedoch auch hier nicht.

In Abbildung 3 wird deutlich, dass über Winter im Damm der Häufelvariante eine signifikant höhere Nitratverlagerung in die Bodenschicht 30-60 cm stattfand, als in allen anderen Varianten. Wie auch auf dem Standort Bolten konnte entgegen der Hypothese somit durch die Bearbeitung mit dem Häufelgerät keine Reduzierung der Mineralisation und damit Verringerung der Auswaschungsgefahr über Winter im Vergleich zur Scheibenegge erzielt werden. Anders als auf dem ersten Standort wurde aber im Frühjahr in der Häufelvariante auch keine vorteilhaft höhere N-Mineralisation festgestellt.

Dies trifft auch auf die Variante Scheibenegge (Januar) zu, zwar liegen die Werte ab der Bearbeitung im Frost am 18.1.2022 immer tendenziell über den anderen Varianten, jedoch waren die Unterschiede zu keinem Zeitpunkt signifikant. Eine unerwünschte Mineralisierung über Winter konnte mit dieser Variante aber in vergleichbarem Maße vermieden werden, wie durch eine unbearbeitete Zwischenfrucht (Abb. 3).

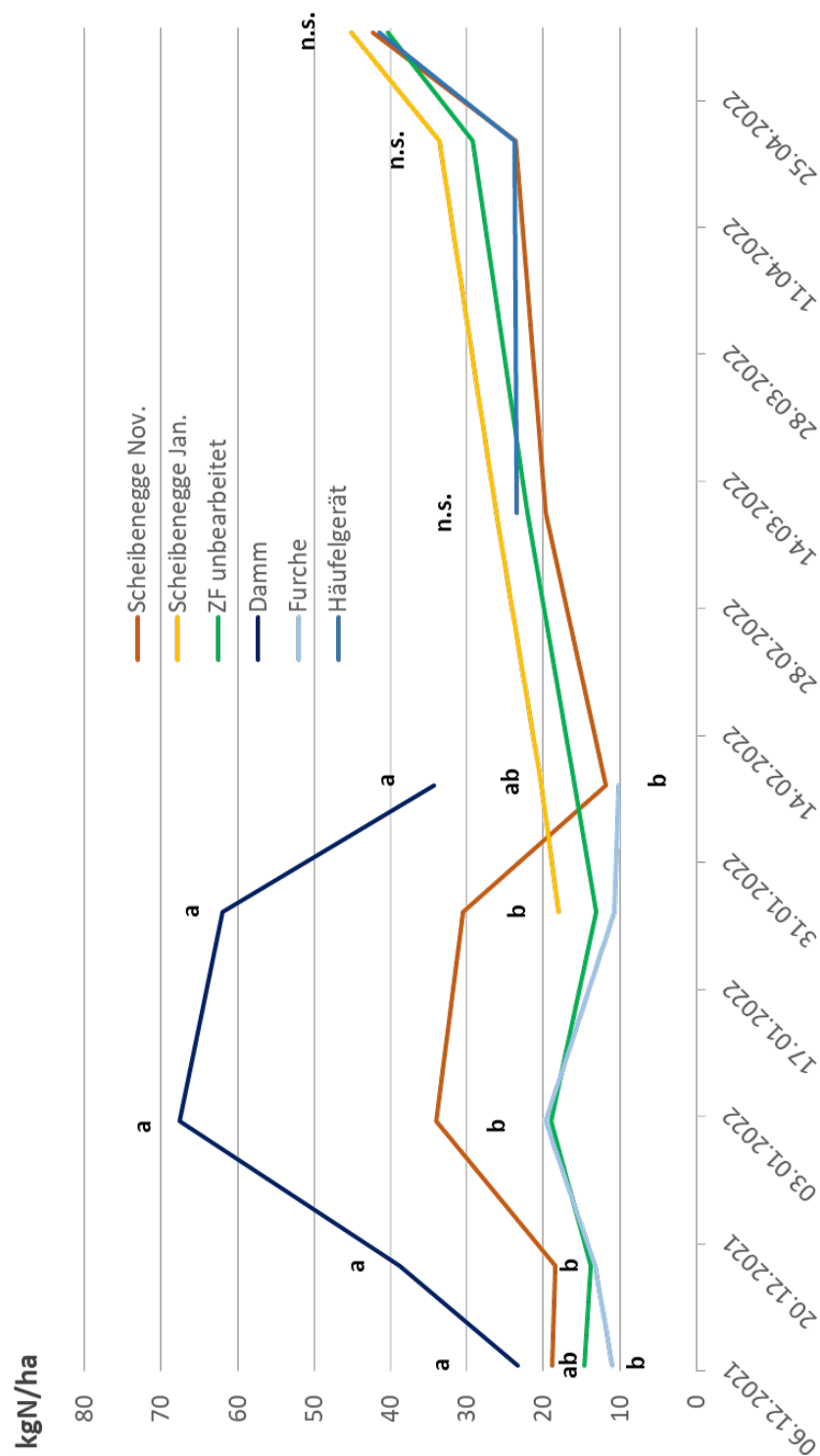


Abb. 2: Einfluss der Bearbeitung auf den Nmin-Wert (kg N/ha) in der oberen Bodenschicht (0-30 cm) auf dem Standort Finkeshof in Borken. Varianten mit verschiedenen Buchstaben je Tiefenstufe unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

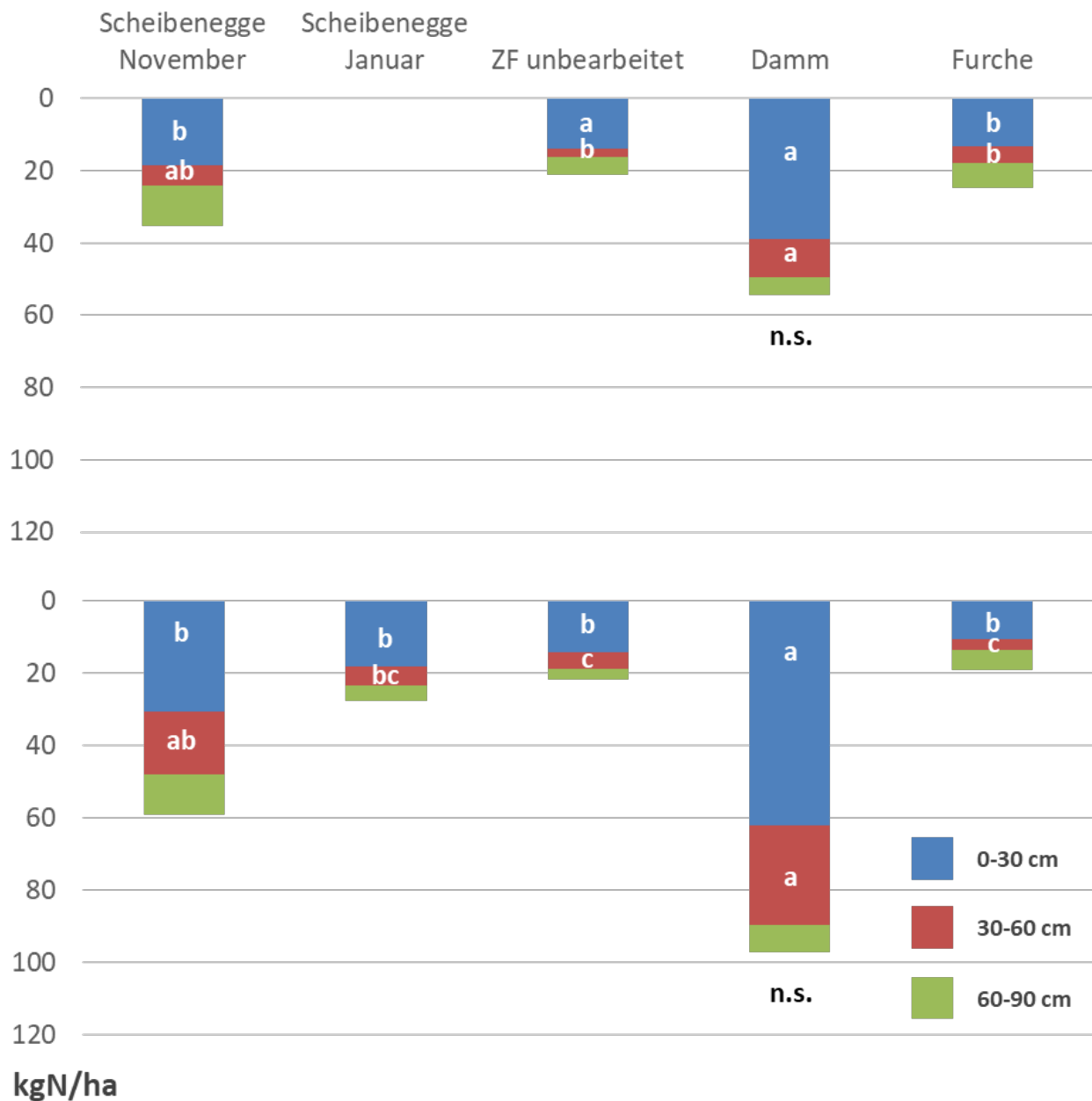


Abb. 3: Einfluss der Bearbeitung auf den Nmin-Wert (kg N/ha) am 17.12.2021 (oben) und am 25.1.2022 (unten) auf dem Standort Finkeshof. Varianten mit verschiedenen Buchstaben je Tiefe unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Auf dem Standort Wiesengut wurden vor Winter vom Zwischenfruchtbestand und den Ausfallackerbohnen etwa 90 kg N/ha aufgenommen (Abb. 4). Die Verluste waren in der Summe auch an diesem Standort im milden Winter 2021/22 sehr gering, es wurde nur geringfügige Verluste bei den theoretisch abfrierenden Zwischenfrüchten festgestellt, die jedoch durch Zuwachs bei den winterharten Arten sowie etwas unerwartet auch durch die Ackerbohnen kompensiert werden konnten.

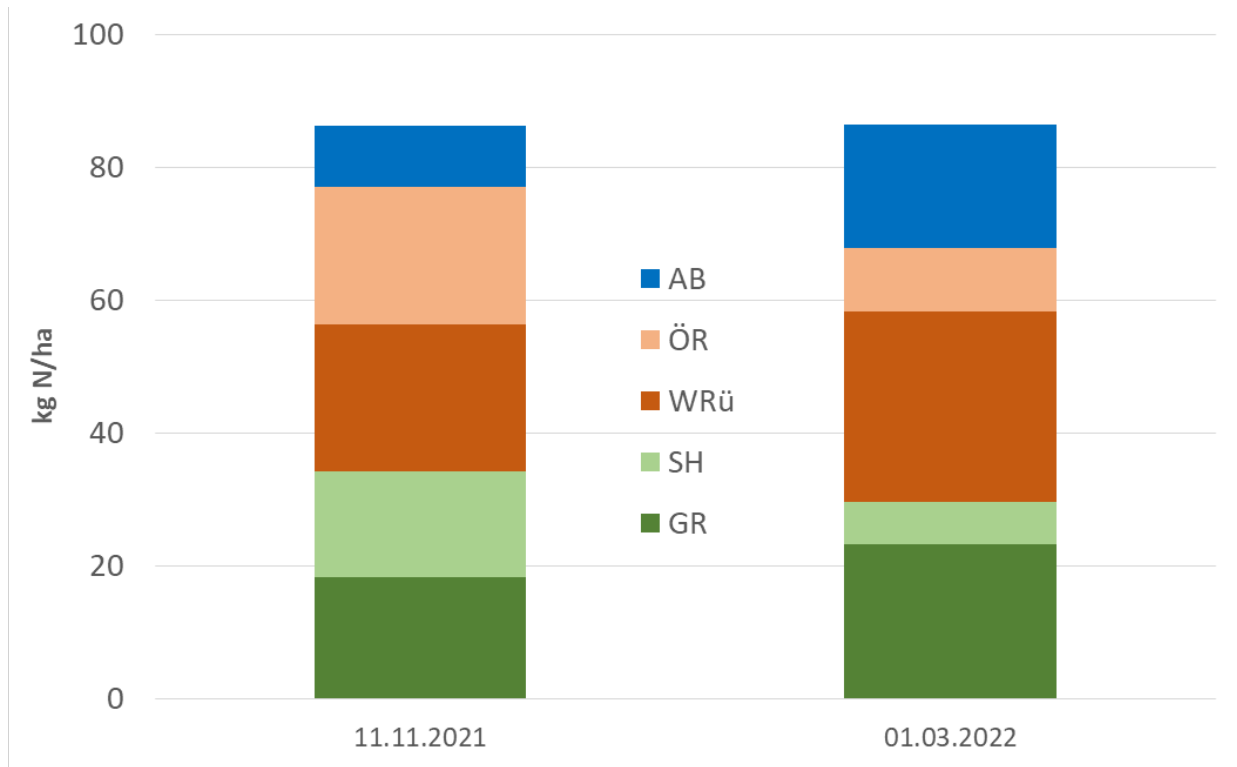
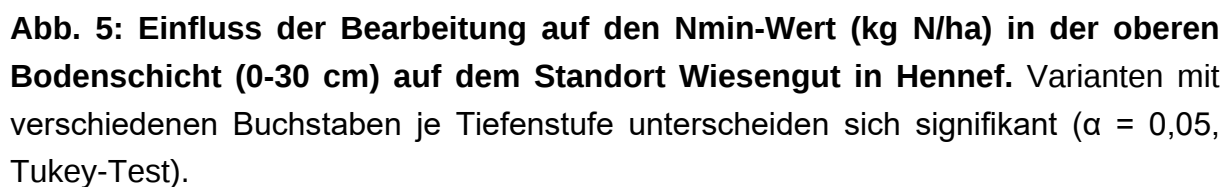


Abb. 4: Stickstoffaufnahme in den Spross vor und nach Winter auf dem Standort Wiesengut (AB - Ausfall Ackerbohnen, ÖR - Ölrettich, WRü - Winterrübsen, SH - Sandhafer, GR – Grünroggen)

Wurden die Zwischenfrüchte bereits Ende November mit der Scheibenegge umgebrochen, so führte dies auf dem Wiesengut (Abb. 5 & 6) im Vergleich zu der bis März unbearbeiteten Variante zu signifikant erhöhten Nmin-Werten in der oberen Bodenschicht (6.12.) und zu gesteigerter Verlagerung in tiefere Bodenschichten über Winter (24.1. und 1.3.). Anders als in der Hypothese angenommen, wurde dies jedoch auch im Damm der Häufelvariante beobachtet. Während in der Variante Scheibenegge bis Anfang März ein kontinuierlicher Rückgang des Nmin-Gehaltes in der oberen Bodenschicht beobachtet wurde, stieg er im Damm der Häufelvariante bis Februar weiter an. Die Nitratverlagerung in die Bodenschicht 30-60 cm war in dieser Variante jedoch auch signifikant am höchsten. Die Furche verhielt sich dagegen analog zur unbearbeiteten Variante. Nur eine Bearbeitung mit der Scheibenegge Mitte Januar bei Befahrbarkeit durch Bodenfrost konnte eine unerwünschte Mineralisierung über Winter in vergleichbarem Maße vermeiden wie eine unbearbeitete Zwischenfrucht und gleichzeitig die N-Verfügbarkeit am Standort Wiesengut zu Vegetationsbeginn (1. & 14.3.) signifikant steigern. Dieser positive Effekt wurde auch im Damm der Variante Häufel festgestellt. Die frühere N-Mineralisierung in den Varianten Scheibenegge (Januar) und Häufelgerät wurde jedoch am Standort Wiesengut nicht ertragswirksam in der Folgefrucht Sommerweizen.



LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

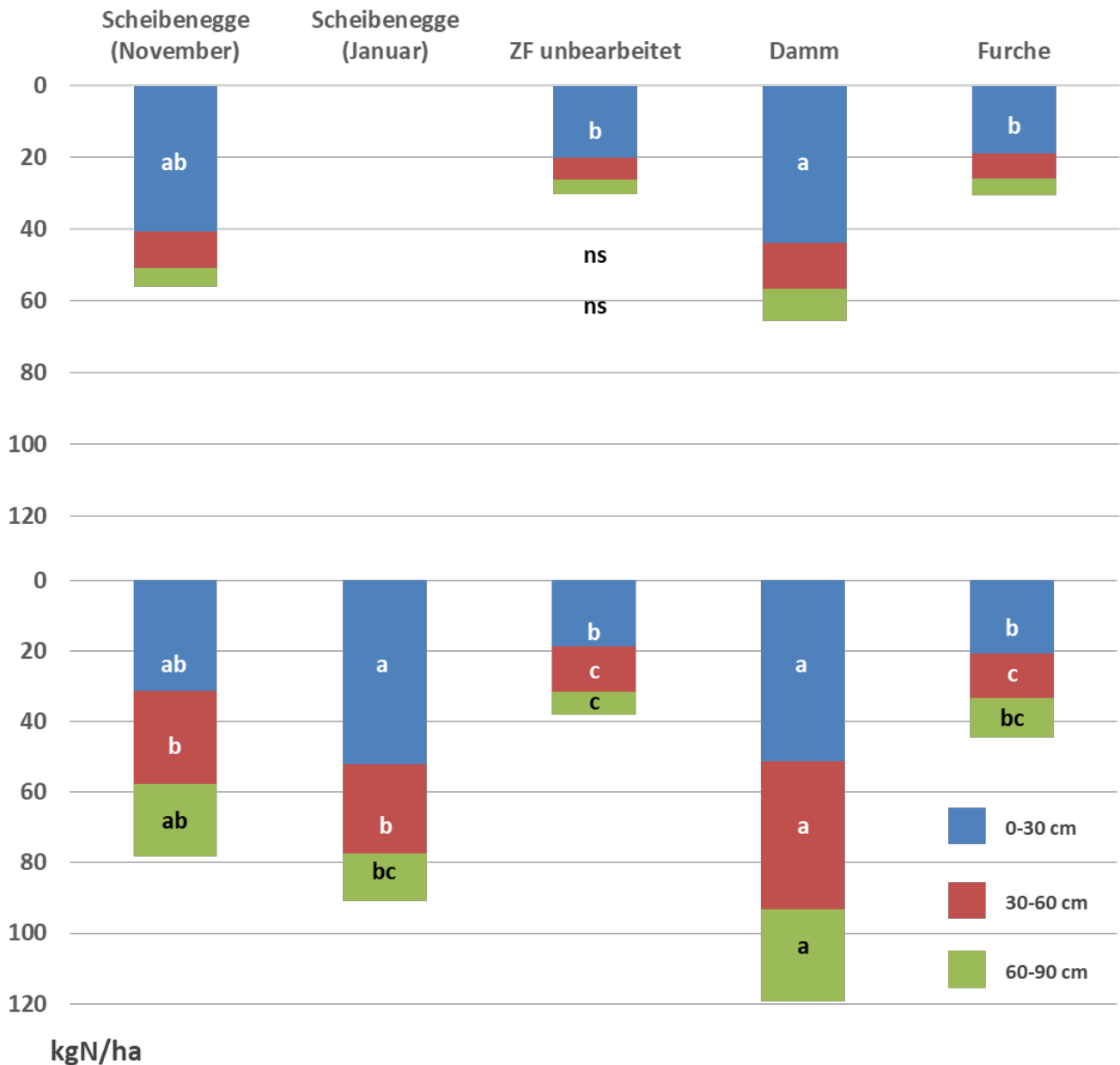


Abb. 6: Einfluss der Bearbeitung auf den Nmin-Wert (kg N/ha) zu zwei Terminen (oben 21.12.2021, unten 1.3.2022) auf dem Standort Wiesengut in Hennef. Varianten mit verschiedenen Buchstaben je Tiefenstufe unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test).

Zusammenfassung

Auch die Leitbetriebeversuche im Winter 2021/22 zu Zeitpunkt und Methoden des Zwischenfruchtumbruchs bestätigten die im Review von Thorup-Kristensen et al. (2003) zusammengestellten Ergebnisse, dass ein früher Umbruchzeitpunkt die Gefahr von Auswaschungsverlusten erhöhen und ein zu später sich negativ auf die zeitgerechte Mineralisierung für die Folgefrucht auswirken kann. Dieses Problem konnte auch durch das neu entwickelte Häufelgerät unter den milden Witterungsbedingungen im ersten Versuchsjahr im Rheinland nicht wirkungsvoll gemindert werden. Einzig der Umbruch bei Befahrbarkeit im Frost Mitte Januar konnte die Auswaschungsverluste in vergleichbarem Maße reduzieren wie die unbearbeiteten Zwischenfruchtbestände und gleichzeitig wurden in dieser Variante im Frühjahr z.T. signifikant höhere Mengen Stickstoff mineralisiert als in den anderen Varianten. Ein Ertragseffekt auf die Nachfrucht Sommerweizen wurde jedoch nicht festgestellt.

Aus dem ersten Versuchsjahr lässt sich somit zusammenfassend ableiten, dass die Bearbeitung vor Winter eine hohe Auswaschungsgefahr birgt, unabhängig von der Maschinenwahl und ohne die Mineralisation im Frühjahr sicher zu steigern. Demgegenüber konnte mit der Bearbeitung im Frost (Variante: Scheibenegge Januar, gesetzlich erlaubt ab 15.1) die Nitratverlagerung in vergleichbarem Maße vermieden werden, wie durch eine unbearbeitete Zwischenfrucht, gleichzeitig wurde damit aber auf einem Standort die Mineralisierung im Frühjahr signifikant gesteigert. Negative Auswirkungen dieser Variante wurden auf keinem der drei Standorte beobachtet.

Literatur

Thorup-Kristensen, K., Magid, J., & Jensen, L. S. (2003): Catch crops and green manures as bio-logical tools in nitrogen management in temperate zones. *Advances in Agronomy*, 79, 227-302 [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(02\)79005-6](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(02)79005-6)

Handelsdünger für den Ökologischen Gemüsebau

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Auf den langjährig ökologisch bewirtschafteten Flächen in Köln-Auweiler wurden im ersten Versuchsjahr verschiedene Handelsdünger zu Herbstporree eingesetzt. Es gab keine signifikanten Ertragsunterschiede aber eine Tendenz zu geringeren Erträgen in der Kontrolle ohne Düngung und bei der Düngung mit Luzernepellets. Auffällig war, dass Sojapellets einen sehr starken Mineralisierungsschub elf Tage nach der Düngung zeigten, der höher war als nach Haarmehlpellets.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Neben der Stickstofffixierung durch Leguminosen werden im Ökologischen Gemüsebau auch Handelsdünger eingesetzt. Im ersten Versuchsjahr wurde ein Sortiment verfügbarer Handelsdünger für den Einsatz im Ökologischen Gemüsebau auf den langjährig ökologisch bewirtschafteten Flächen in Köln-Auweiler getestet (Tab. 1).

Tab. 1: Im Vergleich zur ungedüngten Kontrolle geprüfte Handelsdüngemittel mit Nährstoffgehalten

Variante	Düngemittel	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	MgO %
1	Kontrolle/Ungedüngt				
2	Haarmehlpellets	14,1	0,89	0,24	0,13
3	Schafwollpellets	10,5	0	5,3	0,5
4	Sojapellets	7,8	1,5	2,8	0,5
5	Kleepura	3,5	0,8	3,4	0,5
6	Luzernepellets	2,5	0,9	1,8	0,3

Ergebnisse im Detail

Zur Beurteilung der verschiedenen Dünger ist auch ein Blick auf die Nebenbestandteile interessant (Tab. 1 und Tab. 2). Bei den sehr niedrigen N-Gehalten von Kleepura und Luzernepellets müssen entsprechend große Mengen der Düngemittel eingesetzt werden, damit steigt auch die mit ausgebrachte Menge an Phosphor, Kalium und Magnesium (Tab. 2). Mit einer Düngung von 100 kg N/ha würde man beispielsweise mit Kleepura zusätzlich noch 23 kg P₂O₅ und 97 kg K₂O je ha ausbringen. Demgegenüber enthalten Schafwollpellets und Haarmehlpellets keinen bzw. wenig zusätzlichen Phosphor, was bei einer eher hohen P-Versorgung im Boden von Vorteil ist.

Im Versuchsmittel lag der Gesamtaufwuchs bei 720 dt/ha. Die Unterschiede anhand der Düngung waren statistisch nicht signifikant. Die Stickstoffaufnahme in die Gesamtpflanze wurde durch Analysen aus einer Wiederholung bestimmt und spiegelte sich im Gesamtaufwuchs nicht wieder (Tab. 3). Auch der marktfähige Ertrag zeigte keine signifikanten Unterschiede aufgrund der Düngung, wobei die ungedüngte Kontrolle und die mit Luzernepellets gedüngten Varianten etwas geringere Erträge hatten (Abb. 1) und auch auf dem Versuchsfeld durch ein helleres Grün auffielen (Abb. 3).

Bei der Bestimmung des mineralischen Stickstoffs elf Tage nach der Düngung zeigten die Sojapellets in allen drei Wiederholungen mit im Mittel 150 kg N/ha etwa doppelt so hohe Werte wie die Haarmehlpellets (Abb. 2). Der Versuch wird in 2023 wiederholt.

Tab. 2 Aufwandmenge an Dünger, um ein Kilogramm Stickstoff auszubringen sowie die anhand der Inhaltsstoffe aus Tab. 1 berechneten Mengen an Nebenbestandteilen je ausgebrachten kg N/ha.

Variante	Düngemittel	kg Dünger für 1kg N/ha	P ₂ O ₅ [kg/ha]	K ₂ O [kg/ha]	MgO Gehalt [kg/ha]
1	Kontrolle/Ungedüngt				
2	Haarmehlpellets	7,09	0,06	0,02	0,01
3	Schafwollpellets	9,52	0,00	0,51	0,05
4	Sojapellets	12,82	0,19	0,36	0,06
5	Kleypura	28,57	0,23	0,97	0,14
6	Luzernepellets	40,00	0,36	0,72	0,12

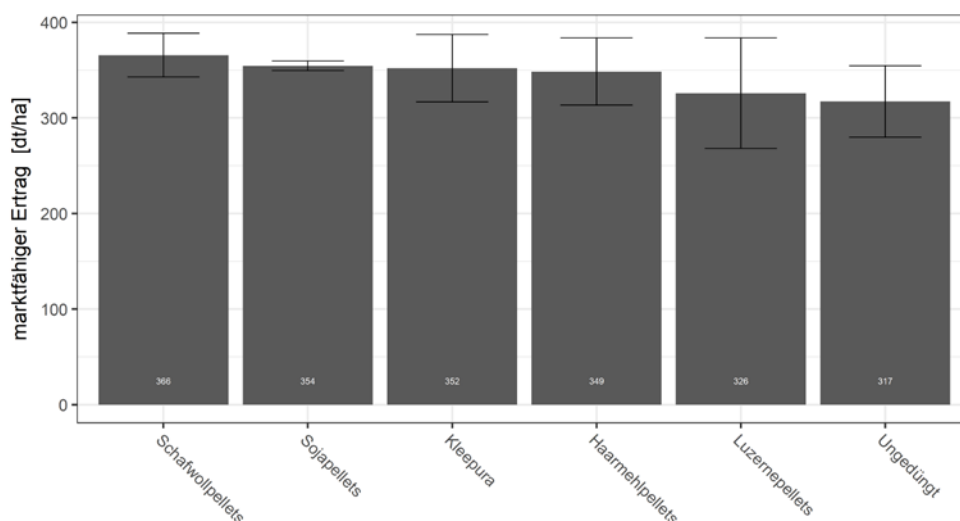
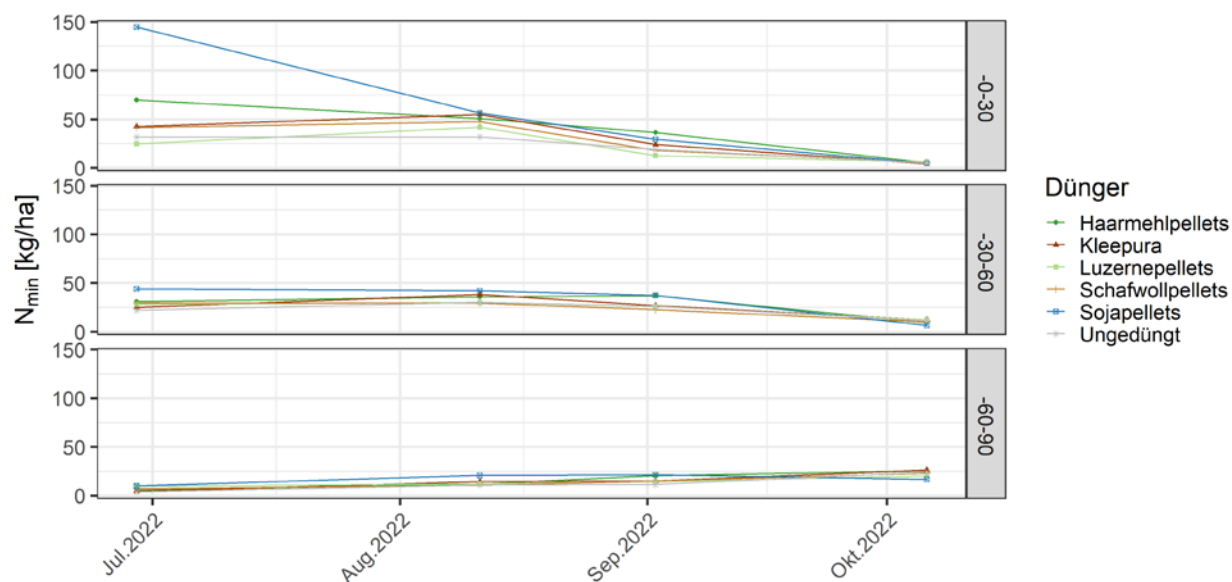


Abb. 1: Marktfähiger Ertrag der verschiedenen Düngemittel mit Standardabweichung. Keine signifikanten Unterschiede (Varianzanalyse, $\alpha=0,05$).

Tab. 3: Gesamtaufwuchs des Porrees mit Standardabweichung und Stickstoffaufnahme in die Gesamtpflanze zum Erntetermin anhand von Analysen aus einer Wiederholung

Variante	Düngemittel	Gesamtaufwuchs [dt/ha]		N Aufnahme kg/ha
1	Kontrolle/Ungedüngt	683	± 95	129
2	Haarmehlpellets	718	± 98	116
3	Schafwollpellets	750	± 59	133
4	Sojapellets	768	± 99	125
5	Kleepura	723	± 120	146
6	Luzernepellets	675	± 136	124

**Abb. 2 Monatliche Nmin-Werte in Abhängigkeit von der Bodentiefe und des Düngemittels**

Kultur- und Versuchshinweise

Versuchsanlage:	randomisierte Blockanlage, dreifache Wiederholung
Parzellengröße:	3 m x 8 m = 24 m ²
Boden:	sandiger Lehm
Vorkultur:	Hafer
Pflanzung:	16.06.2022 Pflanzabstand 75 cm x 10 cm; 13,3 Brutto-Pflanzen/m ² 1,5 m Beetbreite; 2 Reihen je Beet
Ernte:	18.10.2022
Düngung:	250 kg N/ha Bedarfswert bei 100% Anrechnung Nmin: 26 kg N/ha in 0-60 cm (13.06.2022) weitere Abschläge: 50 kg N/ha für Vorfrucht, Ertrag Gedüngt mit den unterschiedlichen Düngemitteln, 174 kg N/ha P, K, und Mg entsprechend der Inhaltsstoffe der Düngemittel mit Dolophos, Patentkali und Kalisop ausgeglichen



Abb. 3 Handelsdünger-Versuch von oben am 12.Oktober 2022. Ungedüngte und mit Luzernepellets gedüngte Parzellen haben ein helleres Blattgrün.

CMS-freie Blumenkohl-Sorten gleich auf

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im heißen Sommer 2022 zeigten die Sorten „Zaragoza F1“, „Charlot F1“, „Casper F1“ und „Liria F1“ gute Stückerträge und unterschieden sich nicht signifikant von der CMS-Standardsorte aus dem konventionellen Bereich „Guideline F1“.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

In heißen Sommern neigt Blumenkohl zu Vernalisationsproblemen. Das für den ökologischen Anbau eingeschränkte Sortiment von CMS-frei gezüchteten Blumenkohlsorten wurde in den Jahren 2021 und 2022 über den Sommer unter ökologischen Bedingungen gegen die Standard CMS-Hybridsorte „Guideline F1“ von Syngenta aus dem konventionellen Anbau getestet.

Ergebnisse im Detail

Die Versuche wurden auf den langjährig ökologisch bewirtschafteten Flächen in Köln-Auweiler im Rahmen der Fruchtfolge angelegt (Abb. 5 und 6). Im Versuchsjahr 2021 war der Sommer eher kühl und feucht, so dass der Blumenkohl keiner Hitzeperiode ausgesetzt war (Abb. 4). Im ersten Satz in 2021 hatten die Sorten „Daniel“ und „Sevilla F1“ mit knapp über 50 % die geringste Aberntrate (Tab. 1). Dagegen hatten die Sorten „Zaragoza F1“, „Charlot F1“ und „Guideline F1“ mit über 80 % signifikant höhere Aberntraten. Im zweiten Satz 2021 zeigte wiederum die Sorte „Sevilla F1“ eine geringe Aberntrate gefolgt von „Guideline F1“ mit nur 60 %, die zu allen anderen Terminen mit die höchsten Aberntraten erzielte. Besonders hoch war wieder die Aberntrate von „Charlot F1“. Hintergrund sind hier die Starkniederschläge im Juli 2021 (Abb. 4). Neben einer Stickstoffauswaschung war die Bodenoberfläche verschlammte und nicht zeitnah befahrbar. Auch eine durchgeführte Nachdüngung zeigte keine ausreichenden Effekte. Im Gegensatz zu 2021 war insbesondere der zweite Satz in 2022 heißen Temperaturen ausgesetzt (Abb. 4). Dies verringerte bei einigen Sorten die Aberntrate (Tab. 1). Während beim ersten Satz in 2022 lediglich „Daniel“ eine geringere Aberntrate als die übrigen Sorten aufwies hatten beim zweiten Satz zusätzlich auch die Sorten „Sevilla F1“ und „Nautilus F1“ signifikant geringere Werte als alle weiteren Sorten.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Aberntrate [%] der geprüften Sorten für jeweils zwei Sätze in 2021 und 2022. Varianzanalyse mit Tukey-Test, $\alpha = 0,05$ für jeden Satz.**

Sorte	Herkunft	2021 Satz 1		2021 Satz 2		2022 Satz 1		2022 Satz 2	
Casper F1	Rijk Zwaan	68	ab	81	ab	85	ab	76	a
Daniel	Bingenheimer	51	b	70	ab	63	b	36	b
Charlot F1	Bejo	82	a	86	a	89	a	85	a
Liria F1	Bejo	73	ab	83	ab	92	a	75	a
Nautilus F1	Hazera	68	ab	73	ab	90	a	45	b
Sevilla F1	Bejo	53	b	46	c	89	a	34	b
Zaragoza F1	Bejo	87	a	81	ab	91	a	92	a
Guideline F1 (CMS)	Syngenta	81	a	60	bc	97	a	93	a

Tab. 2: Mittlere Blumengewichte [g] der geprüften Sorten für jeweils zwei Sätze in 2021 und 2022. Varianzanalyse mit Tukey-Test, $\alpha = 0,05$ für jeden Satz.

Sorte	Herkunft	2021 Satz 1		2021 Satz 2		2022 Satz 1		2022 Satz 2		Mittelwert
Casper F1	Rijk Zwaan	1351	a	1214	a	1249	a	1287	a	1275
Daniel	Bingenheimer	944	c	975	bc	996	b	1034	c	987
Charlot F1	Bejo	1147	abc	1023	abc	1168	ab	1188	abc	1132
Liria F1	Bejo	1127	bc	1139	ab	1170	ab	1255	a	1173
Nautilus F1	Hazera	1053	bc	953	bc	1044	ab	1153	abc	1051
Sevilla F1	Bejo	1011	bc	913	bc	1043	ab	1081	bc	1012
Zaragoza F1	Bejo	1212	ab	978	bc	1113	ab	1166	abc	1117
Guideline F1 (CMS)	Syngenta	1139	abc	842	c	1126	ab	1208	ab	1079

Das mittlere Blumengewicht war bei den jeweils ersten Sätzen bei „Casper F1“ am höchsten und bei „Daniel“ am geringsten (Tab. 2). Beim zweiten Satz war das mittlere Blumengewicht insgesamt auf einem niedrigeren Niveau als bei den anderen Sätzen. Die Sorte „Guideline F1“ reagierte am empfindlichsten und hatte mit nur 842 g das geringste Blumengewicht. Grund hierfür ist wahrscheinlich die geringe Stickstoffverfügbarkeit aufgrund der Starkregenereignisse im Sommer 2021. Die Sorten „Casper F1“ und „Liria F1“ zeigten hier wie auch beim zweiten Satz 2022 die höchsten mittleren Blumengewichte.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 3: Mittelwerte und Standardabweichung der Boniturnoten aus den insgesamt vier Sätzen in 2021 und 2022 für die geprüften Sorten.**

Sorte	Merkmale der Blume							
	N o- te	Pflanzen- gröÙe	Blatt- stellung	Selbst- deckung	Wölbung	Festigkeit	Höckerig- keit	Gelb- färbung
	1	sehr klein	waagerec ht	sehr gering	sehr gering	sehr locker	sehr gering	sehr gering
	5	mittel	halbaufrec ht	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel
	9	sehr groß	aufrecht	sehr stark	sehr stark	sehr fest	sehr stark	sehr stark
Casper F1 (RZ)		6,6 ±1,1	6,9 ±0,4	7,1 ±2,5	5,5 ±3,5	8,3 ±0,4	2,9 ±0,2	1,3 ±0,4
Daniel (Bi)		5,9 ±1,9	6,4 ±0,5	5,3 ±2,8	6,5 ±0,7	7,0 ±1,4	2,5 ±0,7	2,0 ±0,0
Charlot F1 (Be)		6,6 ±1,0	6,1 ±1,4	7,4 ±1,2	5,9 ±2,7	8,4 ±0,5	3,8 ±1,8	1,1 ±0,2
Liria F1 (Be)		6,9 ±1,5	7,0 ±0,3	6,7 ±1,1	7,0 ±1,0	8,3 ±0,4	2,3 ±1,6	1,4 ±0,5
Nautilus F1 (Hz)		7,7 ±1,5	7,0 ±1,7	5,8 ±1,9	7,5 ±0,6	7,3 ±1,0	3,6 ±2,3	3,5 ±2,4
Sevilla F1 (Be)		7,1 ±1,2	5,8 ±1,0	5,6 ±2,1	7,7 ±0,5	7,1 ±0,9	3,3 ±1,3	2,8 ±1,5
Zaragoza F1 (Be)		6,4 ±1,3	6,3 ±1,0	6,2 ±2,7	6,3 ±2,2	7,9 ±0,7	2,6 ±2,3	2,3 ±0,5
Guideline F1 (SG)		7,0 ±1,2	6,2 ±1,2	5,9 ±1,8	7,3 ±1,0	7,7 ±0,9	2,0 ±0,8	2,3 ±0,5

Die Sorten „Nautilus F1“, „Sevilla F1“ und „Guideline F1“ hatten die größte Pflanzengröße (Tab. 3). Die Sorten mit den aufrechtesten Blättern waren „Liria F1“, „Nautilus F1“ und „Casper F1“. Die Selbstdeckung der Sorten „Charlot F1“ und „Casper F1“ war so stark, dass gefühlt werden musste ob die Blumen schon erntereif sind. Die starke Selbstdeckung spiegelte sich auch in der geringsten Neigung zur Gelbfärbung wieder (Tab. 3). Dagegen ließ sich die Sorte „Nautilus F1“ durch die geringere Selbstdeckung leichter ernten und beschattete durch die hohe Pflanzengröße gut, hatte aber dennoch eine Neigung zur Gelbfärbung, die zwar gering, im Vergleich zu den anderen Sorten aber am höchsten war. Die vier Sorten „Sevilla F1“, „Nautilus F1“, „Guideline F1“ und „Liria F1“ wiesen eine stärkere Wölbung der Blume auf als die übrigen Sorten. Bei den Merkmalen Festigkeit und Höckerigkeit waren die Sortenunterschiede nur gering ausgeprägt (Tab. 3).

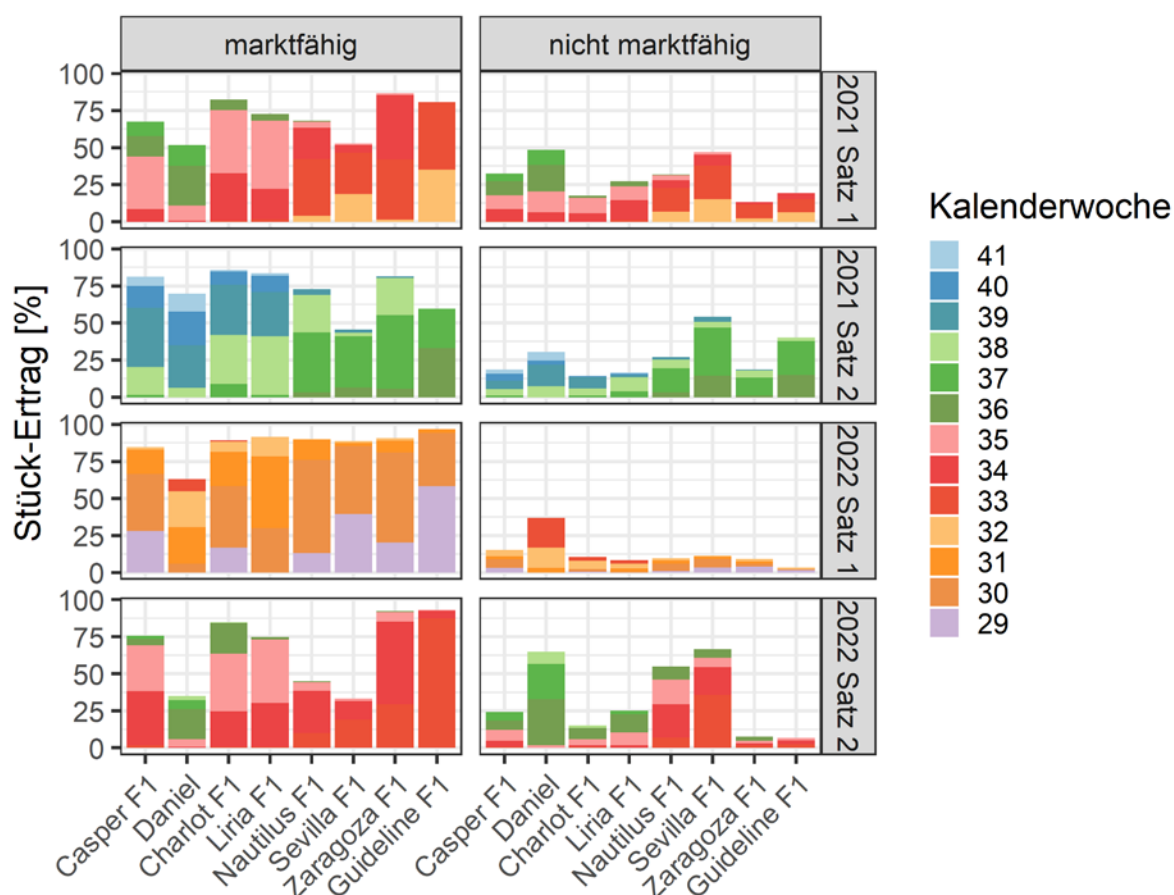


Abb. 1: Prozentualer Stückertrag der vier Sätzen in 2021 und 2022 in Abhängigkeit von der geprüften Sorte und der Kalenderwoche. Wobei Kalenderwoche 29 dem Wochenstart am 19.07.2021/18.07.2022 entspricht und Kalenderwoche 41 am 11.10.2021 bzw. am 10.10.2022 startete.

Durch die Darstellung des prozentualen Stückertrags nach der Kalenderwoche der Ernte in Abb. 1 wird deutlich wie sich die einzelnen Sorten in ihrem Erntefenster unterscheiden. Die Sorten „Zaragoza F1“ und „Guideline F1“ räumen jeweils in nur ein bis zwei Kalenderwochen. Dabei zeigt „Guideline F1“ die Tendenz dazu noch etwas frühzeitiger zu räumen. „Daniel“ hatte insgesamt die längste Kulturdauer und auch das längste Erntefenster (Abb. 1).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

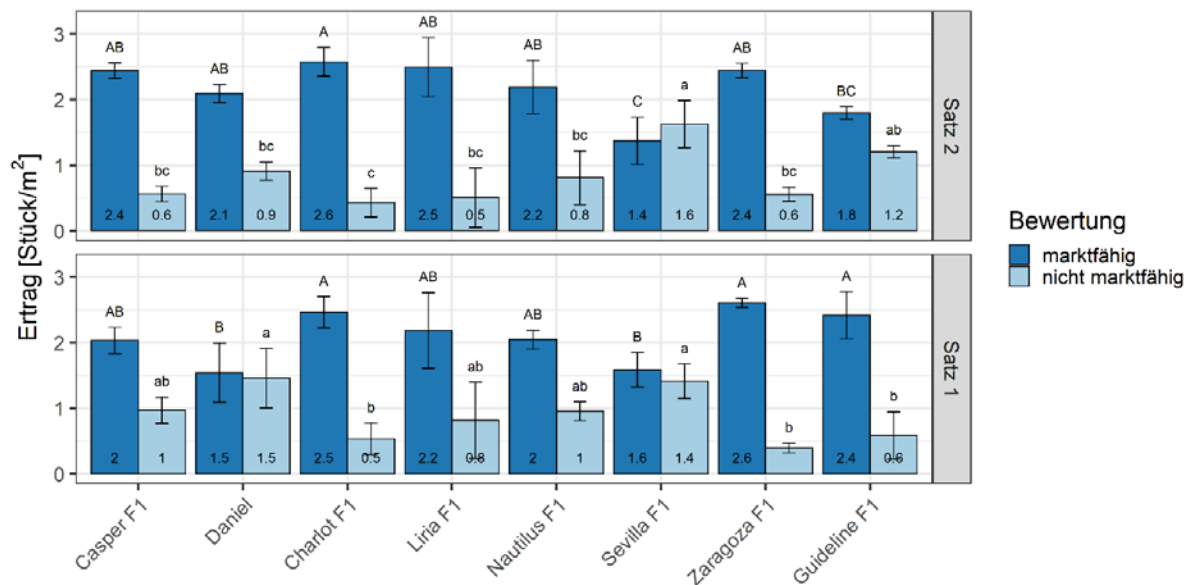


Abb. 2: Stückertrag der zwei Sätze im Versuchsjahr 2021 in Abhängigkeit der geprüften Sorte. Varianzanalyse mit Tukey-Test, $\alpha = 0,05$. Unterschiedliche Großbuchstaben zeigen signifikante Unterschiede im marktfähigen Ertrag, Kleinbuchstaben im nicht marktfähigen Ertrag eines Satzes.

Im ersten Satz 1 im Versuchsjahr 2021 erzielten „Zaragoza F1“, „Guideline F1“ und „Charlot F1“ die höchsten Stückerträge (Abb. 2). Signifikant war der Mehrertrag nur gegenüber „Sevilla F1“ und „Daniel“. Im zweiten Satz der von der geringen Stickstoffverfügbarkeit nach einem Starkregenereignis geprägt war erzielte „Charlot F1“ einen signifikant höheren Stückertrag als „Sevilla F1“ und „Guideline F1“ (Abb. 2).

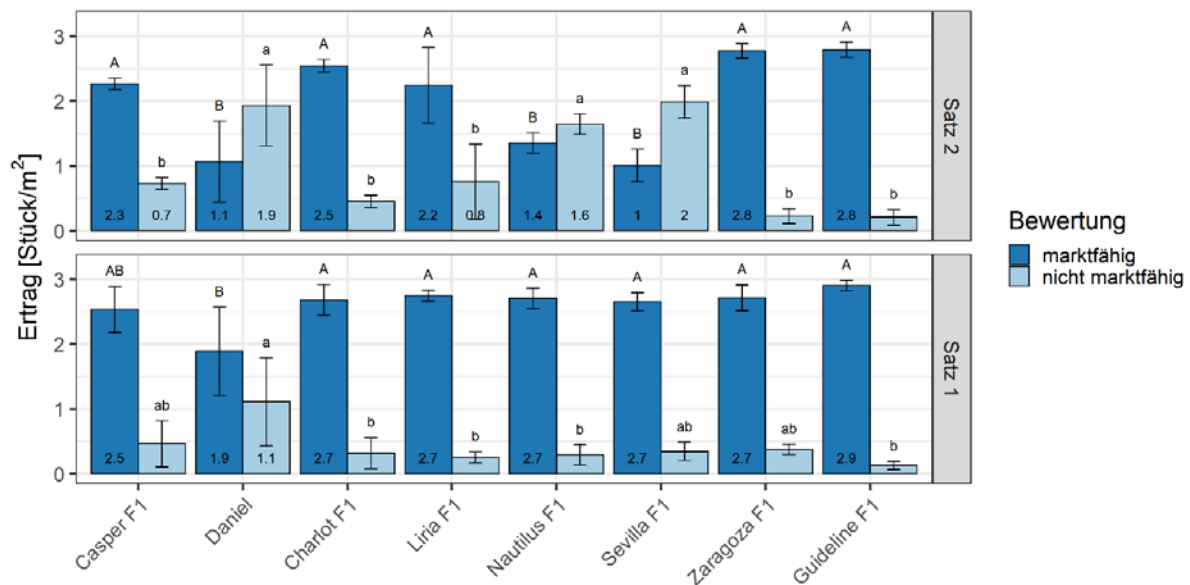


Abb. 3: Stückertrag der zwei Sätze im Versuchsjahr 2022 in Abhängigkeit der geprüften Sorte. Varianzanalyse mit Tukey-Test, $\alpha = 0,05$. Unterschiedliche Großbuchstaben zeigen signifikante Unterschiede im marktfähigen Ertrag, Kleinbuchstaben im nicht marktfähigen Ertrag eines Satzes.

Der Stückertrag der Sorte „Daniel“ war im ersten Satz in 2022 am geringsten (Abb. 3). Mit Ausnahme der Sorte „Casper F1“ war der Unterschied zu den übrigen Sorten signifikant. Diese lagen mit Erträgen zwischen 2,7 und 2,9 Stück/m² auf einem Niveau. Der zweite Satz war von wärmeren Temperaturen geprägt. Hier zeigten die Sorten „Sevilla“, „Daniel“ und „Nautilus F1“ signifikant geringere Stückerträge während sich bei den übrigen Sorten kein signifikanter Unterschied zur CMS-Sorte „Guideline F1“ zeigte (Abb. 3).

Tab. 7: Blumen der geprüften Sorten



Casper F1 (Rijk Zwaan)



Daniel (Bingenheimer)



Charlot F1 (Bejo)



Liria F1 (Bejo)



Nautilus F1 (Hazera)



Sevilla F1 (Bejo)



Zaragoza F1 (Bejo)



Guideline F1 (CMS-Sorte Syngenta)

Kultur- und Versuchshinweise

Versuchsanlage: randomisierte Blockanlage, vierfache Wiederholung

Parzellengröße: 1,5 m x 10,6 m = 15,8 m² (48 Pflanzen/Parzelle)

Boden: sandiger Lehm

Pflanzabstand: 75 cm x 44 cm; 3 Brutto-Pflanzen/m²

1,5 m Beetbreite; 2 Reihen je Beet

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Düngung:	300 kg N/ha Bedarfswert, 100% Anrechnung, Düngemittel Pellet 105, 50 % zur Pflanzung
2021 Satz 1:	Nmin: 123 kg N/ha in 0-60 cm (20.05.2021), weitere Abschläge: 20 kg N/ha für Vorfrucht Luzerne; 157 kg N/ha gedüngt
2021 Satz 2:	Nmin: 68 kg N/ha in 0-60 cm (06.07.2021), weitere Abschläge: 20 kg N/ha für organische Düngung Vorjahr, 212 kg N/ha gedüngt
2022 Satz 1:	Nmin: 23 kg N/ha in 0-60 cm (17.05.2022), weitere Abschläge: 20 kg N/ha für Vorfrucht; 257 kg N/ha gedüngt
2022 Satz 2:	Nmin: 25 kg N/ha in 0-60 cm (08.06.2022), weitere Abschläge: 30 kg N/ha für Vorfrucht; 245 kg N/ha gedüngt

Tab. 4: Kulturdaten der Sätze

	2021 Satz 1	2021 Satz 2	2022 Satz 1	2022 Satz 2
Vorkultur:	Luzerne	Blumenkohl	Luzerne	Knollensellerie
Aussaat:	29.04.2021	28.05.2021	29.04.2022	16.05.2022
Pflanzung:	27.05.2021	25.06.2021	18.05.2022	11.06.2022

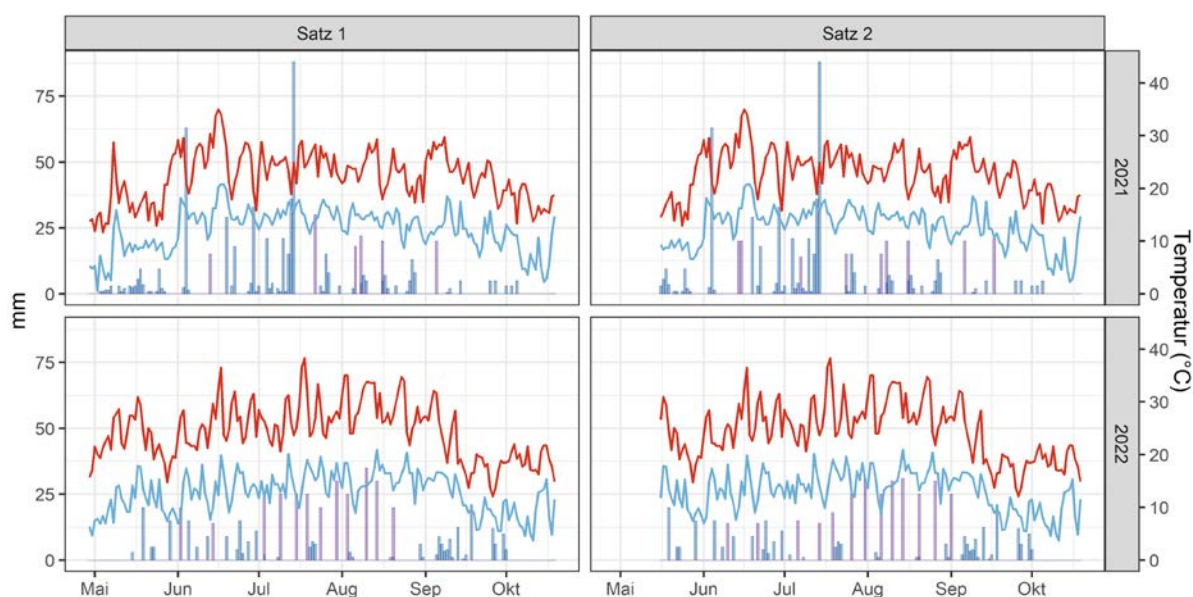


Abb. 4: Witterungsbedingungen und Beregnungsmengen für die Blumenkohlsätze in 2021 und 2022. Maximal-Temperaturen (rote Linien), Minimal-Temperaturen (blaue Linien) sowie Regen (blaue Balken) und Beregnungsmengen nach Geisenheimer Methode (lila Balken).



2021 Satz 1 am 11.08.2021



2021 Satz 2 am 11.08.2021



2022 Satz 1 am 06.07.2022



2022 Satz 2 am 15.08.2022

Abb. 5: Bestände der vier Sätze Blumenkohl.



Abb. 6: Versuchsfeld von oben am 13.07.2022. Die Sorte Daniel sticht durch ihre dunkle Laubfärbung hervor.

Kritische Anmerkungen

Um das Sortenspektrum in allen vier Versuchen beizubehalten wurden zum Teil Sorten außerhalb des vom Züchter empfohlenen Bereichs angebaut.

Hokkaido mit sortenspezifischen Pflanzabständen

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Die signifikant höchsten Stückerträge erzielten „Bright Summer F1“ (50.000 Stück/ha) und „Amoro F1“ (44.000 Stück/ha). Dabei hatte „Bright Summer F1“ im Gegensatz zu „Amoro F1“ einen deutlichen Schwerpunkt auf kleineren Kalibern. Bei der Lagerung in einer unklimatisierten Halle waren Mitte Januar noch 83 % der Früchte der Sorte „Fictor“ und 70 % der Sorte „Flexi Kuri F1“ marktfähig, während bei „Red Kuri“ nur noch 30 % der Kürbisse vermarktbar waren.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Die Prüfung von aktuell verfügbaren Hokkaido-Sorten für den ökologischen Gemüsebau wurden auf den langjährig ökologisch bewirtschafteten Flächen in Köln-Auweiler durchgeführt (Abb. 5). Da einige Sorten dazu neigen sehr schwere Kürbisse zu entwickeln, die sich nicht gut vermarkten lassen, wurde in diesem Versuch anders als in 2020 (Perkons 2020) die Pflanzdichte sortenspezifisch nach Angaben der Züchter variiert, so dass zu großen Früchten neigende Sorten enger gepflanzt wurden, um dem entgegen zu wirken (Tab. 1).

Tab. 1: Geprüfte Sorten mit den angewendeten Pflanzdichten und Ergebnisse der Feldbonituren

Sorte	Her- kunft	Pflanzdichte [Pflanzen/ha]	No- te	Echter Mehltau 10.08.2022	Echter Mehltau 24.08.2022	Virusbefall am Blatt 24.08.2022	Grünes Laub 15.09.2022
			1	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering
			5	mittel	mittel	mittel	mittel
			9	sehr stark	sehr stark	sehr stark	sehr stark
Kaori Kuri F1	EZ	12.500		2,8	5,0	2,0	2,3
Bright Summer F1	EZ	11.000		4,8	5,0	1,3	4,3
Orange Summer F1	EZ	16.000		4,5	5,0	1,8	2,0
Flexi Kuri F1	EZ	11.000		4,0	3,8	1,8	4,5
Uchiki Kuri F1	EZ	12.500		3,3	3,8	4,8	2,8
Amoro F1	dB	18.000		5,3	6,8	1,5	3,3
Red Kuri	Bi	12.000		4,3	4,0	3,3	2,5
Fictor	Bi	12.000		3,0	4,5	4,0	2,5

Ergebnisse im Detail

Zwischen dem 08.08.2022 und dem 30.08.2022 wurden vier Behandlungen mit Schwefel (Kumulus; 2,25 Kg/ha in 900 l Wasser/ha) durchgeführt, um den Befall mit

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

echtem Mehltau einzuschränken und das Blatt länger gesund zu erhalten. Die Boniturnoten im August sind relativ konstant, den stärksten Befall wies jeweils die Sorte „Amoro F1“ auf (Tab. 1). Gegen Ende der Kulturzeit hatten die Sorten „Flexi Kuri F1“ und „Bright Summer F1“ noch etwas mehr photosynthetisch aktives Laub als die übrigen Sorten, die nur noch wenig grünes Blatt zeigten (Tab. 1). Der Virusbefall am Blatt war bei den Sorten „Uchiki-Kuri F1“ und „Fictor“ am Auffälligsten (Tab. 1).

Ein höherer Virusbefall der Früchte bei höherem Befall im Blatt zeigte sich nur bei „Uchiki Kuri F1“ und nicht bei „Fictor“. Dagegen hatte „Bright Summer F1“ mit 4.000 Stück/ha trotz niedrigem Befall am Blatt ebenso viele Früchte mit Virusbefall wie „Uchiki Kuri F1“. Die Sorten „Amoro F1“ und „Orange Summer F1“ hatten Virusbefall an 3.000 Stück/ha. Neben der Verfärbung der Früchte durch Virusbefall wurde auf manchen Früchten eine Art Maserung auf der nach oben gewandten Seite beobachtet (Abb. 3). Im Labor wurde ein Virusbefall ausgeschlossen. Es waren vor allem die Sorten stärker betroffen, die bei der Bonitur des Blattgrüns am 15.09.2022 besonders wenig Laub hatten (Tab. 1, Abb. 1). Schon etwas mehr Laub wie bei „Red Kuri F1“ und „Fictor“ korrelierte mit weniger Früchten in der Sortierung „Maserung“, während die Sorten mit deutlich mehr Laub fast gar keine Früchte mit diesem Symptom aufwiesen. Daher ist es gut möglich, dass es sich um eine Art Sonnenbrand handelte.

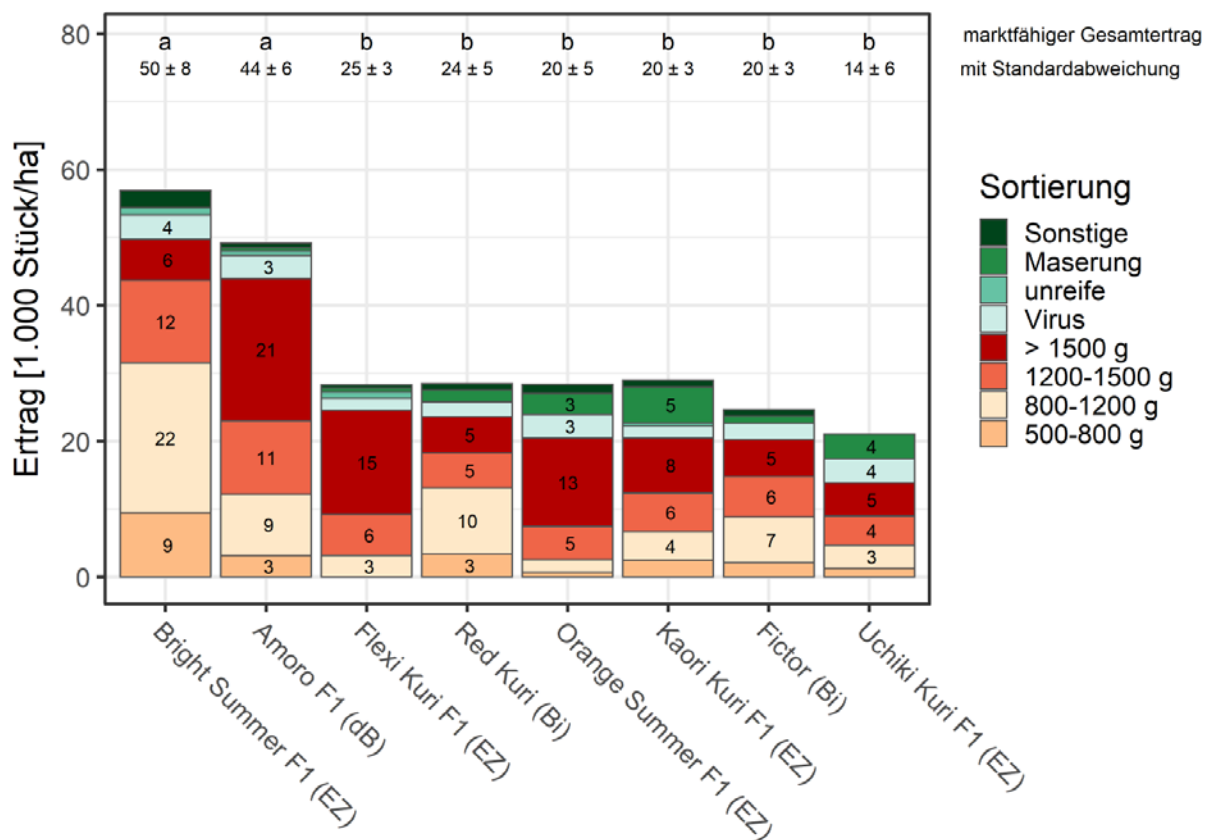


Abb. 1: Stück-Ertrag der geprüften Sorten unterschieden nach der Sortierung.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Die signifikant höchsten Stückerträge erzielten „Bright Summer F1“ und „Amoro F1“. Dabei hatte „Bright Summer F1“ mit 50.000 Stück/ha einen deutlichen Schwerpunkt auf kleineren Kalibern unter 1,5 kg. Demgegenüber war die Verteilung der 44.000 Stück/ha jeweils hälftig auf Früchte unter- und oberhalb von 1,5 kg (Abb. 1). Die übrigen Sorten unterschieden sich aufgrund ihres Gesamt-Stückertrags nicht signifikant voneinander. Darunter zeigten „Flexi Kuri F1“ und „Orange Summer F1“ deutlich mehr Früchte mit schwereren Kalibern (Abb. 1).

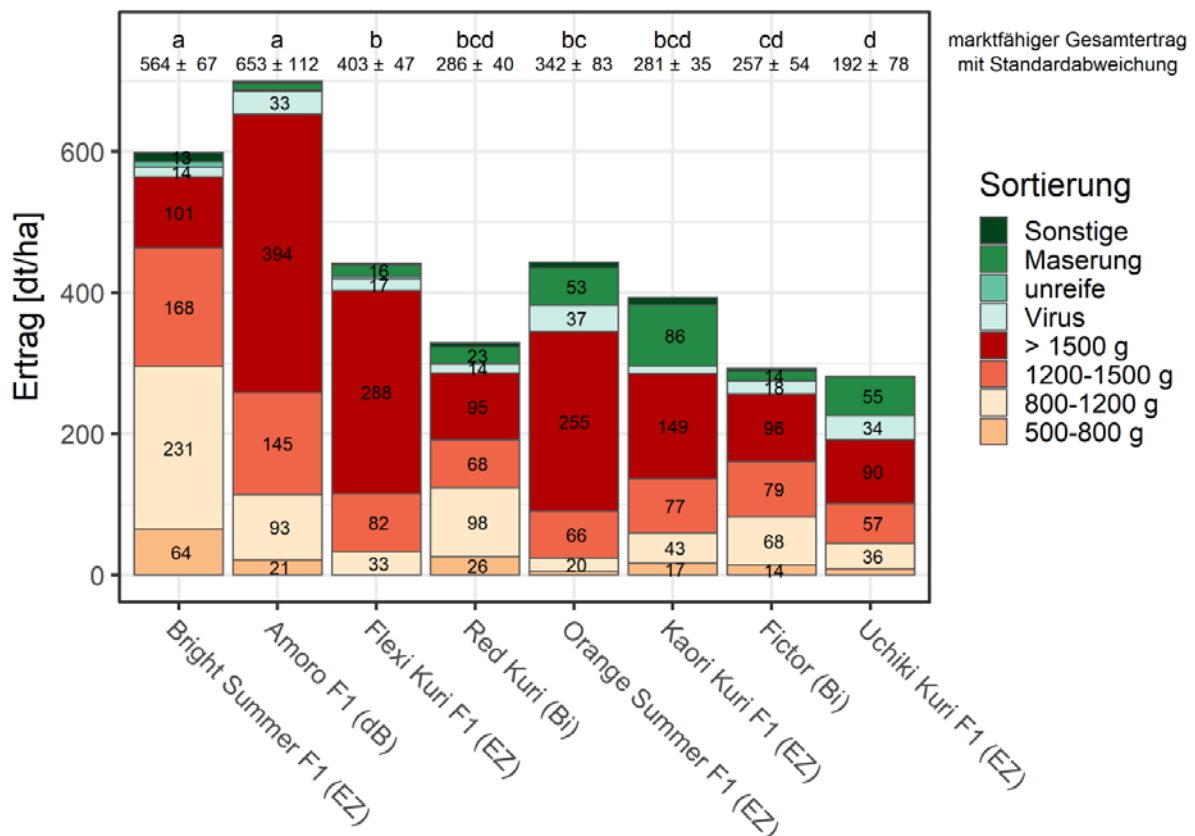


Abb. 2: Ertrag der geprüften Sorten unterschieden nach der Sortierung.

Durch den hohen Anteil an schweren Früchten erzielte „Amoro F1“ mit 653 dt/ha den höchsten Ertrag, der sich aber nicht signifikant von „Bright Summer F1“ mit 564 dt/ha unterschied (Abb. 2). Auch gewichtsmäßig war der Ertrag der beiden Sorten „Amoro F1“ und „Bright Summer F1“ signifikant höher, als der der übrigen Sorten. Innerhalb der anderen Sorten war ebenfalls der Gesamtertrag in dt/ha bei den Sorten höher, die mehr schwere Früchte aufwiesen. Diese Unterschiede waren meist nicht signifikant (Abb. 2).



Abb. 3: Die im Foto abgebildete Auffälligkeit auf der Frucht war zur Ernte an einigen Früchten auf dem Feld sichtbar. Es handelte sich um eine Art Maserung die durch Vergilbung und Einsinken des umgebenden Fruchtfleisches entstand. Bei der Sortierung wurden Kürbisse mit dieser Auffälligkeit unter „Maserung“ einsortiert. Die im Anschluss erfolgte Laboruntersuchung zeigte keinen Virusbefall.

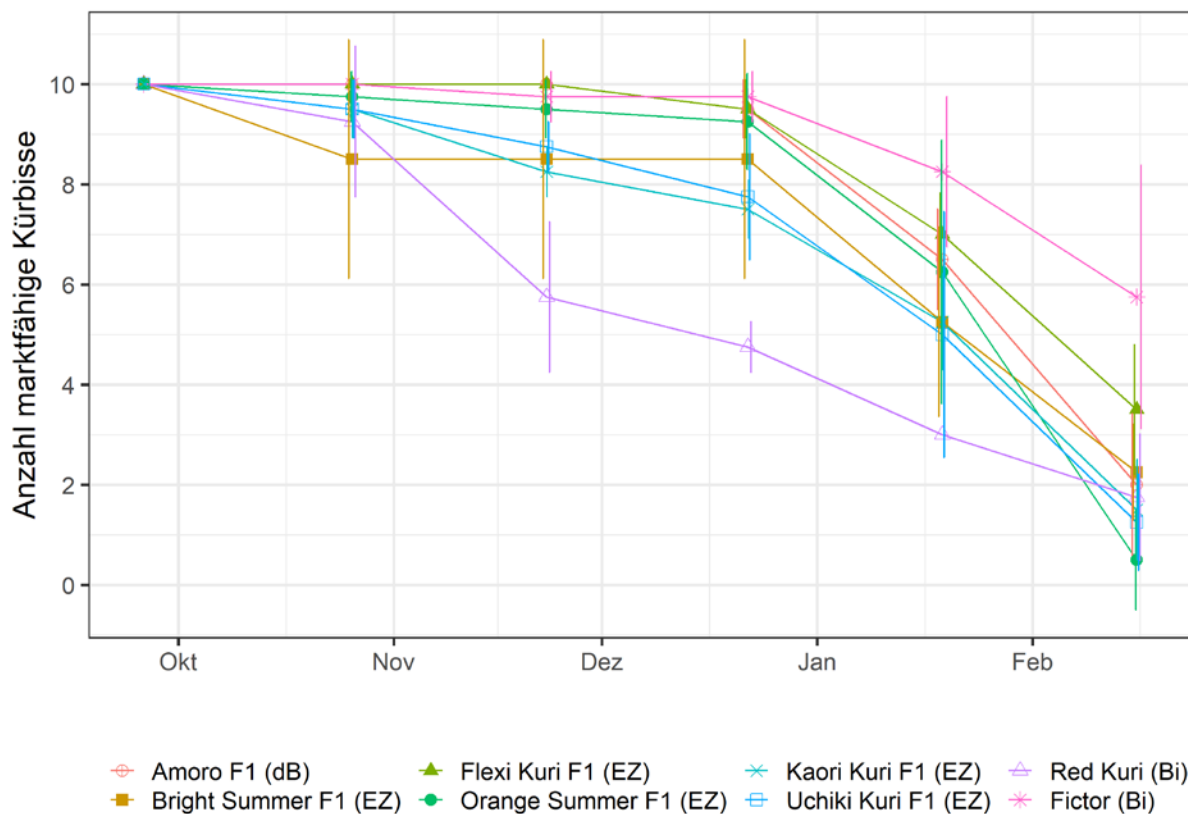


Abb. 4: Mittlere Anzahl der noch als marktfähig einzustufenden Kürbisse mit Standardabweichung ab der Einlagerung am 27.09.2022 in Abhängigkeit von der Sorte. Insgesamt wurden je Sorte 10 Kürbisse mit vier Wiederholungen eingelagert und am 26.10.2022, 23.11.2022, 22.12.202, 19.01.2023 und am 16.02.2023 bonitiert.

Zur Überprüfung der Lagerfähigkeit der verschiedenen Sorten wurden aus jeder Parzelle 10 Kürbisse aus den Gewichtsklassen 800 bis 1500 g in Kisten eingelagert. Bei einer vierfachen Wiederholung entsprach das insgesamt 40 Kürbissen pro Sorte. Zu vier Terminen wurde im monatlichen Abstand bonitiert wie viele Kürbisse noch als marktfähig eingestuft werden konnten (Abb. 4). Die Lagerung erfolgte unter einfachsten Bedingungen zunächst für zwei Wochen im Gewächshaus, um die Kürbisse zu trocknen und dann auf einer Palette gestapelt im Arbeitsraum mit schwankenden Temperaturen. Am 19.01.2023 hatte „Fictor“ mit 83 % mit Abstand die meisten marktfähigen Kürbisse, gefolgt von „Flexi Kuri F1“ mit 70 %. Darauf folgten mit 65 und 63 % marktfähigen Früchten „Amoro F1“ und „Orange Summer F1“. Die geringste Anzahl marktfähiger Kürbisse erzielte „Red Kuri“ mit nur noch 30 %.

Tab. 2: Geprüfte Sorten mit Herkunft: Oben: Seitliche Ansicht von außen und innen. Unten: Aufsicht auf Ober- und Unterseite.

	
Red Kuri (Bi)	Fictor (Bi)
	
Flexi Kuri (EZ)	Kaori Kuri F1 (EZ)
	

Bright Summer F1 (EZ)	Orange Summer F1 (EZ)
	
Uchiki Kuri (dB)	Amoro F1 (dB)

Kultur- und Versuchshinweise

Versuchsanlage: randomisierte Blockanlage, vierfache Wiederholung

Parzellengröße: 4,5 m x 4,8 m = 21,5 m²

Boden: sandiger Lehm

Vorkultur: Blumenkohl

Aussaat: 19.05.2022

Pflanzung: 01.06.2022

1,5 m Beetbreite; 1 Reihen je Beet

Ernte: 27.09.2022

Düngung: 180 kg N/ha Bedarfswert bei 100% Anrechnung

Nmin: 73 kg N/ha in 0-60 cm (27.05.2022)

Gedüngt mit Pellet 105, 107 kg N/ha



Abb. 5: Das Versuchsfeld am 19.09.2022 von oben. Die gelben Spaghettikürbisse in der Mitte wurden als Trennung angebaut.

Literatur

PERKONS, U. 2020: Hokkaido Sorten. Versuche im deutschen Gartenbau 2020, Ökologischer Gemüsebau, www.hortigate.de

Unterlagen für Paprika – drei Versuchsjahre

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Selbst bei einem hohen Nematodendruck in zwei von drei Versuchsjahren war der Ertrag der unveredelten Paprika (Typ: rot und blockig, „Red Wing F1“) meist statistisch gleichwertig mit den veredelten Pflanzen. Dabei zeigten insbesondere die Unterlagen „Snooker F1“ und „Taritana“ in allen Jahren absolut die höchsten Erträge, während die Unterlage „Scarface F1“ geringere Erträge als Pflanzen ohne Veredelung erzielte.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Die Nutzung von Unterlagen bei Paprika ist insbesondere dann interessant, wenn ein hoher Besatz mit pflanzenschädigenden Nematoden vorliegt. In drei Versuchsjahren wurden fünf Unterlagen gegen eine unveredelte Kontrolle („unveredelt“) und eine auf sich selbst veredelte Kontrolle („Kontrolle“) geprüft (Tab. 1). Beide Kontrollen standen also auf dem Wurzelsystem der verwendeten Fruchtsorte „Red Wing F1“ (Rijk Zwaan, Typ rot und blockig).

Ergebnisse im Detail

In allen drei Jahren wurde der Versuch in einem anderen Abteil durchgeführt und vor Kulturbeginn wurde jede Parzelle auf Besatz mit pflanzenschädigenden Nematoden untersucht. In den Jahren 2020 und 2021 wurden vergleichsweise hohe Besatzdichten festgestellt (Perkons 2021), während in 2022 nur sehr geringe Besatzdichten oder kein Vorkommen von insbesondere *Meloidogyne* spp. festgestellt wurde. Auch in den Jahren mit höheren Befallsdichten konnte keine Korrelation zwischen Nematodendichte und Ertrag festgestellt werden.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Tab. 1: Geprüfte Unterlagen mit Herkunft und Mittelwerte der jeweils letzten Messung der Pflanzenhöhe in cm (Mittelwerte aus drei Jahren und vier Wiederholungen) und den Boniturnoten (1=sehr gering, 9=sehr stark/hoch) von Wuchsstärke und Einheitlichkeit (2020 eine Bonitur mit vier Wiederholungen, 2021 und 2022 vier Boniturtermine mit vier je Wiederholungen). Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede, Varianzanalyse mit Tukey Test, $\alpha=0,05$.

Variante	Unterlage	Herkunft	Pflanzenhöhe		Wuchsstärke	Einheitlichkeit
1	Snooker F1	Syngenta (SG)	124	a	7	7
2	Taritana	The Rootstock Company (TRC)	122	ab	7	7
3	Scarface F1	Enza (EZ)	101	c	5	5
4	5102 (Skyborn F1)	de Bolster (dB)	109	c	6	6
5	5103	de Bolster (dB)	103	c	6	6
6	Kontrolle	Rijk Zwaan (RZ)	111	bc	6	5
7	unveredelt	Rijk Zwaan (RZ)	122	ab	7	7

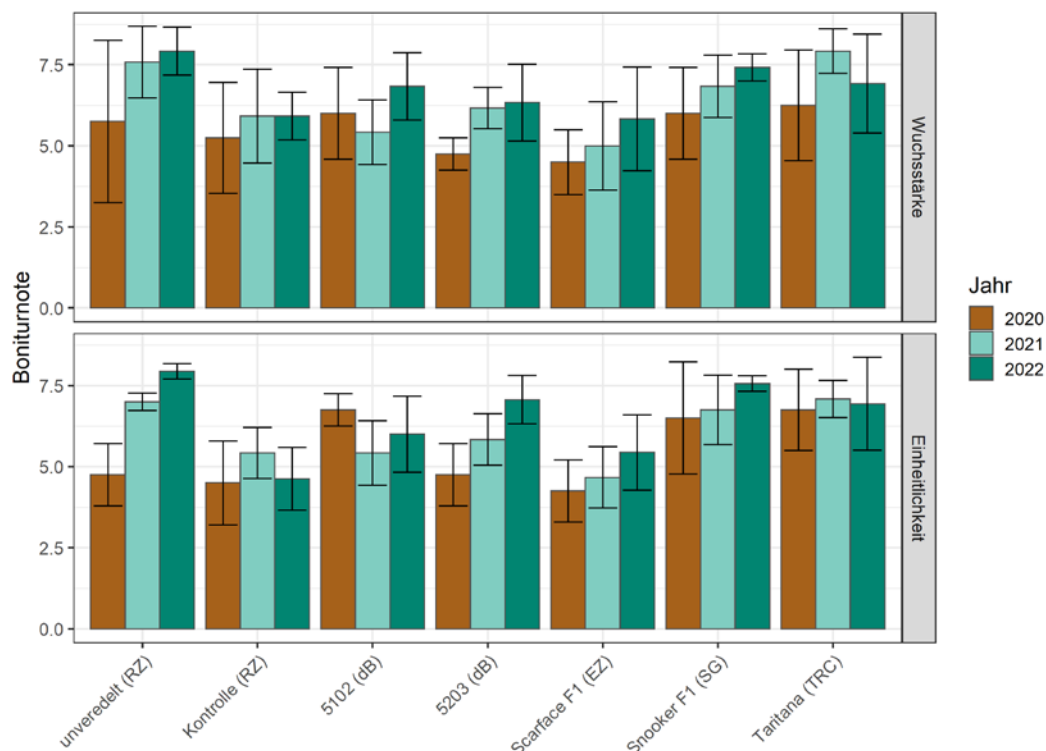


Abb. 1: Boniturnoten (1=sehr gering, 9=sehr stark/hoch) von Wuchsstärke und Einheitlichkeit (2020 eine Bonitur mit vier Wiederholungen, 2021 und 2022 vier Boniturtermine mit vier je Wiederholungen).

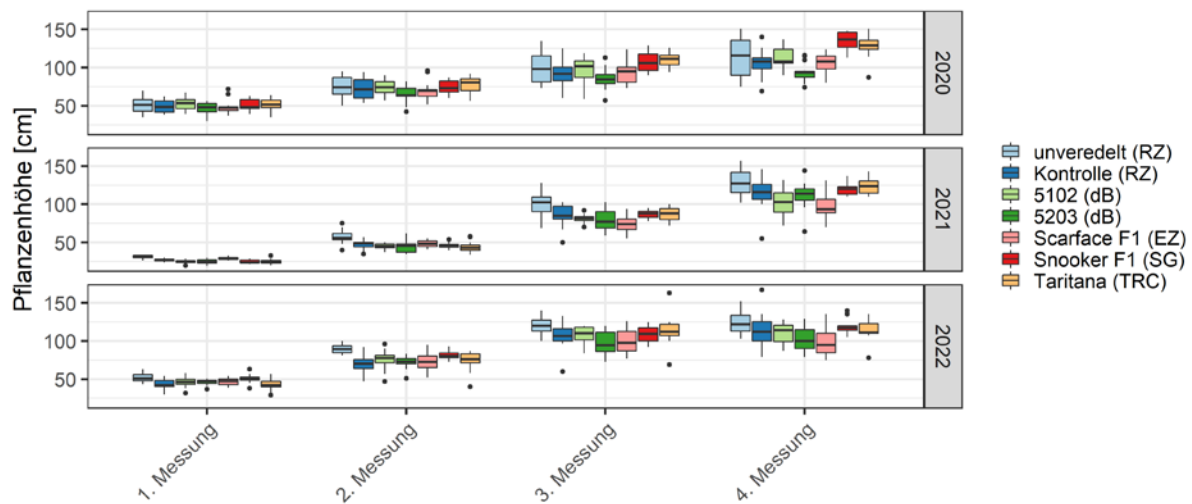


Abb. 2: Pflanzenhöhe zu je vier Messterminen in den drei Versuchsjahren (1. Messung: 12.05.2020, 28.04.2021, 04.05.2022; 2. Messung: 28.05.2020, 26.05.2021, 24.05.2022; 3. Messung: 23.06.2020, 01.07.2021, 05.07.2022; 4. Messung: 24.07.2020, 06.08.2021, 18.07.2022).

Zur Beurteilung des Pflanzenwachstums wurde die Pflanzenhöhe an je vier Pflanzen je Parzelle zu vier Terminen erfasst (Abb. 2 und Tab. 1) und zusätzlich die Wuchsstärke sowie die Einheitlichkeit des Bestandes beurteilt (Abb. 3 und Tab. 1). In den Abbildungen werden die jährlichen Daten im Detail dargestellt, während Tab. 1 Mittelwerte über alle drei Jahre präsentiert. Die Pflanzenhöhe, die Wuchsstärke und die Einheitlichkeit des Bestandes waren bei „Snooker F1“, „Taritana“ und den Unveredelten Pflanzen am höchsten (Tab. 1). Die geringste Einheitlichkeit wurde bei der auf sich selbst veredelten Kontrolle und der Unterlage „Scarface F1“ festgestellt.

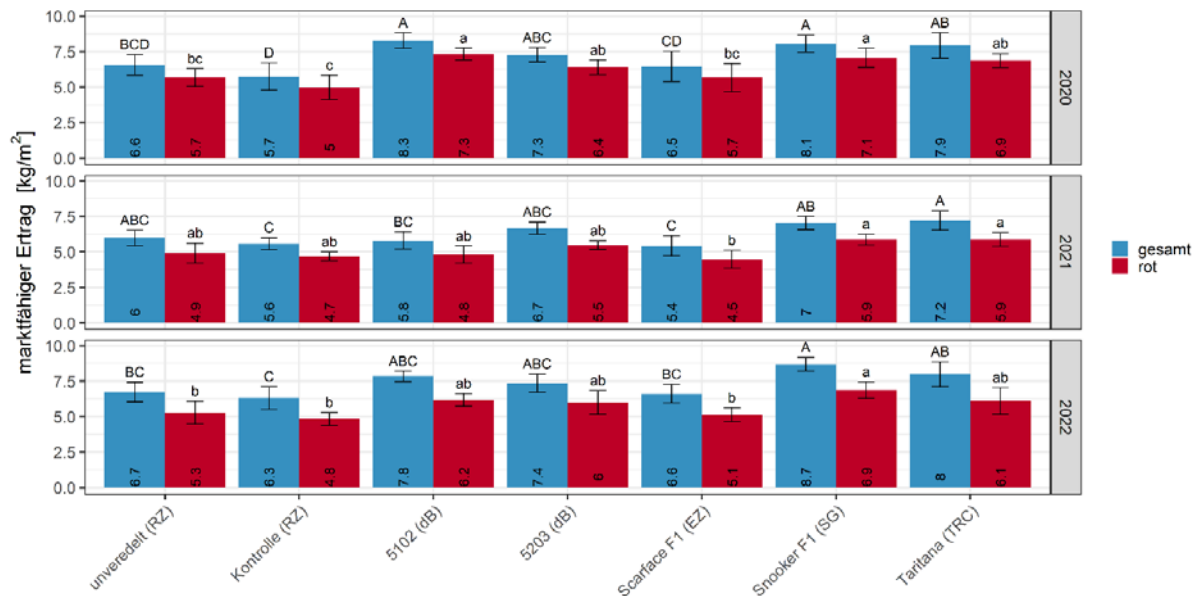
LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 3: Marktfähiger Paprika Ertrag (blockig rot, „Red Wing F1“) in Kilogramm je Quadratmeter (2,4 Pflanzen/m², Kulturzeit 2020: Anfang April bis Mitte November; 2021: Mitte April bis Mitte Oktober und 2022: Anfang April bis Ende Oktober). Die Differenz zwischen „gesamt“ und „rot“ sind die grün geernteten Früchte zu Beginn und Ende der Ernteperiode. Unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede innerhalb eines Jahres. Varianzanalyse mit Tukey-Test, $\alpha = 0,05$.

Ertraglich lagen in allen drei Jahren die Unterlagen „Taritana“ und „Snooker F1“ vorne wobei der Mehrertrag im Vergleich zur unveredelten Kontrolle meist nicht signifikant war (Abb. 3). Die Unterlagen von der Bolster „Skyborn F1“ (5102) und „5103“ erzielten ebenfalls höhere Erträge als die unveredelten Pflanzen, dies war aber nur in einem Fall statistisch absicherbar. Die geringsten Erträge hatten die auf sich selbst veredelten Pflanzen („Kontrolle“) und auf „Scarface F1“ veredelte Pflanzen (Abb. 3). Der Anteil nicht marktfähiger Früchte unterschied sich nicht aufgrund der Unterlage (Abb. 4 und Abb. 5). Der Stückertrag wurde in gleicher Weise wie die Masseertrag beeinflusst (Abb. 5). Die Schwankung der mittleren Fruchtgewichte war bei geringen Unterschieden zwischen den Varianten vergleichsweise hoch, so dass sie nicht signifikant waren (Abb. 6).

In allen Versuchsjahren wurden zwei Wiederholungen in flachen Beeten und zwei in Hügelbeeten angebaut (Abb. 8). Der Hintergrund war, dass der Hügelanbau durch eine mögliche Bodenerwärmung und einen größeren Wurzelraum Vorteile für die Kultur bringen könnte. Ein Ertragsunterschied zwischen den zwei Beetformen konnte aber in keinem Versuchsjahr festgestellt werden (Abb. 7).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

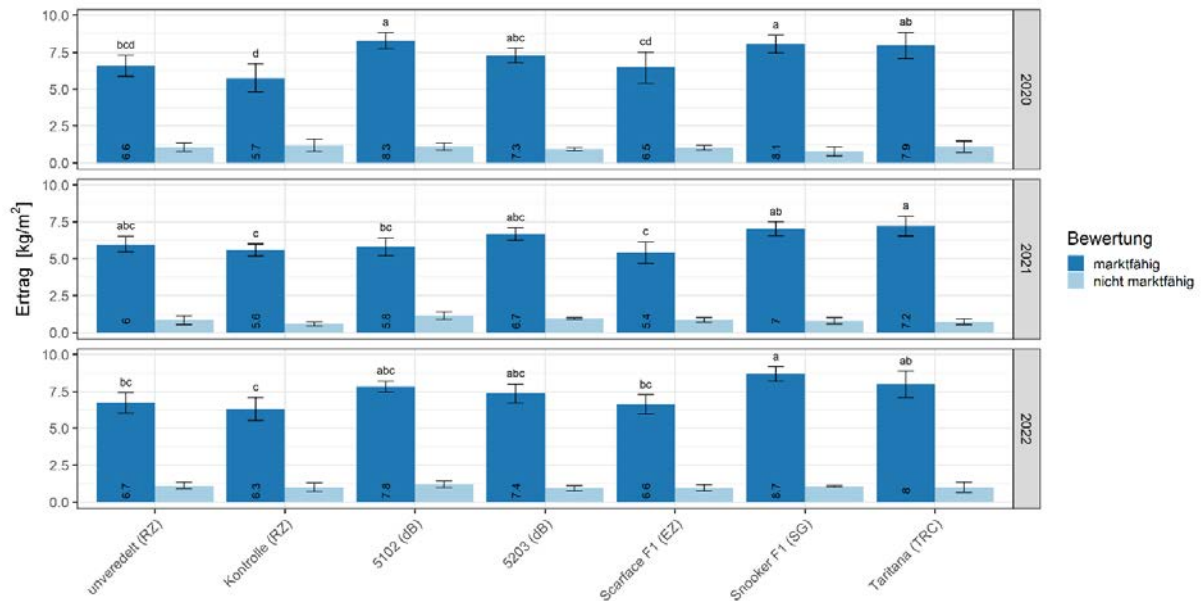


Abb. 4: Marktfähiger und nicht marktfähiger Paprika Ertrag (blockig rot, „Red Wing F1“) in Kilogramm je Quadratmeter. Unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede innerhalb eines Jahres. Varianzanalyse mit Tukey-Test, $\alpha = 0,05$.

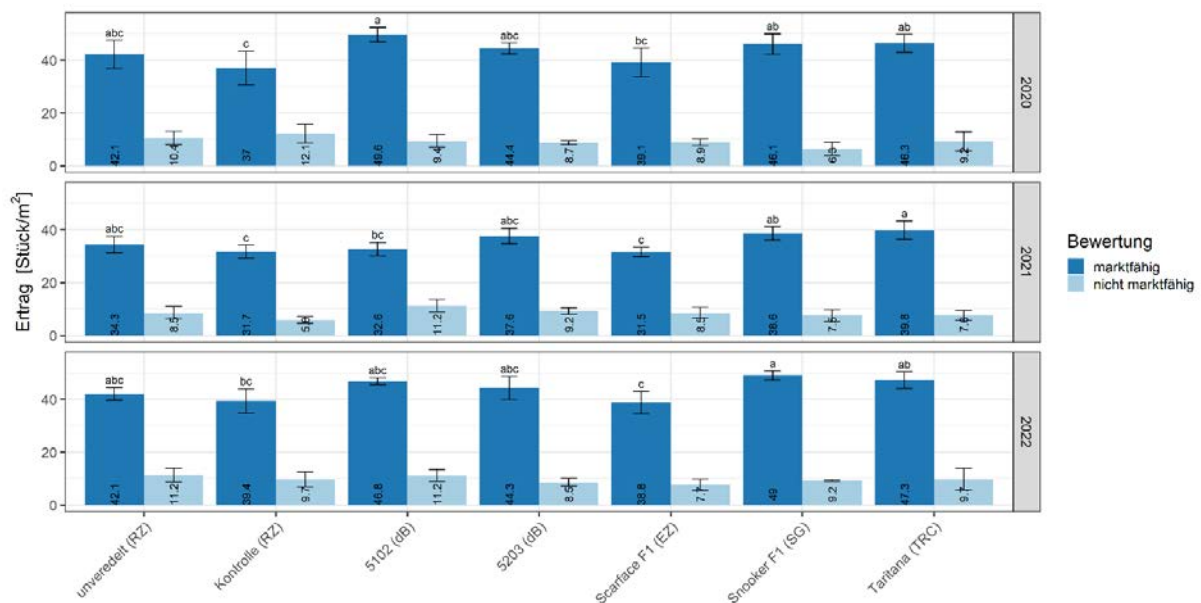


Abb. 5: Marktfähiger und nicht marktfähiger Paprika Ertrag (blockig rot, „Red Wing F1“) in Stück je Quadratmeter. Unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede innerhalb eines Jahres. Varianzanalyse mit Tukey-Test, $\alpha = 0,05$.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

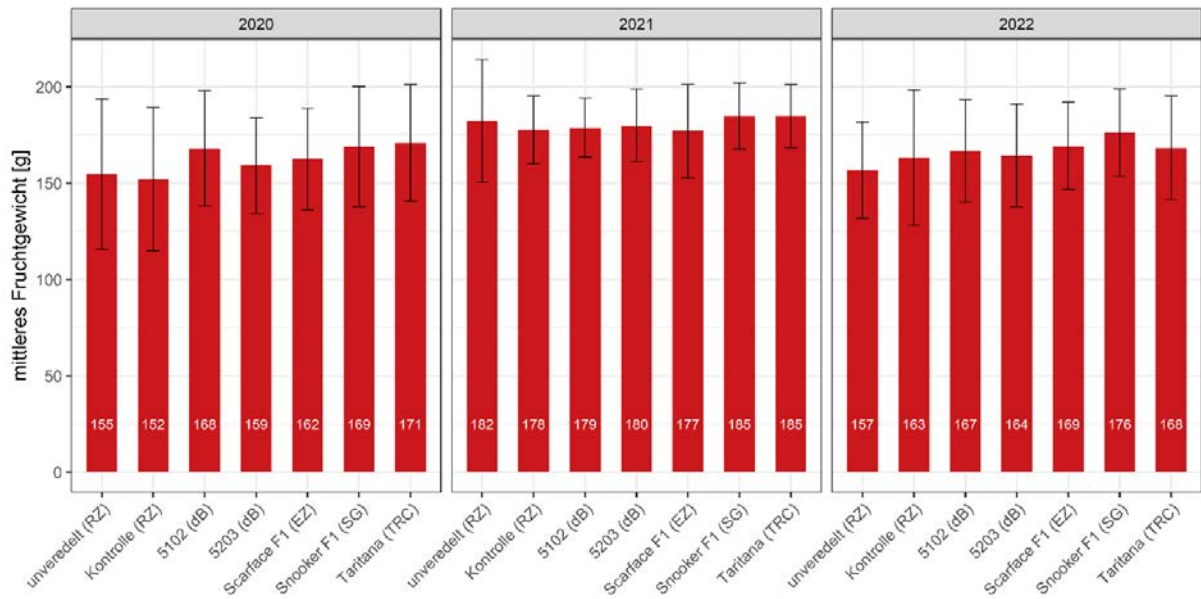


Abb. 6: Mittlere Fruchtgewichte in Abhängigkeit von der verwendeten Unterlage (Typ blockig rot, „Red Wing F1“) in Gramm.

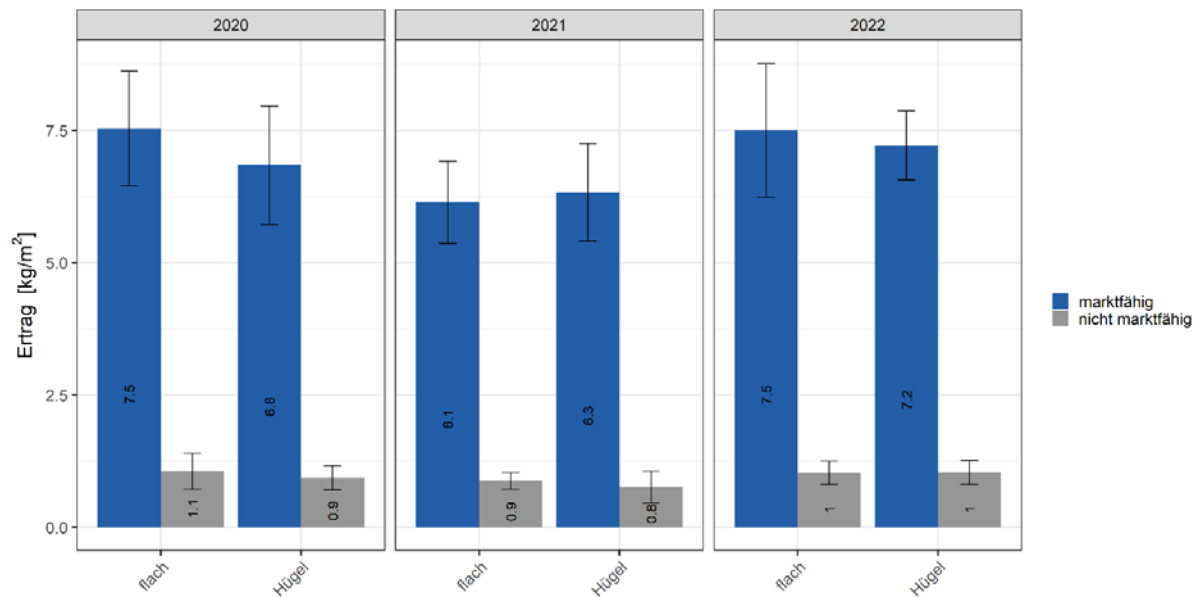


Abb. 7: Ertrag in Abhängigkeit von der Bodenvorbereitung. „flach“ im Beetanbau und „Hügel“ mit aufgeschütteten Beeten. Je zwei Wiederholungen wurden im flachen Beet bzw. im Hügelbeet angebaut.

Kultur- und Versuchshinweise

Versuchsanlage: vollständig randomisierte Blockanlage, vierfache Wiederholung

Parzellengröße: 1,7 m x 5,5 m = 9,4 m² (22 Pflanzen/Parzelle)

Boden: sandiger Lehm

Pflanzabstand: 110 cm x 40 cm x 50 cm; 2,4 Pflanzen/m²

Tab. 2:

	2020	2021	2022
Kulturbeginn	KW 14	KW 15	KW 14
Kulturende	KW 46	KW 42	KW 43

Weitere Details zur Versuchsanlage finden sich im Bericht der Vorjahre (Perkons 2021).

Literatur

PERKONS, U. 2021: Vielversprechende Unterlagen für Paprika. Versuche im deutschen Gartenbau 2021, Ökologischer Gemüsebau, www.hortigate.de



Beetanbau



Anbau auf Hügelbeeten



Unveredelte Pflanzen der Sorte „Red Wing F1“ (links) und auf Taritana veredelte Pflanzen (rechts) im flachen Beet am 15.09.2022.

„Red Wing F1“ auf Taritana (links) und auf Skyborn F1 (5102, rechts) veredelt. Anbau auf Hügelbeeten. 15.09.2022.

Abb. 8: Vorbereitungen zur Pflanzung und Bestand.

Neue Raubmilben gegen die Tomatenrostmilbe

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Die vorbeugend eingesetzte Raubmilbe *Pronematus ubiquitus* aus der Familie Iolinidae wurde von Biobest Group NV zur Verfügung gestellt und zwei und vier Wochen nach der Pflanzung der Tomaten (Ende März) als Streuware mit Eiern ausgebracht. Ende Juni zur ersten Untersuchung der Bestandsentwicklung der Raubmilben hatte sich *P. ubiquitus* gut etabliert. In den Kontrollparzellen wurde neben *P. ubiquitus* die ebenfalls aus der Familie Iolinidae stammende Raubmilbe *Homeopronematus anconai* festgestellt, die zum Ende der Kultur dominierte.

Bekannt ist, dass *H. anconai* ebenso wie *P. ubiquitus* Rostmilben frisst. Beide Arten können sich auch von Pollen ernähren, legen aber mehr Eier, wenn Rostmilben gefressen werden. Zum Ende der Kultur wurde ausschließlich *H. anconai* festgestellt, obwohl in Laborversuchen gezeigt wurde, dass sich diese Art im Vergleich zu *P. ubiquitus* langsamer reproduziert.

Rostmilben wurden nur vereinzelt gefunden, obwohl im gleichen Haus im Vorjahr ebenfalls Tomaten standen, die einen starken Rostmilbenbefall aufwiesen. Außerdem war der Rostmilbenbefall zeitgleich in einem weiteren Tomatenbestand im Tunnel hoch. Durch die Reihenfolge der Ernte- und Pflegearbeiten war eine Verbringung der Rostmilben durch das Team in den Versuch wahrscheinlich. Trotzdem wurde kein natürlicher Befall mit Rostmilben festgestellt.

Insgesamt konnte der eingesetzte (*Pronematus ubiquitus*) und der wahrscheinlich natürlich aufgetretene Nützling (*Homeopronematus anconai*) einem Befall mit Rostmilben entgegenwirken. Im nächsten Jahr soll geprüft werden, ob die Etablierung von *P. ubiquitus* auch mit weniger Polleneinsatz gelingt. Des Weiteren ist von Interesse, welche Bedingungen für die Ansiedlung *H. anconai* förderlich sind.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

Zwischen Die Tomatenrostmilbe (*Aculops lycopersici*) ist ein bedeutender Schädling im ökologischen Unterglasanbau von Tomaten. Er tritt seit 1991 im Süden Deutschland im Unterglasanbau auf (Leuprecht, 2000). *A. lycopersici* ernährt sich von Blättern, Blüten und jungen Früchten. Dadurch entsteht die typische Blattrandnekrose und Braunfärbung der Pflanze und Berostung der Früchte. Es kann zu Ertragseinbußen bis hin zu einem wirtschaftlichen Totalschaden führen (Leppla et al., 2018).

Die Entwicklung der Rostmilbe geht über vier Stadien (Ei-Larve-Nymphe-Adult), dabei beträgt die Generationsdauer von Ei bis zum Adulten bei Temperaturen von 25 bis 30°C etwa fünf Tage und bei 20°C neun Tage. Adulte Weibchen leben etwa einen Monat und legen in diesem Zeitraum um die 50 Eier. Bei einer Infektion von Tomatenpflanzen mit 100 Adulten wurde nach sechs Wochen ein Höchststand mit über 100.000 Adulten pro Pflanze erreicht (Kawai und Haque, 2004).

Die Raubmilbe *Pronematus ubiquitus* ist ein natürlicher Feind von *A. lycopersici* und wurde in ersten Labor- und Praxisversuchen erfolgreich eingesetzt (Pijnakker et al., 2022; Pijnakker et al., 2020). Die belgische Firma Biobest® entwickelt ein Produkt zur biologischen Schädlingsbekämpfung auf Basis von *P. ubiquitus*. Der hier vorgestellte Versuch wurde in Kooperation mit Biobest® und dem Pflanzenschutzdienst der Landwirtschaftskammer NRW in Köln-Auweiler durchgeführt. Der Einsatz von *P. ubiquitus* im Gewächshaus wurde an zwei Cocktail Tomaten Sorten ('Annamay F1', 'Primioso F1') geprüft. Zum Vergleich wurden eine Alternativbehandlung mit Schwefel und eine unbehandelte Kontrollvariante verwendet (siehe Kultur- und Versuchshinweise). Die Versuchsfläche wies im Vorjahr einen sehr starken Befall mit *A. lycopersici* an Tomaten auf. Da der Schädling als Ei oder als Winterform überwintert wurde eine Reinfektion im Folgejahr erwartet (Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie – Abteilung Landwirtschaft, 2022).

Hypothesen:

- Der Nützling *P. ubiquitus* lässt sich unter Praxisbedingungen im ökologischen Tomatenanbau etablieren.
- *P. ubiquitus* ist in der Lage die Ausbreitung von *A. lycopersici* einzudämmen.
- Der Tomatenertrag wird durch den Nützlingseinsatz nicht beeinflusst.

Ergebnisse im Detail

Etablierung und Monitoring von *Pronematus ubiquitus*

Die Raubmilbe *Pronematus ubiquitus* (Abb.4) wurde zwei und vier Wochen nach der Ende März erfolgten Pflanzung der Tomaten mit 1 ml Streuware PRONEMITE® (etwa 125-175 Eier) auf jeder Pflanze der Behandlung „*Pronematus*“ ausgebracht (Tab. 1). In der darauffolgenden Woche wurde auf Pflegearbeiten verzichtet, um die Etablierung des Nützlings zu erleichtern. Beginnend mit KW 15 wurde im zweiwöchentlichen Rhythmus bis KW 34 Nutrimite® von Biobest® mit dem Pulverzerstäuber „Bobby 0.5“ von Birchmeier® ausgebracht. Nutrimite® ist ein Ergänzungsfutter für *P. ubiquitus* auf der Basis von Pollen. Nach Herstellerangaben wurden mindestens 55 g Nutrimite® in den Pulverzerstäuber gefüllt und die Parzelle einmal rund herum gründlich

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

eingestäubt. Statt der laut Biobest® ausreichenden 500 g je ha und Anwendung lag die Aufwandmenge im Versuch 15 Mal höher. Für einen Folgeversuch soll daher mit einer anderen Ausbringtechnik gearbeitet werden. Insgesamt wurden zu vier Terminen Blattproben an Biobest® versendet und auf *P. ubiquitus* und *A. lycopersici* untersucht. Zusätzlich wurde ab dem 11.7.2022 wöchentlich Proben der Behandlungen „Pronematus“ und „Kontrolle“ sowie „Schwefel“ (ab KW 34 eine Woche nach Schwefeleinsatz), mit zwei Wiederholungen durch den Pflanzenschutzdienst NRW ausgezählt. Die Entnahme der Fiederblätter zur Zählung erfolgte jeweils am frühen Morgen. Aus jeder Parzelle und den Blattetagen „Oben“ (oberste drei vollentwickelten Rispen), „Mitte“ (die nächsten drei Rispen) und „Unten“ (alle weiteren Rispen unterhalb) wurden je drei Fiederblätter entnommen. Die Auszählungen der Raub- und Rostmilben erfolgten direkt vom Blatt mithilfe eines Binokulars. Neben *P. ubiquitus* wurde die ebenfalls aus der Familie Iolinidae stammende Raubmilbe *Homeopronematus anconai* festgestellt. Da sich die beiden Raubmilben sowohl in der Lebensweise als auch im Äußeren sehr ähnlich sind, konnte nur in kleinen Stichproben eine Differenzierung der Art erfolgen. Daher werden beide Arten im Folgenden als Raubmilben angesprochen. In den drei Behandlungen wurden zu jedem Beprobungstermin Raubmilben gefunden (Abb. 1-2). Während der Saison blieben die Anzahl der Individuen pro Fiederblatt in der Kontrolle und der Variante mit Schwefel konstant und reduzierten sich gegen Ende der Saison in KW 40. Hingegen etablierten sich die Raubmilben in der Pronematus Variante bis zu einem Maximum in KW 30 mit durchschnittlich 21 Individuen pro Fiederblatt. Die Population reduzierte sich zu KW 36 auf 17 Individuen und in KW 40 auf vier Individuen pro Fiederblatt (Abb 1, oben).

Aufgrund der engmaschigeren Beprobung ergab sich mit den Zählungen des Pflanzenschutzdienstes NRW ein detailliertes Bild (Abb 1, unten). Während in der Kontrolle die Population zunächst konstant blieb, war sie von KW 34 bis KW 37 minimal und stieg in KW 38 zu ihrem Maximum an. In KW 34 wurden in der Zoologischen Diagnostik des Landwirtschaftlichen Technologiezentrums Augustenberg (LTZ) Proben aus der Kontrolle und der „Pronematus“ Behandlung untersucht. In den Proben konnten lediglich *H. anconai* festgestellt werden, *P. ubiquitus* war nicht nachweisbar.

In der Behandlung „Pronematus“ wurden über den gesamten Zeitraum die meisten Individuen gezählt. Die Populationen hatten ihren ersten Höchststand in KW 30, sanken dann bis KW 35 ab und hatten mit 50 Individuen pro Fiederblatt ihr Maximum in KW 38.

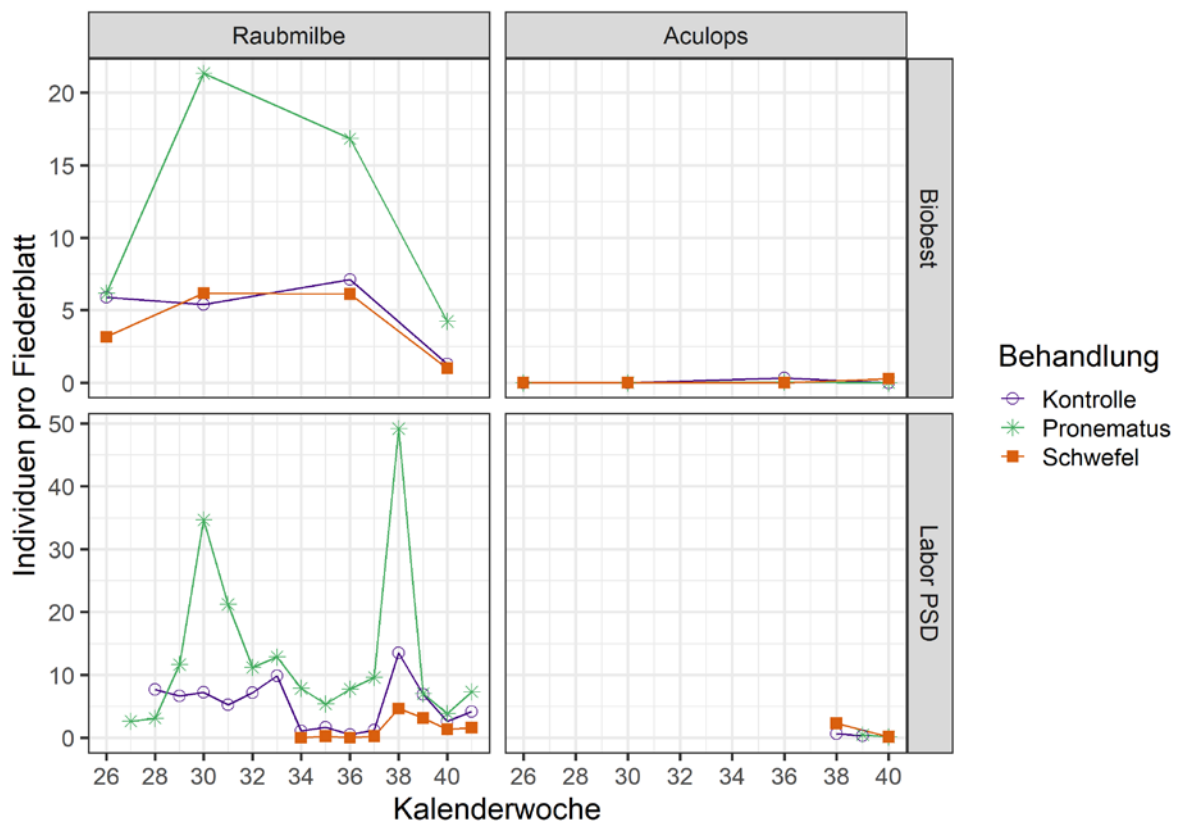


Abbildung 1: Populationsentwicklungen der Raubmilben und *A. lycopersici* als Mittelwert der Individuen pro Fiederblatt. Bonitiert von Biobest (n=4) und dem Labor des Pflanzenschutzdienstes NRW in Köln Auweiler (n=2).

In der Schwefelvariante wurde in KW 33 mit Schwefel gespritzt um die Raubmilben vor der Neuinfektion mit *A. lycopersici* in KW 34 zu reduzieren. Daher liegen die gezählten Raubmilben nahe Null und steigen im weiteren Verlauf an.

Trotz regelmäßiger Entfernung der unteren Blätter mit den höchsten Besatzdichten wuchs die Population der Raubmilbe mit der Pflanze mit und erschloss sich nach und nach auch den Kopf der Pflanze (Abb. 2). Dabei wurde kein Einfluss der Tomatensorte festgestellt (Abb. 2).

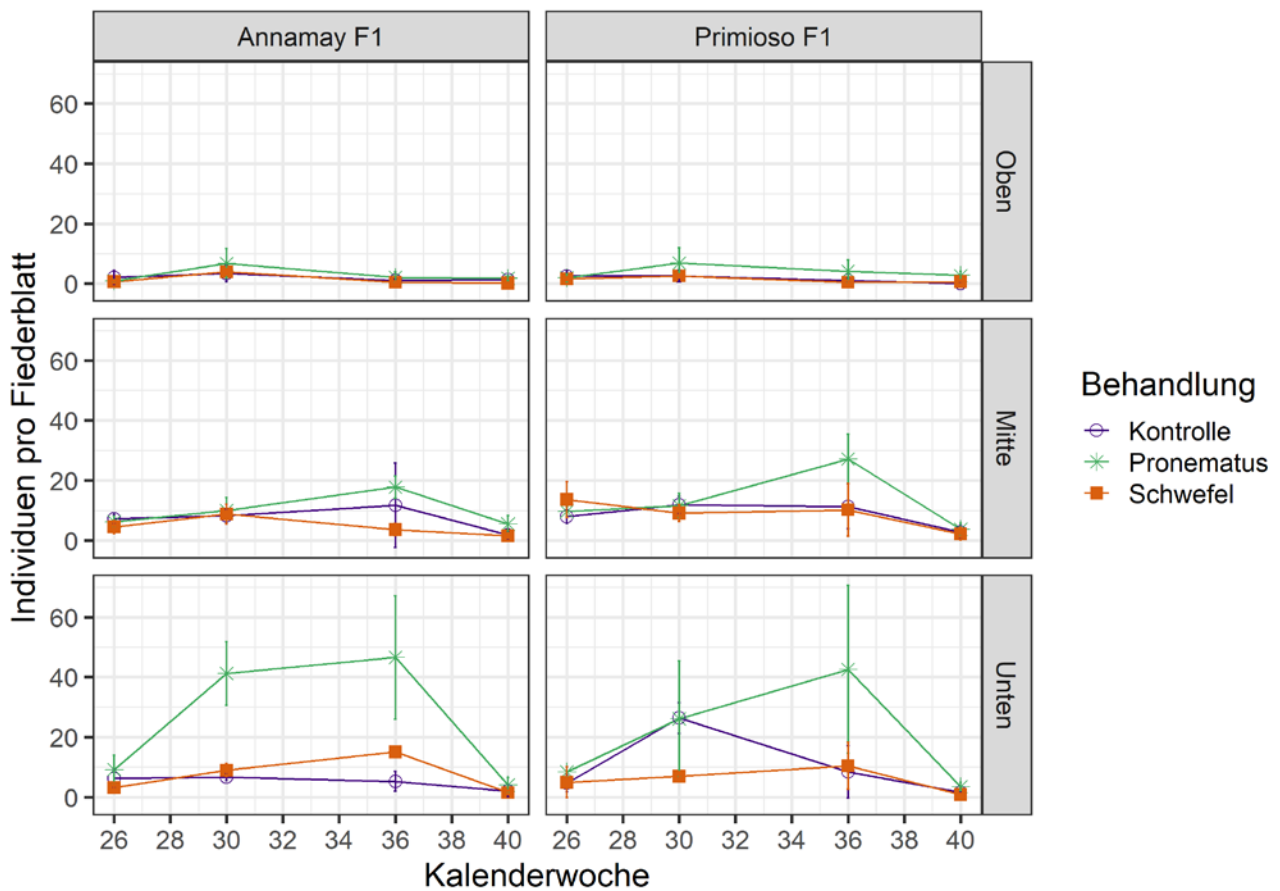


Abbildung 2: Populationsentwicklungen der Raubmilben auf unterschiedlichen Blättagen der Tomatenpflanze als Mittelwert der Individuen pro Fiederblatt. Daten von Biobest (n=4).

Rostmilbe *Aculops lycopersici*

Da es keinen natürlichen Befall mit Rostmilben gab (Abb.1) wurde Anfang Juli, etwa zwölf Wochen nach dem Einbringen des Nützlings, mit *A. lycopersici* befallenes Pflanzenmaterial im Bestand ausgebracht. Dazu wurden die Blätter in zwei cm große Stücke geschnitten und im mittleren Bereich jeder Pflanze auf ein Blatt abgelegt. Das mit Rostmilben befallene Pflanzenmaterial wurde von Biobest® zur Verfügung gestellt.

Zusätzlich zu den Zählungen im Labor wurde der Tomatenbestand in der Kontrolle am 04.08.2022 mithilfe von Tesa-Abzügen (je zwei cm Streifen aus den Blattachsen der drei Blättagen) auf *A. lycopersici* Befall überprüft. Bei der anschließenden Auswertung unter dem Binokular wurden in den insgesamt 60 Proben lediglich zwei Individuen gefunden.

Aufgrund der starken Etablierung von *Pronematus ubiquitus* und *Homeopronematus anconai* im gesamten Bestand wurde in der Behandlung „Schwefel“ am 18.08.2022 mit 3 kg Kumulus WG/ha behandelt, um die Anzahl der Nützlinge zu dezimieren. Eine Woche darauf wurde erneut die Rostmilbe eingebracht. Diesmal wurde je ein Blattstück auf das erste größere Blatt im Kopf und im mittlerem Bereich der Pflanze abgelegt. Wieder wurden nur vereinzelte Individuen auf den Tomatenblättern festgestellt (Abb. 1).

Ertragsbonitur

Die Erntesaison begann in KW 20 und endete in KW 42. Zwischen den einzelnen Varianten gab es keine signifikanten Unterschiede weder im Gesamtertrag noch in den nicht marktfähigen Früchten. Entsprechend konnte kein Ertragseinfluss durch die Nützlinge festgestellt werden. Es gab lediglich einen Ertragsunterschied zwischen den Sorten, dabei erzielte ‚Primoso F1‘ einen signifikant höheren Gesamtertrag (Abb. 3).

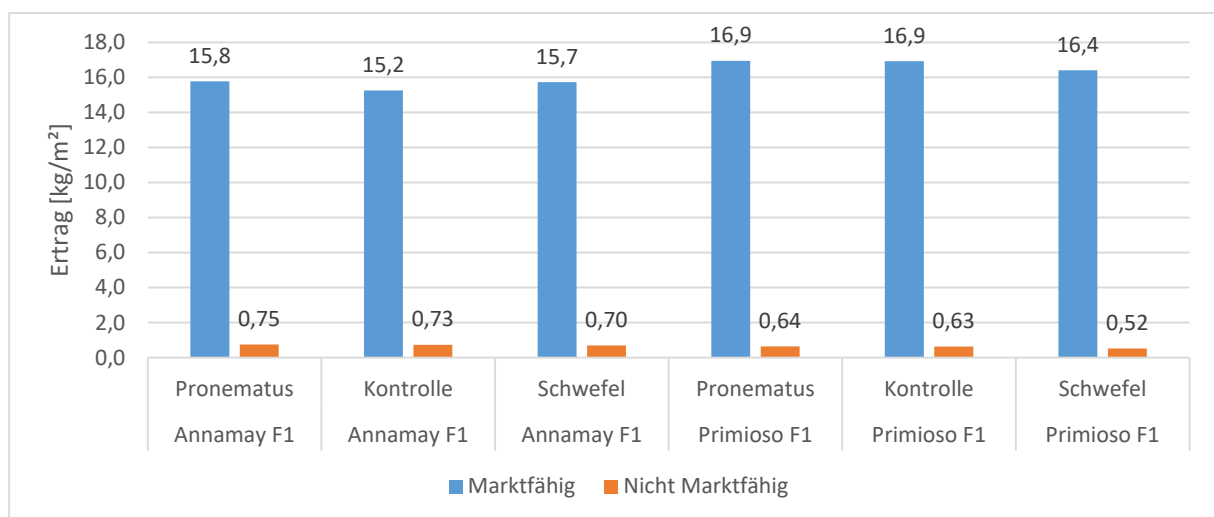


Abbildung 3: Gesamterträge der Tomatensorten Annamay F1 und Primoso F1 in Abhängigkeit von den Behandlungen (Pronematus, Kontrolle und Schwefel). Varianzanalyse mit $\alpha = 0,05$. Die Varianten zeigen keine signifikanten Unterschiede aufgrund der Behandlung.

Kultur- und Versuchshinweise

Tabelle 1: Varianten im Versuch

Variante	Behandlung	Erklärung	Tomatensorte
1	Pronematus	Pronematus eingesetzt und mit Nutrimite® gefüttert	Annamay F1 (Enza Zaden)
2	Kontrolle	Kein Pronematus und Nutrimite® Einsatz	Annamay F1 (Enza Zaden)
3	Schwefel	Bis zum Schwefeleinsatz in KW 33 wie Kontrolle	Annamay F1 (Enza Zaden)
4	Pronematus	Pronematus eingesetzt und mit Nutrimite® gefüttert	Primioso F1 (Rijk Zwaan)
5	Kontrolle	Kein Pronematus und Nutrimite® Einsatz	Primioso F1 (Rijk Zwaan)
6	Schwefel	Bis zum Schwefeleinsatz in KW 33 wie Kontrolle	Primioso F1 (Rijk Zwaan)

Versuchsanlage: vollständig randomisierte Blockanlage, vierfache Wiederholung

Parzellengröße: 2 m x 5,6 m = 11,2 m² (14 Pflanzen/Parzelle)

Boden: sandiger Lehm

Vorkultur: Tomaten (Hauptkultur); Feldsalat (Nachkultur)

Pflanzung: 22.03.2022

Pflanzabstand 140 cm x 60 cm x 80 cm; 1,3 Pflanzen/m²; 2,6 Triebe/m²

Ernte: von KW 20 bis KW 42

Düngung: 342 kg N/ha Sollwert bei 100% Anrechnung

Nmin: 257 kg N/ha in 0-60cm (14.03.2022)

Die Fehlmenge wurde nach weiteren Nmin-Proben in der Kultur flüssig mit Biovin nachgedüngt. Kulturbegleitend wurden 650 kg/ha Kalium in Form von Kaliumsulfat ausgebracht.

Tabelle 2: Bodenanalyse

pH	P ₂ O ₅ [mg/100g]	K ₂ O [mg/100g]	Mg [mg/100g]	Humus [%]
7,8	29	34	21	2,8

4. Kulturmaßnahmen

Es wurden regelmäßig ab dem 16.05.2022 drei Blätter pro Pflanze entfernt und auf dem Parzellenboden liegen gelassen, um dem Nützling die Gelegenheit zu geben wieder auf die Pflanze zu gelangen. Alle zwei Wochen wurden die alten Blätter aus dem Bestand geräumt. Pinziert wurde zunächst auf 8 Früchte pro Rispe und ab August auf 10 Früchte. In KW 36 wurden die Pflanzen geköpft und die Wassergabe reduziert, sodass Mitte Oktober (KW 42) die letzte Versuchsernte durchgeführt wurde.

Kritische Anmerkungen

Ab KW 36 war die Heizung im Gewächshaus defekt, somit konnte nicht mehr zu geheizt werden. Der Nützling *Pronematus ubiquitus* wird laut Biobest® in 2023 noch nicht vermarktet.



Abbildung 4: *Pronematus ubiquitus* auf einem Tomatenblatt (Bildautorin: Bianca Boehnke, Pflanzenschutzdienst Gemüse in Köln-Auweiler).

Literatur

- Kawai, A., M. M. Haque (2004): Population Dynamics of Tomato Russet Mite, *Aculops lycopersici* (Massee) and Its Natural Enemy, *Homeopronematus anconai* (Baker). Japan Agricultural Research Quarterly: JARQ 38, 3/2004, S. 161–166.
- Leppla, N. C., M. W. Johnson, J. L. Merritt, F. G. Zalom (2018): Applications and Trends in Commercial Biological Control for Arthropod Pests of Tomato. Sustainable Management of Arthropod Pests of Tomato, 2018, S. 283–303.
- Leuprecht, B. (2000): Occurrence of tomato rust mite in tomatoes under glass.
- Pijnakker, J., A. Hurriyet, D. Overgaag, C. Petit, F. Wäckers (2020): Crowd control: well established predator populations can reduce damage by tomato russet mite *Aculops lycopersici* (Acari: Eriophyidae). In:
- Pijnakker, J., A. Hürriyet, C. Petit, D. Vangansbeke, M. V. A. Duarte, Y. Arijis, R. Moerkens, L. Sutter, D. Maret, F. Wäckers (2022): Evaluation of Phytoseiid and Iolinid Mites for Biological Control of the Tomato Russet Mite *Aculops lycopersici* (Acari: Eriophyidae). Insects 13, 12/2022, S. 1146.
- Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie – Abteilung Landwirtschaft (2022): Gemüsekulturen: Tomatenrostmilben. Auf Tomatenrostmilben an Gemüse und Zierpflanzen im Gewächshaus achten!

Die Schlangengurke „Dee Lite F1“ mit eher kurzen Früchten erzielte erneut den höchsten Stückertrag

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Die Sorte "Dee Lite F1" erzielte mit 36,5 St/ m² den höchsten Ertrag. Die im „Ökumenischen Sortenratgeber 2022/23“ als "Test" deklarierten Sorten "Dee Freeze F1" und "Bluesbrother F1" weisen mit 35 und 33,7 St/ m² ebenfalls hohe Erträge auf. Dabei war der Ertragsverlauf der Sorte "Bluesbrother F1" gleichmäßiger. Starker Befall mit echtem Mehltau fiel erneut bei der Sorte „Proloog F1“ auf.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

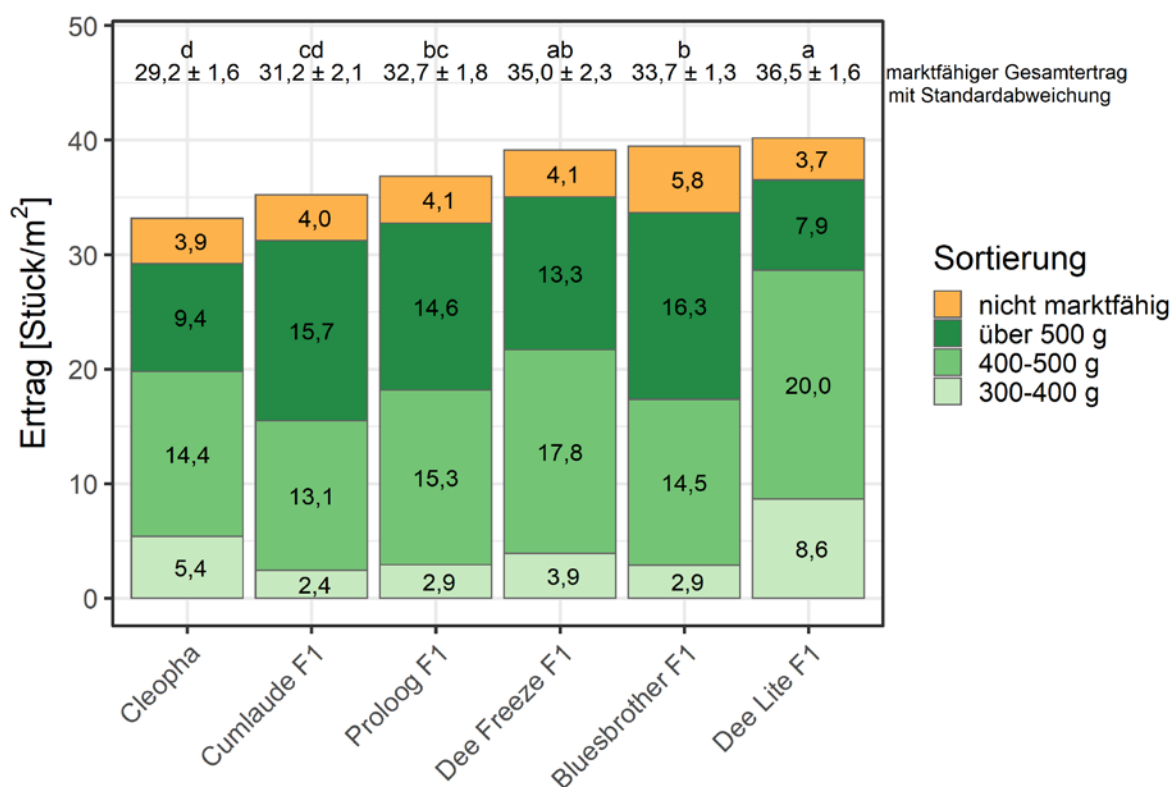
Es wurden 2022 sechs Schlangengurkensorten langer Typ auf ihre Anbautauglichkeit im langjährig ökologisch bewirtschafteten gewachsenen Boden getestet (Tab. 1). Das Sortiment richtete sich nach dem „Ökumenischen Sortenratgeber 2022/23“ und beinhaltete unter anderem die Sorten "Bluesbrother F1", "Dee Freeze F1" zu denen für eine Empfehlung noch nicht ausreichend Erfahrungen vorliegen und die deswegen als „Test“-Sorten deklariert sind. Alle Sorten wurden auf die Unterlage "Ancora F1" veredelt. Die Gurken wurden Anfang Juni gepflanzt. Die Ernte erfolgte von Anfang Juli bis Ende September. Trotz der im Vergleich zu den vorherigen Jahren kürzeren Standzeit wurde aufgrund der optimalen Witterungsbedingungen für den geschützten Anbau in diesem Jahr ein mit den beiden Vorjahren vergleichbarer Gesamtertrag erzielt.

Ergebnisse im Detail

Wie in den Versuchsjahren 2020 und 2021 hatte die Sorte „Proloog F1“ den stärksten Befall mit Echten Mehltau (Tab. 1). Die anderen Sorten unterschieden sich bezogen auf den Echten Mehltau bei mittleren bis geringem Befall nur gering. Der Befall von Falschem Mehltau war bei den Sorten "Proloog F1", "Cleopha" und "Dee Freeze F1" im Vergleich zu den Sorten "Bluesbrother F1" und "Dee Lite F1" deutlich stärker. "Cumlaude F1" bewegte sich zwischen den beiden Sortengruppen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 1: Geprüfte Sorten und Herkunft mit mittleren Fruchtgewichten der marktfähigen Früchte und Boniturergebnissen zum Befall mit Echten und Falschen Mehltau**

			Boniturnoten für den Krankheitsbefall	(1=sehr gering, 9=sehr stark)
Sorte	Herkunft	Mittleres Fruchtgewicht [g]	Falscher Mehltau 26.09.2022	Echter Mehltau 26.09.2022
Bluesbrother F1	Rijk Zwaan	467	6	3
Cleopha	Bingenheimer	462	7,75	4,5
Cumlaude F1	Rijk Zwaan	488	7,25	5,25
Dee Freeze F1	Enza	465	7,75	4,5
Dee Lite F1	Enza	453	6,25	4,75
Prolog F1	Enza	469	8	8,25

**Abb. 1: Ertrag der Gurkensorten in Stück je Quadratmeter (1,87 Pflanzen/m², Kulturzeit von KW 23 bis KW 39) unterteilt nach der Sortierung in Größenklassen. Unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede für den marktfähigen Gesamtertrag. Varianzanalyse mit Tukey-Test, $\alpha = 0,05$.**

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Im Mittel über alle Sorten wurden 33,1 Stück je Quadratmeter geerntet. Den höchsten Stückertrag lieferten die Sorten „Dee Lite F1“, „Dee Freeze F1“ und „Bluesbrother F1“ (Abb. 1). Während „Dee Lite F1“ mit nur 33 cm mittlerer Fruchtlänge vor allem Früchte in den Gewichtsklassen bis 400g ausbildete, hatten die Sorten „Dee Freeze F1“ und „Bluesbrother F1“ mehr Früchte in den schwereren Sortierungen (Abb. 1, Abb. 2).

Die Fruchtgrößenverteilung auf die einzelnen Kategorien ist bei den drei Sorten von Rijk Zwaan, "Bluesbrother F1", "Proloog F1" und "Cumlaude F1" sehr ähnlich (Abb. 1). Die beiden Sorten mit den längeren Früchten "Cumlaude F1" und "Bluesbrother F1" haben in der Kategorie >500 g die meisten Früchte pro Quadratmeter. Die etwas kürzer ausfallende "Proloog F1" zeigt das auch in den Fruchtgewichten und hat somit leicht mehr Früchte in der Kategorie 400-500 g als in der Kategorie >500 g. Alle drei Sorten haben wenig leichte Früchte (300-400 g). In der Betrachtung der nicht marktfähigen Früchte hat "Bluesbrother F1" mit 5,8 St/ m² die meisten Früchte.

Im Sortenspektrum Schlangengurken lange Typen, sind die Früchte von "Dee Lite F1" mit 33 cm am kürzesten während die Sorte "Bluesbrother F1" (37 cm) die längsten Früchte aufweist (Abb. 2). Die anderen Sorten liegen mit Abstufungen zwischen diesen beiden Sorten. Die Sorten "Dee Freeze F1" und "Cumlaude F1" fallen mit 36 cm eher lang aus und die Sorte "Cleopha" mit 34 cm eher kurz. "Proloog F1" befindet sich bezogen auf die mittlere Fruchtlänge mit 35 cm genau in der Mitte zwischen der längsten und der kürzesten Sorte. Wie zu erwarten weisen die kürzeren Sorten tendenziell geringere Fruchtgewichte auf, wohingegen die Sorten mit längeren Früchten die höheren Einzelfruchtgewichte haben (Tab. 1).

Die Früchte von „Bluesbrother F1“, „Cumlaude F1“ und „Proloog F1“ waren besonders riefig und wiesen mit Ausnahme von „Bluesbrother F1“ nur einen geringen Halsansatz auf (Abb. 4). Dagegen wies die Sorte „Cleopha“ die geringsten Riefen an der Frucht aus, hatte aber einen sehr ausgeprägten Halsansatz wie in diesem Jahr auch die Sorte „Dee Lite F1“. Die Sorte „Dee Freeze F1“ zeigte eine mittlere Ausprägung des Halsansatzes. Die Früchte der Sorten „Cleopha“ und „Proloog F1“ waren mittelgrün und damit heller als die der übrigen Sorten.

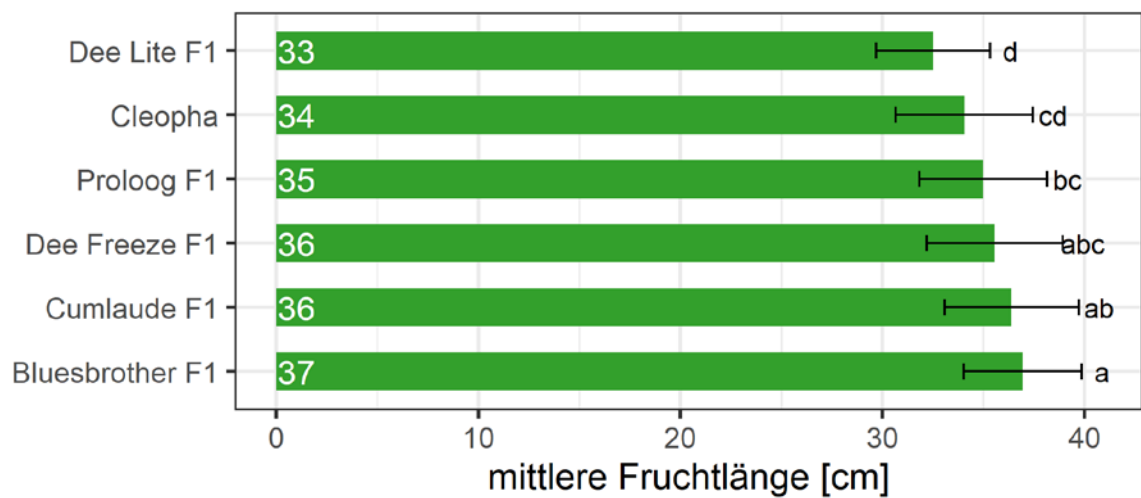


Abb. 2: Mittlere Fruchtlänge der Gurkensorten. Unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede. Varianzanalyse mit Tukey-Test, $\alpha = 0,05$.

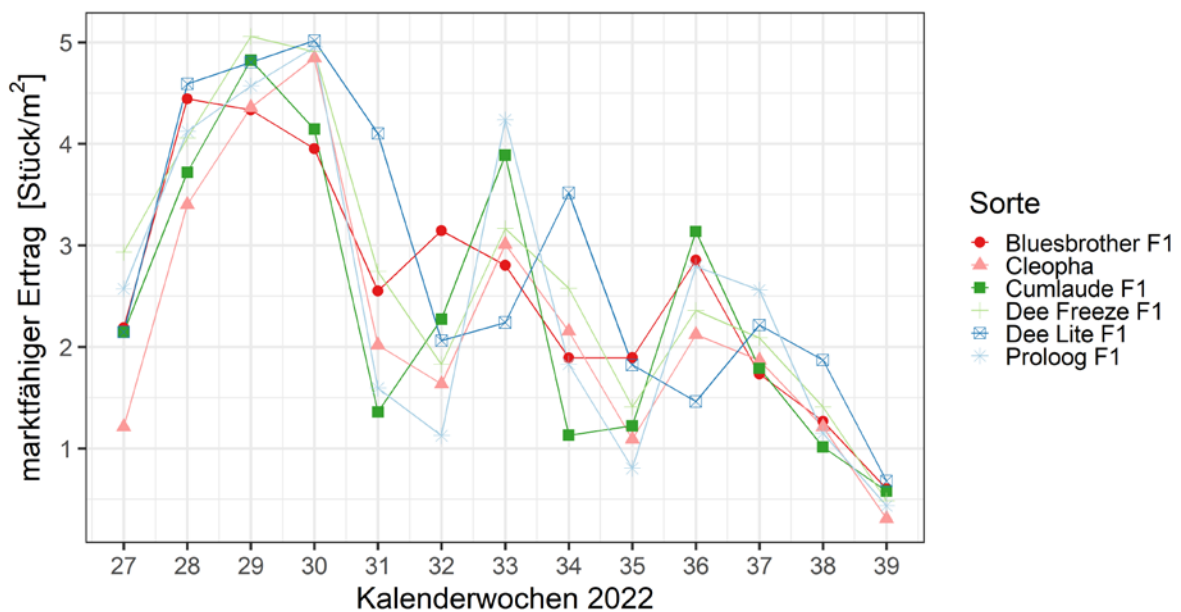


Abb. 3: Ertragsverlauf der Gurkensorten. Für jede Kalenderwoche wurde der marktfähige Ertrag der drei wöchentlichen Erntetermine (Montag, Mittwoch, Freitag) summiert.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Der Ertragsverlauf über die Saison zeigt im Überblick einen für alle Sorten ähnlichen Verlauf mit einem Maximum des wöchentlichen Ertrags in den Kalenderwochen 28 bis 30 und schließlich stark abnehmenden Erträgen zum Ende der Kultur ab Kalenderwoche 38 (Abb. 3). Betrachtet man die einzelnen Abschnitte detaillierter fällt auf, dass die Sorten „Dee Lite F1“ und „Dee Freeze F1“ im Vergleich zu den anderen Sorten in Wochen mit allgemein hohen Erträgen zu den am besten tragenden Sorten gehören und in Wochen mit geringeren Erträgen auch eher im oberen Ertragsbereich mitspielen. Dagegen zeigt die Sorte „Bluesbrother F1“ einen stabileren und gleichmäßigeren Ertragsverlauf bei insgesamt guten Erträgen als die übrigen Sorten. Die stärksten Schwankungen der Erträge zwischen minimalen und maximalen Ertrag zeigten die Sorten „Cumlaude F1“ und „Proloog F1“.



Abb. 4: Übersicht über die geprüften Sorten: Von links nach rechts sind jeweils zwei Früchte der Sorten Cumlaude F1, Proloog F1, Cleopha, Dee Lite F1, Dee Freeze F1 und Bluesbrother F1 abgebildet (29.08.2022).

Kultur- und Versuchshinweise

Versuchsanlage:	vollständig randomisierte Blockanlage, vierfache Wiederholung
Parzellengröße:	2 m x 5,5 m = 11 m ² (22 Pflanzen/Parzelle)
Boden:	sandiger Lehm
Vorkultur:	Paprika, Feldsalat
Pflanzung:	08.06.2022, Pflanzabstand 140 cm x 60 cm x 50 cm; 2 Pflanzen/m ²
Düngung:	300 kg N/ha Sollwert bei 100% Anrechnung, Nachdüngung bei Bedarf Nmin: 143 kg N/ha in 0-60cm (20.04.2022)

Tab. 2: Bodenanalyse

pH	P ₂ O ₅ [mg/100g]	K ₂ O [mg/100g]	Mg [mg/100g]	Humus [%]
7,7	29	24	21	3,2

Schlangengurken Sorten im dreijährigen Vergleich

Die Ergebnisse – kurzgefasst

Im Mittel der drei Versuchsjahre erzielte die Sorte „Dee Lite F1“ den höchsten Stückertrag durch signifikant kürzere Früchte, die sich hauptsächlich in der Sortierung unter 500 g befanden. Die Sorte „Proloog F1“ zeigte einen im Vergleich zu „Cleopha“ signifikant höhere Masseerträge, war aber die empfindlichste Sorte in Bezug auf Echten Mehltau. Die samenfeste Sorte Cleopha erzielte mit den Sorten „Cumlaude F1“ und „Proloog F1“ gleichwertige Stückerträge und zeichnete sich durch eher kurze Früchte aus.

Versuchsfrage und Versuchshintergrund

In den drei Versuchsjahren 2020 bis 2022 wurden Schlangengurkensorten vom langen Typ auf ihre Anbautauglichkeit im langjährig ökologisch bewirtschafteten gewachsenen Boden getestet. Der Anbau im geheizten Venlo Glasgewächshaus mit geringer Stehwandhöhe (3m) startete in den Jahren 2020 und 2021 in der Kalenderwoche 18 und bedingt durch Probleme in der Jungpflanzenanzucht im Jahr 2022 in der Kalenderwoche 23. Die letzte Ernte erfolgte 2020 und 2022 in Kalenderwoche 39 und 2021 eine Woche früher. Die Sorten „Cleopha“ der Bingenheimer Saatgut AG, „Dee Lite F1“ von Enza sowie „Cumlaude F1“ und „Proloog F1“ von Rijk Zwaan wurden in allen Jahren angebaut. Die Ergebnisse aus den drei Versuchsjahren werden im Folgenden zusammengestellt dargestellt.

Ergebnisse im Detail

Die Sorte „Dee Lite F1“ von Enza hatte über die drei Jahre betrachtet mit 36 Stück/m² den signifikant höchsten Stückertrag im Vergleich zu den übrigen Sorten mit 31 bis 32 Stück/m² (Tab. 2). Dies ist insbesondere auf ihre signifikant kürzeren und auch leichteren Früchte zurückzuführen (Tab. 1 und 2, Abb. 1 und 2). Bezogen auf das gesamte Erntegewicht ergab sich kein signifikanter Ertragsunterschied zu den anderen Sorten (Tab. 2).

Die Anfälligkeit für Echten Mehltau war bei der Sorte „Proloog F1“ am höchsten. Stets wurde der erste Befall an dieser Sorte festgestellt, was sich auch in den signifikant höheren Noten und damit einen stärkeren Befall bei den Bonituren widerspiegelt (Tab. 1).

Die einzige samenfeste Sorte „Cleopha“ erzielte einen gleichwertigen Stückertrag wie die Sorten „Proloog F1“ und „Cumlaude F1“ (Tab. 2). Die Früchte waren eher kürzer

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

und mit 34 cm zwischen den Sorten „Dee Lite F1“ und „Proloog F1“ (Tab. 2). Dadurch wurden mit 14,2 kg/m² im Mittel der Jahre weniger Masse geerntet als bei den anderen Sorten, dieser Unterschied war aber nur im Vergleich zu „Proloog F1“ signifikant. Die geringeren Gewichte fallen auch bei der Sortierung auf, hier ist ein Großteil der Früchte leichter als 500 g (Abb. 1).

Weitere interessante Sorten, die nur in einem Versuchsjahr angebaut wurden finden sich in den jährlichen Berichten (Perkons 2020; Perkons 2021; Perkons und Große Lengerich 2022).

Tab. 1: Geprüfte Sorten mit Herkunft und den mittleren Fruchtgewichten der marktfähigen Früchte sowie Boniturergebnisse zum Befall mit Echten und Falschen Mehltau in den drei Versuchsjahren 2020 bis 2022. Die Boniturnoten für den Krankheitsbefall waren 1=sehr gering, 9=sehr stark. Varianzanalyse mit Tukey-Test, $\alpha = 0,05$.

Mittlere Fruchtgewichte [g]						
Sorte	Herkunft	2020	2021	2022	Mittelwert	
Cleopha	Bingenheimer	461	460	462	461	bc
Cumlaude F1	Rijk Zwaan	475	469	488	477	a
Dee Lite F1	Enza	448	453	453	451	c
Proloog F1	Rijk Zwaan	469	464	469	467	ab

Echter Mehltau						
Sorte	Herkunft	2020	2021	2022	Mittelwert	
Cleopha	Bingenheimer	6,5	2,5	4,5	4,5	b
Cumlaude F1	Rijk Zwaan	7,0	4,5	5,3	5,6	b
Dee Lite F1	Enza	6,5	3,3	4,8	4,9	b
Proloog F1	Rijk Zwaan	9,0	6,3	8,3	7,9	a

Falscher Mehltau						
Sorte	Herkunft	2020	2021	2022	Mittelwert	
Cleopha	Bingenheimer		6,3	7,8	7,0	-
Cumlaude F1	Rijk Zwaan		5,5	7,3	6,4	-
Dee Lite F1	Enza		4,3	6,3	5,3	-
Proloog F1	Rijk Zwaan		6,8	8,0	7,4	-

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

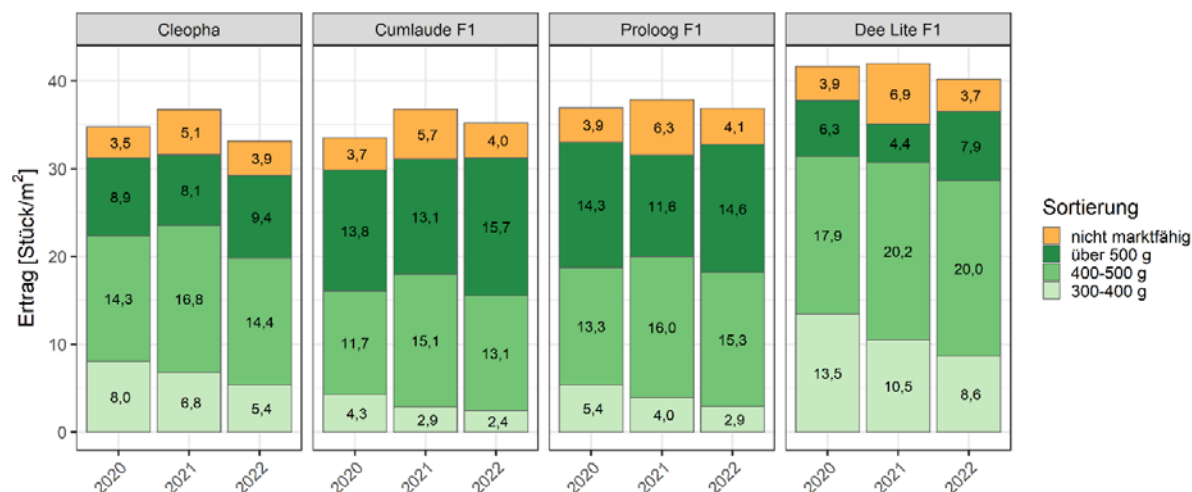


Abb. 1: Ertrag der Gurkensorten in Stück je Quadratmeter unterteilt nach der Sortierung in Größenklassen für die drei Versuchsjahre.

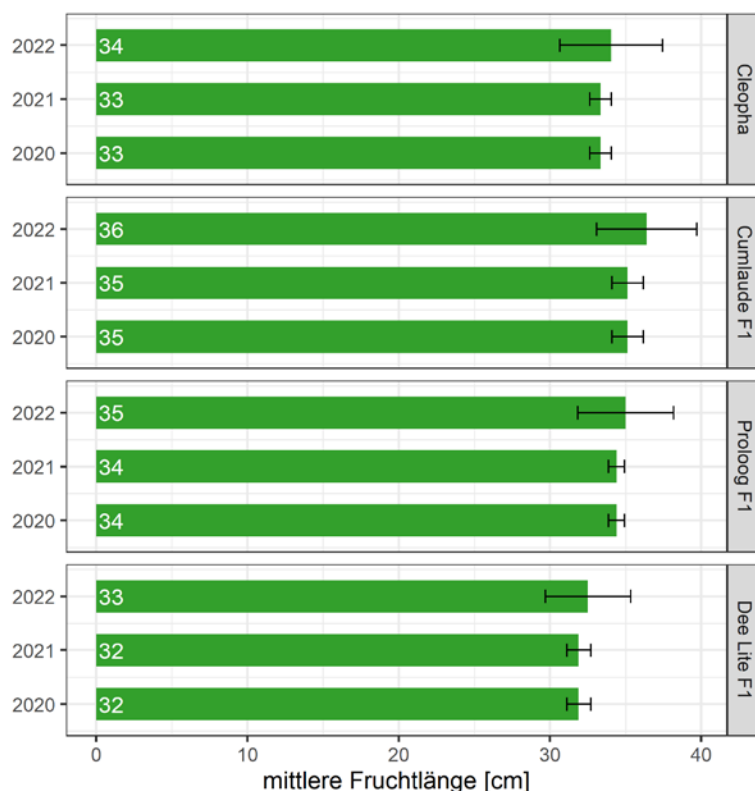


Abb. 2: Mittlere Fruchtlänge der Gurkensorten für die drei Versuchsjahre.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 2: Marktfähiger Gesamtertrag [Stück und kg/m²] und Fruchtlänge [cm] in den drei Versuchsjahren 2020 bis 2022. Varianzanalyse mit Tukey-Test, $\alpha = 0,05$.**

Marktfähiger Gesamtertrag [Stück/m ²]						
Sorte	Herkunft	2020	2021	2022	Mittelwert	
Cleopha	Bingenheimer	31	32	29	31	b
Cumlaude F1	Rijk Zwaan	30	31	31	31	b
Dee Lite F1	Enza	38	35	37	36	a
Proolog F1	Rijk Zwaan	33	32	33	32	b

Marktfähiger Gesamtertrag [kg/m ²]						
Sorte	Herkunft	2020	2021	2022	Mittelwert	
Cleopha	Bingenheimer	14,4	14,5	13,8	14,2	b
Cumlaude F1	Rijk Zwaan	15,2	15,5	16,8	15,8	ab
Dee Lite F1	Enza	16,2	15,2	16,4	15,9	ab
Proolog F1	Rijk Zwaan	16,4	15,3	16,4	16,0	a

Fruchtlänge [cm]						
Sorte	Herkunft	2020	2021	2022	Mittelwert	
Cleopha	Bingenheimer	33	33	34	34	c
Cumlaude F1	Rijk Zwaan	35	35	36	36	a
Dee Lite F1	Enza	32	32	33	32	d
Proolog F1	Rijk Zwaan	34	34	35	35	b

Kultur- und Versuchshinweise

Die detaillierten Versuchshinweise für die einzelnen Versuchsjahre sind in den ausführlichen Berichten zum jeweiligen Versuchsjahr zu finden (Perkons 2020; Perkons 2021; Perkons und Große Lengerich 2022).

Literatur

PERKONS, U. 2020: Schlangengurken Sorten. Versuche im deutschen Gartenbau 2020, Ökologischer Gemüsebau, www.hortigate.de

PERKONS, U. 2021: Schlangengurken Sorten 2021. Versuche im deutschen Gartenbau 2021, Ökologischer Gemüsebau, www.hortigate.de

PERKONS, U. und GROßE Lengerich, T. 2022: Die Schlangengurke „Dee Lite F1“ mit eher kurzen Früchten erzielte erneut den höchsten Stückertrag. Versuche im deutschen Gartenbau 2022, Ökologischer Gemüsebau, www.hortigate.de

Förderung bestäubender Insekten durch diversifizierte Klee gras-Gemenge

Einleitung

Aus vielen Studien ist bekannt, dass in den letzten Jahrzehnten die Biodiversität in der Agrarlandschaft einem deutlichen Rückgang unterliegt (Schulz, 2013; Whittingham, 2011). Insbesondere Insekten, mit ihren unterschiedlichsten Ökosystemleistungen (Antagonisten zu Kulturschädlingen, Bestäuber, Nahrungsgrundlage für andere Tiergruppen, u.a.), leiden unter zu intensiv geführter Landwirtschaft in der Insektiziden, Herbiziden und Fungiziden zum Einsatz kommen und wenig diverse Kulturen angebaut werden. Gerade Honig- und Wildbienen sind von der Blütenarmut in der intensivierten Landwirtschaft, mit wenigen Kulturarten, betroffen. Vor diesem Hintergrund ist das Angebot einer blütendiversen Fläche für die bestäubenden Insekten eine naheliegende Idee um dem Biodiversitätsschwund etwas entgegen zu wirken. Das Anlegen von Blühstreifen ist eine Möglichkeit solch eine blütendiverse Mischung für Insekten anzubieten, wobei hier eine Flächenkonkurrenz zur Kulturpflanze bestehen kann. Um blütendiversere Mischungen ohne Konkurrenz zu den Kulturpflanzen in das Betriebsmanagement einzugliedern kann z.B. das Grünbrachemanagement angepasst werden. Gerade auf viehlosen bzw. -armen Betrieben im ökologischen Landbau, die die Klee grasphase zur Mehrung von Stickstoff und Humus sowie der Bodenverbesserung auf den Betriebsflächen nutzen, könnten die Mischungen so angepasst werden, dass sie einen zusätzlichen Beitrag zur Biodiversitätsförderung leisten. Dabei sollte aber auch das Schnittregime angepasst werden, sodass weniger häufig geschnitten wird und das Material eventuell als Mulch auf der Fläche verbleibt. Betriebe, die Klee gras nicht zur Futtergewinnung anbauen, können einfacher zu einem späteren Zeitpunkt schneiden da die Futterqualität hier keine Rolle spielt. Somit ist es diesen Betrieben möglich die Leguminosen-Mischungen bis zur Vollblüte stehen oder sogar abblühen zu lassen.

Vor diesem Hintergrund befasst sich das von der BLE geförderte Projekt „FINDIG“ (Förderung blütenbesuchender Insekten durch Diversifizierung im Grünbrachemanagement) mit den folgenden Hypothesen:

Diversifizierung und Extensivierung der Grünbrache führt im Vergleich zu intensiven, artenarmen Klee grasbeständen zu:

1. höheren Abundanzen und Artenzahlen blütenbesuchender Insekten
2. nicht signifikant unterschiedlichen Trockenmasseerträgen
3. nicht signifikant unterschiedlichen Nachfruchterträgen

Material & Methoden

Das Projekt gliedert sich in zwei verschiedene Arbeitspakete. Eines betrachtet die agronomische Seite, also das Ertragsniveau sowie die Stickstoffdynamik der verschiedenen Mischungen. Das andere Arbeitspaket umfasst die Tierökologie kombiniert mit der Blütenökologie und somit der Nahrungsgrundlage der bestäubenden Insekten. Die Versuche wurden in Exaktversuche mit Parzellen und Praxisstreifen, die für die tierökologischen Untersuchungen genutzt wurde, aufgeteilt.

Tab. 1 Artzusammensetzung der zu prüfenden Mischungen*

Art	Bot. Name	Familie	Kontrolle (A)	Leguminosen (B)	Kräuter (C)	Vielfalt (D)
Weißklee	<i>Trifolium repens</i>	Fabaceae	X	X	X	X
Rotklee	<i>Trifolium pratense</i>	Fabaceae	X	X	X	X
Luzerne	<i>Medicago lupulina</i>	Fabaceae	X	X	X	X
Inkarnatklee	<i>Trifolium incarnatum</i>	Fabaceae		X	X	X
Gelbklee	<i>Medicago lupulina</i>	Fabaceae		X	X	X
Hornklee	<i>Lotus corniculatus</i>	Fabaceae				X
Schwedenklee	<i>Trifolium hybridum</i>	Fabaceae				X
Echter Kümmel	<i>Carum carvi</i>	Apiaceae			X	X
Echtes Johanniskraut	<i>Hypericum perforatum</i>	Hypericaceae			X	X
Schafgarbe	<i>Achillea millefolium</i>	Asteraceae			X	X
Kleine Braunelle	<i>Prunella vulgaris</i>	Lamiaceae				X
Kleiner Wiesenknopf	<i>Sanguisorba minor</i>	Rosaceae				X
Taubenkropf-Leimkraut	<i>Silene vulgaris</i>	Caryophyllaceae				X
Artenzahl (ohne Gräser)			3	5	8	13

*Gräser sind hier nicht aufgeführt, sind aber Teil aller Mischungen; der Saatanteil der Gräser wird in allen diverseren Mischungen im Vergleich zur Kontrolle reduziert.

Die Exaktversuche wurden an zwei Standorten in NRW als 2-faktorielle, randomisierte Blockanlage mit 16 Varianten (s. Tab. 2) in vierfacher Wiederholung angelegt, während der Praxisstreifen eine zusammenhängende Fläche von mind. 50 m x 50 m mit einer einheitlich gesäten Mischung („Kräutermischung“) bildet, die betriebsüblich bewirtschaftet und an drei Standorten in NRW etabliert wurde. Alle Flächen wurden im September 2021 gesät. Somit handelt es sich bei den Beständen um überjährige

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Leguminosen-Kräuter-Gras-Mischungen. Den ersten Versuchsfaktor bilden die vier unterschiedlichen Mischungen (s. Tab. 1). Der zweite Versuchsfaktor setzt sich aus den vier unterschiedlichen Mulchregime zusammen (s. Tab. 2).

Die Versuchsflächen befanden sich in 2022 auf drei Betrieben, die Teil des LeitbetriebeNetzwerkes in NRW sind. Neben dem Campus Wiesengut der Universität Bonn ("WG") in Hennef/Sieg (65 m ü. NHN, 10,3 °C, 840 mm) wurden zudem auf dem Betrieb Kornkammer Haus Holte („HH“) in Dortmund-Oespel (105 m ü. NHN, 9,0 °C, 800 mm) und am Biohof Büsch („Bü“) in Weeze (18 m ü. NHN, 10,9 °C, 730 mm) Versuchsflächen angelegt.

Während der Vegetation ab April wurden verschiedenste Parameter für die Evaluation der Versuche erhoben (s. Tab. 3). Dabei ist zu beachten, dass in Weeze lediglich der Praxisstreifen angelegt wurde, sodass dort nur die tier-, sowie blütenökologischen Parameter erhoben worden sind. Am WG und HH wurden sowohl der Exaktversuch als auch der Praxisstreifen angelegt und beprobt.

Tab. 2 Mulch-Varianten

Variante	Mischung	Mulch-variante	Mulch-häufigkeit	Mulchzeitpunkt			Abfuhr des Materials
				Mai	Juli	Oktober	
1	A	intensiv	üblich	x	x	x	Nein
2	B		üblich	x	x	x	Nein
3	C		üblich	x	x	x	Nein
4	D		üblich	x	x	x	Nein
5	A	Sommerblüte	reduziert	x		x	Nein
6	B		reduziert	x		x	Nein
7	C		reduziert	x		x	Nein
8	D		reduziert	x		x	Nein
9	A	Frühjahrsblüte	reduziert		x	x	Nein
10	B		reduziert		x	x	Nein
11	C		reduziert		x	x	Nein
12	D		reduziert		x	x	Nein
13	A	cut&carry	reduziert	x		x	Ja
14	B		reduziert	x		x	Ja
15	C		reduziert	x		x	Ja
16	D		reduziert	x		x	Ja

Tab. 3 Erhobene Parameter während des Versuchszeitraumes 2022

	Parameter	Häufigkeit
Exaktversuch	Trockenmasse (g/m ² bzw. dt/ha)	Vor dem Mulchen (Tab. 2)
	Deckungsgradschätzung der Arten (%)	Vor dem Mulchen
	Artenzusammensetzung in der TM (Sortierung) (%)	Vor dem Mulchen
	Analyse der Nährstoffgehalte (insb. N) (%)	Vor dem Mulchen
Praxisstreifen	Blühphänologie (was blüht?) und Blütendeckung (%)	Ca. alle 2-3 Wochen
	Besuchsfrequenz & Verhalten	Zwei Mal in Vegetation
	Kescherfänge im Praxis-/Betriebsstreifen	Alle 4 Wochen

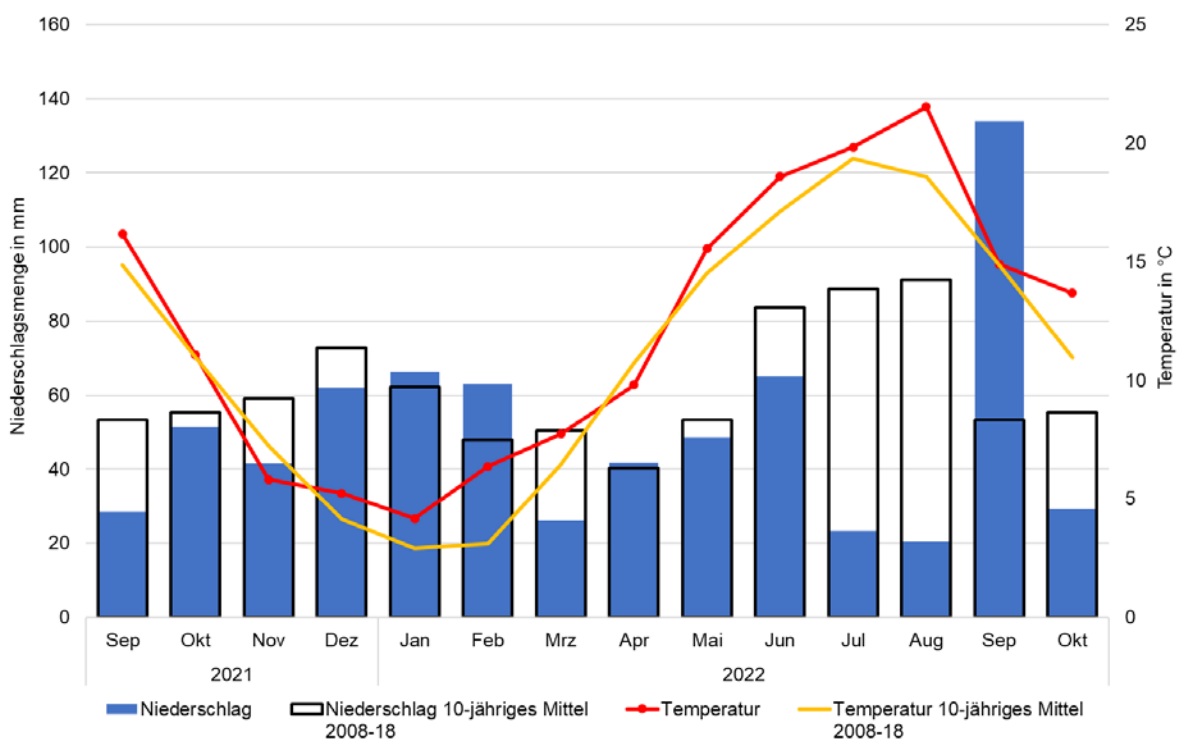


Abb. 1 Wetterdiagramm für den Standort Wiesengut/Hennef im Versuchsjahr 2021/22. Die blauen Säulen sowie die rote Linie zeigen die tatsächlich gemessenen Werte in der Vegetationsperiode (Station 2667, DWD), die schwarz umrandeten Säulen und gelbe Linie zeigen zum Vergleich das 10-jährige Mittel von 2008-18.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Die Abbildungen 1 & 2 zeigen den Witterungsverlauf vom Zeitpunkt der Saat bis zum Umbruch der Klee-grasgemenge im Oktober für die Standorte WG und HH (Weeze wird nicht dargestellt, sondern nur die Standorte der Exaktversuche). Zur Ansaat im September 2021 kann man an beiden Standorten ein erhebliches Niederschlagsdefizit im Vergleich mit dem langjährigen Mittel feststellen. In den Wintermonaten gab es hingegen ausreichend Niederschläge, wobei es im Februar 2022 vor allem am Standort Haus Holte deutlich überdurchschnittliche Niederschlagsereignisse gegeben hat. In den Sommermonaten Juni bis August kam es auf beiden Betrieben zu einer ausgeprägten Sommertrockenheit, vor allem im Juli/August. Diese Sommertrockenheit wurde vor allem im August von im Schnitt 2-3 °C höheren Temperaturen, verglichen mit dem 10-jährigen Mittel, begleitet.

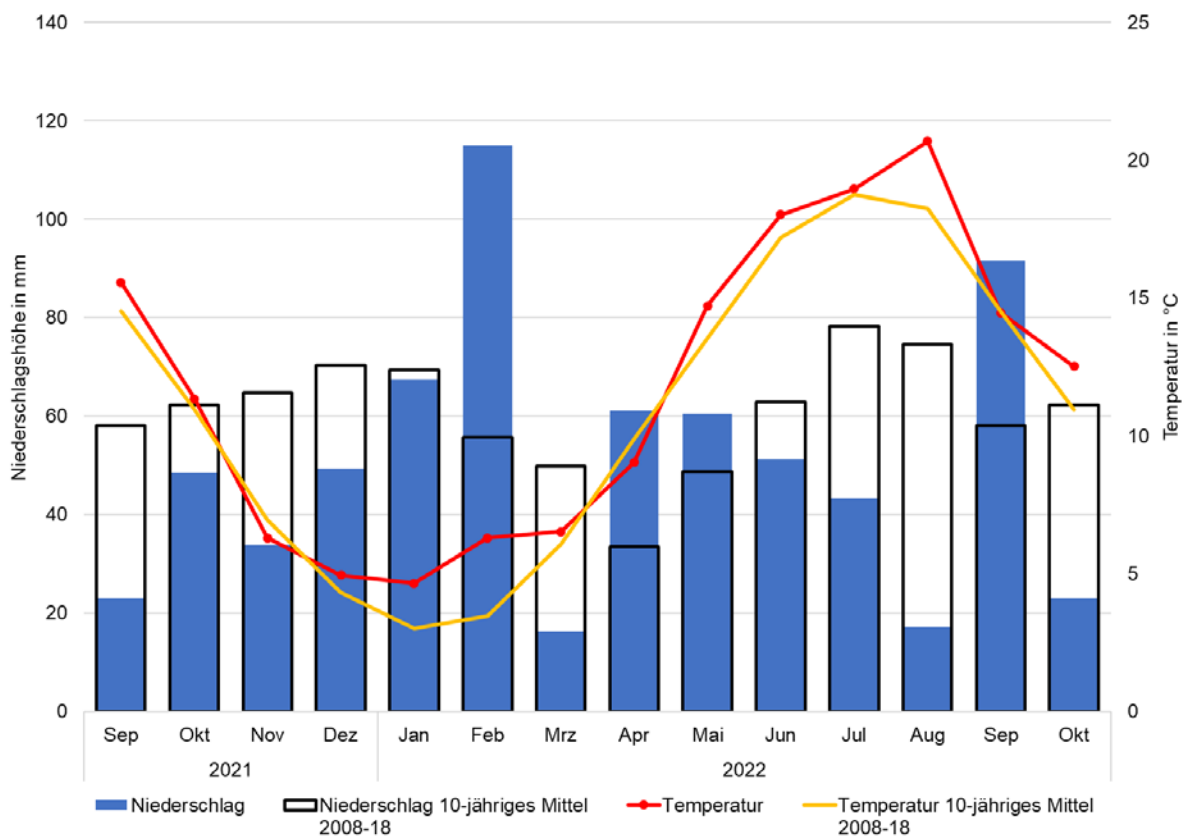


Abb. 1 Wetterdiagramm für den Standort Haus Holte/Dortmund-Oespel im Versuchsjahr 2021/22. Die blauen Säulen sowie die rote Linie zeigen die tatsächlich gemessenen Werte in der Vegetationsperiode (Station 13696, DWD), die schwarz umrandeten Säulen und gelbe Linie zeigen zum Vergleich das 10-jährige Mittel von 2008-18.

Ergebnisse

Arbeitspaket 1: Agronomische Evaluation

Die in Arbeitspaket 1 überprüften Parameter finden sich in Tab. 3 in der Zeile Exaktversuch. Im Folgenden werden die Trockenmasse(TM) -erträge, sowie die Artzusammensetzung in der TM für die Standorte WG und HH dargestellt.

Trockenmasseerträge

In beiden Abbildungen 3 und 4 handelt es sich um die summierten TM-Erträge gemittelt über den Versuchsfaktor „Mulchvariante“, wobei innerhalb der Säulen in verschiedenen Farben die Erträge der einzelnen Schnitttermine dargestellt sind. Die Erträge verhalten sich für die ersten beiden Schnitte an beiden Standorten gleich. Es konnten zum ersten Schnitt (blauer Säulenabschnitt) keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Betrachtet man den zweiten Schnitt (orangener Säulenabschnitt) fällt der signifikant höhere Ertrag (+96 %) der Stufe „Frühjahr“ auf. Bei Betrachtung des dritten Schnittes (grauer Säulenabschnitt) zeichnen sich für beide Standorte ähnliche Tendenzen ab.

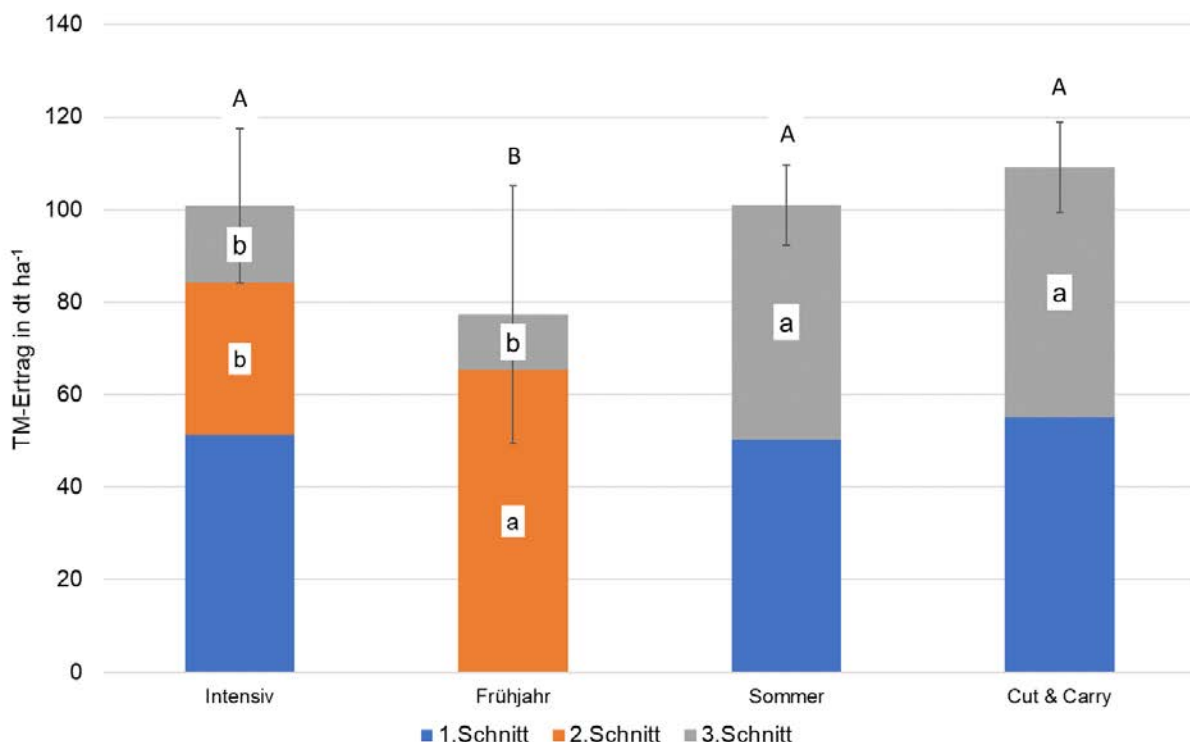


Abb. 2 Summierter Gesamt-Trockenmasseertrag der Klee-grasgemenge gemittelt über die vier unterschiedlichen Mulchvarianten mit farblicher Unterteilung der einzelnen Schnittereignisse für den Standort Wiesengut/Hennef in 2022. Säulen mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant voneinander (Tukey-Test $\alpha < 0,05$) $\pm$ SD

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Am Wiesengut bildeten die Stufen „Sommer“ und „Cut & Carry“ signifikant mehr Biomasse als die beiden anderen Stufen. Dies war auch beim Betrieb Haus Holte zu finden, wobei das Ertragsniveau am Wiesengut höher lag als in Dortmund. Schaut man sich nun die Gesamt-TM-Erträge an, fällt der standortspezifische Unterschied auf. Am Wiesengut hat die Stufe „Frühjahr“ mit ca. 78 dt ha⁻¹ signifikant weniger TM gebildet als die drei anderen Stufen. Tendenziell hat die Stufe „Cut & Carry“ mit ca. 110 dt ha⁻¹ den höchsten TM-Ertrag, wenn auch nicht statistisch abgesichert. Für den Betrieb Haus Holte stellt sich der Gesamt-TM-Ertrag anders dar. Die Stufe „Intensiv“ hat einen signifikanten Mehrertrag von ungefähr 28% gegenüber den schnittreduzierten Mulchvarianten.

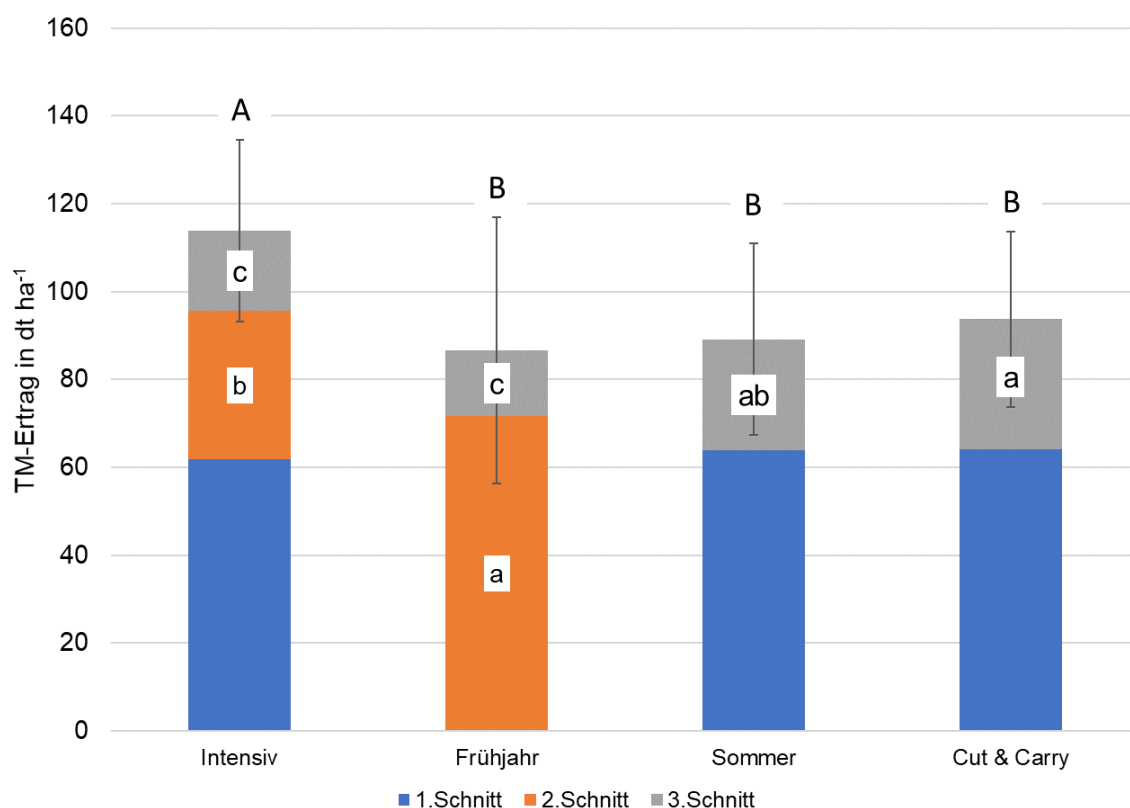


Abb. 3 Summierter Gesamt-Trockenmasseertrag der Klee-grasgemenge gemittelt über die vier unterschiedlichen Mulchvarianten mit farblicher Unterteilung der einzelnen Schnittereignisse für den Standort Haus Holte/Dortmund-Oespel in 2022. Säulen mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant voneinander (Tukey-Test $\alpha < 0,05$) $\pm$ SD

Beim Versuchsfaktor „Mischung“ konnten ebenfalls signifikante Unterschiede gefunden werden, allerdings nur bei Betrachtung der einzelnen Schnitttermine, welche hier nicht dargestellt werden. Auf den Gesamt-TM-Ertrag hatte der Faktor „Mischung“ keinen Einfluss.

Artzusammensetzung in der TM

In den Tabellen 4 - 7 sind die prozentualen Anteile der einzelnen Arten in der TM gezeigt. In jeder der folgenden Tabellen sind in der ersten Spalte die einzelnen Arten der jeweiligen Mischung aufgezählt. Spalte 2 zeigt die Artzusammensetzung zum Zeitpunkt vor dem 1. Mulchtermin. Spalte 3 zeigt die Anteile nach zweimaligem Mulchen und die letzte Spalte die Zusammensetzung nach einmaligen Mulchen im Mai. Es werden im Folgenden nur die Ergebnisse zur Mischung "Kontrolle" und zur "Vielfalt" dargestellt, da sich die artendiverseren Mischungen in annähernd gleicher Weise verhalten haben was die Artenzusammensetzung und Dominanz einzelner Arten betrifft. Die Zeilen mit der Benennung "Rest" umfassen alle nicht genau zuzuordnenden Bestandteile, z.B. Stängel, verwelkte bzw. zum Teil zersetzte Blüten/Blätter und Mulchrückstände.

Tabelle 4 und 5 zeigen die Artzusammensetzung beider Standorte für die Mischung "Kontrolle", die einer praxisüblichen Rotklee-Gras-Mischung entsprechen soll. Vor dem ersten Mulchereignis war an beiden Standorten ein erhöhter Unkrautanteil zwischen 28 - 50 % zu verzeichnen, wobei dieser in den späteren Schnitten nicht mehr zu finden ist. Zum letzten Schnitttermin ist die Dominanz des Rotklee deutlich zu erkennen mit Anteilen zwischen 52 – 74 %. Die Gras-Anteile unterscheiden sich standortspezifisch, wobei der Anteil am Wiesengut zum letzten Schnitttermin auf ca. 5 % von vorher 44 % zurückgegangen ist, während er am Betrieb Haus Holte im Vegetationsverlauf auf 20 – 24 % etwas gestiegen war. Der Weißklee-Anteil spielt am Wiesengut keine nennenswerte Rolle, in Dortmund lag der Anteil bei allen Schnitten zwischen 7 – 15 %. Luzerne war an beiden Standorten nur in geringem Maße in der Mischung zu finden, schien aber von einer höheren Schnitthäufigkeit zu profitieren, da die Anteile in der intensiven Variante mindestens doppelt so hoch waren als in der schnittreduzierten Variante.

Tab. 1 Prozentuale Anteile (in der Trockenmasse) der verschiedenen Arten in der Mischung "Kontrolle" am Standort Wiesengut in 2022.

Anteil in %	1. Schnitt	3. Schnitt Intensiv	3. Schnitt Sommer
Rotklee	 19,50	 64,81	 74,10
Weißklee	 2,65	 0,95	 0,29
Luzerne	 3,44	 8,50	 1,29
Gras	 44,35	 4,81	 5,22
Unkraut	 28,78	 0,00	 0,03
Rest	 1,28	 20,92	 19,07

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 2 Prozentuale Anteile (in der Trockenmasse) der verschiedenen Arten in der Mischung "Kontrolle" am Standort Haus Holte in 2022.**

Anteil in %	1. Schnitt	3. Schnitt Intensiv	3. Schnitt Sommer
Rotklee	20,75	58,44	52,18
Weißklee	10,78	14,58	7,44
Luzerne	0,57	3,98	1,94
Gras	12,12	20,92	24,19
Unkraut	50,54	0,12	0,25
Rest	5,23	2,96	14,00

In Tabelle 6 und 7 sind die prozentualen Anteile für die artendiverseste Mischung "Vielfalt" dargestellt. Beiden Standorte wiesen vor dem ersten Mulchtermin eine Dominanz des Inkarnatklees mit rund 50% Anteil in der TM auf. Auch in dieser Mischung konnte vor dem ersten Mulchereignis an beiden Standorten ein hoher Unkrautdruck mit 21 – 35 % Anteil verzeichnet werden, der sich im Laufe der Vegetationsperiode verlor.

Tab. 3 Prozentuale Anteile (in der Trockenmasse) der verschiedenen Arten in der Mischung "Vielfalt" am Standort Wiesengut in 2022.

Anteil in %	1. Schnitt	3. Schnitt Intensiv	3. Schnitt Sommer
Rotklee	5,28	67,94	71,15
Weißklee	0,70	1,23	0,44
Luzerne	1,46	2,35	3,59
Inkarnatklee	50,97	0,00	0,00
Gelbklee	0,33	0,31	0,31
Hornklee	0,09	0,20	0,30
Schwedenklee	0,77	0,82	2,85
Kümmel	0,56	0,59	0,47
Schafgarbe	0,00	0,12	0,00
Wiesenkнопf	1,12	1,26	1,65
Leimkraut	1,12	1,99	1,30
Gras	13,73	12,15	10,12
Unkraut	21,41	0,00	0,07
Rest	2,93	11,04	10,33

Am Wiesengut war vor allem der Rotklee zum letzten Schnittzeitpunkt der dominanteste Gemegepartner mit ~70 %. Die anderen Arten (Leguminosen und Kräuter) spielten nur eine untergeordnete Rolle und waren nur vereinzelt in dem sortierten Quadratmeter zu finden. Verglichen mit dem Betrieb Haus Holte war der Grasanteil am Wiesengut mit Werten zwischen 10 – 13 % gering. Der Rotklee war auch auf der Fläche von Haus Holte zum letzten Schnittzeitpunkt der dominierende

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Gemengepartner, zumindest bei Betrachtung der Leguminosen. Auffallend war der hohe Grasanteil zum letzten Schnitttermin. Es machte einen Anteil von etwa 1/3 in der intensiven geschnittenen Variante und sogar 51 % in der schnittreduzierten Variante aus. Auch auf der Fläche in Dortmund spielten die anderen Leguminosen- und Kräuterarten nur eine untergeordnete Rolle, wobei der Weißklee einen höheren Anteil mit Werten zwischen 9 – 13 % hatte als am Wiesengut.

Tab. 4 Prozentuale Anteile (in der Trockenmasse) der verschiedenen Arten in der Mischung "Vielfalt" am Standort Haus Holte in 2022.

Anteil in %	1. Schnitt	3. Schnitt Intensiv	3. Schnitt Sommer
Rotklee	2,55	41,29	26,71
Weißklee	1,95	13,58	9,27
Luzerne	0,11	6,11	2,21
Inkarnatklee	50,95	0,00	0,00
Gelbklee	0,13	0,08	0,40
Hornklee	0,09	0,06	0,10
Schwedenklee	1,55	2,72	1,90
Kümmel	0,08	0,18	0,21
Schafgarbe	0,01	0,06	0,00
Wiesenknopf	0,26	1,29	0,99
Leimkraut	0,02	0,17	0,08
Gras	4,19	33,36	51,28
Unkraut	35,33	0,34	0,20
Rest	2,80	2,38	6,97

Arbeitspaket 2: Tierökologische Evaluation

Die tierökologische Evaluation der Maßnahme zeigte deutlich positive Ergebnisse für die artenreichere Klee-grasmischung. Die gefangenen Insekten konnten noch nicht vollständig bis auf Art-niveau bestimmt werden, deswegen sind in Abbildung 5 nur Gruppen auf höheren taxonomischen Ebenen (Gattung, Unterordnung, Ordnung) zusammengefasst. Bei allen dargestellten Gruppen erkennt man den positiven Effekt der artenreicheren Mischung in Form einer z.T. deutlich erhöhten Abundanz. Abweichend davon war nur die Gruppe der Tagfalter am Standort Biohof Büsch, was auf einen Fangtermin im Juli und den vorherrschenden Blühaspekt auf der betrieblich geführten Fläche zurückzuführen ist.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Auffällig war auch, dass die Standorte Haus Holte und Biohof Büsch deutlich von verschiedenen Hummelarten dominiert wurde, wohingegen am Wiesengut die Honigbiene die dominierende Art war. Die Beobachtungen im Feld zeigten, dass unter den Hummeln vor allem die Dunkle Erdhummel (*Bombus terrestris*), Helle Erdhummel (*Bombus lucorum*), Steinhummel (*Bombus lapidarius*) und Ackerhummel (*Bombus pascuorum*) in großer Anzahl vertreten waren. Allerdings muss das noch endgültig durch die taxonomische Bestimmung der gefangenen Tiere validiert werden.

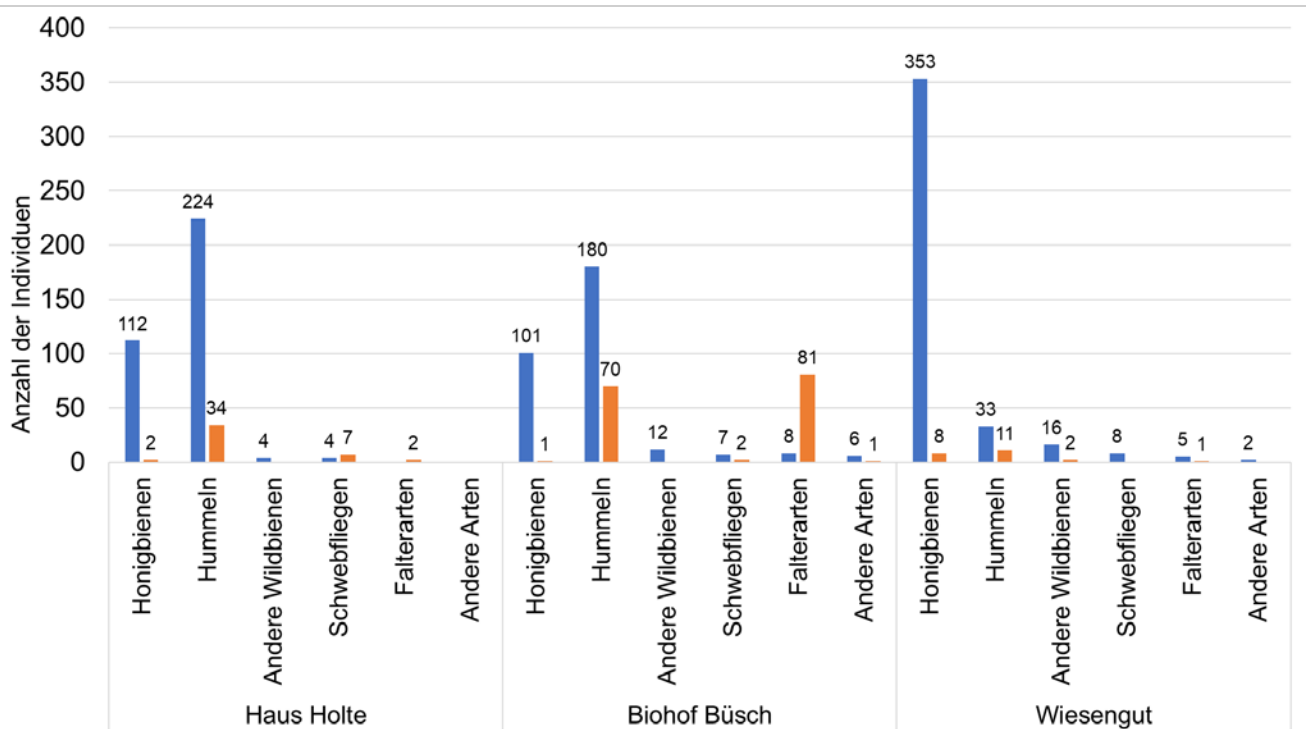


Abb. 4 Absolut gezählte Zahl der Individuen, summiert über alle Fangtermine, in den betrieblich geführten Flächen (orange Säulen) und der gesäten artenreicheren Kräuter-Mischung (blaue Säulen) für die drei Standorte in 2022. Über den Säulen ist die Anzahl dargestellt.

Zusammenfassung und Ausblick

Das erste Versuchsjahr in 2022 konnte auf beiden Betrieben ein positiver Effekt einer diversifizierten und gleichzeitig reduzierten Grünbrache-Bewirtschaftung zeigen. Zudem können die zu Beginn gestellten Hypothesen mit den vorliegenden Daten bereits in Teilen bestätigt werden. So kann man den deutlich positiven Effekt einer artenreicheren Mischung auf die Abundanz der bestäubenden Insekten belegen, wenn auch noch die statistische Auswertung aussteht. Zudem bleibt abzuwarten, in wie weit eventuell auch bedrohte Bestäuber-Arten durch die getroffenen Maßnahmen gefördert werden konnten. Außerdem muss erwähnt werden, dass das Schnittregime der Praxisflächen in diesem Jahr nicht optimal bzw. Betriebsüblich mitgelaufen ist, was unterschiedliche Gründe hatte. Vor allem die sehr trockenen Witterungsbedingungen haben dazu geführt, dass die Bestände nach dem ersten Schnitt im Mai keinen guten Wiederaufwuchs zeigten. So war es an allen Standorten leider nur möglich zwei von ursprünglich geplanten fünf Fangterminen durchzuführen. Trotz dieses Umstandes konnten relativ eindeutige Ergebnisse generiert werden, die im Versuchsjahr 2023 hoffentlich bestätigt werden können. Somit kann die erste Hypothese, dass diversere und schnittreduzierte Bestände zu einer höheren Abundanz führen vorerst bestätigt werden, wobei noch unklar ist ob auch die Artenzahl erhöht wurde.

Die zweite Hypothese behauptet, dass die artendiverseren Mischungen keine signifikant unterschiedlichen Trockenmasseerträge haben. Hier muss differenziert werden auf welche Erträge man diese Aussage bezieht. Betrachtet man die Gesamterträge über die ganze Vegetation summiert, so kann die Hypothese bestätigt werden. Auf die Gesamterträge hat vor allem das Mulchregime einen Einfluss. Dabei ist es standort- und witterungsabhängig wie viel Biomasse die einzelnen Mulchvarianten bilden. Am Wiesengut waren die schnittreduzierten Varianten "Sommerblüte" und "Cut & Carry" der intensiv geführten Variante statistisch nicht unterlegen und "Cut & Carry" konnten in der Tendenz sogar einen geringen Mehrertrag (+ 11 %) bilden. Für den Standort Haus Holte in Dortmund hat sich der Sachverhalt anders dargestellt. Hier bildete die intensive geführte Variante den signifikant höheren Ertrag (Abb. 4). Bei den einzelnen Schnittterminen konnte hingegen auch ein statistisch signifikanter Effekt des Faktors Mischung ermittelt werden. Insbesondere der erste Schnitttermin im Mai zeigt hoch signifikante Effekte zu Gunsten der artendiverseren Mischungen. Es wurden, im Vergleich zur Kontrollmischung, im Schnitt 33 % (HH) bis 42 % (WG) Mehrertrag durch die artenreicheren Mischungen gebildet, wobei dies wahrscheinlich auf die ausgeprägte Dominanz des Inkarnatklees mit einer hohen Biomassebildung zurückzuführen ist. Zusammenfassend kann man für die zweite Hypothese sagen, dass der Artenreichtum einer Mischung keinen direkten Einfluss auf das Ertragspotential der Gesamterträge hat, sehr wohl aber auf

die einzelnen Schnitttermine und je nach betrachteten Zeitpunkt die artenreichen Mischungen Mehrerträge bilden. Es bleibt abzuwarten, ob diese Sachverhalte im zweiten Versuchsjahr bestätigt werden können. Zudem stehen noch Qualitätsanalysen, insbesondere mit Blick auf die Stickstoffgehalte im Erntegut aus, die dann in Kombination mit N_{min} -Beprobungen und der Beprobung der Nachfrucht einen Rückschluss auf die Stickstoffdynamik geben sollen. Die Hypothese, dass die Nachfruchterträge sich nicht signifikant voneinander unterscheiden kann zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht validiert oder falsifiziert werden, da die Ernte in 2023 noch aussteht.

Insgesamt können die getroffenen Maßnahmen, auf Basis der momentanen Datenlage, durchaus als positiv und fördernd für bestäubende Insekten gewertet werden und auch die agronomische Bewertung fällt nicht negativ aus. Im Besten Fall werden die bereits gefundenen Effekte im Versuchsjahr 2023 verstärkt gefunden oder zumindest bestätigt.

Literatur

- Schulz, F., Brock, C. & Leithold, G. in Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Bonn, 5. - 8. März 2013 (eds D. Neuhoff et al.) 20-23 (Verlag Dr. Köster, Berlin).
- Whittingham, M. J. The future of agri-environment schemes: biodiversity gains and ecosystem service delivery? J Appl. Ecol. 48, 509-513 (2011).

Leguminosenmischungen standortangepasst und divers gestalten

Einleitung

Feinleguminosen-Gras-Gemenge diverser zu gestalten kann eine Lösungsstrategie sein, um Herausforderungen im Anbau von Feinleguminosen zu begegnen und die vielfältigen potenziellen Ökosystemleistungen bestmöglich auszuschöpfen (Storkey et al. 2015, Chapagain et al. 2020). Hierbei stehen die ressourcenschonende Versorgung der Böden mit aus der Luft fixiertem Stickstoff, die Förderung der Bodenfruchtbarkeit sowie der Beitrag zur Regulierung von Unkräutern im Vordergrund. Die genannten Ökosystemleistungen tragen zur Verbesserung der Ertragsfähigkeit und -sicherheit von Feinleguminosen sowie indirekt zu jener der Folgekulturen bei. Neben der Erzeugung von hochwertigem Futter für Nutztiere bieten Feinleguminosen ebenfalls für blütenbesuchende Insekten eine Nahrungsquelle. Bei herkömmlichen Mischungen wird das Potenzial der Ökosystemleistungen jedoch oft unvollständig ausgenutzt. Außerdem sind die in herkömmlichen Mischungen enthaltenen Feinleguminosen teils nur mäßig an die standörtlichen Bedingungen angepasst. Demnach kann es zu einem Ausfall einzelner Mischungspartner kommen. Bei Zusammenstellung einer konkreten Artenmischung sollten die unterschiedlichen Ansprüche und Eigenheiten der verschiedenen Feinleguminosenarten beachtet werden.

Die Forschungsarbeit des Projektes D3INST (Dezentrales Diagnostisches Diversifikations-Instrument) zielt darauf ab, einen Leitfaden, ein sogenanntes Diagnoseinstrument, zu entwickeln, welches es Praktikern*innen ermöglicht, Feinleguminosen-Gras-Gemengen gemäß den standörtlichen und betrieblichen Bedingungen auszuwählen, gezielt diverser zu gestalten und über die Zeit anzupassen. Um fundierte Empfehlungen an Praktiker*innen weitergeben zu können, werden in dreijährigen Feldversuchen Feinleguminosenmischungen unterschiedlicher Zusammensetzung getestet. Zwei unterschiedlich diverse sogenannte „Diagnosemischungen“ dienen als Grundlage, um die für den jeweiligen Standort am besten geeigneten Feinleguminosenarten zu bestimmen. Somit ergaben sich für das erste Versuchsjahr 2022 folgende Versuchsfragen:

Versuchsfragen:

1. Wie verändert sich die Zusammensetzung der Feinleguminosenmischungen über die Vegetationszeit 2022?
2. Weisen die „Diagnosemischungen“ Vorteile gegenüber den Kontrollvarianten auf?

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN**Material & Methoden**

In Parzellenversuchen mit vierfacher Wiederholung wurden vier verschiedene Mischungen aus Feinleguminosen und Gräsern hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit und der Erfüllung von Ökosystemleistungen untersucht. Jede der vier Artenmischungen bestand zu 30 % der Pflanzenindividuen aus Gräsern und zu 70 % aus Feinleguminosen. Die Gräserarten Wiesenschwingel, Deutsches Weidelgras, Wiesenlieschgras befanden sich in jeder Variante. Hingegen unterschieden sich die Varianten hinsichtlich der Arten und der Anzahl von Feinleguminosen (Tab. 1). Die Gräser- und Feinleguminosenarten waren, gemessen an den Pflanzenindividuen, mit zwei Ausnahmen (Espарsette, Deutsches Weidelgras) jeweils zu gleichen Anteilen in den entsprechenden Mischungen bei der Aussaat enthalten. Der Anteil der Espарsette wurde wegen hohem Tausendkorngewicht und der des Deutschen Weidelgrases wegen hoher Konkurrenzkraft reduziert.

Die Varianten „Standard“ und „Generalist“ diente als Kontrolle. Im Vergleich zu diesen Kontrollvarianten war die „reduzierte Diagnosemischung“ mit sechs und die „diverse Diagnosemischung“ mit zwölf Feinleguminosenarten diverser gestaltet.

Im Laufe von zwei Vegetationsperioden werden die vier unterschiedlichen Mischungen im Freiland an den Standorten Wiesengut in Hennef (Sieg) (65 m ü. NN, 10,3 °C, 840 mm, sL-uL, 60 BP) und auf einem Leitbetrieb in Weeze (18 m ü. NN, 10,9 °C, 730 mm, IS-S, 60 BP) getestet. Die erste Saat fand im August 2021 statt.

Tab. 1: Zusammensetzung der Mischungen aus Feinleguminosen für die Parzellenversuche 2022 an den Standorten Wiesengut in Hennef (Sieg) und einem Leitbetrieb in Weeze

Leguminosenarten		Varianten			
		Standard	Generalist	Reduzierte Diagnosemischung	Diverse Diagnosemischung
dt. Bezeichnung	lat. Bezeichnung				
Weißklee	<i>Trifolium repens</i>	X	X	X	X
Rotklee	<i>Trifolium pratense</i>		X	X	X
Luzerne	<i>Medicago sativa</i>		X	X	X
Inkarnatklee	<i>Trifolium incarnatum</i>			X	X
Serradella	<i>Ornithopus sativus</i>			X	X
Schwedenklee	<i>Trifolium hybridum</i>			X	X
Hornklee	<i>Lotus corniculatus</i>				X
Sumpf-Hornklee	<i>Lotus pedunculatus</i>				X
Gelbklee	<i>Medicago lupulina</i>				X
Wundklee	<i>Anthyllis vulneraria</i>				X
Espарsette	<i>Onobrychis viciifolia</i>				X
Alexandrinerklee	<i>Trifolium alexandrinum</i>				X

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Visuelle Deckungsschätzungen, Handernten, NIRS-Futteranalysen und die Ermittlung des Blühzeitpunktes dienten der Erfassung von Unterschieden und Gemeinsamkeiten der Varianten. Die Schätzung der Bedeckung der Bodenoberfläche mit den Leguminosenarten, Gräsern und Unkräutern erfolgte mittels Göttinger Zählrahmen dreimal jeweils kurz vor dem Erntezeitpunkt. Die Handernte der Parzellen fand im Mai und im Juli sowie aufgrund von Sommertrockenheit Ende Oktober statt. Dabei wurden aus 3 m x 10 m großen Parzellen 0,5 m² Pflanzenproben entnommen. Anschließend erfolgte manuell die Sortierung der Proben in die jeweiligen Feinleguminosenarten, Unkräuter und Gräser. Für eine Nahinfrarotspektroskopie (NIRS-Analyse) wurden nach dem ersten Schnitt im Mai unsortierte getrocknete Ernteproben an die LUFA NRW zur Analyse gesendet. Dies gab Aufschluss über Unterschiede der Varianten bezüglich der Futterqualität. In Hennef (Sieg) wurde in regelmäßigen Abständen die Blühphänologie der Feinleguminosenarten je Mischung erfasst, um Blühzeitpunkt und die Blühdauer der jeweiligen Arten zu differenzieren.

Ergebnisse

Im Folgenden werden erste Ergebnisse des Projektes D3INST für das Jahr 2022 vorgestellt. Die Untersuchungen an beiden Standorten wiesen ähnliche Tendenzen auf, sodass überwiegend beispielhaft nur die Ergebnisse des Standortes Hennef (Sieg) dargestellt sind.

Trockenmasseerträge

Bezüglich des Ertrages wurde an beiden Standorten der stärkste Aufwuchs zum ersten Schnitt im Mai festgestellt (Abb.1). In Hennef (Sieg) und in Weeze zeigte die „reduzierte Diagnosemischung“ signifikant höhere Trockenmasseerträge im Vergleich zu den Varianten „Standard“ und „Generalist“. Die „diverse Diagnosemischung“ wies in Hennef (Sieg) ebenfalls gegenüber beiden Kontrollvarianten und in Weeze nur gegenüber der Variante „Generalist“ einen signifikant höheren Trockenmasseertrag auf. Insgesamt lagen die Trockenmasseerträge in Weeze mit 74,3 dt/ha bei der „reduzierten“ und mit 63,1 dt/ha bei der „diversen Diagnosemischung“ höher als jene in Hennef (Sieg). In den „Diagnosemischungen“ kann dies in einem hohen Anteil von Inkarnatklee begründet sein. Der Inkarnatklee zeigte sich im ersten Schnitt an beiden Standorten in beiden „Diagnosemischungen“ als die dominanteste Art. Somit wurde der Einfluss des Inkarnatklees auf das Ertragsniveau der beiden „Diagnosemischungen“ deutlich und dominierte über die Gräser und Unkräuter.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

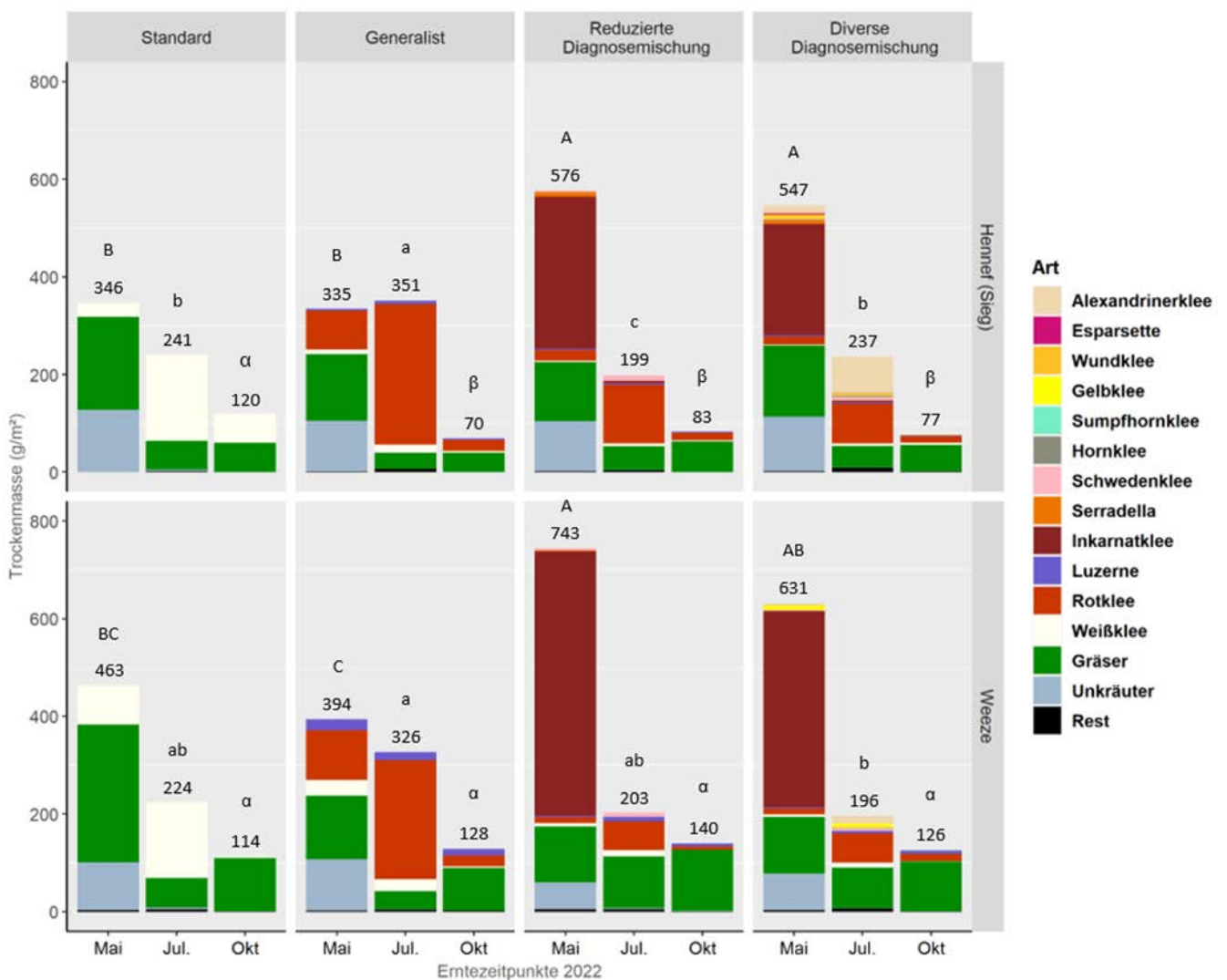


Abb. 1: Ergebnisse der Sortierschnitte im Jahr 2022 an beiden Standorten. Vergleich der Mittelwerte der Trockenmassen verschiedener Feinleguminosenmischungen zu drei Erntezeitpunkten in 2022 am Standort Hennef (Sieg) und Weeze, Deutschland. Die Signifikanzbuchstaben beziehen sich auf die unsortierten Ernteproben je Schnitttermin und Standort. Varianten mit den gleichen Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ($n = 4$, Tukey- bzw. Bonferroni-Test $\alpha = 0.05$).

Im Gegensatz dazu waren die Gräser und Unkräuter in den Varianten „Standard“ und „Generalist“ an beiden Standorten dominanter als die Feinleguminosen. Hinsichtlich der Zusammensetzung der Varianten zeigten sich zwischen den Standorten nur geringe Unterschiede. In der „diversen Diagnosemischung“ in Hennef (Sieg) konnte tendenziell mehr Alexandrinerklee, Wundklee und Serradella gefunden werden. In Weeze wurde tendenziell mehr Gelbklee als in Hennef (Sieg) erfasst.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Im zweiten Schnitt war in Weeze der Anteil des Gelbklees in der „diversen Diagnosemischung“ wie bereits im ersten Schnitt tendenziell höher als in Hennef (Sieg). Des Weiteren deutete ein Vergleich der beiden Standorte hinsichtlich der „diversen Diagnosemischungen“ darauf hin, dass sich in Hennef (Sieg) mehr Alexandrinerklee und Wundklee in der Mischung durchsetzen konnte. Der Inkarnatklee war in beiden „Diagnosemischungen“ in Hennef (Sieg) nur noch zu geringen Anteilen und in Weeze gar nicht mehr aufzufinden. Unkräuter waren in allen Varianten und beiden Standorten kaum noch vorhanden. Die Ernteproben der beiden „Diagnosemischungen“ aus Weeze wiesen einen tendenziell höheren Grasanteil auf, als die Varianten in Hennef (Sieg). Am Standort in Hennef (Sieg) zeigten sich die Feinleguminosen in allen Varianten dominanter gegenüber den Gräsern. Dabei dominierte der Rotklee in der Variante „Generalist“ an beiden Standorten. Dies trug in Hennef (Sieg) zu signifikant höheren Trockenmasseerträgen der Variante „Generalist“ gegenüber allen anderen Varianten bei. In Weeze zeigte die Variante „Generalist“ lediglich im Vergleich zu der „diversen Diagnosemischung“ signifikant höhere Trockenmasseerträge.

Insgesamt wurden die geringsten Trockenmasseerträge beim dritten Schnitt Ende Oktober erfasst. Aufgrund anhaltender Trockenheit in den Monaten Juli und August kam es zu einem späten dritten Schnitt. Ein Vergleich der Varianten zeigte lediglich in Hennef (Sieg) signifikant höhere Trockenmasseerträge der Variante „Standard“ gegenüber den anderen Varianten. Die Diversität der „Diagnosemischungen“ war im dritten Schnitt an beiden Standorten vorwiegend auf Weißklee, Rotklee und Luzerne reduziert. Vereinzelt fanden sich beispielsweise Schwedenklee und Gelbklee in der „diversen Diagnosemischung“. Außer der Variante „Standard“ in Hennef (Sieg), zeigten sich alle anderen Varianten grasbetont. In Weeze wurde in der Variante „Standard“ sogar nur ein vergleichsweise sehr geringer Feinleguminosenanteil, in dem Fall Weißklee, erfasst.

Deckungsschätzung

Das Verhältnis der unterschiedlichen Feinleguminosen, Gräser und Unkräuter in einer Mischung lässt sich im Feld durch eine Deckungsschätzung gut abbilden. Dies bestätigte ein Vergleich der Methoden der Deckungsschätzung und der Sortierung, welche jeweils nach der Ernte erfolgte. Exemplarisch ist dies in Abb. 3 für die Deckungsschätzung und die Sortierung im Juli am Wiesengut in Hennef (Sieg) dargestellt. Es wird deutlich, dass in der Deckungsschätzung die Arten, die in geringen Anteilen in der Mischung vorkamen überschätzt wurden. Darüber hinaus wurden im Gegenteil zur Sortierung bei der Deckungsschätzung die Arten, welche unterhalb der Schnitthöhe von etwa 6 bis 7 cm wuchsen erfasst.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

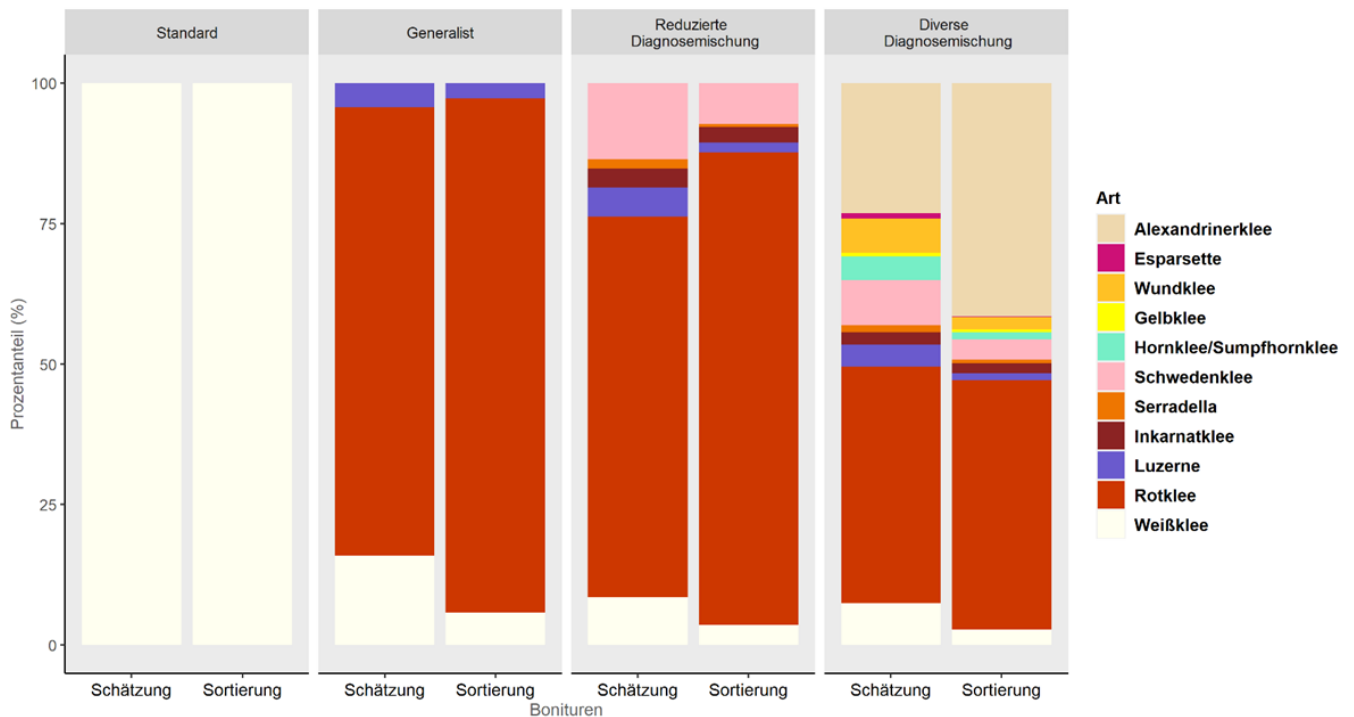


Abb. 3: Vergleich der prozentualen Mischungsverhältnisse aus der Deckungsschätzung und der Sortierung nach der Ernte im Juli 2022 am Standort Hennef (Sieg).

Ein Beispiel dafür ist die Esparsette, welche vermehrt unterhalb der Schnitthöhe zu finden war. Somit ist diese in der Deckungsschätzung der „diversen Diagnosemischung“ als dickerer pinker Balken zu sehen als in der Sortierung nach dem Schnitt. Trotz der möglichen prozentualen Überschätzung einzelner Arten bei der Deckungsschätzung, eignet sich diese Methode für eine schnelle und grobe Erfassung im Feld.

Futterqualität

Ein Vergleich der chemischen Zusammensetzung der vielfältigen „Diagnosemischungen“ im Vergleich zu den Kontrollmischungen erfolgte mittels NIRS-Analysen. Die Abb. 4 zeigt, dass hinsichtlich des Rohproteingehaltes die „reduzierte“ und „diverse Diagnosemischung“ mit jeweils durchschnittlich 9,8 % signifikant höhere Rohproteingehalte aufwiesen, als die Variante „Standard“, welche neben den Gräsern nur Weißklee enthielt. Allerdings schnitten die „Diagnosemischungen“ nicht bei allen Futterqualitätsparametern, wie beispielsweise beim Zucker- und Rohfettgehalt, vorteilhafter ab als die Kontrollvarianten. Somit zeigten die Varianten „Standard“ und „Generalist“, wie in der Abb. 5 zu sehen, mit 8,8 MJ/kg und 8,9 MJ/kg eine signifikant höhere umsetzbare Energie und mit jeweils 5,3 MJ/kg eine signifikant höhere Netto-Energie-Laktation als die „reduzierte“ und „diverse Diagnosemischung“.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

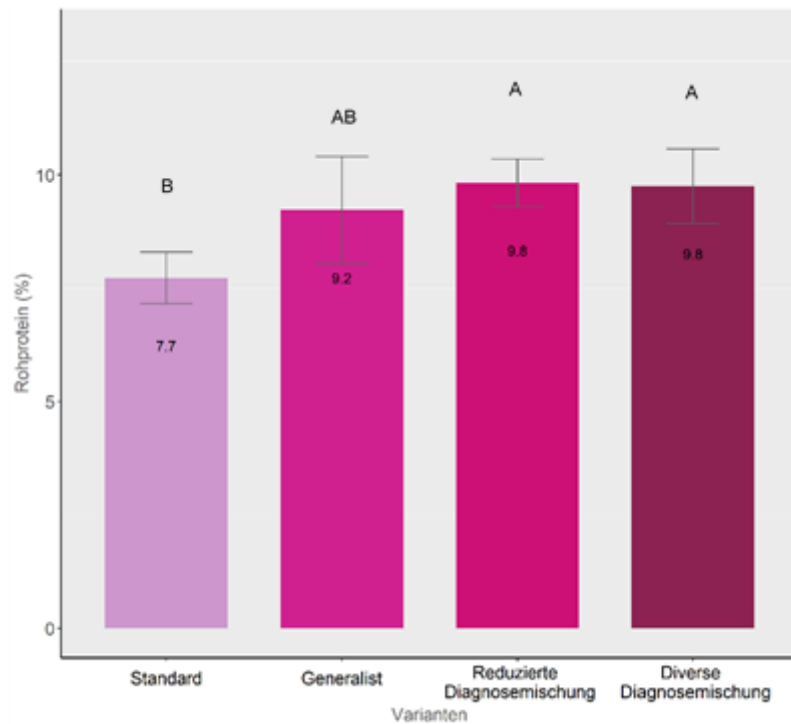


Abb. 4: Rohproteingehalt der unterschiedlichen Feinleguminosenmischungen im Vergleich für den Standort Hennef (Sieg) (n= 4, Tukey-Test $\alpha = 0.05$)

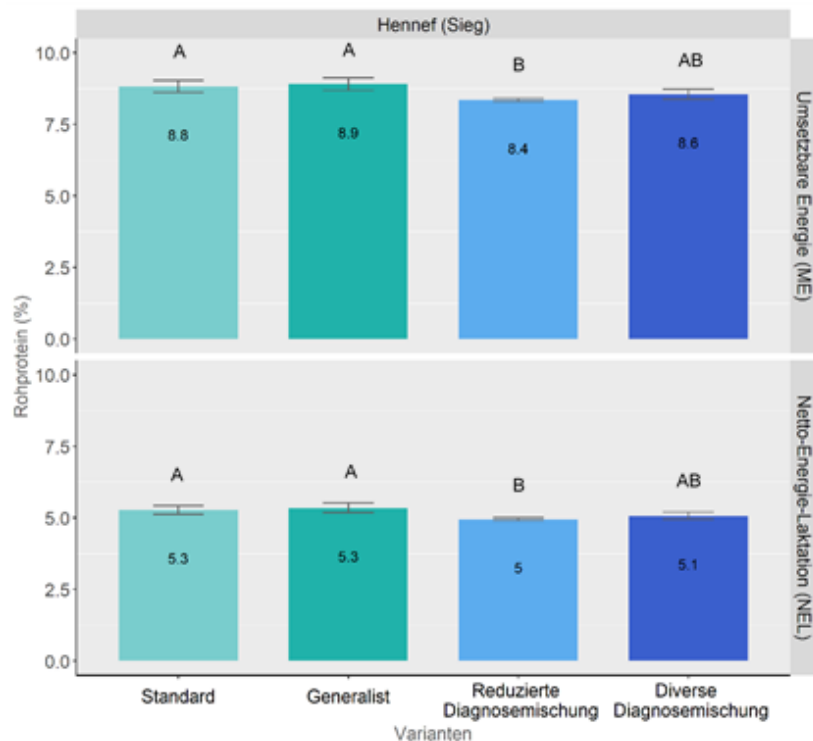


Abb. 5: Umsetzbare Energie und Netto-Energie-Laktation des ersten Ertragsschnittes im Mai 2022 für den Standort Hennef (Sieg). Unterschiedliche Skalierung der y-Achse zugunsten einer besseren Darstellungsweise. (n= 4, Tukey-Test $\alpha = 0.05$)

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

Insgesamt lagen die Ergebnisse der Feinleguminosenmischungen im Parzellenversuch 2022 auf einem mittleren Niveau im Vergleich zu den Werten aus der DLG-Futterwerttabelle für Wiederkäuer für Silage aus Rotklee-Grasmischungen zum 1. Aufwuchs in der Knospe, mit Angaben von etwa 10,7 MJ/kg Umsetzbare Energie und 6,5 MJ/kg Netto-Energie Laktation (Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (1991) S.54-55). Erneute Futteranalysen folgen im Versuchsjahr 2023 und sollen den Datenumfang für eine bessere Aussagekraft erweitern.

Blühphänologie

Die Abb. 6 zeigt beispielhaft, zu welchen Zeitpunkten welche Feinleguminosenarten in Vollblüte standen. Die Skalierung der y-Achse ist dimensionslos. Nimmt ein einzelner farbiger Balken einen Zehner-Abschnitt ein, bedeutet dies, dass die jeweilige Art in der gesamten Parzelle zur Vollblüte kam. Die y-Skalierung reicht nicht bis 100, da manche Feinleguminosenarten zeitweise in der Parzelle nur punktuell zur Vollblüte kamen, wie beispielsweise der Gelbklee in der „diversen Diagnosemischung“.

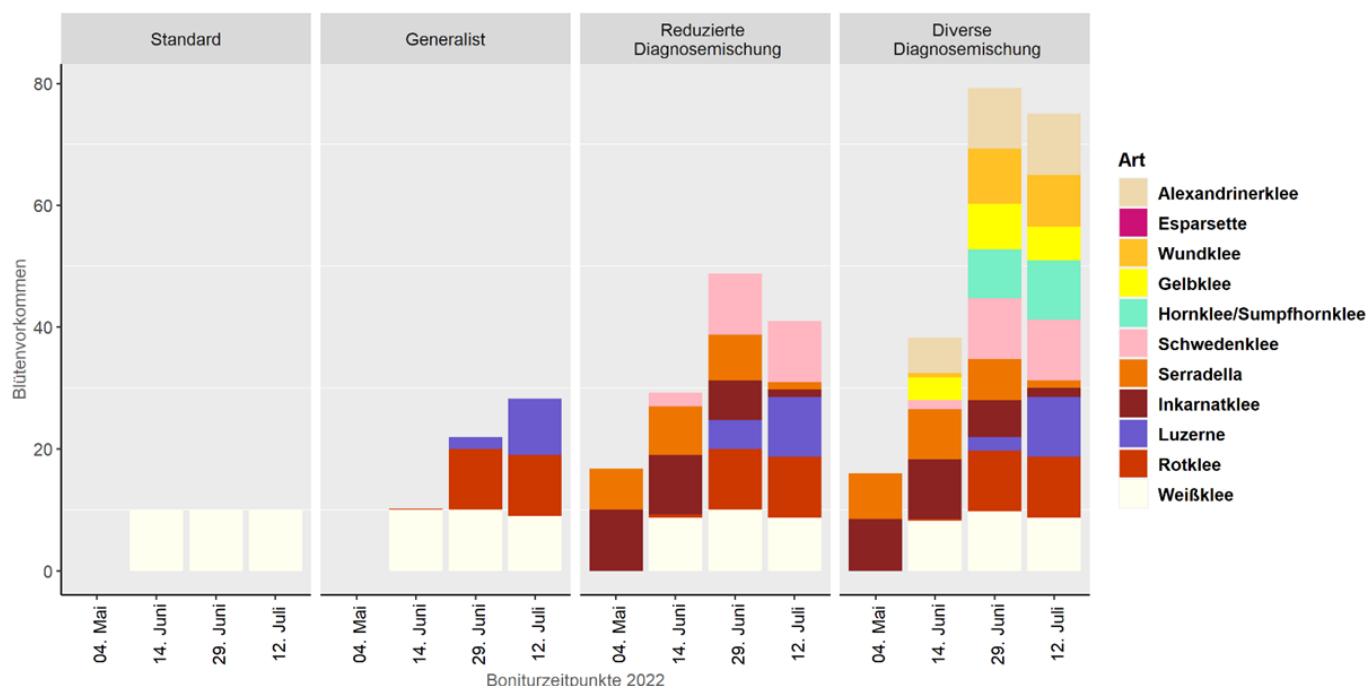


Abb. 6: Blütenvorkommen 2022 am Standort in Hennef (Sieg) für die vier unterschiedlich diversen Feinleguminosenmischungen. Y-Achsenbeschriftung ist dimensionslos.

Die beiden in den „Diagnosemischungen“ enthaltenen Feinleguminosen Inkarnatklee und Serradella standen bereits vor dem ersten Schnitt am 12. Mai in Vollblüte. Somit boten die beiden „Diagnosemischungen“ den blütenbesuchenden Insekten ein früheres Nahrungsangebot als die Varianten „Standard“ und „Generalist“. Darüber

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU NORDRHEIN-WESTFALEN

hinaus wiesen die „Diagnosemischungen“ nach dem ersten Schnitt bis zum zweiten Schnitt am 18. Juli ein deutlich vielfältigeres Nahrungsangebot für blütenbesuchende Insekten auf, als die Variante „Standard“ und „Generalist“. Nach dem zweiten Schnitt bildeten die Feinleguminosen aufgrund anhaltender Trockenheit bis zum dritten Schnitt im Oktober keine oder nur vereinzelt Blüten aus, weshalb die Abb. 6 nur die Boniturzeitpunkte bis zum 12. Juli umfasst.

Fazit und Ausblick

Aufgrund der Vielzahl der in den „Diagnosemischungen“ enthaltenen Feinleguminosenarten und deren unterschiedlichen Eigenschaften war zu erwarten, dass sich nicht alle gleichermaßen stark in der Mischung etablieren (Justes et al. 2021). Dies konnte in den Parzellenversuchen im Versuchsjahr 2022 bereits bestätigt werden. Der Inkarnatklee zeigte sich im ersten Schnitt als Massebildner und trug zu signifikant höheren Erträgen gegenüber der Kontrollvarianten bei. Allerdings war dieser im zweiten und dritten Schnitt aufgrund des geringen Nachwachsens ertragsmäßig nicht mehr von Bedeutung. Im Gegensatz dazu zeigte der Rotklee ein starkes Nachwuchsvermögen in den Varianten „Generalist“ und beiden „Diagnosemischungen“ und dominierte in diesen Mischungen insbesondere im zweiten Schnitt überwiegend. Der Weißklee bewies in der Variante „Standard“ ebenfalls ein starkes Nachwuchsvermögen. Jedoch war dieser bedingt durch seinen kriechenden Wuchs unter Konkurrenz mit hochwachsenden Feinleguminosen wie Inkarnatklee und Rotklee in den Mischungen gering vertreten. Die Differenzierung der Mischungen unterschied sich an den Standorten Hennef (Sieg) und Weeze kaum. Dennoch fiel auf, dass die Feinleguminosenarten Gelbklee und Luzerne am Standort Weeze tendenziell häufiger vorkamen als in Hennef (Sieg). Dies deutet auf die Tatsache hin, dass diese beiden Arten am sandigen Standort Weeze konkurrenzfähiger waren als andere Arten. Der Prozess der Selektion innerhalb eines Gemenges in Anhängigkeit vom Standort wird somit beispielhaft verdeutlicht. Die beiden „Diagnosemischungen“ haben im Versuchsjahr 2022 bewiesen, dass ein hohes Ertragsniveau im ersten Schnitt, eine starke unkrautunterdrückende Wirkung und ein frühes und vielfältiges Blühangebot erreicht werden kann.

Auf Basis der im Feld erhobenen Daten sowie Informationen aus der Literatur, beispielsweise hinsichtlich der Ansprüche der unterschiedlichen Feinleguminosenarten, wurden aus den „Diagnosemischungen“ neue, besser an die jeweiligen Standorte angepasste Feinleguminosenmischungen, sogenannte „Testmischungen“ für Untersuchungen im Jahr 2023 entwickelt. Ziel ist es durch Anpassung der „Diagnosemischungen“ leistungsfähigere Mischungen zu entwickeln, welche beispielsweise auch im zweiten und dritten Schnitt ebenso hohe oder höhere Erträge

wie die Kontrollvarianten erzielen und eine gute Futterqualität liefern. Außerdem wird betrachtet, ob diese „Testmischungen“ Zusatznutzen bieten, beispielsweise hinsichtlich eines geeigneten C/N-Verhältnisses und der Attraktivität für bestimmte blütenbesuchende Insekten. Im Allgemeinen soll mit weiteren Feldversuchen die Datengrundlage erweitert und die Aussagekraft für die Auswahl und Anpassung von Feinleguminosenmischungen mittels des Diagnoseinstrumentes verbessert werden.

Literatur

Chapagain T, Lee EA, Raizada MN (2020) The potential of multi-species mixtures to diversify cover crop benefits. *Sustainability* 12:2058.

Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (1991) DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer, 6th edn. DLG-Verl., Frankfurt am Main. S.54ff.

Justes E, Bedoussac L, Dordas C, Frak E, Louarn G, Boudsocq S, Journet EP, Lithourgidis A, Pankou C, Zhang CC, Carlsson G, Jensen ES, Watson C, Li L (2021) The 4 C approach as a way to understand species interactions determining intercropping productivity. *Frontiers of Agricultural Science and Engineering* 8:387–399.

Storkey J, Döring T, Baddeley J, Collins R, Roderick S, Jones H, Watson C (2015) Engineering a plant community to deliver multiple ecosystem services. *Ecological Applications*: 25:1034–1043.

Klee- und Luzerne(rotklee)gras: Trockenjahre im Vergleich zu feuchteren Jahren unter Schnittnutzung

Einleitung

Der Klimawandel mit zunehmenden Wetterextremen erfordert eine Überprüfung der bisherigen Empfehlungen. Das gilt im Besonderen für die Wahl der geeigneten Gras- und Kleearten. Denn sie haben einen hohen Wasserbedarf und sind bei Trockenheit besonders betroffen. Das zeigte sich auch in den letzten 3 Jahren: In Nordrhein-Westfalen wie auch an vielen Standorten Norddeutschlands waren 2018 und 2019 Trockenjahre. 2020 war im März und April trocken, am Niederrhein auch bis August (siehe Niederschläge 2020 in Tab. 1, letzte Zeile). Die Auswirkungen von Trockenheit ließen sich auf 6 schon vorhandenen bzw. 9 in 2019 neu angelegten Mischungsvergleichen festhalten.

Fragestellung

Welche Trockenmasse- und Rohproteinträge erzielen ausgewählte Klee- und Luzernegrasmischungen in trockenen und in feuchteren Perioden?

Material und Methoden

Standorte (Einzelheiten siehe unter Ergebnisse):

- Anlage/Ernte: 2015 – 2017: 4 Standorte in Niedrungs-lagen und 2 in Mittelgebirgs-lagen, Ernte bis 2019, 2 Standorte bis 2020
- Anlage 2019: 9 Standorte in Niedrungs-lage, Ernte 2020

Mischungswahl (Einzelheiten siehe unter Ergebnisse):

- Anlage 2015 – 2017: verschiedene Rotklee-gras- und Luzernemischungen, dabei durchgehend das Rotklee-gras A7 und eine vom Landwirt selbst ausgewählte Mischung. Das Rotklee-gras A7 bzw. vergleichbare Mischungen waren in den vorhergehenden Vergleichen besonders ertragreich (28 Vergleiche über 21 Jahre, siehe Broschüre: Vergleich von Klee-gras-, Luzerne- und Kräutermischungen auf Öko-Milchviehbetrieben 1997 - 2017).
- Anlage 2019: verschiedene Luzernemischungen, dazu zusätzlich meist das Rotklee-gras A7 und eine vom Landwirt selbst ausgewählte Mischung. Das Rotklee-gras A7 bzw. vergleichbare Mischungen waren in den vorhergehenden Vergleichen besonders ertragreich (28 Vergleiche über 21 Jahre, siehe Broschüre: Vergleich von Klee-gras-, Luzerne- und Kräutermischungen auf Öko-Milchviehbetrieben 1997 - 2017).

Sortenwahl: ausschließlich für den Standort empfohlene, pro Art jeweils 2 Sorten.

Anlage: Streifenversuch mit 3 Wiederholungen

Erhebungen: Trockenmasse und Rohproteintrag

Ergebnisse und Diskussion

Nachfolgend wird auf das Erntejahr 2020 eingegangen und bei Bedarf wird ein Vergleich zu zurückliegenden Jahren gemacht.

Allgemeines zu 2020

Das Ertragsniveau war je nach Wasserversorgung sehr unterschiedlich und lag bei der Luzernegrasmischung A9 zwischen 54 und 134 dt Trockenmasse pro ha. Von Trockenheit am stärksten betroffen waren die Betriebe im Rheinland (GAR, ZES und BOM; siehe Tabellen 3 und 4).

Luzernerotklee gras war 2020 besonders ertragreich

Die Kombination von Luzerne und Rotklee in einer Mischung brachte auf fast allen Standorten die höchsten Erträge, sowohl bei Trockenmasse als auch Rohprotein. Ausnahme: Betrieb GAR: Nach später Saat sowie hoher Stickstoffnachlieferung nach Kartoffeln im Herbst konnten sich nur einzelne Klee- und Luzernepflanzen entwickeln (Tab. 3 und 4).

Rohrschwingel und Knaul gras in Luzernemischungen ohne Vorteile im 1. Hauptnutzungsjahr

Nach 1 Jahr Nutzungsdauer sollte das Ergebnis noch nicht zu sehr verallgemeinert werden. Auffallend war aber trotzdem, dass es kaum Ertragsunterschiede gab, egal ob Knaul gras, Rohrschwingel oder die Kombination Wiesenschwingel und Liesch gras in der Mischung enthalten sind (Tab. 3 und 4).

Bei ausreichend Feuchtigkeit: Luzernegras erst ab 2. Jahr ertragreich

In den 21 Jahren vor 2018 erreichte Luzernegras in 6 von 9 Mischungsvergleichen erst im 2. Hauptnutzungsjahr das Ertragsniveau von Rotklee gras. So auch im Betrieb KRR (Tab. 7 und 8). In den Trockenjahren 2018 und besonders 2019 brachte Luzernegras dagegen deutlich höhere Erträge als Rotklee gras (siehe Broschüre: Vergleich von Klee gras-, Luzerne- und Kräutermischungen auf Öko-Milchviehbetrieben 1997 - 2017).

Geringere Proteingehalte bei hoher Stickstoffversorgung

In 4 Betrieben lagen die Proteingehalte in allen Mischungen niedriger als in den übrigen Betrieben (farbig markiert, Tab. 5). Der Grund: Die Neuansaat en waren stärker mit Nährstoffen versorgt, entweder, weil nach der Kartoffelernte viel im Boden mobilisiert (Betrieb (GAR) oder zusätzlich gedüngt wurde (Betriebe SCR, BLT, MEN). Das förderte die Gräser, Klee und Luzerne konnten sich aber weniger entwickeln. In Betrieb KRR hat sich der Rotklee im Rotklee gras (A7 und Hofmischung) erst nach der Trockenheit entwickeln können. Die vorherigen Aufwüchse waren entsprechend proteinarm.

Anmerkung: Auf klee-/luzernewüchsigen Standorten kann eine Güllegabe dazu dienen, den Grasanteil zu heben und Silierbarkeit und Geschmack zu verbessern.

Wüchsige Gräser können Ertrag kosten

Dieses Ergebnis zeigt: Es wird noch zu wenig zwischen öko und konventionell unterschieden. Unter für Gras wüchsigen Bedingungen kann es zu erheblichen Mindererträgen kommen. So in Betrieb BLT (Tab. 13 und 14) bei Mischungen mit Festulolium und Bastardweidelgras, insbesondere beim Rohprotein ertrag, und in Betrieb LIE (Tab. 16 und 17) bei Mischungen mit Festulolium sowie Welschem und Bastardweidelgras (Hofmischung). Bei entsprechender Stickstoffgabe, so auch im konventionellen Landbau, können die wüchsigen Gräser dagegen besonders ertragreich sein.

Empfehlenswert sind wüchsige Gräser nur dort, wo Rotklee sehr wüchsig ist. Sie bringen zwar auch dann kaum Ertragsvorteile (Tab. 7 und 8), können aber Silierbarkeit, Struktur und Geschmack verbessern.

Festulolium brachte in Trockenjahren keine Ertragsvorteile

An verschiedenen Stellen ist zu lesen (Firmenempfehlungen, Empfehlungen des Landes Mecklenburg-Vorpommern), dass Festulolium Trockenheit besser verträgt. Deshalb wurde folgender Vergleich durchgeführt: Neben der Rotkleeegrasmischung A7 wurde eine Mischung ausgesät, in der Wiesenschwingel durch Festulolium ersetzt wurde. Ansonsten blieb die Mischung identisch. Der mehrjährige Vergleich zeigt: Bei hoher Nährstoffversorgung verdrängt Festulolium Klee. Die Trockenmasseerträge können niedriger ausfallen (Tab. 13), die Rohproteinträge fast durchweg schwächer (Tab. 11, 17 und 23).

Kräutermischung konnte bei Trockenheit ertragreich sein

Auf 4 Standorten brachten Klee-Luzernekräutermischung überdurchschnittliche Erträge: schon im 1. Jahr (Betrieb ZES mit starker Trockenheit in 2020, Tab 3 und 4) oder erst im 2. oder 3. Jahr (Tab. 10, 11, 22, 23). Unter Einbeziehung früherer Tests nehmen Cichorie und Spitzwegerich Ertragsanteile von 1 – 27 % ein. Horn- und Gelbklee aber auch andere Kräuter sind meist allenfalls in Spuren zu finden (siehe Broschüre).

Grünland-/ Weidemischungen bei Schnitt von Ackerfutter weniger ertragreich

Mischungen ohne Rotklee oder Luzerne bringen gerade in Trockenjahren nur wenig Ertrag (rot markiert, Tab. 10, 11, 19, 20). Fällt der Rotklee aus, dann kann auch Rotklee gras im Ertrag abfallen (KRR, Hofmischung rot markiert, Tab. 7 und 8).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab.1: Übersicht über Standorte, Bewirtschaftung und Niederschläge der Ansaaten Herbst 2019**

		KRR	ZES	BOM	SCR	GAR	DOF	VOR	BLT	MEN
Boden	Gehalte P/K, pH-Wert	B/C pH 6,5	D pH 6,1	B pH 6,8	C/D pH 6,4	D pH 6,4	C pH 6,0	C pH 6,6	C/B pH 6,1	D/C pH 5,5
	AZ	60	65	55	60	40	62	18	50	20
	Bodenart	sL	sU	tU	tU	IS	sU	S	sL	S
Frucht- folge	% KG in FF	25	55	40	0	25	66	35	25	0
	% Köleg. FF	15	12	0	0	0	0	5-10	0	0
	Vorfrucht 1)	WW	K	WR	WG	K	K.	D	WW	SM
	Vorvorfrucht	SM	SM	WW	WW	ZR	WW	Trit.E.Ge		WG
Saatbettbereitung 2)		2x Gr	Pfl./Keg	2xGr	2xGr. Fr. Keg	2xGr	Tief.Gr . Pfl. Gr	2x Gr Feg	Scheg W	Pfl./Pa Keg
Saat	Termin	7.9.	25.8.	8.8.	9.8.	8.9.	25.9.	5.9.	15.8.	13.9.
	BS /US	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	US
Schnitt	Ansaatjahr	beweidet			1.12.			nein	Mulch	
	1	23.4.	7.5.	22.4.	18.5.	7.5.	16.5.	12.5.	9.5.	13.5.
	2	10.6.	23.6.	21.6.	6.7.	20.6.	27.6.	24.6.	24.6.	26.6.
	3	16.7.	14.9.	29.7	20.8.	5.8.	6.8.	27.7.	5.8.	14.8.
	4	24.8.	30.10.	3.10.	15.10	20.1 0.	22.9.	1.9.	18.10.	13.10.
	5	16.10.						28.10.		
Düngen	Kalk (t/ha)	nein	2t/ha in 2017	nein	nein	nein	5	ja	nein	nein
	Gülle (m³/ha)	nein	1 x15	nein	4 x 18	nein	1 x 35 2 x 25	nein	3 x 12	1 x 15
	Sonst.			Jauche		20 t FM 3,7 dt KAS 27		Saatbedi ng. zu trocken, 2019:zu spät für Nutzung		
Nieder schlag mm	Mäz-Nov Mäz/Apr/Mai Jun/Jul/Aug Sep/Okt/Nov	481 64/21/29 92/82/34 63/76/20	330 53/25/10 37/33/22 58/70/22	275 34/7/18 50/19/76 27/32/12	526 68/21/ 25 126/69 /65 46/83/ 23	330 53/25 /10 37/33 /22 58/70 /22	454 69/7/19 50/75/ 67/ 49/79/ 40	527 63/2/21 94/58/125 64/72/28	333 65/13/19 78/67/43 48/	527 63/2/21 94/58/ 125 64/72/28

1) WR= Winterroggen, WW= Winterweizen, WG= Wintergerste, K= Kartoffeln, ZR= Zuckerrübe, SM= Silomais, D= Dinkel, Tri.E.Ge= Triticale-Erbse-Gemenge

2) Gr= Grubbern, Pfl.= Pflügen, Fr. = Fräsen, Keg = Kreiselegge, Feg = Federzahnegge, Scheg = Scheibenegge, Pa.= mit Packer W=Walzen

Bei Blanksaat wurde auf allen Betrieben nach der Saat angewalzt.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 2: Ansaatmischungen der Ansaaten 2019 (% der Gesamtmischung)**

	DW	RS o KG	WSC	LG	Wklee	Rklee	Luz
Rklee gras A7	17		33	17	13	20	
LuzRklee gras A9 + Rklee			17	17		33	33
Luz gras A9			17	17			66
Luz gras mit RS o KG		34					66
Luzerne reinsaat							100

DW: Deutsches Weidelgras, RS: Rohrschwingel, KG: Knautgras, WSC: Wiesenschwingel, LG: Lieschgras, Wklee: Weißklee, Rklee: Rotklee, Luz: Luzerne

Tab. 3: Trockenmasseertrag im 1. Hauptnutzungsjahr, Ansaat 2019

Betrieb	Rotklee- gras A7	Luzerne- Rotklee- gras A9 + Rklee	Luzerne/Luzernegras			Hof- mischung	T-Ertrag A9- Mischung
			A9 mit LG + WSC	mit RS oder KG	Luzerne- Reinsaat		
	Relativvertrag (A 9 = 100)						dt/ha
Lehm bis toniger Lehm							
KRR	105	115	100	100	101	96*	116
ZES	112	131	100	97	95	124***	78
BOM			100	105	109	90**	61
SCR		107	100	95	80	99*	134
GAR	127	103	100	97			54
Sand bis sandiger Lehm							
DOF	95	113	100	101		101*	119
VOR	96	106	100	105	97	100*	76
BLT	100	122	100	96		114*	91
MEN	136	153	100	119			125

* Rotklee gras, ** Luzerne gras, *** Klee-Luzerne-Kräutermischung

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 4: Rohproteinерtrag im 1. Hauptnutzungsjahr, Ansaat 2019**

Betrieb	Rotklee- gras A7	LuzRot- klee gras A9 + Rklee	Luzerne/Luzernegras			Hof- mischung	T-Ertrag A9- Mischung
			A9 mit LG/WSC	mit RS oder KG	Luzerne- Reinsaat		
	Relativvertrag (A 9 = 100)						kg/ha
Lehm bis toniger Lehm							
KRR	78	117	100	99	109	83*	2.319
ZES	100	133	100	93	105	119***	1.567
BOM			100	101	112	83**	1.285
SCR		104	100	100	70	86*	2.384
GAR	133	112	100	110			820
Sand bis sandiger Lehm							
DOF	94	117	100	103		92*	2.656
VOR	96	109	100	106	106	97*	1.437
BLT	119	135	100	92		117*	1.335
MEN	154	177	100	126			1.626

* Rotklee gras, ** Luzernegras, ***Klee-Luzerne-Kräutermischung

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 5: Rohproteingehalt im 1. Hauptnutzungsjahr, Ansaat 2019**

Betrieb	Rotklee gras A7	Luzerne- Rotklee gras A9 + Rklee	Luzerne/Luzernegras			Hof- mischung
			A9 mit LG + WSC	mit RS oder KG	Luzerne- Reinsaat	
	Rohproteingehalt (in %, Mittelwert aller Schnitte, gewichtet)					
Lehm bis toniger Lehm						
KRR	14,7	20,2	19,9	19,8	21,4	17,1*
ZES	18,0	20,6	20,2	19,3	22,2	19,5***
BOM			21,2	20,5	21,9	19,6**
SCR	16,9		17,8	18,7	15,6	15,7*
GAR	15,9	16,6	15,3	17,2		
Sand bis sandiger Lehm						
DOF	22,0	23,2	22,3	22,9		20,4*
VOR	19,1	19,5	19,0	19,1	20,7	18,3*
BLT	15,6	16,2	14,7	14,1		15,0*
MEN	14,7	15,0	13,0	13,8		

* Rotklee gras, ** Luzernegras, ***Klee-Luzerne-Kräutermischung

Farbmarkierung: < 16 %: orange, 16 – 18 %: gelb

Blanksaat im Herbst 2015 auf tonigem Lehm, Nutzung 2016 – 2019,**Betrieb: KRR**

Bodenart: toniger Lehm, Ackerzahl: 40, Klee gras in FF: 20-28%,

Körnerleg. in FF: 14-20%, Vorfrucht: Weizen, Vorvorfrucht: Ackerbohnen

Bodenversorgung (mg/100g Boden/Gehaltsstufe): P 16/C, K 15/C, Mg 6/C, pH 6,8

Humus 2,5 %

Saattermin: Mitte August, Verfahren: Blanksaat, Saatbedingungen: gut bis sehr gut

Anwalzen: ja; Vorwinterentwicklung: gut,

Mulchen vor Winter: nein, Mulchen nach Winter: nein, Nutzung vor Winter: nein,

Walzen: nein, Schleppen: nein, holt Steine hoch, Kalkung: nein

Stallmistgabe: nein Schwefeldüngung: nein, sonstiges: 2017 hoher Mäusebesatz

Gülldüngung: 2016 nein, 2017 – 2019: 12 m³/ha im Frühjahr und nach den Schnitten

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN**Schnitt:**

2016: 1. Schnitt: 6.5., 2. Schnitt: 8.6., 3. Schnitt: 24.7., 4. Schnitt: 11.9.

2017: 1. Schnitt: 13.5., 2. Schnitt: 11.6., 3. Schnitt: 30.7., 4. Schnitt: 24.9., danach Herbstweide: Auftrieb: 25.9., Abtrieb: 31.10., Ruhepause: keine

2018: 1. Schnitt: 10.5., 2. Schnitt: 10.6., danach beweidet – wenig Aufwuchs

2019: 1. Schnitt: 14.5., 2. Schnitt: 17.6., 3. Schnitt: 23.7., danach beweidet

Niederschläge (mm):

2016: Apr/50, Mai/genug, Jun/nass, Jul/42, Aug/52, Sep/28, Okt/70

2017: Mär/56, Apr/29, Mai/72, Jun/24, Jul/176, Aug/169, Sep/80, Okt/78

2018: Mär/55, Apr/36, Mai/77, Jun/65, Jul/45, Aug/57, Sep/55, Okt/34, Nov/13

2019: Mär/99, Apr/33, Mai/130, Jun/27, Jul/67, Aug/38, Sep/68, Okt/95, Nov/54

Tab. 6: Ansaatmischungen auf Betrieb KRR (% der Gesamtmischung)

	DW	WW BW	RS	WSC	LG	Wklee	Rklee	Luz
Rklee gras A3+S	29	42					29	
Rklee gras A3+W	29	42				12	17	
Rklee gras A7	17			33	17	13	20	
Luz gras A 9				17	17			66
Luz gras mit RS			34					66
Hofmischung	67					13	20	

DW: Deutsches Weidelgras, WW BW: Welsches und Bastardweidelgras, RS: Rohrschwingel
 WSC: Wiesenschwingel, LG: Lieschgras, Wklee: Weißklee, Rklee: Rotklee, Luz: Luzerne

Tab. 7: Trockenmasseertrag auf tonigem Lehm/ Niederungslagen, Betrieb KRR

Erntejahr	Rotklee gras		Luzerne gras		Hof- mischung	T-Ertrag A7-Mischung
	A3 mit Welschem Weidel- gras	A7 ohne Welsches Weidel- gras	A9 mit LG + WSC	mit Rohr- schwingel		
	Relativertrag (A 7 = 100)					dt/ha
2016	95	100	88	84	95	82
2017	111	100	116	110	86	94
2018	105	100	126	108	99	62
2019	116	100	173	167	63	70
4-jährig	109	100	123	115	92	75

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 8: Rohproteinерtrag auf tonigem Lehm/ Niederungslagen, Betrieb KRR**

Erntejahr	Rotklee gras		Luzerne gras		Hof- mischung*	Rohprotein- Ertrag A7-Mischung
	A3 mit Welschem Weidel- gras	A7 ohne Welsches Weidel- gras	A9 mit LG + WSC	mit Rohr- schwingel		
	Relativertrag (A 7 = 100)					kg/ha
2016	93	100	94	92	88	1.495
2017	101	100	117	110	83	2.675
2018	97	100	114	113	97	987
2019	103	100	225	226	60	1.127
4-jährig	99	100	131	129	82	1.571

**Blanksaat auf lehmigen Sand im Herbst 2017, Nutzung 2018 – 2019,
Betrieb: VOR**

Bodenart: IS Ackerzahl: 39 Klee gras in FF: 35%,

Körnerleg. in FF: ca. 10%, Vorfrucht: Hafer-Sommergerste, Vorvorfrucht: Triticale

Bodenversorgung (mg/100g Boden/Gehaltsstufe): P C, K C, Mg D, pH E

Saattermin: 28.08.2017, Verfahren: Blanksaat nach 2 mal Grubbern

Saatbedingungen: gut, Anwalzen: ja, Vorwinterentwicklung: gut

Mulchen: nein, Schleppen: nein, Walzen: nein

Mäusefraß: 2019 bisschen Kalkung: nein, Gülledüngung: nein, Stallmistgabe:

nein, Schwefeldüngung: nein

Schnitt

2018: 1. Schnitt: 7.5., 2. Schnitt: 26.6., 3. Schnitt: 16.7., 4. Schnitt: 15.8.(Frisch gras)

2019: 1. Schnitt: 13.5., 2. Schnitt: 1.7., 3. Schnitt: 15.8 Frisch gras ebenso 01.10

Niederschläge (mm):

2018: Mär/36, Apr/39, Mai/28, Jun/45, Jul/50, Aug/19, Sep/37, Okt/21, Nov/64

2019: Mär/14, Apr/34, Mai/63, Jun/52, Jul/60, Aug/35, Sep/49, Okt/126, Nov/83

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 9: Ansaatmischungen auf Betrieb VOR (% der Gesamtmischung)**

	DW	Fest	WSC	LG	WR	Wklee	Rklee	Luz
Rotklee gras A 7	17		33	17		13	20	
Rotklee gras mit Fest	17	33		17		13	20	
Luzerne gras A 9			17	17				66
Klee gras Kräuter*	25		10	17		6	8	18
Hofmischung	29	3,5	9,1	28		11,7	18	8
Weidemischung GIII	67			17	10	6		

DW: Deutsches Weidelgras, Fest: Festulolium, WSC: Wiesenschwingel, LG: Lieschgras, WR: Wiesenrispe, Wklee: Weißklee, Rklee: Rotklee, Luz: Luzerne

*Kräuter: 3 % Hornklee, 6 % Gelbklee, 2 % Spitzwegerich, 5 % Cichorie

Tab. 10: Trockenmasseertrag, lehmigem Sand/ Niederungslagen, Betrieb VOR

Erntejahr	Rotklee gras		Luzerne- gras A9	Klee gras- Kräuter- mischung	Hof- mischung	Weide- mischung	T-Ertrag A7- Mischung
	A7	mit Festu- lolium					
	Relativertrag (A 7 = 100)						dt/ha
2018	100	91	97	76	92	58	72
2019	100	102	143	116	112	60	76
2-jährig	100	97	120	96	100	59	74

Tab. 11: Rohprotein ertrag auf lehmigem Sand / Niederungslagen, Betrieb VOR

Erntejahr	Rotklee gras		Luzerne- gras A9	Klee gras- Kräuter- mischung	Hof- mischung	Weide- mischung	Rohprotein -Ertrag A7- Mischung
	A7	mit Festu- lolium					
	Relativertrag (A 7 = 100)						kg/ha
2018	100	81	99	69	80	44	1.077
2019	100	99	141	109	101	45	1.504
2-jährig	100	92	123	93	92	44	1.286

Blanksaat auf sandigem Lehm Boden im Herbst 2017, Nutzung 2018 – 2019, Betrieb: BLT

Bodenart: sandiger Lehm Ackerzahl: 40 Klee gras in FF: 25%,

Körnerleg. In FF: 0 %, Vorfrucht: Kartoffeln , Vorvorfrucht: Winterroggen

Bodenvers. (mg/100g Boden/Gehaltsstufe): P C, K B, Mg C, pH 5,8.

Saattermin: 17.08.17, Verfahren: Blanksaat, Anwalzen: ja, Vorwinterentwicklung: normal, Striegeln: 26.3.18, 25.2.19,

Kalkung: 4.9.17 und 20.2.19 je 1,0 t/ha Granucal S,

20.3.18 und 21.2.19 je 1,5 dt/ha Patentkali

Gülledüngung: 19.9.17, 15 m³/ha; 1.2.18, 22 m³/ha; 30.8.18, 11 m³/ha,
14.2.19, 18 m³/ha, 11.6.19, 10 m³/ha;

Schnittnutzung:

2018: 1.Schnitt: 6.5., 2.Schnitt: 6.6., 3.Schnitt: 14.7., 4.Schnitt: 28.8., 5.Schnitt: 7.11.

2019: 1.Schnitt: 1.5., 2.Schnitt: 7.6., 3.Schnitt: 23.7., 4.Schnitt: 25.10.,

2020: 1.Schnitt: 9.5., 2.Schnitt: 24.6., 3.Schnitt: 5.8., 4.Schnitt: 20.10.,

Niederschläge (mm):

2018: Mär/32, Apr/61, Mai/15, Jun/39, Jul/13, Aug/26, Sep/37, Okt/33, Nov/25

2019: Mär/83, Apr/36, Mai/30, Jun/45, Jul/51, Aug/86, Sep/81, Okt/106, Nov/63

2020: Mär/65, Apr/13, Mai/19, Jun/78, Jul/67, Aug/43, Sep/48,

Tab. 12: Ansaatmischungen auf Betrieb BLT (% der Gesamtmischung)

	DW	Fest	WSC	BW	LG	Wklee	Rklee	Luz
Rotklee gras mit WSC	17		33		17	13	20	
Rotklee gras mit Fest	17	33			17	13	20	
Rotklee gras mit BW				33				
Luzerne gras A 9			17		17			66
Klee gras Kräuter*	25		10		17	6	8	18
Hofmischung	40			25		10	25	

DW: Deutsches Weidelgras, Fest: Festulolium, WSC: Wiesenschwingel, BW: Bastardweidelgras, LG: Lieschgras, Wklee: Weißklee, Rklee: Rotklee, Luz: Luzerne

*Kräuter: 3 % Hornklee, 6 % Gelbklee, 2 % Spitzwegerich, 5 % Cichorie

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 13: Trockenmasseertrag, sandiger Lehm/ Niederungslagen, Betrieb BLT**

Erntejahr	Rotklee gras			Luzerne- gras A9 + Rotklee	Klee gras- Kräuter- mischung	Hof- mischung	T-Ertrag A7- Mischung
	mit Wiesen- Schwin- gel	mit Festu- lolium	mit Bastard- Weidel- gras				
	Relativertrag (A 7 = 100)						dt/ha
2018	100	91	89	118	82	90	105
2019	100	92	91	126	88	86	64
2-jährig	100	98	90	121	84	88	85
1.Schnitt 2020	100	98	96	98	101	99	29

Tab. 14: Rohprotein ertrag auf sandigem Lehm/ Niederungslagen, Betrieb BLT

Erntejahr	Rotklee gras			Luzerne- gras A9 + Rotklee	Klee gras- Kräuter- mischung	Hof- mischung	Rohprotein- -Ertrag A7- Mischung
	mit Wiesen- Schwin- gel	mit Festu- lolium	mit Bastard- Weidel- gras				
	Relativertrag (A 7 = 100)						kg/ha
2018	100	85	78	130	77	82	1.801
2019	100	81	73	140	84	79	1.025
2-jährig	100	83	76	135	80	81	1.413
1.Schnitt 2020	100	79	64	125	92	81	399

Blanksaat auf Sandboden im Herbst 2017, Nutzung 2018 – 2019, Betrieb: LIE

Bodenart: IS Ackerzahl: 20 Klee gras in FF: 35%,

Körnerleg. in FF: ca. 5%, Vorfrucht: Winterweizen, Vorvorfrucht: Mais

Bodenversorgung (mg/100g Boden/Gehaltsstufe): P = C, K = A, M = A, pH = B 5,0

Saattermin: 29.8.17, Verfahren: Blanksaat, Saatbedingungen: gut, Anwalzen: ja, Vorwinterentwicklung: gut

Mulchen: nein, Schleppen: nein, Walzen: nein Mäusefraß: nein Kalkung: ja, Gülledüngung: ja zum 1.Schnitt 2018 u. 2019 25m³, Stallmistgabe: nein, Schwefeldüngung: Kalnit 8 dt/ha zum 1. Schnitt

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Schnitt

2018: 1. Schnitt: 22.5., 2. Schnitt: 6.7. alles vertrocknet 1Rundballe vom ha,
3. Schnitt: 15.9., kein 4. Schnitt (Beweidung)

2019: 1. Schnitt: 21.5., 2. Schnitt: 26.6., 3. Schnitt: 22.8., 4. Schnitt: 7.10.,

Niederschläge (mm)

2018: Mär/47, Apr/47, Mai/33, Jun/42, Jul/18, Aug/90, Sep/79, Okt/48, Nov/33

2019: Mär/12, Apr/26, Mai/53, Jun/49, Jul/38, Aug/90, Sep/126, Okt/97, Nov/74

Tab. 15: Ansaatmischungen auf Betrieb LIE (% der Gesamtmischung)

	DW	Fest	WW	BW	WSC	LG	Wklee	Rklee	Luz
Rotklee gras A 7	17				33	17	13	20	
Rotklee gras mit Fest	17	33				17	13	20	
Luzerne gras mit Rklee					17	17		33	33
Hofmischung	27	10	13	12			8	30	

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

Tab. 16: Trockenmasseertrag je 1. Schnitt, lehmiger Sand/Niederungslagen, Betrieb LIE

Erntejahr	Rotklee gras		Luzerne gras A9 mit Rotklee	Hof- mischung	T-Ertrag A7-Mischung
	A7	mit Festu- lolium			
	Relativertrag (A 7 = 100)				dt/ha
2018	100	105	90	105	44
2019	100	99	79	96	59
2-jährig	100	102	84	100	52

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 17: Rohproteinertrag je 1. Schnitt, lehmiger Sand/ Niederungslagen, Betrieb LIE**

Erntejahr	Rotklee gras		Luzerne gras A9 mit Rotklee	Hof- mischung	Rohprotein- Ertrag A7-Mischung
	A7	mit Festu- lolium			
	Relativertrag (A 7 = 100)				kg/ha
2018	100	52	82	73	844
2019	100	82	84	71	640
2-jährig	100	67	83	72	742

Blanksaat auf sandigem Lehm Boden im Herbst 2016, Nutzung 2017 – 2020, Mittelgebirge Betrieb: HAL

Bodenart: sL , Ackerzahl: 38, 400 m ü NN

Vorfrucht: Winterroggen mit 10% Winterwicken, Vorvorfrucht: 5 Jahre Klee gras

Bodenversorgung (mg/100g Boden/Gehaltsstufe): P 15/C, K 11/C, Mg 11/E, pH 5,6/A

Saattermin: 8.8.16, Blanksaat, Saatbedingungen: feucht, Anwalzen: ja, Vorwinterentwicklung: hoher Unkrautdruck, Reinigungsschnitt 18.9.16,

Nutzung vor Winter: Teilfläche (24 m) 17. /18.10. beweidet, Weidetiere: Kühe

Schleppen: nein, Mulchen: nein, Kalkung: nein, Stallmistgabe: nein, Schwefeldüngung: nein, Mäusefraß/Maulwurf: gering

Gülldüngung : 2016: vor Saat, 20 m³/ha, 2017: 3.6., zum 2. Schnitt 20 m³/ha, 28.6., zum 3. Schnitt 20 m³/ha, 2018: zwei mal 18 m³/ha, 2019: zwei mal 15 m³/ha, 2020: 14m³/ha

Schnitt:

2017: Vorweide: Auftrieb: 15.3., Abtrieb: 24.3., Ruhepause: keine,

Schnittnutzung: 1. Schnitt: 21.5., 2. Schnitt: 25.6., 3. Schnitt: 6.8., 4. Schnitt: 22.9., vom 14.10. – 19.10. Nachweide mit Kühen, 25.10. – 22.11. Nachweide mit Rindern

2018: 1.Schnitt: 17.5., 2. Schnitt: 28.6., 3. Schnitt: 7.8., 4. Schnitt: 8.10.

2019: 1. Schnitt: 22.5., 2. Schnitt: 9.7., 3. Schnitt: 3.9., 30.9. – 11.10. beweidet Kälbern

2020: 23.3.- 27.3. beweidet Rinder, 1. Schnitt: 2.6., 2. Schnitt: 17.7., danach beweidet (20.8.- 22.8., 20.9.-22.9.)

Niederschläge (mm):

2016: Mär/ 78, Apr/85, Mai/73, Jun/175, Jul/40, Aug/69, Sep/20, Okt/60

2017: März/70, Apr/32, Mai/64, Jun/40,5, Jul/166, Aug/109,5, Sep/144, Okt/114

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

2018: Apr/69, Mai/22, Jun/104, Jul/43, Aug/50, Sep/72, Okt/27, Nov/40

2019: März/156, Apr/17, Mai/80, Jun/58, Jul/76, Aug/33, Sep/67, Okt/172, Nov/147

2020: März/62, Apr/49, Mai/5, Jun/49, Jul/114, Aug/28, Sep/76, Okt/139

Tab. 18: Ansaatmischungen auf Betrieb HAL (% der Gesamtmischung)

	DW	WSC	LG	WR	Wklee	Rklee
Rotklee gras A 7	17	33	17		13	20
Rotklee gras A 5	67				13	20
Grünland-Nachsaat	90				10	
Grünland-Neuansaat	47	20	17	10	6	

DW: Deutsches Weidelgras, WSC: Wiesenschwingel, LG: Lieschgras, WR: Wiesenrispe, Wklee: Weißklee, Rklee: Rotklee

Tab. 19: Trockenmasseertrag auf sandigem Lehm/ Mittelgebirge, Betrieb HAL

Erntejahr	Rotklee gras					Grünlandmischung		T-Ertrag A7- Mischung
	A7 mit Rotkleesorte				A5 + Weißklee	G II	GV mit Weißklee	
	Diploide Sorte	Ackerrot- klee	Mattenrot -klee	Pastor (W)				
	Relativertrag (A 7 = 100)							dt/ha
2017	97	100	104	98	102	80	75	64
2018	107	102	98	93	88	66	63	93
2019	109	96	103	92	98	55	61	91
2020*	115	81	105	100	78	51	48	60
4-jährig	107	96	102	95	92	63	62	77

*nur 1. + 2. Aufwuchs

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 20: Rohproteinерtrag auf sandigem Lehm/ Mittelgebirge, Betrieb HAL**

Erntejahr	Rotkleeegras					Grünlandmischung		Rohprotein- Ertrag A7- Mischung
	A7 mit Rotkleesorte				A5 + Weißklee	G II	GV mit Weißklee	
	Diploide Sorte	Ackerrot -klee	Mattentr ot-klee	Pastor (W)				
	Relativertrag (A 7 = 100)							kg/ha
2017	102	102	102	93	107	61	67	1.679
2018	104	111	95	91	94	50	48	1.815
2019	106	100	104	91	100	39	40	1.777
2020*	115	83	104	98	77	33	31	1.320
4-jährig	106	100	101	93	96	47	47	1.648

*nur 1. + 2. Aufwuchs

Blanksaat auf sandigem Lehm Boden im Frühjahr 2018, Nutzung 2018 – 2020, Mittelgebirgslage Betrieb: KAN

Bodenart: sL Ackerzahl: 40 Kleeegras in FF: 35%, 420 m über NN

Vorfrucht: Sommergerste,

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

Saattermin: Anfang März 2018, Verfahren: Blanksaat,

Saatbedingungen: trocken, Anwalzen: ja,

Mulchen: August 2018, Striegeln: Frühjahr 2019 und 2020,

Schleppen: nein, Walzen: nein

Mäusefraß: 2019 nein, 2020 etwas Kalkung: 2020 3t/ha, Stallmistgabe: nein,

Gülldüngung: 2019 und 2020 jeweils 20 m³/ha, Schwefeldüngung: nein**Schnitt**

2018: 1. Schnitt wegen Trockenheit erst Ende September, danach beweidet

2019: 1. Schnitt: 20.05., 2. Schnitt: 27.06., 3. Schnitt: 15.08., danach beweidet

2020: 1. Schnitt: 22.05., 2. Schnitt: 19.06., Trockenheit, beweidet ab Mitte August

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN**Niederschläge (mm):**

2018: Mär/98, Apr/64, Mai/45, Jun/48, Jul/28, Aug/43, Sep/38, Okt/42, Nov/56

2019: Mär/158, Apr/38, Mai/73, Jun/42, Jul/27, Aug/128, Sep/89, Okt/126, Nov/102

2020: Mär/134, Apr/41, Mai/27, Jun/100, Jul/55, Aug/89, Sep/39

Tab. 21: Ansaatmischungen auf Betrieb KAN (% der Gesamtmischung)

	DW	Fest	WSC	LG	Wklee	Rklee	Luz
Rotklee gras A 7	17		33	17	13	20	
Rotklee gras mit Fest	17	33		17	13	20	
Luzerne gras mit Wklee			17	17	13		53
Klee gras Kräuter*	25		10	17	6	8	18

DW: Deutsches Weidelgras, Fest: Festulolium, WSC: Wiesenschwingel, LG: Lieschgras, Wklee: Weißklee, Rklee: Rotklee, Luz: Luzerne

*Kräuter: 3 % Hornklee, 6 % Gelbklee, 2 % Spitzwegerich, 5 % Cichorie

Tab. 22: Trockenmasseertrag auf sandigem Lehm/ Mittelgebirge, Betrieb KAN

Erntejahr	Rotklee gras		Luzerne gras A9 mit Weiß- klee	Klee gras- Kräuter- mischung	T-Ertrag A7-Mischung
	A7	mit Festu- lolium			
	Relativertrag (A 7 = 100)				dt/ha
2018	100	94	101	82	68
2019	100	107	115	108	140
2020	100	112	113	119	127
3-jährig	100	106	112	107	112

Tab. 23: Rohproteinерtrag auf sandigem Lehm/ Mittelgebirge, Betrieb KAN

Erntejahr	Rotklee gras		Luzerne gras A9 mit Weiß- klee	Klee gras- Kräuter- mischung	Rohprotein- Ertrag A7-Mischung
	A7	mit Festu- lolium			
	Relativertrag (A 7 = 100)				kg/ha
2018	100	93	71	72	1.524
2019	100	92	114	100	2.772
2020	100	110	135	136	2.055
3-jährig	100	98	110	105	2.117

Fazit

Die Mischungsvergleiche zeigen: Es gibt zwar einige Grundsatzregeln: Häufig bringt Rotklee gras in feuchteren Jahren, Luzerne gras in trockeneren Jahren die höheren Erträge. Was aber zukünftig unter sich ändernden Klimabedingungen zum Einzelbetrieb passt, muss letztendlich vor Ort getestet werden. Denn die Bandbreite der Ergebnisse zeigt auch. Was anderswo in Versuchen und Mischungsvergleichen gut läuft, muss auf dem eigenen Betrieb nicht gelten.

Luzerne

Einschätzung nach Sortenvergleichen 2019 - 2023

Einleitung

Vor dem Hintergrund des Klimawandels gewinnt Luzerne an Bedeutung. Aber welches Saatgut nehmen? Immer wieder, so auch im Frühjahr 2022, gibt es in organicxseeds keine in Deutschland geprüften und empfohlenen Sorten. Seit 2019 laufen deshalb zur Einschätzung angebotener und empfohlener Sorten Sortenvergleiche.

Fragestellungen

Wie unterscheiden sich die Sorten:

1. Im Trockenmasse- und Rohproteintrag?
2. Im Proteingehalt?
3. Bei Frosthärte, Lagerneigung?
4. Auf unterschiedlichen Standorten (warmer/kühler Standort, Bodenart, Exposition)?
5. Bei Schnitt- und Weidenutzung?

Material und Methoden

In einem Sortenscreening wurden alle empfohlenen (sofern verfügbar) sowie 2018 in organicxseeds eingetragenen Luzernesorten auf dem Dottenfelderhof, Hessen und auf dem Betrieb Kroll-Fiedler (Warstein, Nordrhein-Westfalen) miteinander verglichen. Ab 2021 kamen 4 weitere Betriebe dazu: Einer auf einem kühlen Standort (Schwäbische Alp), zwei auf einem trockenheitsgefährdeten Standort in Brandenburg (hier neben Schnittnutzung auf Teilfläche auch als holistic grazing genutzt) und einer in der Eifel. Entsprechend den Praxisbedingungen werden die Sorten als Bestandteil einer Luzernegrasmischung getestet: 17 % Wiesenschwingel, 17 % Lieschgras, 66 % Luzerne (weitere Einzelheiten siehe Kapitel: Deutsche und italienische Luzernesorten im Vergleich).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Parameter

Anlage: 1 Saatbreite, 3 Wiederholungen

Bestandesbonitur: Wuchshöhe, Lagerbildung, Krankheiten, Frostschäden, Luzerne-/Grasanteil im Aufwuchs

Ertragserhebung: Trockenmasse, Rohprotein im Gesamtertrag und getrennt nach Luzerne, Gräser, Unkräuter. Am Dottenfelderhof ab 2020 3 Jahre jeweils 4 Schnitte, am Betrieb Kroll-Fiedler 2020 3 Schnitte, 2021 nur 2 Schnitte, danach wegen Mäuseschaden keine weitere Ertragserhebung.

Zeitraum: 2019 – 2025, wobei sukzessiv Flächen dazukommen, andere umgebrochen werden.

Bisher beobachtete Sorteneigenschaften

Die dargestellten Daten stammen vom Dottenfelderhof (milder Standort), beim 1. Schnitt auch vom Standort Kroll-Fiedler (kühler Standort; von den späteren Schnitten liegt nur ein Jahr vor, da anschließend Mäuseschaden). In Klammern ist das Herkunftsland angegeben. Die Reihenfolge orientiert sich an dem mittleren 3-jährigen Jahresertrag (2020 – 2022).

- (1) RP Rohprotein-, (2) Trockenmasseertrag: Relativwert im Vergleich zum Mittel aller 25 hier geprüften Sorten bei 4-Schnittnutzung
- (3) cm Wuchshöhe am 20.11.21, (4) % Lager 2. Aufwuchs Juli 2020, (5) Anzahl tote Halme/m² oder in Brandenburg ausgewintert nach – 5°C am 6.4.20

Alpha (Deutschland, empfohlen): 103/104/12/19/0,8, RP Frühjahr beide Standorte 92-115

Beda (Italien): 103/108/18/98/10; RP Frühjahr beide Standorte 77-104, höher an mildem Standort

Nardian (Italien): 102/101/20/97/10; RP Frühjahr beide Standorte 79-101

Plato (Deutschland, empfohlen): 102/100/8/22/0,3; RP Frühjahr beide Standorte 94-108

Eugenia (Italien): 102/105/20/99/7; RP Frühjahr beide Standorte 71-108, am niedrigsten am kühlen Standort

Legend (Italien): 102/104/21/100/7; RP Frühjahr beide Standorte meist 85-102, 2022 an mildem Standort 121

Verko (Deutschland, empfohlen): 102/101/9/12/0,6; RP Frühjahr beide Standorte 100-114

Dakota (Kanada, empfohlen): 102/99/8/45/0,5; RP Frühjahr beide Standorte 98-110

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Ezzelina (Italien): 101/99/13/97/4; RP Frühjahr beide Standorte 104-114

Emiliana (Italien): 101/100/14/97/4; RP Frühjahr am milden Standort 101-121, am kühlen Standort 81-95

La Bella Campagnola (Italien): 101/106/22/98/12; RP Frühjahr beide Standorte 95-108

Anna (Ungarn): 101/102/12/98/0,8; RP Frühjahr am milden Standort 98-100, am kühlen Standort 113-115

Gea (Italien): 101/99/14/98/4; RP Frühjahr beide Standorte 92-118

Guilia (Italien): 100/105/20/97/9; RP Frühjahr am milden Standort 91-99, am kühlen Standort 78-79

Luzelle (Frankreich): 100/101/16/100/5; RP Frühjahr am milden Standort 99-100, am kühlen Standort 104-118

Fleetwood (Deutschland, empfohlen): 100/93/8/9/0; RP Frühjahr beide Standorte 97-129

Daphne (Deutschland, empfohlen): 99/97/10/3/0,2; RP Frühjahr beide Standorte 92-103

Maga (Italien): 99/102/21/99/8; RP Frühjahr am milden Standort 97-103, am kühlen Standort 76-86

Europe (Dänemark): 99/99/10/2/0,8; RP Frühjahr beide Standorte 95-110

Paola (Italien): 97/100/19/99/12; RP Frühjahr beide Standorte 75-98, war in Brandenburg auf Kuppe im Winter 21/22 ausgewintert

Planet (Deutschland, empfohlen): 96/95/8/9/0,3; RP Frühjahr beide Standorte 93-125

Hunter River (Italien): 95/99/22/88/11; RP Frühjahr beide Standorte 80-95; war in Brandenburg auf Kuppe im Winter 21/22 ausgewintert

Catera (Deutschland, empfohlen): 94/92/8/6/0,1; RP Frühjahr beide Standorte 93-113

Hybridforce (Deutschland, empfohlen): 94/91/6/75/0,1; RP Frühjahr am milden Standort 97-107, am kühlen Standort 119-121

Nachfolgende Sorten wurden vom Züchter nicht geliefert und konnten deshalb nicht getestet werden:

- Zulassung in Deutschland: Filla, Fusion, Fiesta, Fraver, Fee
- Zulassung in Italien: Emily, Felsy, Scaligera

Frostschäden in Brandenburg 2022 und in der Eifel 2023

Brandenburg: Hier waren nach Untersaat Ende September 2021 (später Saattermin) unter Winterroggen 2 Sorten auf der windexponierten Kuppe (nicht aber in der geschützten Senke) ausgewintert: Die italienischen Sorten Paola und Hunter River.



Abb. 1: Luzerne mit Auswinterungsschäden, links bei Paola und Hunter River, Brandenburg, Herbstuntersaat Luzerne nach Roggenernte 19.9.2022

Eifel: Hier zeigten nach Untersaat im März 2022 unter Hafer im nachfolgenden Frühjahr 2023 alle 6 hier getesteten italienischen Sorten Frostschäden, nicht dagegen die übrigen Sorten. Sie treiben wieder aus. Welcher Ertrag in 2023 erzielt wird, soll festgehalten werden.



Abb. 2: Luzerne mit Auswinterungsschäden, links italienische Sorten; Eifel, Luzerne Beginn 1. Hauptnutzungsjahr 3.4.2023

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Kurzfassung: Auf dem milderen Standort Dottenfelderhof (Nähe Frankfurt) gab es beim Rohproteinерtrag meist keine großen Unterschiede. Einzelne Sorten zeigten höhere Frühjahrserträge an dem milderen Standort, andere am kühleren Standort. Italienische Sorten sind vor allem zeitweise höher im Wuchs, aber auch lageranfälliger. Frostschäden oder sogar starker Ausfall traten vor allem bei italienischen Sorten auf. Auf 5 Standorten gehen die Beobachtungen weiter.

Ausblick: Der Sortenvergleich läuft derzeit noch auf 5 Standorten (Dottenfelderhof bis Frühjahr 2023, Schwäbische Alp, Eifel, 2 Standorte in Brandenburg, hier sowohl unter Schnitt- als auch Weidenutzung in Form von Mob grazing mit Mutterkühen).

Danksagung: Vielen Dank allen, die zum Gelingen des Sortenvergleichs beigetragen haben, besonders den beteiligten Betrieben sowie für die finanzielle Unterstützung durch die Landwirtschaftskammer NRW und die AG Öko-Futtersaaten.

Deutsche und italienische Luzernesorten im Vergleich

Einleitung

Auf dem Markt für Öko-Saatgut gibt es eine Vielzahl von Luzernesorten. Die Mehrzahl dieser Sorten stammt aus Südeuropa und wurde in Deutschland bisher nicht geprüft und wird deshalb auch nicht von offizieller Seite empfohlen (von 11 Sorten in organicxseeds kommen 10 aus Italien und nur 1 aus Deutschland, Stand 5. März 2019, Mai 2020/Februar 2022: ausschließlich ausländische Sorten). Vor dem Hintergrund, dass Luzerne mehrjährig angebaut wird und oft auch erst ab dem 2. Jahr ertraglich ihre Vorteile bringt, sind Ausdauer und Winterfestigkeit wesentliche Sorteneigenschaften. Daneben ist die Lagerneigung für die Ertrags- und Qualitätsbildung entscheidend. Die Sorteneigenschaften gilt es in einem Sortenscreening auf verschiedenen Standorten in Deutschland zu testen.

Fragestellung

Welche Trockenmasse- und Rohproteinерträge werden erzielt?

Wie sind Ausdauer und Winterfestigkeit?

Bei Auftreten von Krankheiten: Gibt es Sortenunterschiede?

Wie groß ist die Lagerneigung?

Material und Methoden

In einem Sortenscreening werden alle empfohlenen (sofern verfügbar) sowie 2018 in organicxseeds eingetragene Luzernesorten auf dem Dottenfelderhof, Hessen und auf dem Betrieb Kroll-Fiedler (Warstein, Nordrhein-Westfalen) miteinander verglichen (genaue Standortbeschreibung siehe Tab. 1). Ab 2021 kamen 4 weitere Betriebe dazu: Einer auf einem kühlen Standort (Schwäbischen Alp), zwei auf einem trockenheitsgefährdeten Standort in Brandenburg (hier neben Schnittnutzung auf Teilfläche auch als holistic grazing genutzt) und einer in der Eifel. Entsprechend den Praxisbedingungen werden die Sorten als Bestandteil einer Luzernegrasmischung getestet: 17 % Wiesenschwingel, 17 % Lieschgras, 66 % Luzerne.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab.1: Übersicht über Standorte, Bewirtschaftung und Niederschläge 2019-2021**

		KRR	DFH
Boden	Gehalte P/K, pH-Wert	B/C, pH 6,5	C/B, pH 6,3
	AZ	45	50
	Bodenart	sL	sL
Fruchtfolge	% KG in FF	30	40
	% Köleg. FF	10	0
	Vorfrucht 1)	Erbsen/SG	WR
	Vorvorfrucht	SM	MÖ
Saatbettbereitung 2)		Gr/Keg	Gr/Keg
Saat	Termin	03.09.2019	01.04.2019
	Blanksaat (BS)	BS	BS
Schnitt	Schnitthöhe in cm		7-8
	Erntejahr	2020/2021	2019/2020/2021
	1	geschröpft/ 18.5.	.../5.6./13.5.
	2	22.6./4.7.	/2.7./19.6.
	3	15.7./.	../12.8./5.8.
	4	24.8./	19.11./19.10./22.9.
	5	26.10./	
Düngen	Kalk (t/ha)	nein	nein
	Gülle (m³/ha)	nein	nein
	Sonst.		Jauche 15 m³
Niederschlag mm	März bis November 2019	Ansaat erst im Herbst 2019	380
	Mär/Apr/Mai/Jun/Jul/Aug/Sep/Okt/Nov		56/26/56/42/14/32/50/66/43
	März bis November 2020	481	330
	Mär/Apr/Mai/Jun/Jul/Aug/Sep/Okt/Nov	64/21/29/92/82/34/63/76/20	45/9/27/71/10/84/28/38/16
	März bis November 2021	603	508
	Mär/Apr/Mai/Jun/Jul/Aug/Sep/Okt/Nov	83/40/63/85/87/126/21/43/56	30/18/86/80/98/110/33/31/23
	März bis November 2022		424
	Mär/Apr/Mai/Jun/Jul/Aug/Sep/Okt/Nov		16/62/17/26/5/3/123/57/54

Bei Blanksaat wurde nach der Saat angewalzt.

Parameter

Anlage: 1 Saatzbreite, 3 Wiederholungen

Bestandesbonitur: Wuchshöhe, Lagerbildung, Krankheiten, Frostschäden, Luzerne-/Grasanteil im Aufwuchs

Ertragserhebung: Trockenmasse, Rohprotein im Gesamtertrag und getrennt nach Luzerne, Gräser, Unkräuter. Am Dottenfelderhof ab 2020 3 Jahre jeweils 4 Schnitte, am Betrieb Kroll-Fiedler 2020 3 Schnitte, 2021 nur 2 Schnitte, danach wegen Mäuseschaden keine weitere Ertragserhebung.

Zeitraum: 2019 – 2025, wobei sukzessiv Flächen dazukommen, andere umgebrochen werden.

Sortenliste des Luzerne-Sortenscreenings (in Klammern Blühbeginn)

9 Sorten mit Zulassung in Deutschland:

Alpha (3), Zulassung BRD 2003, außerdem in: Österreich, Tschechien, Frankreich, Polen; **Catera (4)**, Zulassung BRD 2012; **Daphne (3)**, Zulassung BRD 2000, außerdem in: Frankreich; **Dakota (5)**, Zulassung BRD 2012; **Fleetwood (4)**, Zulassung BRD 2012; **Hybriforce 2400 (5)**, Zulassung BRD 2017; **Planet (4)**, Zulassung BRD 1992, außerdem in: Polen; **Plato (4)**, Zulassung BRD 1990, außerdem in: Polen, Slowenien; **Verko (4)**, Zulassung BRD 1979, außerdem in Polen.

12 Sorten mit Zulassung in Italien:

Beda, Zulassung Italien; **Emiliana**, Zulassung Italien; **Eugenia**, Zulassung Italien, in Bulgarien 2011 aus nationaler Liste gestrichen; **Ezzelina**, Zulassung Italien; **Gea**, Zulassung Italien; **Giulia**, Zulassung Italien; **Hunter River**, ursprünglich aus Australien stammend; **La Bella Campagnola**, Zulassung Italien; **Legend**, Zulassung Italien; **Maga**, Zulassung Italien; **Nardian**, Zulassung Italien; **Paola**, Zulassung Italien.

Sonstige Sorten/ Sortenmischungen:

Anna, Zulassung Ungarn, in Italien 2005 vom Markt genommen; **Europe**, Zulassung Dänemark, in Tschechien 2017 aus nationaler Liste gestrichen; **Luzelle**, Zulassung Frankreich und Luxemburg; **Hofmischung**

Ergebnis und Diskussion

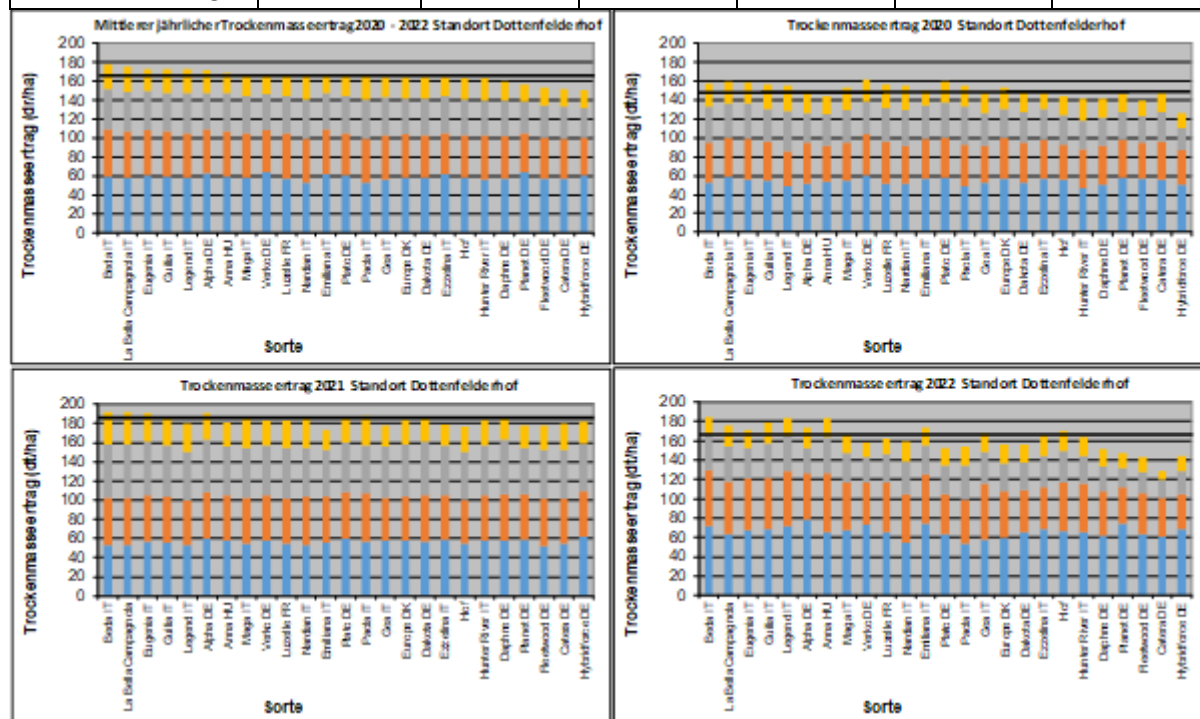
Trockenmasseertrag

Italienische Sorten brachten im Mittel im 1. Aufwuchs geringere Erträge als die deutschen, vor allem im 3. und 4. Aufwuchs lagen sie dagegen höher. Im Jahresertrag lagen mehrere deutsche Sorten 2022 etwas unterdurchschnittlich (siehe auch Abb. 1).

Darüber hinaus gab es auch **standortabhängige Sorteneffekte**, am deutlichsten beim Rohproteinерtrag (siehe unter Rohproteinерtrag).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 2: Relativerträge Trockenmasse von italienischen im Vergleich zu deutschen Sorten für die Betirebe Kroll-Fiedler (KF) und Dottenfelderhof (DN)**

	Betrieb und Ertejahr					
	KF 2020	KF 2021	DN 2020	DN 2021	DN 2022	Mittelwert
	Deutsche Sorten = 100					
1. Aufwuchs	95	88	94	96	97	97
2. Aufwuchs	86	100	104	101	123	108
3. Aufwuchs	114		118	100	136	113
4. Aufwuchs			112	113	121	115
Jahresertrag	97		104	101	113	106

**Abb. 1: Trockenmasse-Ertrag von Luzernesorten. Reihenfolge: entsprechend 3-jährigem Durchschnittsertrag am Dottenfelderhof (Länderkürzel: DE: Deutschland, IT: Italien, HU: Ungarn, FR: Frankreich, DK: Dänemark, Hof: eigene Mischung)**

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Für den Standort Kroll-Fiedler liegen die Erträge nur vom 1. Jahr vor, da es im 2. Jahr nach dem 2. Aufwuchs zu stärkeren Ausfällen durch Mäusefraß kam.

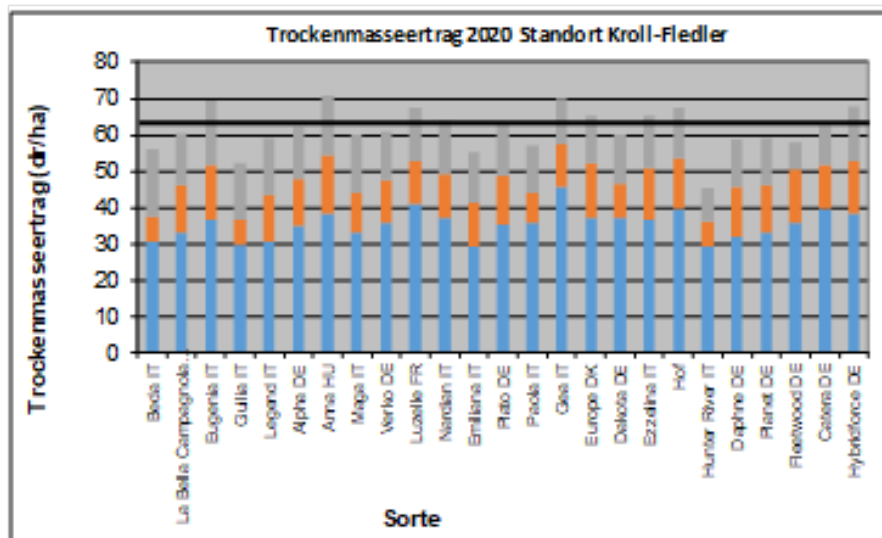


Abb. 2: Trockenmasse-Ertrag von Luzernesorten auf dem Betrieb Kroll-Fiedler
(Länderkürzel: DE: Deutschland, IT: Italien, HU: Ungarn, FR: Frankreich, DK: Dänemark, Hof: eigene Mischung)

Rohproteinерtrag

Italienische Sorten brachten im Mittel im 1. Aufwuchs geringere Erträge als die deutschen, vor allem im 3. und 4. Aufwuchs lagen sie teils auch höher. Im Jahresertrag war der Unterschied nur gering.

Standortspezifische Sorteneffekte: Die meisten Sorten zeigten auf beiden Standorten vergleichbare Relativerträge. Sorten mit mehr als 10 % Abweichung Unterschied im Relativertrag im Mittel von 1. und 2. Schnitt (3. und 4. Schnitt wurden am Standort Kroll-Fiedler nur im 1. Jahr erhoben):

Höherer Relativertrag am Standort Dottenfelderhof (wärmerer Standort):

- Guilia (IT): Am Standort KF 77 %, am Standort DN 98 %
- Nardian (IT): Am Standort KF 85 %, am Standort DN 99 %
- Eugenia (IT): Am Standort KF 90 %, am Standort DN 102 %
- Paola (IT): Am Standort KF 82 %, am Standort DN 94 %
- Hunter River (IT): Am Standort KF 84 %, am Standort DN 95 %
- Emiliana (IT): Am Standort KF 98 %, am Standort DN 106 %

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

- Höherer Relativertrag am Standort Kroll-Fiedler (kühlere Standort):
- Hybridforce (DE): Am Standort KF 118 %, am Standort DN 98 %
- Europe (DK): Am Standort KF 110 %, am Standort DN 98 %
- Anna (HU): Am Standort KF 113 %, am Standort DN 101 %
- Gea (IT): Am Standort KF 110 %, am Standort DN 98 %
- Planet (DE): Am Standort KF 110 %, am Standort DN 101 %

Tab. 3: Relativerträge Rohprotein von italienischen im Vergleich zu deutschen Sorten für die Betriebe Kroll-Fiedler (KF) und Dottenfelderhof (DN)

	Betrieb und Erntejahr					
	KF 2020	KF 2021	DN 2020	DN 2021	DN 2022	Mittelwert
	Deutsche Sorten = 100					
1. Aufwuchs	88	82	93	96	97	96
2. Aufwuchs	82	100	93	96	117	101
3. Aufwuchs	110		108	94	138	108
4. Aufwuchs			101	105	113	106
Jahresertrag	93		98	97	111	101

Nachfolgende Abbildung zeigt die Rohproteinträge der einzelnen Sorten am Standort Dottenfelderhof. Die Erträge vom Betrieb Kroll-Fiedler werden nicht dargestellt, da in beiden Jahren 1 bzw. 2 Aufwüchse ertraglich nicht festgehalten wurden: 2020 war dies organisatorisch nicht möglich, 2021 war es zu stärkeren Ausfällen durch Mäusefraß gekommen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

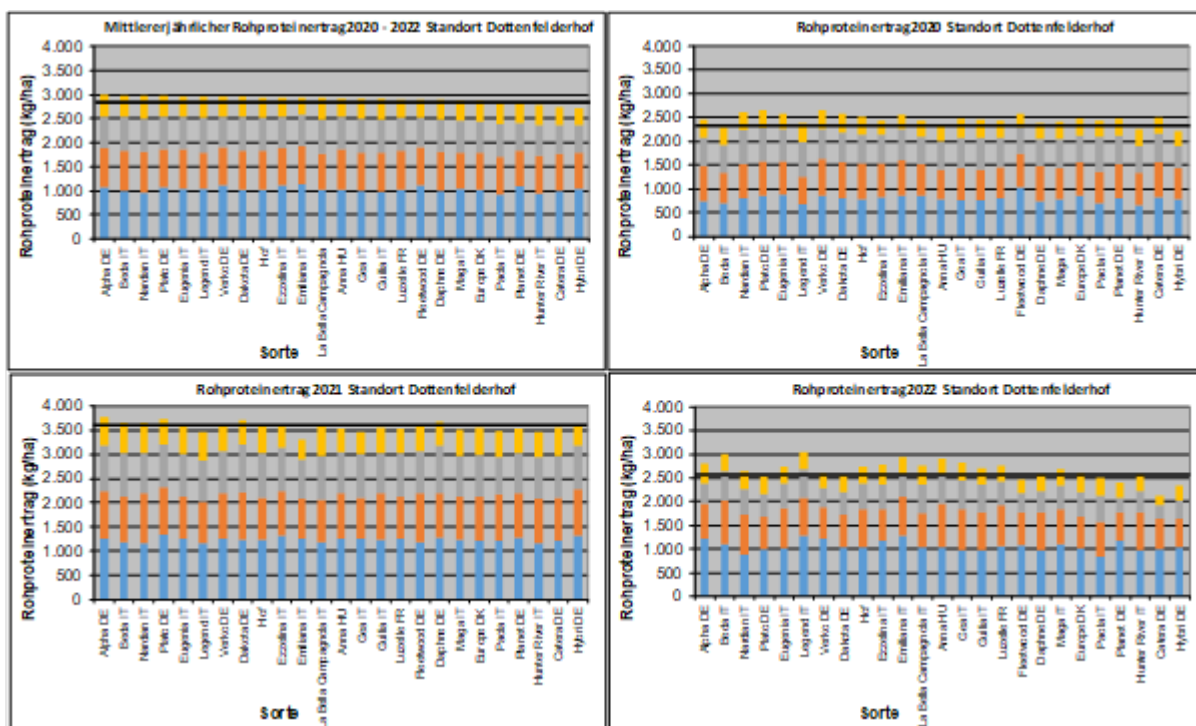


Abb. 3: Rohprotein-Ertrag von Luzernesorten. Reihenfolge: entsprechend 3-jährigem Durchschnittsertrag am Dottenfelderhof (Länderkürzel: DE: Deutschland, IT: Italien, HU: Ungarn, FR: Frankreich, DK: Dänemark, Hof: eigene Mischung)

Für den Standort Kroll-Fiedler liegen die Erträge nur vom 1. Jahr vor, da es im 2. Jahr nach dem 2. Aufwuchs zu stärkeren Ausfällen durch Mäusefraß kam.

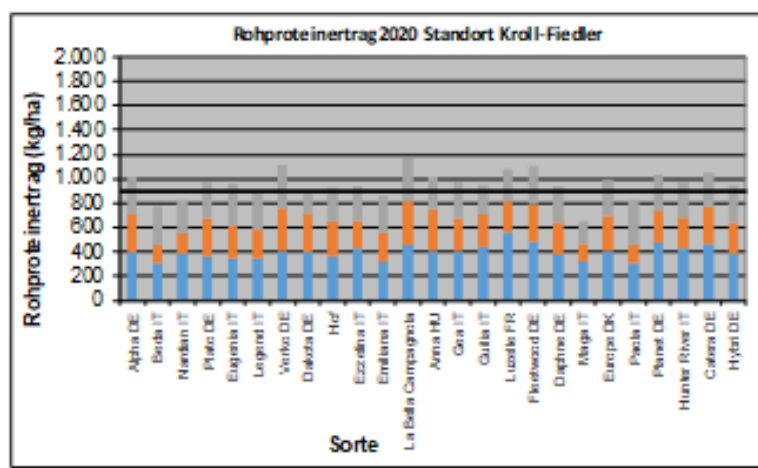


Abb. 4: Rohprotein-Ertrag von Luzernesorten auf dem Betrieb Kroll-Fiedler (Länderkürzel: DE: Deutschland, IT: Italien, HU: Ungarn, FR: Frankreich, DK: Dänemark, Hof: eigene Mischung)

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN**Rohproteingehalt****Tab. 3: Proteingehalt von Luzernesorten im Mittel von 2020 und 2021**

	BSA	Rohprotein-Gehalt	
	Einstufung	absolut	rel
	oder Land*	Mittel aus 10 Ernten (je 2 Proben)	
rosa: in BSA nicht enthalten	der Zulassung		
Fleetwood	7	20,3	107
Hybri	6	19,9	105
Catera	6	19,7	104
Planet	6	19,7	104
Dakota	6	19,5	103
Plato	6	19,4	103
Daphne	5	19,4	103
Ezzelina	IT	19,3	102
Hof-Mischung		19,2	101
Verko	5	19,1	101
Emiliana	IT	19,1	101
Gea	IT	19,0	100
Alpha	5	18,8	100
Anna	HR	18,7	99
Nardian	IT	18,7	99
Europe	AT	18,7	99
Luzelle	FR, LU	18,6	99
Hunter River	IT	18,6	98
Legend	IT	18,4	97
Eugenia	IT	18,2	96
Guilia	IT	18,2	96
Beda	IT	18,0	95
Maga	IT	18,0	95
la Bella Campagnola	IT	18,0	95
Paola	IT	17,7	94
Mittel		18,9	
Max		20,3	
Min		17,7	
Länderkürzel: AT: Österreich, FR: Frankreich, HR: Ungarn, IT: Italien, LU: Luxemburg			

Tab. 3 zeigt die Rohproteingehalte der einzelnen Sorten im Mittel von 10 Ernten, gezogen auf beiden Standorten Dottenfelderhof und Betrieb Kroll-Fiedler:

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

- Im Mittel aller Sorten enthielt die Luzerne 18,9 % Rohprotein (Spannweite: 17,7 bis 20,3 %).
- Ein Vergleich mit der BSA-Einstufung zeigt: Die gemessenen Gehalte spiegeln die Einstufung wieder: Fleetwood mit dem höchsten Gehalt (Einstufung 7), Daphne, Verko und Alpha mit niedrigerem Gehalt (Einstufung 5).
- Die nicht in der Beschreibenden Sortenliste stehenden Sorten würden nach den vorliegenden Ergebnissen maximal die Einstufung 5 bekommen, die meisten Sorten aber auch eine niedrigere Einstufung.

Wuchshöhe

Einige italienischen Sorten fielen immer wieder durch ihre Wuchshöhe auf, besonders im Frühjahr und im Herbst. Besonders extrem im November 2021 am Standort Dottenfelderhof (siehe Tab. 5). Das kann unterschiedliche Folgen haben:

- Im Frühjahr: Geringere Spätfrostresistenz, wenn das Wachstum schon früher startet. Trotz früherem Start aber niedrigere Erträge im 1. Aufwuchs (siehe oben).
- Möglicherweise stärkere Lageranfälligkeit, wenn nicht kompensiert durch stabileren Stängel (siehe unten Lagerbildung)
- Möglicherweise auch geringere Winterfestigkeit, wenn die Pflanze später in die Winterruhe geht.
- Geringere Akzeptanz bei Beweidung. Beobachtung 2019 auf Öko-Feldtagen in Frankenhausen: Die kürzeren deutschen Sorten wurden gefressen, weil sie bei Weidebeginn nicht höher waren als das mit ausgesäte Gras (Wiesenschwingel und Lieschgras). Die längeren italienischen Sorten wurden dagegen weniger verbissen.

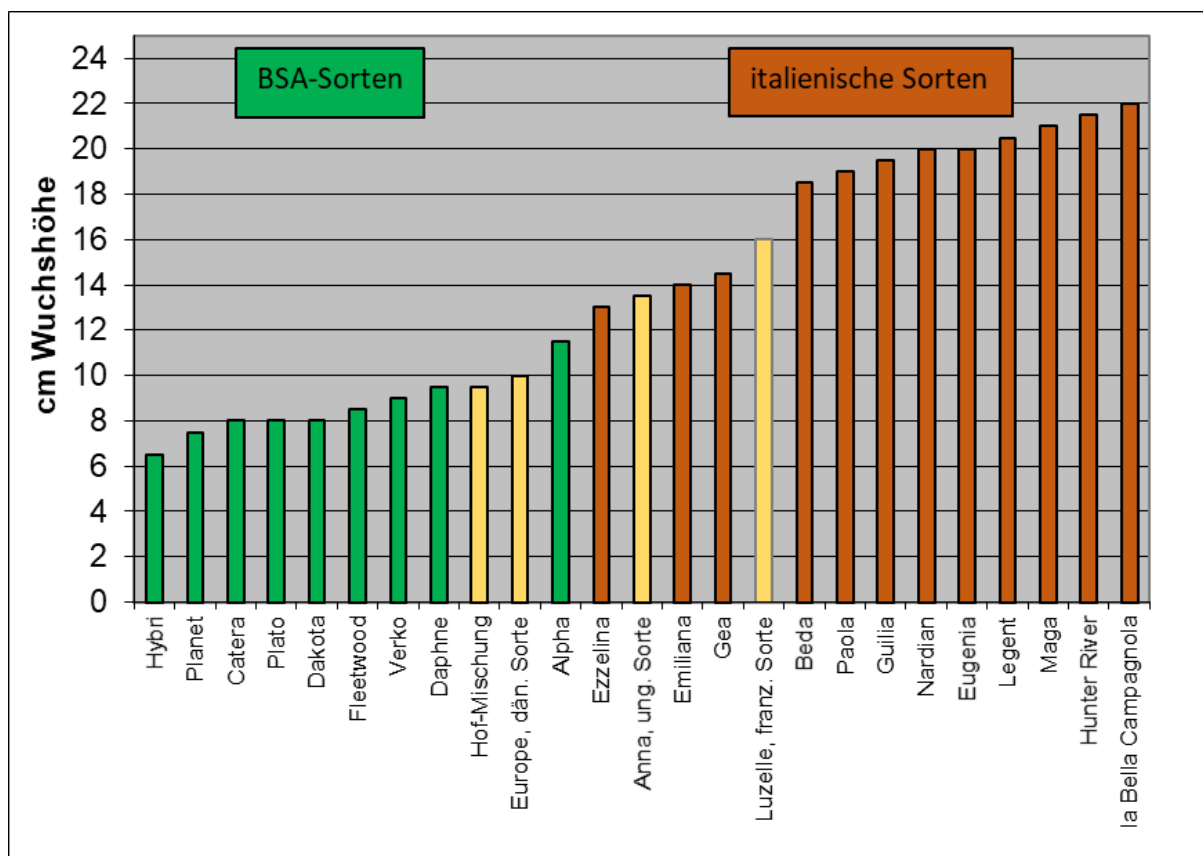
LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Abb. 5: Wuchshöhe von Luzernesorten am 20.11.2021 am Dottenfelderhof (grün: deutsche Sorten, braun: italienischen Sorten, gelb: sonstige Sorten)

Tab. 4: Wuchshöhe von Luzernesorten unterschiedlicher Herkunft am Dottenfelderhof 2019 – 2021

	Messtermin						
	22.5.19	28.8.19	7.11.19	6.4.20	24.8.20	22.10.10	19.11.21
	Wuchshöhe (cm)						
DE*	49	26	20	16	54	16	9
IT*	69	29	22	21	54	25	19
	Wuchshöhe relativ (IT=100)						
DE* relativ	71	90	91	75	100	66	46

DE*: Mittelwert von 9 deutschen Sorten, IT*: Mittelwert von 12 italienischen Sorten

Höherer Wuchs kann zu mehr Beschattung führen. Das verbessert die Konkurrenzkraft gegenüber anderen Pflanzen. Nachfolgende Abbildung zeigt, dass einige italienische

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Sorten am Ende des 3. Hauptnutzungsjahres lückiger geworden sind. Erkennbar am höheren Grasanteil trotz größerer Wuchshöhe.

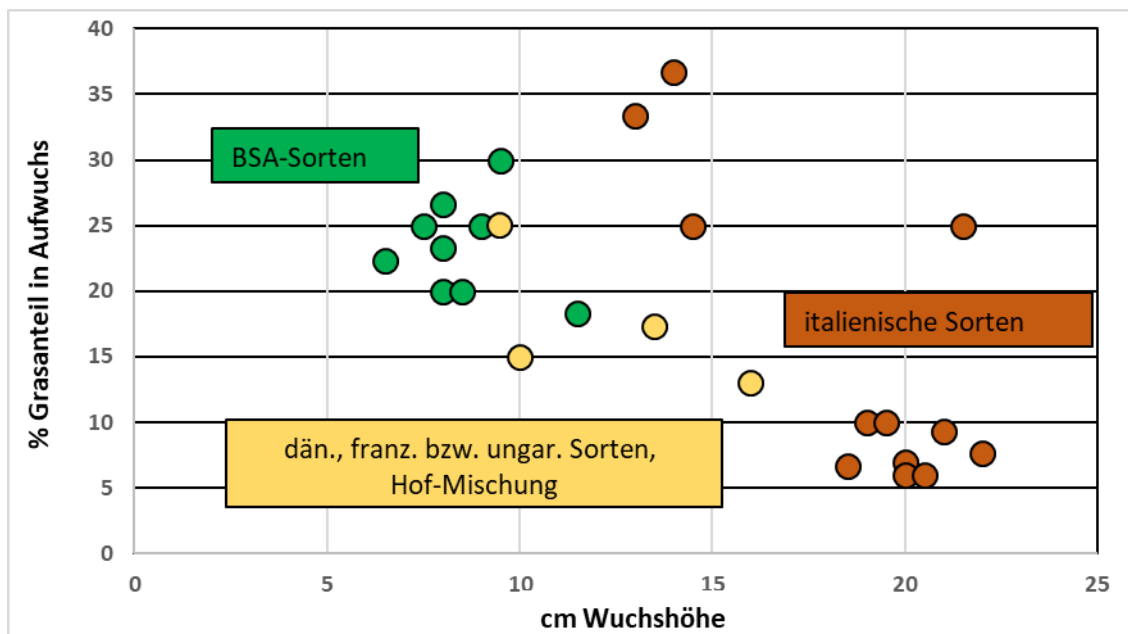


Abb. 6: Vergleich von Wuchshöhe und Grasanteil im Aufwuchs Ende 3. HNJ am Dottenfelderhof (grün: deutsche Sorten, braun: italienischen Sorten, gelb: sonstige Sorten)

Lagerbildung

Lagerbildung erschwert nicht nur die Ernte. Es beeinträchtigt auch die Futterqualität. Lagerbildung trat am Dottenfelderhof auf. Nach Sturm 2021 lagen letztendlich alle Sorten. Eine deutliche Sortendifferenzierung zeigte der 2. Aufwuchs vor der Ernte 2020: Die italienischen Sorten sowie die französische Sorte Luzelle und die ungarische Sorte Anna waren fast vollständig im Lager, die meisten deutschen und die dänische Sorte Europe dagegen deutlich standfester. Innerhalb der deutschen Sorten ist der Vergleich mit der BSA-Einstufung (Note 1 – 9) übereinstimmend: Daphne hat die geringste (Einstufung 3), Dakota und Hybridforce die höchste Lageranfälligkeit. Übereinstimmend die Ergebnisse auch mit dem Sortenvergleich von Agroscope in der Schweiz 2011 – 2013: Alle 10 dort geprüften italienischen Sorten wurden bei der Standfestigkeit schlechter bewertet (Boniturnote im Mittel 7,8 bei Spannweite 6,0 – 8,5 wobei 1 = kein Lager, 9 starke Lagerneigung bedeutet) als die übrigen 26 Sorten (Ausnahme: eine französische Sorte war ebenfalls wenig standfest). Die deutschen Sorten wurden im Mittel mit 3,5 (Spannweite 2,0 – 4,9) bewertet (Frick et al., 2014).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

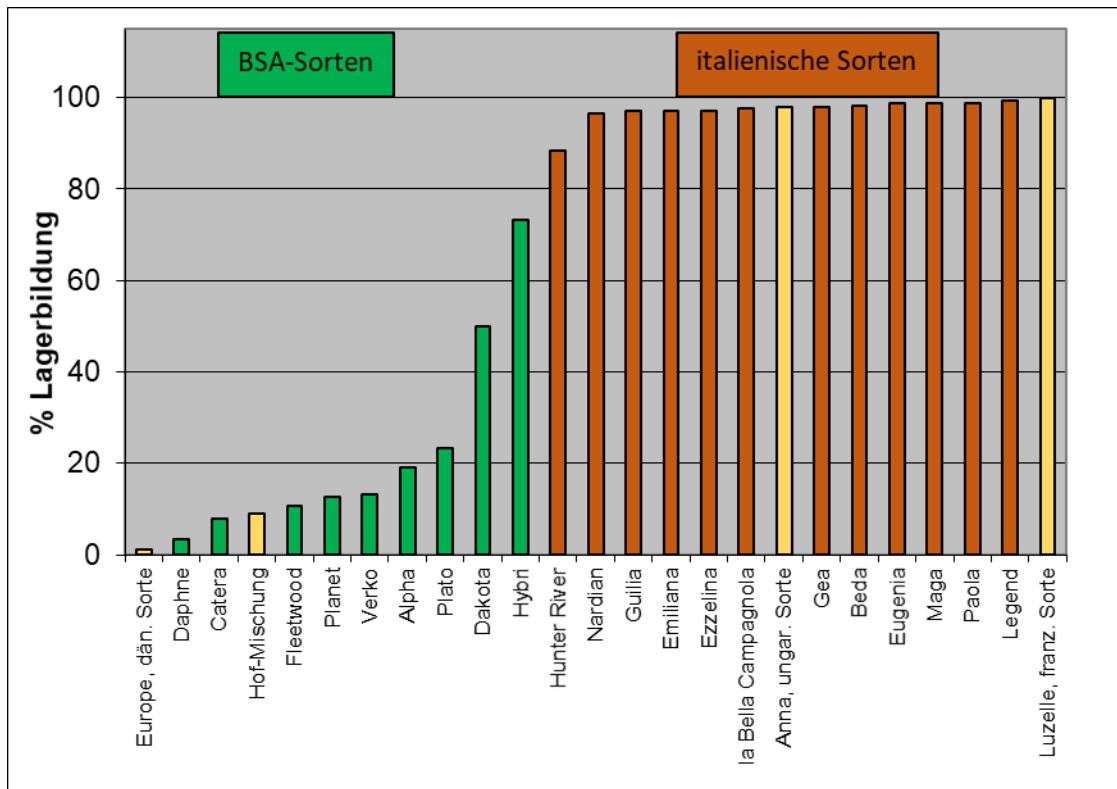


Abb. 7: Lagerbildung vor Ernte 2. Aufwuchs im Juli 2020 am Dottenfelderhof (grün: deutsche Sorten, braun: italienischen Sorten, gelb: sonstige Sorten)

Frosthärte

Luzerne gilt als besonders anfällig gegen Spätfröste. Dass es dabei deutliche Sortenunterschiede gibt, hatte sich schon im Mai 2019 in Frankenhausen gezeigt: 3 italienische Sorten waren bei Nachtfrost weiß geworden, 2 deutsche Sorten direkt daneben blieben grün.

Am 4. April 2020 traten bei Frösten um die – 5 °C Frostschäden auf. Einzelne Halme starben anschließend ab, wie die Bonituren am 6. April zeigten. Bei den deutschen Sorten gab es keine, oder nur geringe Schäden. Die italienischen, aber auch die ungarische und die französische Sorte waren dagegen stärker betroffen. In Brandenburg sind auf einer Kuppe beim Sortenvergleich im Winter 21/22 Paola und Hunter River ausgewintert.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

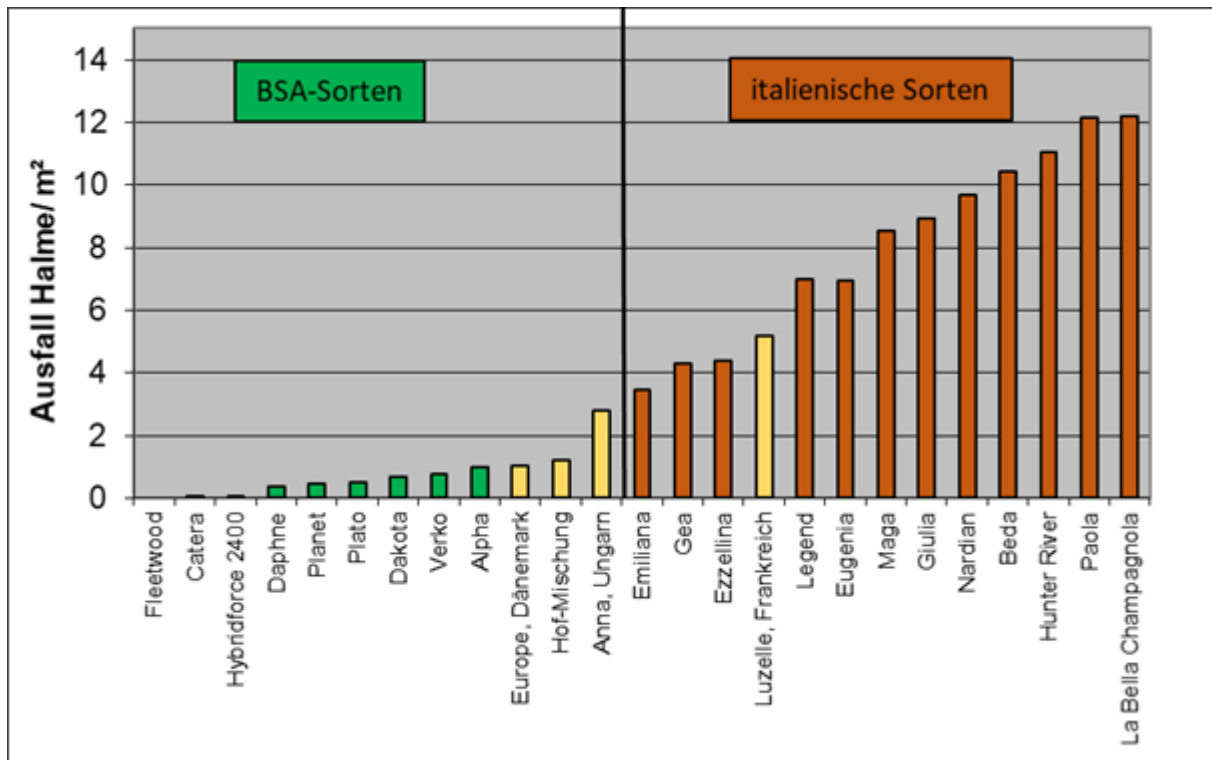


Abb. 8: Ausfall an Halmen durch Frost von – 5 °C Anfang 6. April 2020 am Dottenfelderhof (grün: deutsche Sorten, braun: italienischen Sorten, gelb: sonstige Sorten)

Fazit

Der Vergleich von deutschen und italienischen Sorten (andere Herkünfte waren nur je mit 1 Sorte vertreten) zeigt:

- Beim Rohprotein- und Trockenmasseertrag waren die Unterschiede nicht sehr groß, zumindest, wenn man das Mittel der Herkünfte vergleicht. Deutsche Sorten waren aber im Frühjahr ertragsstärker, italienische in späteren Aufwüchsen.
- Einzelne Sorten zeigten deutlich standortspezifische Effekte mit höheren Relativerträgen an einem Standort und geringerem am anderen Standort. So waren mehrere italienische Sorten ertragsstärker am wärmeren Standort Dottenfelderhof.
- Der Rohproteingehalt war bei den meisten deutschen Sorten höher.
- Italienische Sorten waren im Wuchs höher aber auch lageranfälliger.
- Italienische Sorten hatten eine geringere Frosthärte.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Allgemein zur Einschätzung von Sorten und Mischungen für den eigenen Betrieb:

- Aufgrund der großen Standorteffekte sind einzelbetriebliche Tests unerlässlich.
- Fundiertes ergibt sich nur bei Erfassung aller Schnitte und dass über mehrere Jahre.
- Um den einzelbetrieblichen Aufwand zu begrenzen: Untersuchungen im Ringtest machen.

Literatur

Frick, R.; Mosimann, E.; Aebi, P.; Suter, D.; Hirchi, H. (2014): Ergebnisse der Sortenversuche 2011 – 2013 mit Luzerne. Agrarforschung Schweiz 5 (9) 358 – 365

Erträge von Klee gras, Sommer-/Wechselweizen und Silomais nach Schnitt- und Weidenutzung

Einleitung

Zur Anhebung des Weideanteils werden Ackerfutterflächen in die Beweidung mit einbezogen. Dies kann vielfältige Veränderungen mit sich bringen: Die Artenzusammensetzung des Ackerfutters verändert sich: So wird der Rotkleeanteil zurückgehen, Weißklee kann zunehmen. Das kann die Trockenmassebildung aber auch die Anfälligkeit gegenüber Trockenperioden beeinflussen: Rotklee ist ertragreicher, zumindest bezogen auf den Trockenmasseertrag (siehe: www.oekolandbau.nrw.de/fileadmin/redaktion/pdf/leitbetriebe/2017_VB/23_FB_Kleegras_Mischungsvergleiche_17.pdf) und wurzelt tiefer. Trotzdem erzielte Sommerweizen nach Mähweide 2018 höhere Erträge als nach Schnittnutzung (siehe: www.oekolandbau.nrw.de/fileadmin/redaktion/pdf/leitbetriebe/2018_VB/29_FB_Fruchtfolgewirkung_KG_SW_18.pdf).

Fragestellungen

Welchen Einfluss hat die Form der Nutzung (Weide oder Schnitt) auf die Entwicklung der Pflanzenbestände?

Welchen Einfluss hat die Form der Nutzung auf die Folgefrüchte?

Material und Methoden

Auf 2 Flächen eines Öko-Milchviehbetriebes im Kreis Gütersloh wurden im September 2019 auf lehmigem Sandboden eine Rotkleeegrasmischung ausgesät bestehend aus 29 % Rotklee, 13 % Weißklee, 17 % Deutsches Weidelgras, 33 % Wiesenschwingel, 17 % Lieschgras), in Norddeutschland bekannt als A7-Mischung. Die Flächen wurden wie folgt genutzt:

Fläche 1: 2020 Kurzrasenweide/Standweide (etwa 5 cm Wuchshöhe) und 4-Schnittnutzung je auf Teilflächen, 2021 Schnittnutzung auf ganzer Fläche, Dezember 2021 Umbruch und Einsaat von Wechselweizen.

Fläche 2: 2020 und 2021: 1 Teilfläche als Kurzrasenweide (max. 5 cm Wuchshöhe), die andere 4-Schnittnutzung. Umbruch Mitte Mai 2022 vor Silomais.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Versuchsanlage

Fläche 1: 3 Wiederholungen, randomisiert

Fläche 2: ohne Wiederholung, Ernte mit 3 Paarvergleichen (je 2 m rechts/ links von der Nutzungsgrenze)

Parameter

In den Jahren nach dem Nutzungsvergleich: TM-Ertrag bei Klee gras und Mais, Korn- und Strohertrag bei Getreide, XP, Mineralstoffgehalt, N_{min}-Gehalt nach Umbruch

Standorte

Fläche 1: pH 5,9 C, P₂O₅ 14 C, K₂O 7 C, Mg 4 C, Humus 1,6%, sIS, Bodenpunkte: 50

Fläche 2: pH 6,0 E, P₂O₅ 16 C, K₂O 5 B, Mg 3 C, Humus 2,9%, S. Bodenpunkte: 20

Versuchsdauer: 2019 - 2023

Ergebnisse und Diskussion

Fläche 1: Klee gras 2. Hauptnutzungsjahr und Winterweizen als Folgekultur

Nachfolgende Bilder zeigen einen Ausschnitt im Mai 2020 (linkes Bild: 1. Monat des Beweidens), im Juni 2020 (Mitte) und im 2. Hauptnutzungsjahr im 1. Aufwuchs im Mai 2021 (rechtes Bild).



Auf den Weideflächen ist der Rotklee in den ersten Monaten der Beweidung im 1. Hauptnutzungsjahr ausgefallen, Weißklee breitete sich aus (Bild in Mitte: gleichmäßig verteilt). Im ersten Aufwuchs 2021 steht auf den bisher beweideten Flächen kaum Klee, auf den durchgehend geschnittenen Flächen dagegen viel Rotklee (rechtes Bild). Einen Hinweis auf den Kleeanteil im 2. Hauptnutzungsjahr gibt der Ca-Gehalt im Aufwuchs (Tab. 1): Hohe Ca-Gehalte deuten auf hohe Kleeanteile:

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Zu Beginn auf den ehemaligen Weideparzellen nur gering breitete sich der Weißklee bis zum Herbst stärker aus (nur Bilder, keine genaueren Bonituren).

Tab. 1: Ca-Gehalt von Klee gras im 2. HNJ nach Schnitt-/Weidenutzung im 1. HNJ

	Nutzung im 1. Hauptnutzungsjahr		
	Schnittnutzung	Weidenutzung	
	Ca-gehalt (% in T) im 2. Hauptnutzungsjahr 2021		
Schnitt			Schnitt = 100
27.5.	0,77	0,43	56
29.6.	0,50	0,48	96
4.9.	0,70	1,05	150

Weniger aussagefähig für den Kleeanteil ist dagegen der Rohproteingehalt (Tab. 2): Er lag in allen Schnitten in den ehemaligen Weideparzellen höher. Das auch im Frühjahr, obwohl der Bestand fast ausschließlich aus Gräsern bestand.

Im Frühjahr führte dies zu tendenziell höheren Rohproteinerträgen (Tab. 3). Wegen dem nur geringen Kleeanteil im 1. Aufwuchs stammt der hierfür benötigte Stickstoff aus den Bodenreserven und damit zumindest teils aus der Stickstoffbindung des Vorjahres. Ab dem 2. Aufwuchs liegt der Rohproteinertrag auf den ehemaligen Weideparzellen niedriger als nach Schnittnutzung. Der Grund: Die Trockenmasseerträge fallen hier besonders stark ab, vor allem der Herbstaufwuchs mit hohem Weißkleeanteil (Tab. 4).

Anmerkung: Die allgemein hohen Rohproteingehalte im 2. Aufwuchs sind auf einen frühen Schnitt 4 Wochen nach dem 1. Schnitt zurück zu führen.

Tab. 2: RP-Gehalt von Klee gras im 2. HNJ nach Schnitt-/Weidenutzung im 1. HNJ

	Nutzung im 1. Hauptnutzungsjahr		
	Schnittnutzung	Weidenutzung	
	Rohproteingehalt (% in T) im 2. Hauptnutzungsjahr		
Schnitt			Schnitt = 100
27.5.	14,4	18,1	126
29.6.	24,6	27,7	113
4.9.	17,0	18,1	107
Mittel alle Schnitte	18,7	21,3	114

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 3: RP-Ertrag von Klee gras im 2. HNJ nach Schnitt-/Weidenutzung im 1. HNJ**

	Nutzung im 1. Hauptnutzungsjahr				
	Schnittnutzung		Weidenutzung		
	Rohproteinерtrag (kg/ha) im 2. Hauptnutzungsjahr				
Schnitt	Mittel	s*	Mittel	s*	Schnitt = 100
27.5.	645	96	788	79	122
29.6.	847	93	828	145	98
4.9.	508	24	312	28	61
Summe	1.999	27	1.928	93	96

s*: Standardabweichung

Tab. 4: T-Ertrag von Klee gras im 2. HNJ nach Schnitt-/Weidenutzung im 1. HNJ

	Nutzung im 1. Hauptnutzungsjahr				
	Schnittnutzung		Weidenutzung		
	Trockenmasseertrag dt T/ha) im 2. Hauptnutzungsjahr				
Schnitt	Mittel	s*	Mittel	s*	Schnitt = 100
27.5.	44,8	6,7	43,6	4,4	97
29.6.	34,4	3,8	29,9	5,2	87
4.9.	29,9	1,4	17,2	1,6	58
Summe	109,1	6,2	90,7	10,8	83

s*: Standardabweichung

Nach Umbruch im Winter 2021 lagen die $N_{\min}$ -Gehalte im Frühjahr unter Wechselweizen nach Weidenutzung etwas niedriger (Tab. 5). Dies ist allerdings nur eine Momentaufnahme.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 5: N_{min}-Gehalt am 15.5.2022 nach Umbruch im Herbst vor Wechselweizen**

	Nutzung im 1. Hauptnutzungsjahr		
	Schnittnutzung	Weidenutzung	
	N _{min} -Gehalt (kg/ha): nur Nitrat		
Boden-Tiefe			Weide im Vergleich zu Schnitt
0 – 30 cm	31	20	- 11
30 – 60 cm	11	7	- 4
60 – 90 cm	9	12	+ 3
Gesamt	51	39	- 12

Korn- und Stroherträge vom Wechselweizen als 1. Folgefrucht liegen nach Weidenutzung tendenziell höher (Tab. 6), die Rohproteingehalte in beiden Fällen leicht niedriger (nicht dargestellt), wodurch die Rohproteingehalte sich weniger deutlich unterscheiden (Tab. 7). Möglicher Grund: Auf den ehemaligen Weideparzellen stand, in Übereinstimmung mit den niedrigeren N_{min}-Gehalten im Mai, in der letzten Phase der Weizenentwicklung weniger Stickstoff für die Proteinbildung zur Verfügung.

Tab. 6: Korn-/ Stroh-Ertrag von Wechselweizen als 1. Folgefrucht nach Klee gras

	Nutzung im 1. Hauptnutzungsjahr				
	Schnittnutzung		Weidenutzung		
	Ertrag (dt/ha)				
	Mittel	s*	Mittel	s*	Schnitt = 100
Korn (dt/ha bei 88 % T)	50,8	4,3	55,3	3,4	109
Stroh (dt/ha T)	43,8	2,4	48,7	3,0	111

s*: Standardabweichung

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 7: Stickstoffmenge im Wechselweizen als 1. Folgefrucht nach Klee gras**

	Nutzung im 1. Hauptnutzungsjahr				
	Schnittnutzung		Weidenutzung		
	Stickstoffmenge (kg/ha)				
	Mittel	s*	Mittel	s*	Schnitt = 100
Korn	94,5	2,4	99,7	3,0	106
Stroh	16,8	0,9	15,6	1,0	93
Summe	111,3		115,3		104

s*: Standardabweichung

Fläche 2: Mais als Folgekultur nach 2 Jahren Klee gras

Auf den Weideflächen war der Rotklee bis zum Ende des 1. Hauptnutzungsjahres ausgefallen, Weißklee hatte sich ausgebreitet. Nach Umbruch wurden 5 Tage später auf den ehemaligen Weideflächen höhere N_{min}-Gehalte gemessen (Tab. 8). Diese Flächen brachten einen höheren Ertrag und enthielten 25 % mehr Stickstoff (Tab. 9).

Tab. 8: N_{min}-Gehalt am 15.5.2022 nach Umbruch am 10.5.2022 vor Mais

	Nutzung im 1. Hauptnutzungsjahr		
	Schnittnutzung	Weidenutzung	
	N _{min} -Gehalt (in Klammern Ammonium-N) (kg/ha)		
Boden-Tiefe			Weide im Vergleich zu Schnitt
0 – 30 cm	48 (7)	63 (11)	+ 15
30 – 60 cm	5 (< 1)	8 (< 1)	+ 3
60 – 90 cm	5 (< 1)	1 (< 1)	- 4
Gesamt	58	72	+ 14

Tab. 9: Mais-Ertrag als 1. Folgefrucht nach Klee gras

	Nutzung im 1. Hauptnutzungsjahr				
	Schnittnutzung		Weidenutzung		
	Ertrag				
	Mittel	s*	Mittel	s*	Schnitt = 100
T-Ertrag (dt/ha)	138	6	160	6	116
RP-Ertrag (kg/ha T)	656	29	818	90	125
N im Aufwuchs (kg/ha)	105	5	130	14	125

s*: Standardabweichung

Zusammenfassung

Auf beiden Flächen wurden in der 1. Folgefrucht nach Weidenutzung in Form von Kurzrasenweide höhere Erträge erzielt als nach Schnittnutzung. Vergleichbar 2018: Nach Mähweide höhere Erträge bei Sommerweizen als nach Schnittnutzung. 2022 waren die Unterschiede beim Wechselweizen allerdings nur gering. Der mögliche Grund: Hier war im 2. Hauptnutzungsjahr nicht mehr beweidet worden. Da, anders als auf den durchgehend geschnittenen Flächen, der Rotklee ausgefallen war und in den ersten Aufwüchsen Gräser dominierten, wurde zu dieser Zeit viel Stickstoff der Fläche entzogen. Dieser fehlt in den Folgefrüchten. Abzuwarten bleibt, wie die Erträge in der 2. Folgefrucht ausfallen.

Ausblick

Auf dem gleichen Betrieb wird auf einer 3. Fläche 2023 ein Versuch angelegt, bei dem in 3 Wiederholungen und randomisiert reine Schnitt-, reine Weidenutzung, Wechsel von Schnitt zu Weide und Wechsel von Weide zu Schnitt miteinander verglichen werden.

Vorläufige Empfehlung

Sollen Ackerflächen nicht durchgehend beweidet werden, dann sollten sie im ersten Jahr/ in den ersten Jahren geschnitten und danach erst beweidet werden. Damit bleibt der Rotklee für die Schnittzeit erhalten und der Weißklee breitet sich stärker erst aus, bevor umgebrochen wird. Andernfalls dominieren Gräser nach Ende der Weidezeit und mit deren Ernte wird Stickstoff abgefahren, der den Folgefrüchten fehlt.

Spurenelementversorgung von Grundfutter und Rindern oft schwankend

Problemstellung

Spurenelementmangel kann die Leistungsfähigkeit und die Gesundheit von Milchkühen und Rindern maßgeblich beeinträchtigen. (zur Spurenelementversorgung im Tier siehe Versuchsbericht 2005).

Fragestellung

Sind Pflanzen und letztendlich die Tiere ausreichend mit Spurenelementen versorgt?

Material und Methoden

Untersuchungsumfang: 2003 – 2022 537 Grünland- und Kleegrassilagen. Die Futteranalysen erfolgten an der LUFA NRW.

Ergebnisse

Bodenarten und Region zeigen im Mittel vergleichbare Versorgung

Um die 90 % der Proben liegen bei Kupfer, Zink und Selen unterhalb des Zielwertes für Milchkühe. Eine Aufteilung auf die Herkunft zeigt: Diese Einschätzung gilt für verschiedene Bodenarten (Sand-, Lehm-, Marsch-, Moorboden) und auch für unterschiedliche Regionen (Norddeutschland, mittlere Bundesländer, Mittelgebirge, Süddeutschland). Einzelheiten stehen im nächsten Versuchsbericht.

Einzelproben liegen deutlich über dem Zielwert aber noch nicht im Toxizitätsbereich. Ausnahme Eisen: Hier liegen die Gehalte meist sehr hoch, oft in Verbindung mit höherem Ascheanteil. Inwieweit dabei Beeinträchtigungen auftreten können, ist von einer Reihe von Faktoren abhängig. Entscheidend beispielsweise: In welcher Verbindung liegt Eisen vor.

Große Unterschiede zwischen Einzelbetrieben und einzelnen Schnitten möglich
Einzelbetrieblich kann die Versorgung allerdings auch ganz anders ausfallen: So auf einem Betrieb mit Sandboden im Münsterland bei Zink (9 Proben, Mittelwert bei 76, niedrigster Wert bei 44, Zielwert 50) oder auf einem Betrieb mit Niedermoor in Niedersachsen bei Kupfer (4 Proben, Kupfer: Mittelwert 22, niedrigster Wert 15, Zielwert 10). Große **Unterschiede zwischen einzelnen Schnitten** sind möglich: So

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

wurden 2008 auf einem reinen Grünlandbetrieb auf der Marsch pro kg Trockenmasse im 1. Schnitt 25 mg, im 2. Schnitt 11 mg, im 3. Schnitt 39 und im 4. Schnitt 48 mg Zink gemessen (Zielwert: 50 mg/kg TM).

Tab. 1: Spurenelementgehalte in Grünland- und Kleegrassilagen

537 Proben (bei Selen: 192 Proben)

	Mittelwert	Max	Min	Zielwert	< Zielwert*
	mg/ kg Trockenmasse				% Proben
Kupfer	8	34	0	10	87
Eisen	645	7.080	25	50	1
Zink	36	334	14	50	93
Mangan	104	480	11	50	11
Selen	0,09	0,56	0,00	0,20	91

* Zielwert für Milchkühe

Tab. 2: Kupfergehalte in Grünland- und Kleegrassilagen (Zielwert: 10 mg/kgT)

Bodenart	Region	Anzahl Proben	Mittelwert	Max	Min	<Zielwert*
			mg/kg Trockenmasse			% Proben
Moor	Norden	36	10,9	34,0	0,0	50
Marsch	Norden	33	8,0	21,5	4,5	88
Lehm	Norden	21	7,7	13,0	3,8	81
Lehm	Mitte	105	7,4	13,7	0,0	87
Lehm	Süden	45	7,2	12,6	4,2	93
Lehm	Österreich	9	6,6	9,0	3,2	100
Mittelgebirge	Mitte	168	7,1	15,8	3,3	91
Sand	Norden	48	7,1	12,3	0,0	88
Sand	Mitte	72	6,6	9,1	2,6	92
Alle Proben		537	7,5	34,0	0,0	87

* Zielwert für Milchkühe

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN**Tab. 3: Eisengehalte in Grünland- und Kleegrassilagen (Zielwert: 50 mg/kgT)**

Bodenart	Region	Anzahl Proben	Mittelwert	Max	Min	<Zielwert*
			mg/kg Trockenmasse			% Proben
Moor	Norden	36	1.084	5.899	108	0
Marsch	Norden	33	382	1.298	44	6
Lehm	Norden	21	530	1.482	87	0
Lehm	Mitte	105	503	2.471	61	0
Lehm	Süden	45	756	5.810	66	0
Lehm	Österreich	9	857	4.622	25	11
Mittelgebirge	Mitte	168	751	7.080	60	0
Sand	Norden	48	503	4.965	31	2
Sand	Mitte	72	555	3.656	88	0
Alle Proben		537	645	7.080	25	1

* Zielwert für Milchkühe

Tab. 4: Zinkgehalte in Grünland- und Kleegrassilagen (Zielwert: 50 mg/kgT)

Bodenart	Region	Anzahl Proben	Mittelwert	Max	Min	<Zielwert*
			mg/kg Trockenmasse			% Proben
Moor	Norden	36	51	326	20	86
Marsch	Norden	33	38	156	18	88
Lehm	Norden	21	30	50	19	95
Lehm	Mitte	105	34	176	18	95
Lehm	Süden	45	26	46	19	100
Lehm	Österreich	9	26	35	15	100
Mittelgebirge	Mitte	168	33	272	14	95
Sand	Norden	48	39	334	21	96
Sand	Mitte	72	44	272	19	82
Alle Proben		537	36	334	14	93

* Zielwert für Milchkühe

Tab. 5: Mangangehalte in Grünland- und Kleegrassilagen (Zielwert: 50 mg/kgT)

Bodenart	Region	Anzahl Proben	Mittelwert	Max	Min	<Zielwert*
			mg/kg Trockenmasse			% Proben
Moor	Norden	36	245	480	54	0
Marsch	Norden	33	111	339	11	6
Lehm	Norden	21	57	115	11	52
Lehm	Mitte	105	79	330	19	16
Lehm	Süden	45	88	231	26	11
Lehm	Österreich	9	87	168	18	22
Mittelgebirge	Mitte	168	106	303	29	7
Sand	Norden	48	99	273	27	10
Sand	Mitte	72	95	320	22	18
Alle Proben		537	104	480	11	12

* Zielwert für Milchkühe

Fazit: Die Spurenelementversorgung des Grundfutters liegt bei Kupfer, Zink und Selen meist unterhalb der angestrebten Gehalte. Einzelbetrieblich aber auch je nach Schnitt (Frühjahr, Sommer oder Herbst) können die Gehalte sehr unterschiedlich ausfallen.

Empfehlung: Wer keine Analysen hat, der kann bei Spurenelementen 70 % des Bedarfs über Mineralfutter geben. Allerdings sagt die aufgenommene Menge nicht unbedingt etwas über den Versorgungszustand des Tieres aus. Ob ein Spurenelement tatsächlich wirkt, kann auch von der Zusammensetzung der Futterration abhängen. Aufgrund der Komplexität ist ein systematisches Monitoring hilfreich.

Begleitung der Kraftfutterreduzierung auf einem Praxisbetrieb

Einleitung

Verschiedene Studien haben gezeigt, dass Milchviehbetriebe mit einer hohen Grundfutterqualität das Potential haben, ihren Kraftfuttereinsatz ohne Einbußen in der Milchleistung im gewissen Maße zu reduzieren (Notz, 2019). Diese Studien umfassen meist stark grünlandbasierte Betriebe. Ob die Umsetzung einer kraftfutterreduzierten Fütterung in Intensivsystemen funktioniert, wird von Leiber et al. (2017) in Frage gestellt. Aus diesem Grund werden Betriebe, die Kraftfutter einsparen möchten, datenbasiert von uns begleitet. Besonders langfristige Effekte sind von Interesse für die Betriebe. Gemeinsam mit einem Praxisbetrieb wurde ein Schema entworfen, um den Betrieb langfristig bei der Testung von reduziertem Kraftfuttereinsatz zu begleiten.

Methode

Die Testung der Methode für kraftfutterreduzierte Fütterung erfolgte auf einem Biobetrieb, der in Tabelle 1 beschrieben wird, in den Jahren Mai 2019 bis heute.

Tab. 1: Kennzahlen des teilnehmenden Betriebes im Versuchszeitraum

ØAnzahl Kühe	114
Ø Jahresmilchleistung 2019-2022	9.980 kg ECM
Ø Lebensleistung	35.911 kg ECM
Ø KF Gabe dt pro Kuh/Jahr 2019-2022	24,1 dt
Ø Nutzungsdauer	3,8 Jahre

Alle Kühe erhalten eine TMR auf energetischer Basis hauptsächlich bestehend aus 32 - 50 % Grassilage, 34 - 38 % Maissilage, der Rest zeitweise Sojapülpe, Eiweißergänzer, Luzerne-Cobs, Stroh, Körnermais. Nach der Milchkontrolle Ende Mai 2019 bis heute erfolgt die Kraftfüttergabe weiterhin entsprechend der Einzelkuhleistung, wobei die Kühe mit gerader Ohrnummer täglich 0,5 kg mehr und mit ungerader Ohrnummer 0,5 kg weniger Kraftfutter über die Kraftfutterstation abrufen konnten. Der Unterschied der gefütterten Kraftfuttermenge zwischen den Gruppen lag, unter Berücksichtigung von TMR und Kraftfutterstation, bei maximal 1 kg und im Durchschnitt bei 0,6 kg KF. Tierbezogene Prüfungsdaten (Milchleistung und -inhaltsstoffe, Kalbungsintervalle, Laktationszahl, Zellzahl und Harnstoffgehalte)

wurden elf Mal im Jahr vom LKV NRW erhoben. Daten zu Kraftfuttermenge, Raufutterkomponenten und allgemeines Fütterungsmanagement wurden vom Betrieb festgehalten.

Ergebnisse und Diskussion

Auswertung der Milchleistung

Bei der grafischen Auswertung der Tiere im Laktationsverlauf wurden die Tiere in 4 Gruppen geteilt: Kalbungen 2019, Kalbungen 2020 und Kalbungen 2021/2022, und alle Jahre zusammengefasst. Es wurden dabei nur Tiere berücksichtigt, die mindestens zwischen 280 und 350 Laktationstage in der Laktation erreichten. Kühe, die weniger erreichten, wurden bei der Darstellung nicht berücksichtigt, die Kühe, die über 350 Laktationstage erreichten, wurden nur bis zu ihrem maximal 350ten Laktationstag berücksichtigt. Da sich durch die teilweise zu kleine Anzahl an Tieren aus den einzelnen Jahren zu sehr Einzeleffekte herausbilden, werden an dieser Stelle nur die Zusammenfassungen der Jahre dargestellt.

In der ersten Laktation (Abb.1) ist kaum ein Unterschied zu erkennen, in der 2. Laktation ist auf den ersten Blick ein Unterschied erkennbar (Abb.2). Dort ist jedoch die Anzahl der Tiere nicht sehr groß. Aufgrund der großen Streuung sollte das Ergebnis nicht überbewertet werden. Bei den Tieren ab der 3. Laktation (Abb. 3) ist kaum ein Unterschied zu erkennen.

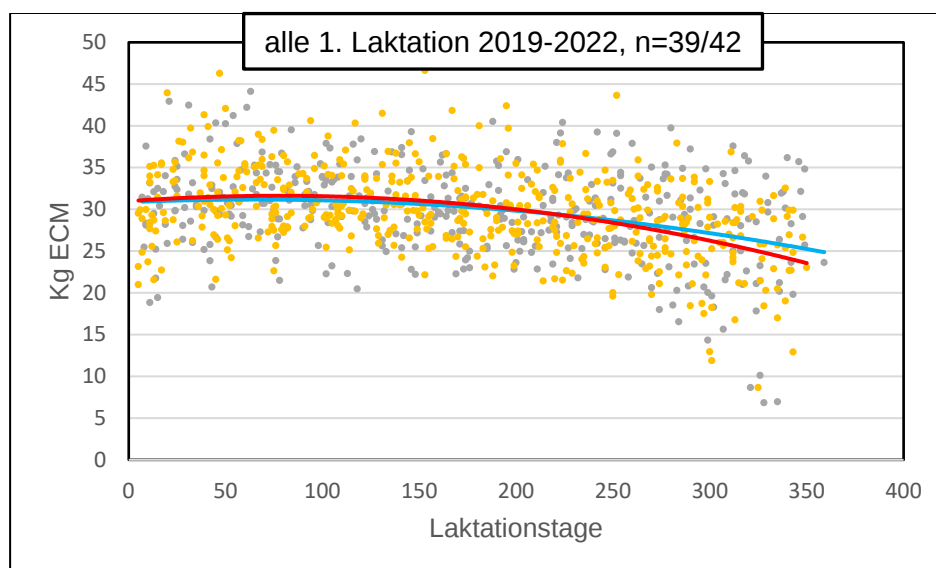


Abbildung 1: Laktationskurve über alle Tiere aus der ersten Laktation im Versuchszeitraum 2019- 2022. Weniger Kraftfutter= blaue Linie, mehr Kraftfutter= rote Linie

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

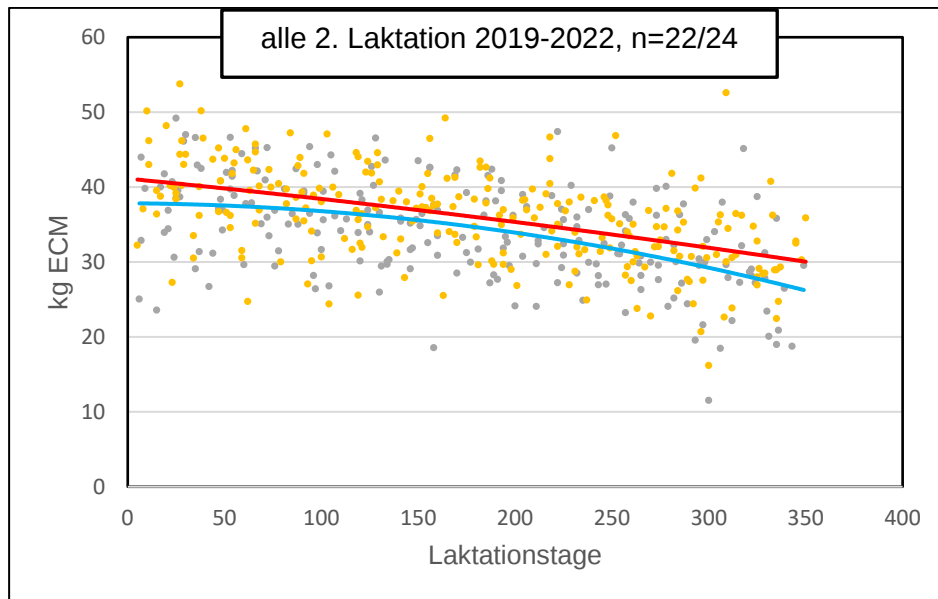


Abbildung 2: Laktationskurve über alle Tiere aus der zweiten Laktation im Versuchszeitraum 2019- 2022. Weniger Kraftfutter= blaue Linie, mehr Kraftfutter= rote Linie

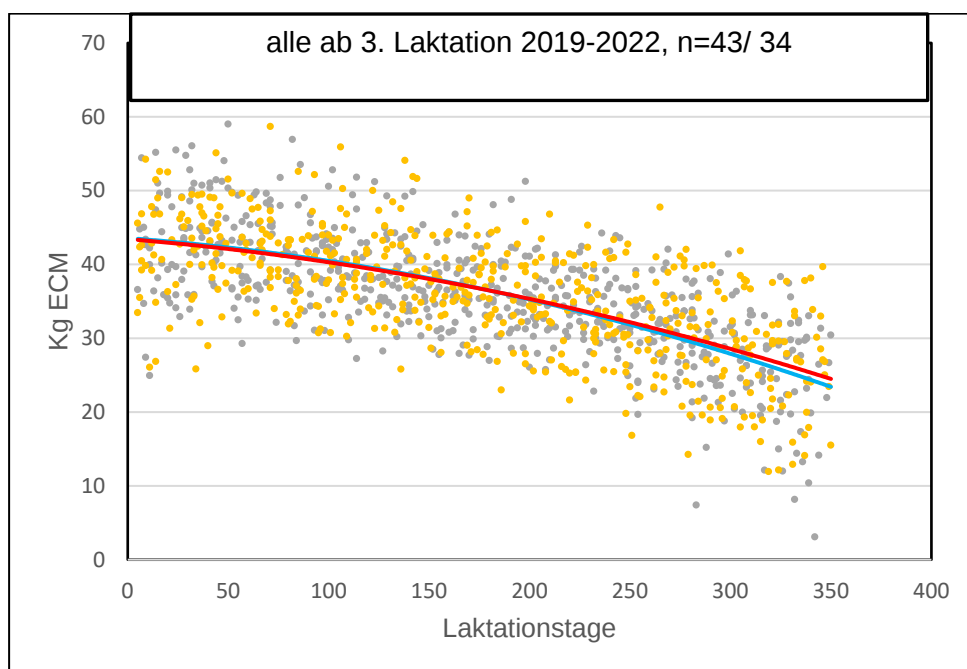


Abbildung 3: Laktationskurve über alle Tiere ab der 3. Laktation im Versuchszeitraum 2019- 2022. Weniger Kraftfutter= blaue Linie, mehr Kraftfutter= rote Linie

Auswertung von Harnstoff- und Zellgehalten in der Milch

Bei den Harnstoffgehalten wurde kein Unterschied zwischen den Gruppen mehr Kraftfutter und weniger Kraftfutter festgestellt.

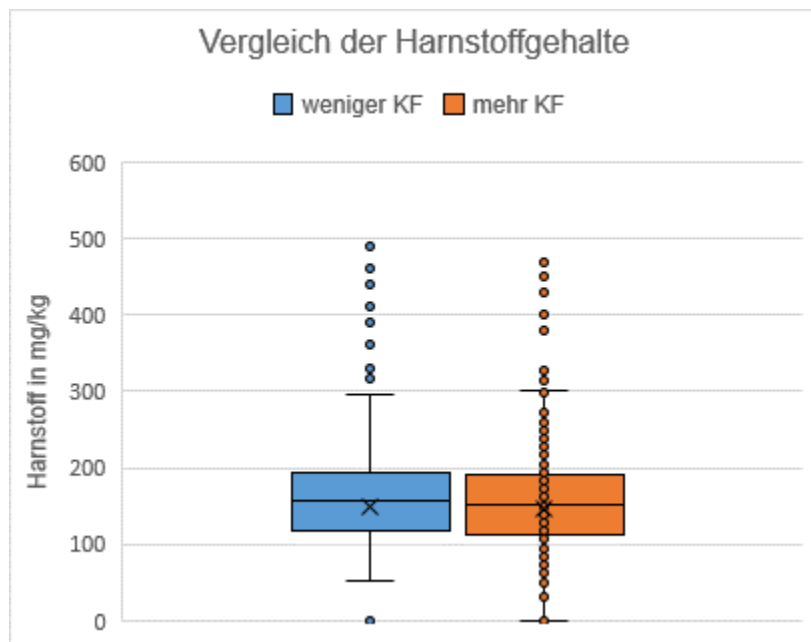


Abbildung 4: Vergleich der Harnstoffgehalte der Gruppe weniger Kraftfutter und mehr Kraftfutter

Bei der Auswertung der Zellzahlen wurden alle Tiere, die in mindestens 2 aufeinanderfolgenden Kontrollterminen über 250 tsd. Zellen in der Milch aufwiesen, aus den jeweiligen Gruppen gezählt. Prozentual waren in beiden Gruppen 29 % der Tiere betroffen.

Tab. 2: Zellzahl Vergleich der Tiere aus der Gruppe weniger Kraftfutter (weniger KF) zu mehr Kraftfutter (mehr KF) absolut und in Prozent.

	Tiere mit erhöhter Zellzahl	Erhöhte Zellzahl in Prozent
Weniger KF (n=72)	21	29%
Mehr KF (n=92)	27	29%

Kurzfassung

Es gab weder in der Milchleistung, noch bei den Zell- und Harnstoffgehalten bedeutende Unterschiede, die den Landwirt dazu veranlassen sollten, die höhere Kraftfuttermenge beizubehalten. Gründe hierfür: Der Unterschied der gefütterten Kraftfuttermenge zwischen den Gruppen war nur gering (täglich maximal 1 kg und im Durchschnitt mit 0,6 kg KF). Diese Menge könnte durch eine erhöhte Raufutteraufnahme kompensiert worden sein (Berry et al., 2001). Zudem: Bei hoher Raufutterqualität kann der Faserabbau im Pansen verbessert und in Verbindung mit einer erhöhten Aufnahme die Wirkung der Kraftfutterreduzierung abgeschwächt werden (Tafaj et al., 2005).

Ausblick

Der Betrieb wird weiterhin bei der Reduzierung von Kraftfuttermengen begleitet und die Kraftfuttermengen werden angepasst, sodass eine höhere Reduzierung von Kraftfutter getestet wird.

Danksagung

Vielen Dank dem Landwirt für die hervorragende Zusammenarbeit.

Literatur

- Berry N.R., Sutter F., Bruckmaier R.M., Blum J.W., Kreuzer M. (2001) Limitations of high Alpine grazing conditions for early lactation cows: effects of energy and protein supplementation. *Animal Science*, 73 (2001), pp. 149-162
- Leiber F., Schenk I., Maeschli A., Ivemeyer S., Zeitz J., Moakes S., Klocke P., Staehli O., Notz C., Walkenhorst M. (2017) Implications of feed concentrate reduction in organic grassland-based dairy systems: a long-term on-farm study. *Animal* 2017; 11(11), pp. 2051-2060
- Notz C. (2019) Kraftfutterreduzierte Milchviehfütterung Ein Leitfaden zu mehr Futterautonomie. FiBL-Merkblatt. Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), CH-Frick. <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1095-kraftfutterreduktion.pdf> [zuletzt besucht: 06.09.2022]
- Tafaj M., Kolaneci V., Junck B., Maulbetsch A., Steingass H., Drochner W. (2015) Influence of fibre content and concentrate level on chewing activity, ruminal digestion, digesta passage rate and nutrient digestibility in dairy cows in late lactation. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*, 18 (2005), pp. 1116-1124

Literaturrecherche und Fokusgruppeninterview zum Thema „kuhgebundene Kälberaufzucht“

Einleitung

Nachdem sich über Jahrzehnte der Kontakt zwischen der Landwirtschaft und den Verbrauchern immer weiter gelöst hatte, kommt es derzeit zu einer stärkeren Auseinandersetzung der Verbraucher mit der Herkunft ihrer Nahrungsmittel. Dies geht einher mit einer deutlichen Zunahme des Interesses an der Landwirtschaft, deren Entwicklung in vielerlei Hinsicht kritisch gesehen wird. Im Bereich der Milchviehhaltung ist es insbesondere die frühe Trennung von Kuh und Kalb, die die Verbraucher kritisieren. So ist es sowohl im Bereich der konventionellen als auch der ökologischen Milchviehhaltung üblich, dass Kuh und Kalb bereits wenige Stunden nach der Geburt getrennt werden. Dies wird unter anderem durch die höhere zu melkende Milchmenge und die baulichen Gegebenheiten, die nicht auf eine gemeinsame Haltung von Kuh und Kalb ausgelegt sind (BUSCH et al. 2017), begründet. Dennoch sind die Betriebe gezwungen, sich mit der Kritik der Verbraucher auseinanderzusetzen, denn Studien von PLACZEK et al. (2020) und BUSCH et al. (2017) zeigen, dass die Mehrheit der Verbraucher sich gegen die frühe Trennung von Kuh und Kalb aussprechen. Zudem besteht seitens einzelner Landwirte der Wunsch nach verbesserten/naturnäheren Aufzuchtssystemen, um dem häufigen Auftreten von Verhaltensanomalien (z.B. dem gegenseitigen Besaugen) (GRÖßBACHER et al. 2018) und den schlechten Vermarktungsbedingungen von Kälbern aus der Milchwirtschaft (DLG 2022) entgegenzuwirken.

Fragestellung

- Ist die kuhgebundene Kälberaufzucht eine Chance zur Steigerung des Tierwohls in Milchviehbetrieben?
- Welcher Beratungsbedarf besteht in der Praxis und steht dem ein Angebot gegenüber?

Material und Methoden

Es wurde eine Expertenbefragung in Form einer Gruppendiskussion, angelehnt an den Ablauf von Fokusgruppeninterviews, durchgeführt. An der Diskussion beteiligt waren Vertreter aus den Bereichen Praxis, Beratung und Wissenschaft (Abb. 1), die unter Anleitung eines ausgebildeten Moderators in einem zeitlichen Rahmen von 60 Minuten diskutierten. Es wurde ein digitales Setting über Zoom gewählt, um Teilnehmer aus

unterschiedlichen Regionen Deutschlands in das Fokusgruppeninterview einbeziehen zu können. Der Aufbau der Gruppendiskussion entsprach den Empfehlungen von KÜHN und KOSCHEL (2017). Der fünfgliedrige Aufbau des Fokusgruppeninterviews sowie die drei Fragestellungen wurden im Rahmen eines Pretests eine Woche vor Durchführung des Interviews überprüft, dabei wurde auch die Tonaufnahme und die Videoaufzeichnung getestet, mittels derer die Transkription im Anschluss an die Diskussion durchgeführt wurde. Hierzu wurde die vereinfachte Transkription nach KUCKARTZ (2016) genutzt, die es ermöglicht, Dialekte und grammatikalische Fehler zu verbessern und so das Gesagte in Schriftsprache zu übertragen (KUCKARTZ 2016).

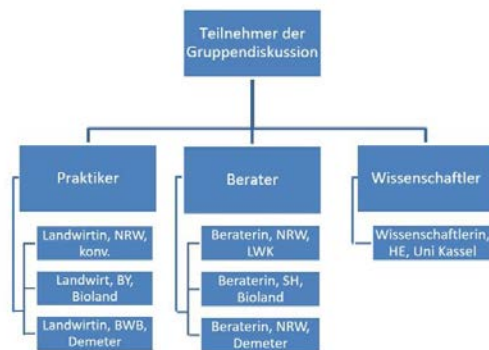


Abbildung 1: Teilnehmer des Fokusgruppeninterviews, unterteilt in Gruppen und aufgelistet inklusive der gewählten Rekrutierungskriterien.

Die Auswertung des Gruppeninterviews erfolgte mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach KUCKARTZ (2016). Diese dient der Auswertung/Interpretation von Textmaterial oder Transkripten (verschriftliche Kommunikation) mithilfe von Kategorisierung. Da es sich bei der hier durchgeführten Arbeit um einen explorativen Ansatz handelt, wird mittels induktiver Codierung gearbeitet. In dieser Arbeit wird der inhaltlich-strukturierende Ansatz von KUCKARTZ (2016) gewählt. Da der Inhalt der Diskussion so anhand dieses systematischen und regelgeleiteten Ansatzes durch Kategorienbildung analysiert und strukturiert wird KUCKARTZ (2016). Hierzu werden in einem ersten Schritt alle wichtigen Abschnitte des Transkripts markiert und Ideen, die während des Durcharbeitens der Verschriftlichung hinsichtlich Kategorien, Auswertungsideen o.ä. entstehen, festgehalten. Auf Basis dieser Notizen und der zugrundeliegenden Forschungsfrage werden dann Hauptkategorien gebildet und diese ca. an einem Viertel des Textes angewendet und geprüft. Im Anschluss werden die überprüften Hauptkategorien auf den Gesamttext angewendet und dieser somit codiert. Da es sich um ein sehr offenes, schwer strukturierbares Feld handelt, sollten im Zuge der Arbeit weniger Zahlen, Daten und Fakten generiert werden, sondern Wissen, Erfahrungen, Einschätzungen und Meinungen zusammengetragen werden.

Ergebnisse und Diskussion

Sowohl die Literaturrecherche als auch die in der Fokusgruppendiskussion getroffenen Aussagen verifizieren die These, dass die kuhgebundene Kälberaufzucht das Tierwohl verbessern könne. So bestehen Aufzuchtssysteme, die sehr nah am natürlichen Verhalten der Rinder orientiert sind, welche Anpassungsstress für die Kälber vermeiden

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

und damit für mehr Tierwohl sorgen (LUPOLIE et al. 2001, WAGNER et al. 2010 und IVEMEYER et al. 2021). Durch die betriebsindividuelle Entwicklung der Systeme der kuhgebundenen Kälberaufzucht kommen jedoch häufig große, anfängliche Probleme auf die Betriebe zu, die sogenannten „Kinderkrankheiten“, die z.B. durch hohe Kälbersterblichkeit die Tiergerechtigkeit in Frage stellen.

Durch die steigende Anzahl an (Online-) Informationsveranstaltungen zum Thema kuhgebundene Kälberaufzucht und dem damit zusammenhängenden zunehmenden Interesse stellen immer mehr Betriebe auf dieses System um. Daher häuft sich der individuelle, regionale Beratungsbedarf in diesem Bereich, der durch das bestehende Beratungsangebot nicht flächendeckend abgedeckt werden kann. Die betriebswirtschaftliche Beratung hingegen ist über Verbände und freie Berater gut abgedeckt. Es wurde im Rahmen des Fokusgruppeninterviews deutlich, dass die Anzahl kuhgebunden aufziehender Betriebe wächst. Dieses Wachstum wird jedoch überwiegend im Bereich des ökologischen Landbaus festgestellt, hier wird ein großes Verbreitungspotential von allen Teilnehmern des Fokusgruppeninterviews gesehen. Der kuhgebundenen Kälberaufzucht in der konventionellen Landwirtschaft wird hingegen kaum Verbreitungspotential unterstellt, da ein Mangel an Vermarktungsmöglichkeiten von Milch aus kuhgebundener Kälberaufzucht, gepaart mit den höheren Kosten durch Vollmilchtränke statt MAT, besteht. Auch im ökologischen Landbau ist die Produktion von Milch aus kuhgebundener Kälberaufzucht häufig geprägt von Idealismus, der nicht finanziell entlohnt wird. In Süddeutschland hingegen sind die Strukturen für die Vermarktung und Beratung bereits weiterentwickelt. Dies ist eng verknüpft mit den wesentlich kleineren Strukturen und somit flexibleren Produktions- und Verarbeitungssystemen im Süden, wodurch sich derartige Nischenprodukte leichter umsetzen und vermarkten lassen.

Bedingt durch diese regional unterschiedlichen Gegebenheiten und durch das noch fehlende Netzwerk für die spezielle Beratung in diesem Nischensegment besteht derzeit eine hohe Selbstorganisation auf Seiten der Landwirte. Die Landwirte und Berater greifen primär auf die gewonnenen Erfahrungswerte aus der Praxis zurück. Wissenszuwachs aus Forschungsergebnissen besteht nur begrenzt. Hierzu äußern die Berater im Rahmen des Fokusgruppeninterviews den Wunsch nach mehr Austausch untereinander.

Schlussfolgerung

Es wird deutlich, dass das Beratungsangebot besonders im Bereich der Produktionstechnik ausgeweitet werden sollte. Insbesondere die „Kinderkrankheiten“ sind auf vielen Betrieben anzutreffen, die immer wieder einher gehen mit der Suche nach einem

geeigneten System der kuhgebundenen Aufzucht entsprechend der individuellen Gegebenheiten. IVEMEYER (2022) machte deutlich, dass es derzeit sicherlich genauso viele Systeme der kuhgebundenen Aufzucht wie Betriebe mit diesem System gebe. Um diesen Erfahrungsschatz nutzen zu können und einen breiteren Überblick über die Herausforderungen der kuhgebundenen Kälberaufzucht sowie ggf. bereits bekannte Lösungsstrategien zu gewinnen, sollten die produktionstechnischen Aspekte der Systeme kuhgebundener Kälberaufzucht im Folgenden genauer untersucht werden, um so durch die Verknüpfung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Erfahrungen von Praxisbetrieben mehr über die Vor- und Nachteile sowie Eignungen einzelner Systeme der kuhgebundenen Aufzucht herausfinden zu können.

Darüber hinaus könnte durch eine bundesweite Netzwerkarbeit, die z.B. Beraterfortbildungen zum Thema kuhgebundenen Kälberaufzucht anbietet, ein Beitrag zur Verbesserung der Begleitung von Betrieben geleistet werden.

Literatur

- BUSCH, G., WEARY, C.M., SPILLER, A., VON KEYSERLINGK (2017): American and German attitudes towards cow-calf separation on dairy farms. PLOS ONE Volume 12 Issue 3 März 2017, 1-20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174013>.
- DLG (2022): Die Zukunft der Kälbertransporte. <https://www.dlg.org/de/mitgliedschaft/newsletter-archiv/2021/37/zukunft-der-kaelbertransporte-und-auswirkungen-auf-die-milchviehbetriebe> (Zugriff 24.03.2022).
- GRÖßBACHER, V., WINCKLER, C., LEEB, C. (2018): On-farm factors associated with cross-suckling in group-housed organic Simmental dairy calves. Applied Animal Behaviour Science Volume 206 September 2018, 18-24. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.05.030>.
- IVEMEYER, S. (2022): Persönliche Aussage im Gespräch vom 02.06.2022. Thünen-Institut Trenthorst.
- IVEMEYER, S., SIMANTKE, C., KNIERIM, U. (2021): Schlussbericht zum Thema ProYoung-Stock: Förderung von Gesundheit und Wohlbefinden bei Jungtieren und Milchkühen durch natürliche Fütterungssysteme. <https://orgprints.org/id/e-print/42718/1/2817OE010%20Abschlussbericht.pdf> (Zugriff 30.08.2022).
- KÜHN, T., KOSCHEL, K.-V. (2017): Gruppendiskussionen - ein Praxis-Handbuch. Wiesbaden: Springer Verlag.
- KUCKARTZ, U. (2016): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

- LUPOLI, B., JOHANSSON, B., UVNÄS-MOBERG, K., SVENNERSTEN-SJAUNJA, K. (2001): Effect of suck-ling on the release of oxytocin, prolactin, cortisol, gastrin, cholecystokinin, somatostatin and insulin in dairy cows and their calves. *Journal of Dairy Research* Volume 68 Issue 2 Mai 2001, 175-187. <https://doi.org/10.1017/S0022029901004721>.
- PLACZEK, M., BARTH, K., CHRISTOPH-SCHULZ, I. (2020): Mehr als eine Nische? Untersuchungen zum Potential der kuhgebundenen Kälberaufzucht in der Vermarktung von Milch und männlichen Kälbern. https://www.orgprints.org/id/e-print/38829/1/2815NA094_Schlussbericht_gesamt.pdf (Zugriff 06.11.2021).
- WAGNER, K., BARTH, K., JOHNS, J., HILLMAN, E., WAIBLINGER, S. (2010): Muttergebundene Aufzucht bei Milchviehkälbern: Verhalten bei Konfrontation mit einem fremden Artgenossen in neuer Umge-bung. In: KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHFT e.V.. (KTBL) (2010): „Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung“. Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., 40-49.