

Produktionstechnik und Wirtschaftlichkeit Saatguterzeugung bei Gräsern, Klee und Zwischenfrüchten



DLG-Gräsertagung 2022

Beiträge der 62. Fachtagung
des DLG-Ausschusses für
Gräser, Klee und Zwischenfrüchte
am 8. November 2022 in Bonn

Veranstalter:

DLG e.V., Ausschuss für Gräser, Klee und Zwischenfrüchte,
Eschborner Landstraße 122, 60489 Frankfurt am Main

IMPRESSUM

Herausgeber: DLG-Ausschusses für Gräser, Klee und Zwischenfrüchte

Bearbeitung:

Siv Biada, Internationales DLG-Pflanzenbauzentrum, S.Biada@DLG.org,

Tel: +49 3471 6848411

Cristina Braungardt, DLG e.V., C.Braungardt@dlg.org, Tel: +49 69 24788 310

Herstellung: DLG-Verlag, Frankfurt am Main

Erschienen: November 2022, 1. Auflage

© 2022: Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, Zeichnungen oder Bilder (auch für den Zweck der Unterrichtsgestaltung) sowie Bereitstellung im Ganzen oder in Teilen zur Ansicht oder zum Download durch Dritte nur nach vorheriger Genehmigung durch DLG e.V., Servicebereich Marketing, Eschborner Landstraße 122, 60489 Frankfurt am Main, Tel. +49 69 24788-209, M.Biallowons@DLG.org

Grußwort

*Liebe Gäste der 62. Fachtagung des DLG-Ausschusses für
Gräser, Klee und Zwischenfrüchte,*

bereits zum 62. Mal findet die Fachtagung nun statt und ist mit über 70 Teilnehmern wiederum gut besucht.

Mit einer Anbaufläche von rund 30.000 ha ist die deutsche Saatgutproduktion von Gräsern, Klee und Zwischenfrüchten zwar im Vergleich zu den anderen großen Kulturen klein, hat aber dennoch einen hohen Stellenwert für die Marktversorgung mit heimischem Saatgut.



Um diesen Stellenwert weiter zu erhalten und auch auszubauen, ist es von hoher Bedeutung, dass alle Beteiligten in der Saatgutbranche eng zusammenarbeiten. Diese Zusammenarbeit zeigt sich neben den Fachexkursionen auch auf dieser Fachtagung, auf der sich Vertreter aus Züchtung, Wissenschaft, Forschung und Verbänden, aus der praktischen Saatgutvermehrung sowie aus dem Handel treffen und austauschen.

Die Herausforderungen für die Zukunft der Landwirtschaft und somit auch für die heimische Saatgutproduktion sind groß. Neben der zukünftigen Ausrichtung der Agrarpolitik treiben die verschiedensten Themen die Branche um. Die Agrarmärkte sind in starker Bewegung, welche Auswirkungen hat dies auf die Saatgutbranche? Das Auftreten von Schaderregern und Krankheiten, wie können Praktiker zukünftig damit umgehen? Welche Zukunft hat der Pflanzenschutz? Gibt es neue Wege in der Düngung? Was können wir vom Ökolandbau lernen? Wie stellen sich unsere europäischen Nachbarn auf diese Fragen ein?

In der 62. Fachtagung wollen wir diese und andere Themen mit namenhaften Referenten aus dem In- und Ausland aufgreifen. Dazu haben wir von der „Kleinen Kommission“ des DLG Ausschuss 11 namenhafte Referenten gewinnen können, die das aktuelle Wissen zu diesen Themen zusammengetragen haben und uns vorstellen werden. Nutzen Sie neben den Möglichkeiten in der Diskussion auch die Zeit am Vorabend und in den Pausen, mit den Referenten und unseren Gästen ins Gespräch zu kommen.

Ein besonderer Dank gilt an dieser Stelle den Mitgliedern der „Kleinen Kommission“ für die fachliche Vorbereitung, Frau Biada und Frau Braungardt von der DLG für die Organisation und unseren Referenten für die Vorbereitung und Vorstellung ihrer Vorträge.

Ich möchte mich an dieser Stelle auch bei Ihnen als unsere Gäste für Ihr Interesse an der Arbeit des DLG Ausschuss „Gräser, Klee und Zwischenfrüchte“ bedanken.

Wir freuen uns auf interessante Vorträge und gute Gespräche mit den Referenten und Ihnen als unsere Gäste und hoffen, dass Ihnen diese Tagung wertvolle Erkenntnisse für Ihre tägliche Arbeit bringt.

Joachim Hütter

Vorsitzender des DLG Ausschusses für Gräser, Klee und Zwischenfrüchte

Inhaltsverzeichnis

Tagungsprogramm.....	7
Zukunft Pflanzenschutz	9
Übersicht zu häufigen und problematischen Schaderregern und zur aktuellen Pflanzenschutzmittelausstattung im Grassamenbau in Deutschland.....	19
Kleeseide (<i>Cuscuta spp.</i>): Biologie, Besatzproblematik und Bedeutung der Saatgutproduktion	25
Versuchswesen Grassamenbau in der „Werkgroep Graszaden en Graszoden“ in den Niederlanden	29
Zwischenfruchtanbau – Projekt „EffiZwisch“	31
Fachexkursion des DLG-Ausschusses für Gräser, Klee und Zwischenfrüchte am 18./19. Mai 2022 nach Franken.....	34
Erfahrungsbericht zur Saatguterzeugung in Bio-Betrieben	38
V Versuchsergebnisse und Erfahrungen zu Biostimulanzien und Biocontrols aus Hessen	42
Die Beschreibende Sortenliste und ihr Wert für die Beratung – Lösungsoptionen zur Verbesserung	48

Tagungsprogramm

08:00 Uhr **Begrüßung**

Joachim Hütter, Vorsitzender des DLG-Ausschusses

08:10 Uhr **GAP 2023 – Was kommt auf uns zu?**

Rolf Selg, BMEL, Bonn

08:40 Uhr **Zukunft Pflanzenschutz**

Prof. Dr. Peter Zwerger, Julius Kühn-Institut Braunschweig

09:10 Uhr **Übersicht zu häufigen und problematischen Schaderregern im Grassamenbau und zur aktuellen Pflanzenschutzmittelausstattung in Deutschland**

Klaus Gehring, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising

Pause 09:40 bis 10:00 Uhr

10:00 Uhr **Kleeseide - Gefährdung für die Vermehrung**

Dr. Heike Knörzer, Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg

10:30 Uhr **Versuchswesen Grassamenbau in der Werkgroep Graszaden in den Niederlanden**

Jeroen Giesen, DSV Zaden Nederland, Gennep

11:00 Uhr **Zwischenfruchtanbau – Projekt „EffiZwisch“**

Prof. Dr. Florian Wichern, Hochschule Rhein-Waal, Kleve

11:30 Uhr **Rückblick Exkursion im Frühjahr 2022**

Dr. Reinhard Roßberg, DLG e.V., Frankfurt

Mittagspause 12:00 bis 13:15 Uhr

13:15 Uhr **Erfahrungsbericht zur Saatguterzeugung in Bio-Betrieben**

Dr. Detlef Schmude, CERESAATEN, Nordwestuckermark

13:45 Uhr **Versuchsergebnisse und Erfahrungen zu Biostimulanzien**

Eberhard Cramer, Regierungspräsidium Gießen

14:15 Uhr **Aktuelles aus der Wirtschaft**

Michael Hamann, Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt

14:45 Uhr **Die Beschreibende Sortenliste und ihr Wert für die Beratung – Lösungsoptionen zur Verbesserung**

Dr. Stephan Hartmann, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising

15:15 Uhr **Verabschiedung**

Joachim Hütter, Vorsitzender des DLG-Ausschusses

Zukunft Pflanzenschutz

apl. Prof. Dr. Peter Zwerger¹, Dr. Franziska Waldow² – Julius Kühn-Institut (JKI).

¹ Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig.

² Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow

E-Mail: peter.zwerger@julius-kuehn.de

Einleitung

Die politischen und gesellschaftlichen Diskussionen über die künftige Entwicklung des Pflanzenschutzes sind im Wesentlichen durch Forderungen nach einer deutlichen Reduktion der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln bestimmt. Mit dem Konzept des „European Green Deal“ verfolgt die Europäische Kommission ihr langfristiges Ziel einer klimaneutralen Europäischen Union bis zum Jahr 2050. Dabei sind die Farm-to-Fork-Strategie und die Biodiversitäts-Strategie mit der Vorgabe, den Einsatz und das Risiko chemischer Pflanzenschutzmittel um 50 % bis zum Jahr 2030 zu reduzieren, für die Pflanzenproduktion von besonderer Bedeutung. Entsprechende Forderungen finden sich daher auch in der geplanten Verordnung über die nachhaltige Verwendung von Pflanzenschutzmitteln (Sustainable Use Regulation – SUR).

Verfügbarkeit von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen und Pflanzenschutzmitteln

Unabhängig von der augenblicklichen Diskussion beklagt die konventionelle landwirtschaftliche Praxis schon seit Jahren, dass die Anzahl der verfügbaren Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und der Pflanzenschutzmittel ständig abnimmt. Ein strenger Faktencheck mit Blick auf die vom BVL veröffentlichten Zulassungsdaten kann diesen Eindruck allerdings nicht bestätigen (Tabelle 1). Die entsprechenden Zahlen schwanken zwar Jahr für Jahr, ein eindeutiger Trend nach unten lässt sich aber nicht ableiten.

Tab. 1: Anzahl in Deutschland zugelassener Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und Pflanzenschutzmittel seit 2012 (BVL 2022)

Jahr	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Wirkstoffe	261	269	276	277	270	277	285	288	283	281
Mittel	729	748	776	766	753	818	872	932	980	950
Insektizide	106	98	107	107	103	102	106	115	116	121
Fungizide	196	209	223	223	221	243	261	280	290	272
Herbizide	272	287	297	294	287	302	334	363	388	371
Saatgutbehandl.-mittel	44	36	37	37	37	40	33	35	39	37
Wachstumsregler	34	43	48	50	53	72	77	74	79	80

Die Zahlen alleine können die Situation des praktischen Anbaus aber nicht ausreichend realistisch darstellen. Durch den ersatzlosen Wegfall einzelner Schlüssel-Wirkstoffe können bisher übliche Anbauverfahren in Frage gestellt werden, weil für viele Schadsituationen keine ausreichenden Lösungen mehr zur Verfügung stehen. Verschärft wird diese Situation noch durch die zunehmend auftretenden resistenten Schadorganismen. Die vor vielen Jahren schon aufgestellte Forderung nach mindestens drei unterschiedlichen Wirkmechanismen für die Sicherstellung einer nachhaltigen Bekämpfungsmöglichkeit der Schaderreger ist eigentlich nur noch in Ausnahmefällen gegeben (Tabelle 2). Auf Basis der Einzelindikationen ist dabei die Ausstattung mit Fungiziden noch am besten.

Tab. 2: Anzahl verfügbarer Resistenzklassen (RK) in Einzelindikationen auf Wirkstoffebene in Deutschland (Jeske 2019)

Wirkungsbereich	Fungizide		Herbizide		Insektizide	
Einsatzgebiet	RK < 3	RK ≥ 3	RK < 3	RK ≥ 3	RK < 3	RK ≥ 3
Ackerbau	63,3%	36,7%	95,6%	4,4%	97,6%	2,4%
Gemüsebau	92,9%	7,1%	99,6%	0,4%	99,5%	0,5%
Obstbau	88,7%	11,3%	100%	0%	98,3%	1,7%

Um den zeitlichen Verlauf der spezifischen Zulassungssituation darzustellen, entwickelten die Firma Syngenta Agro GmbH und der IVA eine Anwendungs-Resistenzklassen-Analyse (ARA) auf der Grundlage der behördlichen Zulassungsdaten von 2009 bis 2019 (Muzinski 2022, persönliche Mitteilung). Abbildung 1 zeigt beispielhaft die in Deutschland in Gräsern zugelassenen Fungizid-Wirkstoffe der Jahre 2009 bis 2019. Auffällig ist der Wegfall von gleich mehreren Wirkstoffen unterschiedlicher Klassen, der in der Regel auf das Auslaufen von Zulassungen der Mittel und/oder der Genehmigungen der Wirkstoffe zurückzuführen ist.

2009	2011	2013	2015	2017	2019
C3_Azoxystrobin	C3_Azoxystrobin	C3_Azoxystrobin	C3_Azoxystrobin	C3_Azoxystrobin	C3_Azoxystrobin
C3_Picoxystrobin	C3_Kresoxim-methyl	C3_Kresoxim-methyl	C3_Kresoxim-methyl	C3_Kresoxim-methyl	G1_Epoxiconazol
G1_Propiconazol	C3_Picoxystrobin	C3_Picoxystrobin	C3_Picoxystrobin	G1_Epoxiconazol	G1_Metconazol
G1_Tebuconazol	G1_Epoxiconazol	G1_Epoxiconazol	G1_Epoxiconazol	G1_Metconazol	G1_Tebuconazol
G2_Fenpropidin	G1_Metconazol	G1_Metconazol	G1_Metconazol	G1_Propiconazol	
	G1_Propiconazol	G1_Propiconazol	G1_Propiconazol	G1_Tebuconazol	
	G1_Tebuconazol	G1_Tebuconazol	G1_Tebuconazol	G2_Fenpropidin	
	G2_Fenpropidin	G2_Fenpropidin	G2_Fenpropidin	G2_Fenpropimorph	
	G2_Fenpropimorph	G2_Fenpropimorph	G2_Fenpropimorph		

Abb. 1: Anwendungs-Resistenzklassen-Analyse für in Deutschland zugelassene Fungizid-Wirkstoffe in Gräsern (Muzinski 2022, persönliche Mitteilung).

Pflanzenschutzmittel für den Grassamenbau und die Futterpflanzenvermehrung

Da die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in der Grassamen- und Feldfutterpflanzenvermehrung nach Gehring (2003) nicht nur eine ertragsabsichernde Bedeutung hat, sondern auch über Kornqualität und Saatgutreinheit die Verwertbarkeit als Saatgut bestimmt, stellt sich hier natürlich die Frage nach der konkreten Verfügbarkeit von entsprechenden Lösungen. Für den Abgleich von „früher“ und „heute“ wurde auf die Zusammenstellung von Gehring (2003) zurückgegriffen. In den Anhängen I bis III sind die nach Aussage von Gehring wichtigsten Indikationen in den verschiedenen Kulturen dargestellt, ergänzt um den derzeitigen Zulassungsstatus der jeweiligen Mittel.

Erwartungsgemäß sind von den 2003 verfügbaren Pflanzenschutzmittel heute nur noch wenige zugelassen (Tabelle 3). Von den ursprünglich 42 Anwendungen in Gräsern sind insgesamt nur 8 Anwendungen erhalten geblieben. Vergleichbares gilt auch für die weiteren in der Tabelle aufgeführten Kulturen. Allerdings geht es hier weniger um die Frage, ob sich einzelne Mittel über Jahrzehnte auf dem Markt halten konnten oder nicht. Vielmehr steht die Frage im Vordergrund, ob die damals aufgeführten Anwendungen auch heute noch durch geeignete Mittel adäquat abgedeckt sind.

Tab. 3: Im Jahr 2003 zugelassene oder genehmigte Anwendungen* von Pflanzenschutzmitteln in verschiedenen Kulturen zur Saatguterzeugung (Gehring 2003), ergänzt um den Zulassungsstatus im Jahr 2022 sowie um die mit Stand 2022 neuen Anwendungen (2022 neu).

*Basis: PflSchG i.d.F. der Bekanntmachung vom 14. Mai 1998

Jahr	Gesamtzahl der Anwendungen	Fungizide	Herbizide	Insektizide	Molluskozide	Rodentizide	Wachstumsregulator
Gräser; spezielle Grasarten							
2003	42	5	31	2	1	2	1
2022	8	1	5	1			1
2022 neu	34	6	20	1			7
Klee-Arten; Luzerne							
2003	37	2	26	4	1	4	
2022	11	2	9				
2022 neu	13		11				2
Lupine-Arten, Markstammkohl, Ölrettich, Phacelia, Rübsen, Senf-Arten, Sommerwicke, Stoppelrübe, Zottelwicke, Kohlrübe							
2003	34	8	12*	8	6		
2022	12	3	6	3			
2022 neu	53	16	27	4	6		

* davon 2 Sikkation

Diese Frage ist, bis auf wenige Ausnahmen, mit einem ja zu beantworten (Tabelle 3). Abgesehen von kleinen Unschärfen, die dadurch entstehen, dass vorher getrennte Anwendungen nun gemeinsam in einer Anwendung zugelassen sind, ist die Mittelausstattung insgesamt als gut zu bezeichnen. Ausnahmen stellen die Sikkationsbehandlung dar, für die es nach wie vor keine adäquate Lösung gibt, und das Fehlen von Rodentiziden (Anhänge IV bis VI). Insofern ist die Einschätzung von Gehring (2019) nach wie vor zutreffend, wonach die Ausstattung mit Fungiziden und Wachstumsregler sowie mit Herbiziden zur Bekämpfung von dikotylen Unkräutern über Zulassungen im Getreidebau gesichert ist. Weniger positiv wird die Situation von Gehring (2019) für die Insektizide sowie für die Herbizide zur Bekämpfung der monokotylen Unkräuter eingeschätzt.

Unter dem Aspekt einer längerfristigen Verfügbarkeit der Pflanzenschutzmittel muss auch der jeweilige Status der Wirkstoffe mit betrachtet werden. In den Listen sind einige Mittel enthalten, deren Wirkstoffe als Substitutionskandidaten (CfS) eingestuft sind (Pendimethalin, Diflufenican, lambda-Cyhalothrin, Cypermethrin, Cyprodinil, Fludioxonil, Difenconazol, Tebuconazol). CfS-Wirkstoffe sind zwar gemäß der Verordnung 1107/2009 genehmigt, weisen allerdings in gewissem Umfang bedenkliche Eigenschaften auf. Pflanzenschutzmittel, die diese Wirkstoffe enthalten, können nur verkürzt zugelassen werden und mit jeder Genehmigung ist zu prüfen, ob sie nicht durch vergleichbar wirksame Alternativen (PSM oder andere Verfahren) ersetzt werden können. Von einer langfristigen Verfügbarkeit solcher Mittel kann also nicht ausgegangen werden. Der Vollständigkeit halber ist aber auch noch zu erwähnen, dass mit *Pythium oligandrum* M1 inzwischen auch ein biologischer Wirkstoff für den Vermehrungsanbau zur Verfügung steht und mit der Kali-Seife und dem Eisen-III-Phosphat Mittel, die auch im Ökologischen Anbau eingesetzt werden können.

Ausblick:

Die Herausforderungen in Sachen Pflanzenschutz werden für den Acker- und Pflanzenbau in den kommenden Jahren noch weiter zunehmen. Dabei lassen neue Methoden und innovative Verfahren darauf hoffen, dass die Anbauer den Forderungen nach einer drastischen Reduktion der Anwendung von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln Rechnung tragen können (Ordon und Zwerger 2022). Auch der Vermehrungsanbau von Grassamen und Feldfutterpflanzen wird von diesen Neuerungen profitieren können; aufgrund der spezifischen Qualitätsanforderungen wird er aber nach wie vor auf die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln angewiesen sein. Die Analyse der Zulassungssituation zeigt, dass die für den Vermehrungsanbau wichtigen Anwendungen bis auf wenige Ausnahmen noch gut abgedeckt sind. Insbesondere für die teils notwendige Sikkation der Vermehrungsbestände gibt es zurzeit keine geeignete Lösung.

Literatur:

- BVL 2022: Absatz an Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik Deutschland - Ergebnisse der Meldungen gemäß § 64 Pflanzenschutzgesetz für das Jahr 2021. www.bvl.bund.de/psmstatistiken.
- Gehring, K. 2003: Indikationen für den chemischen Pflanzenschutz im Grassamenbau und der Feldfutterpflanzenvermehrung. 44. Fachtagung des DLG-Ausschusses „Gräser, Klee und Zwischenfrüchte“. Fulda, 2. und 3. Dezember 2003.
- Gering, K. 2019: Pflanzenschutz im Grassamenbau und der Feldfutterpflanzenvermehrung - Erfahrungen aus 26 Jahren Feldversuchen. 60. Tagung des DLG-Ausschusses „Gräser, Klee und Zwischenfrüchte“. Bonn, 05. November 2019.
- Jeske, F. 2019: Auswertung der Anzahl Resistenzklassen von Wirkstoffen für Pflanzenschutzmittelanwendungen. Berichte aus dem Julius Kühn-Institut, 205. <https://ojs.openagrar.de/index.php/BerichteJKI/issue/view/2252>.
- Muszinski, M. 2022: Ergebnisse der Anwendungs-Resistenzklassen-Analyse (ARA) auf der Grundlage der behördlichen Zulassungsdaten von 2009 bis 2019 (2022-03-31; persönliche Mitteilung).
- Ordon, F.; Zwerger, P. 2022: Weniger „Chemie“ mit neuen Methoden. DLG-Mitteilungen 9/2022, S. 18-21.

Anhang

Anhang I: Im Jahr 2003 zugelassene oder genehmigte Anwendungen* von Pflanzenschutzmitteln in Gräsern zur Saatguterzeugung (Gehring 2003), ergänzt um den Zulassungsstatus im Jahr 2022.

* Basis: PflSchG i.d.F. der Bekanntmachung vom 14. Mai 1998

Kultur	Mittel	Wirkstoff	Wirkbereich	2022 noch zugelassen
Bastard-Weidelgras	Ralon Super	Fenoxaprop-P	H	nein
Dt. Weidelgras	Ralon Super	Fenoxaprop-P	H	nein
Gräser	Juwel Top	Fenpropimorph	F	nein
Gräser	Acanto	Picoxystrobin	F	nein
Gräser	Amistar	Azoxystrobin	F	nein
Gräser	Folicur	Tebuconazol	F	ja
Gräser	Trafo WG	lambda-Cyhalothrin	I	nein
Gräser	Roundup Ultra	Glyphosat	H	nein
Gräser	Mikado	Sulcotrion	H	nein
Gräser	Gramoxone Extra	Paraquat	H	nein
Gräser	Marks Optica MP k	Mecoprop-P	H	nein
Gräser	Ethosat 500	Ethofumesat	H	nein
Gräser	Primus	Florasulam	H	nein
Gräser	Certrol B	Bromoxynil	H	nein
Gräser	Tristar	loxynil + Bromoxynil	H	nein
Gräser	Starane 180	Fluroxypyr	H	nein
Gräser	Duplosan DP	Dichlorprop-P	H	ja
Gräser	U 46 M-Fluid	MCPA	H	ja
Gräser	HoraM	MCPA	H	nein
Gräser	UtoxM	MCPA	H	nein
Gräser	Duplosan KV	Mecoprop-P	H	nein
Gräser	Basagran DP	Bentazon	H	nein
Gräser	Tomigan 180	Fluroxypyr	H	nein
Gräser	Mextrol B	Bromoxynil	H	nein
Gräser	Skater	loxynil + Bromoxynil	H	nein
Gräser	Xerxes	Bromoxynil	H	nein
Gräser	Etisso Total	Glyphosat	H	nein
Gräser	Karate Zeon	lambda-Cyhalothrin	I	ja
Gräser	Mesurol Schneckenkorn	Methiocarb	M	nein
Gräser	Ratron-Feldmausköder	Chlorphacinon	R	nein
Gräser	Ratron-Pellets „F“	Chlorphacinon	R	nein
Gräser	Moddus	Trinexapac	W	ja
Knäulgras	Ralon Super	Fenoxaprop-P	H	nein
Rot-Schwingel	Fusilade ME	Fluazifop-P	H	nein
Rot-Schwingel	Ralon Super	Fenoxaprop-P	H	nein
Rot-Schwingel	Select 240 EC	Clethodim	H	ja
Rot-Schwingel	Fusilade Max	Fluazifop-P	H	ja
Schaf-Schwingel	Ralon Super	Fenoxaprop-P	H	nein
Schaf-Schwingel	Select 240 EC	Clethodim	H	ja
Weidelgras-Arten	Juwel Top	Fenpropimorph	F	nein
Wiesenlieschengras	Ralon Super	Fenoxaprop-P	H	nein
Wiesenschwingel	Ralon Super	Fenoxaprop-P	H	nein

F=Fungizid, H=Herbizid, I=Insektizid, M=Molluskizid, R=Rodentizid, W=Wachstumsregler

Anhang II: Im Jahr 2003 zugelassene oder genehmigte Anwendungen* von Pflanzenschutzmitteln in Klee und Luzerne zur Saatguterzeugung (Gehring 2003), ergänzt um den Zulassungsstatus im Jahr 2022.

* Basis: PflSchG i.d.F. der Bekanntmachung vom 14. Mai 1998

Kultur	Mittel	Wirkstoff	Wirkbereich	2022 noch zugelassen
Alexandrinerklee	Lentagran WP	Pyridat	H	ja
Inkarnatklee	Lentagran WP	Pyridat	H	ja
Klee-Arten	Fusilade Max	Fluazifop-P	H	ja
Klee-Arten	Aatiram	Thiram	F	nein
Klee-Arten	Roundup Ultra	Glyphosat	H	nein
Klee-Arten	Reglone	Deiquat	H	nein
Klee-Arten	Etisso Total	Glyphosat	H	nein
Klee-Arten	Karate Zeon	lambda-Cyhalothrin	I	ja
Klee-Arten	Trafo WG	lambda-Cyhalothrin	I	nein
Klee-Arten	Ratron-Feldmausköder	Chlorphacinon	R	nein
Klee-Arten	Ratron-Pellets „F“	Chlorphacinon	R	nein
Luzerne	Aatiram	Thiram	F	nein
Luzerne	Roundup Ultra	Glyphosat	H	nein
Luzerne	Select 240 EC	Clethodim	H	ja
Luzerne	Fusilade Max	Fluazifop-P	H	ja
Luzerne	Certrol B	Bromoxynil	H	nein
Luzerne	Reglone	Deiquat	H	nein
Luzerne	Basagran	Bentazon	H	nein
Luzerne	Mextrol B	Bromoxynil	H	nein
Luzerne	Xerxes	Bromoxynil	H	nein
Luzerne	Etisso Total	Glyphosat	H	nein
Luzerne	Lentagran WP	Pyridat	H	ja
Luzerne	Ratron-Feldmausköder	Chlorphacinon	R	nein
Luzerne	Ratron-Pellets „F“	Chlorphacinon	R	nein
Luzerne-Arten	Karate Zeon	lambda-Cyhalothrin	I	ja
Luzerne-Arten	Trafo WG	lambda-Cyhalothrin	I	nein
Rotklee	Select 240 EC	Clethodim	H	ja
Rotklee	Certrol B	Bromoxynil	H	nein
Rotklee	U 46 M-Fluid	MCPA	H	nein
Rotklee	Hora M	MCPA	H	nein
Rotklee	UtoxM	MCPA	H	nein
Rotklee	Basagran	Bentazon	H	nein
Rotklee	Mextrol B	Bromoxynil	H	nein
Rotklee	Xerxes	Bromoxynil	H	nein
Rotklee	Lentagran WP	Pyridat	H	ja
Weißklee	Lentagran WP	Pyridat	H	ja
Futterleguminosen zur Saatguterzeugung	Mesurol Schneckenkorn	Methiocarb	M	nein

F=Fungizid, H=Herbizid, I=Insektizid, M=Molluskizid, R=Rodentizid, W=Wachstumsregler

Anhang III: Im Jahr 2003 zugelassene oder genehmigte Anwendungen* von Pflanzenschutzmitteln in spezifischen Feldfutterpflanzen zur Saatguterzeugung (Gehring 2003), ergänzt um den Zulassungsstatus im Jahr 2022.

* Basis: PflSchG i.d.F. der Bekanntmachung vom 14. Mai 1998

Kultur	Mittel	Wirkstoff	Wirkbe- reich	2022 noch zugelassen
Gelbe Lupine	Lentagran WP	Pyridat	H	ja
Kohlrübe	Mesurol Schneckenkorn	Methiocarb	M	nein
Lupine-Arten	Solitär	Tebuconazol	F	nein
Lupine-Arten	Amistar	Azoxystrobin	F	nein
Lupine-Arten	Rovral UFB	Carbendazim	F	nein
Lupine-Arten	Folicur	Tebuconazol	F	ja
Lupine-Arten	Aatiram	Thiram	F	nein
Lupine-Arten	Fusilade Max	Fluazifop-P	H	ja
Lupine-Arten	Stomp SC	Pendimethalin	H	nein
Lupine-Arten	Boxer	Prosulfocarb	H	ja
Lupine-Arten	Reglone	Deiquat	H	nein
Lupine-Arten	Karate Zeon	lambda-Cyhalothrin	I	ja
Lupine-Arten	Trafo WG	lambda-Cyhalothrin	I	nein
Markstammkohl	Mesurol Schneckenkorn	Methiocarb	M	nein
Oelrettich	Fusilade Max	Fluazifop-P	H	ja
Oelrettich	Reglone	Deiquat	H	nein
Oelrettich	Karate Zeon	lambda-Cyhalothrin	I	ja
Oelrettich	Combicoat CBS	Carbosulfan	I	nein
Phacelia	Reglone	Deiquat	H	nein
Rübsen	Mesurol Schneckenkorn	Methiocarb	M	nein
Sareptasenf	Folicur	Tebuconazol	F	ja
Sareptasenf	Fusilade Max	Fluazifop-P	H	ja
Sareptasenf	Combicoat CBS	Carbosulfan	I	nein
Sareptasenf	Mesurol Schneckenkorn	Methiocarb	M	nein
Senf	TMTD 98 % Satec	Thiram	F	nein
Senf	Combicoat CBS	Carbosulfan	I	nein
Senf	Metarex	Metaldehyd	M	nein
Senf-Arten	Folicur	Tebuconazol	F	ja
Senf-Arten	Fusilade Max	Fluazifop-P	H	ja
Senf-Arten	Karate Zeon	lambda-Cyhalothrin	I	ja
Senf-Arten	Trafo WG	lambda-Cyhalothrin	I	nein
Sommerwicke	Reglone	Deiquat	H	nein
Stoppelrübe	Mesurol Schneckenkorn	Methiocarb	M	nein
Zottelwicke	Reglone	Deiquat	H	nein

F=Fungizid, H=Herbizid, I=Insektizid, M=Molluskizid, R=Rodentizid, W=Wachstumsregler

Anhang IV: In Gräsern zur Saatguterzeugung zugelassene Anwendungen von Pflanzenschutzmitteln
– Zulassungsstand August 2022.

Kultur	Mittel	Wirkstoff	Wirkbereich
Gräser	U 46 M-Fluid	MCPA	H
Wiesen-Rispengras	AGIL-S	Propaquizafop	H
Rohrschwengel, Schaf-Schwengel, Wiesenschwengel, Deutsches Weidelgras, Wiesenlieschgras	AGIL-S	Propaquizafop	H
Schaf-Schwengel	Fusilade MAX	Fluazifop-P	H
Rot-Schwengel	Fusilade MAX	Fluazifop-P	H
Schaf-Schwengel	Fusilade MAX	Fluazifop-P	H
Rot-Schwengel	Fusilade MAX	Fluazifop-P	H
Rot-Schwengel	Fusilade MAX	Fluazifop-P	H
(Kulturerläuterung: als Untersaat)			
Gräser	Roundup PowerFlex	Glyphosat	H
Gräser	Duplosan DP	Dichlorprop-P	H
Gräser	RANGER	Fluroxypyr + Triclopyr	H
Gräser	ARIANE C	Clopyralid + Florasulam + Fluroxypyr	H
Gräser	Stomp Aqua	Pendimethalin	H
Gräser (ausgenommen: Straussgras-Arten)	Picon	Pendimethalin + Picolinafen	H
Gräser	Primus Perfect	Clopyralid + Florasulam	H
Gräser	Fox	Bifenox	H
Gräser	Fox	Bifenox	H
Gräser (ausgenommen: Wiesen-Rispengras)	ADDITION	Diflufenican + Pendimethalin	H
Schaf-Schwengel, Rot-Schwengel	Select 240 EC	Clethodim	H
Gräser	Zypar	Cloquintocet + Florasulam + Halauxifen-methyl	H
Gräser	Saracen	Florasulam	H
Gräser (ausgenommen: Poa-Arten)	UPL-07056-H-1-SC	Ethofumesat	H
Gräser (ausgenommen: Poa-Arten)	Oblix	Ethofumesat	H
Gräser (ausgenommen: Poa-Arten)	Oblix	Ethofumesat	H
Gräser	MOXA	Trinexapac	W
Gräser	Countdown NT	Trinexapac	W
Gräser	Moddus	Trinexapac	W
Gräser	Prodax	Prohexadion + Trinexapac	W
Gräser	Countdown	Trinexapac	W
Gräser	Medax Top	Mepiquat + Prohexadion	W
Weidelgras-Arten	TERPLEX	Trinexapac	W
Gräser	Trinexa 250	Trinexapac	W
Gräser	Ortiva	Azoxystrobin	F
Gräser	Ortiva	Azoxystrobin	F
Gräser	Revytrex	Fluxapyroxad + Mefentrifluconazole	F
Gräser	Revytrex	Fluxapyroxad + Mefentrifluconazole	F
Gräser	Folicur	Tebuconazol	F
Gräser	Folicur	Tebuconazol	F
Gräser	ZOXIS SUPER	Azoxystrobin	F
Gräser	Karate Zeon	lambda-Cyhalothrin	I
Gräser	Kaiso Sorbie	lambda-Cyhalothrin	I

F=Fungizid, H=Herbizid, I=Insektizid, W=Wachstumsregler

Anhang V: In Klee und Luzerne zur Saatguterzeugung zugelassene Anwendungen von Pflanzenschutzmitteln – Zulassungsstand August 2022.

Kultur	Mittel	Wirkstoff	Wirkbereich
Klee-Arten	AGIL-S	Propaquizafop	H
Klee-Arten	AGIL-S	Propaquizafop	H
Klee-Arten	Roundup PowerFlex	Glyphosat	H
Klee-Arten	Fusilade MAX	Fluazifop-P	H
Klee-Arten	Fusilade MAX	Fluazifop-P	H
Alexandrinerklee, Inkarnatklee	Lentagran WP	Pyridat	H
Rotklee	Stomp Aqua	Pendimethalin	H
Rotklee	Hoestar	Amidosulfuron	H
Rotklee, Luzerne	Select 240 EC	Clethodim	H
Rotklee, Luzerne	Select 240 EC	Clethodim	H
Rotklee	Moddus	Trinexapac	W
Rotklee	Medax Top	Mepiquat + Prohexadion	W
Klee-Arten	Karate Zeon	lambda-Cyhalothrin	I
Rotklee	Lentagran WP	Pyridat	H
Weißklee	Lentagran WP	Pyridat	H
Luzerne-Arten	AGIL-S	Propaquizafop	H
Luzerne-Arten	AGIL-S	Propaquizafop	H
Luzerne-Arten	Roundup PowerFlex	Glyphosat	H
Luzerne-Arten	Fusilade MAX	Fluazifop-P	H
Luzerne-Arten	Fusilade MAX	Fluazifop-P	H
Luzerne	Lentagran WP	Pyridat	H
Luzerne	Stomp Aqua	Pendimethalin	H
Luzerne-Arten	Karate Zeon	lambda-Cyhalothrin	I

H=Herbizid, I=Insektizid, W=Wachstumsregler

Anhang VI: In spezifischen Feldfutterpflanzen zur Saatguterzeugung zugelassene Anwendungen von Pflanzenschutzmitteln – Zulassungsstand August 2022.

Kultur	Mittel	Wirkstoff	Wirkbereich
Lupine-Arten	Boxer	Prosulfocarb	H
Lupine-Arten	Fusilade MAX	Fluazifop-P	H
Lupine-Arten	Fusilade MAX	Fluazifop-P	H
Gelbe Lupine	Lentagran WP	Pyridat	H
Lupine-Arten	Stomp Aqua	Pendimethalin	H
Lupine-Arten	Flua Power	Fluazifop-P	H
Lupine-Arten	Flua Power	Fluazifop-P	H
Lupine-Arten	Select 240 EC	Clethodim	H
Lupine-Arten	Spectrum Plus	Dimethenamid-P Pendimethalin	+ H
Lupine-Arten	Ortiva	Azoxystrobin	F
Lupine-Arten	Polyversum	Pythium oligandrum M1	F
Lupine-Arten	Polyversum	Pythium oligandrum M1	F
Lupine-Arten	Folicur	Tebuconazol	F
Lupine-Arten	LS AZOXY	Azoxystrobin	F
Lupine-Arten	ZOXIS SUPER	Azoxystrobin	F
Lupine-Arten	HILL-STAR	Azoxystrobin	F
Lupine-Arten	SWITCH	Cyprodinil + Fludioxonil	F
Lupine-Arten	Karate Zeon	lambda-Cyhalothrin	I
Lupine-Arten	Lamdex Forte	lambda-Cyhalothrin	I
Lupine-Arten	Cyperkill Max	Cypermethrin	I

Lupine-Arten	Neudosan Blattlausfrei	Neu	Fettsäure-Kaliumsalze (Kali- Seife)	I
Lupine-Arten	Metarex Duo		Eisen-III-phosphat Metaldehyd	+ M
Wicken	Roundup PowerFlex		Glyphosat	H
Wicken	Fusilade MAX		Fluazifop-P	H
Wicken	Fusilade MAX		Fluazifop-P	H
Senf-Arten	BARCLAY GALLUP HI-AKTIV		Glyphosat	H
Senf-Arten	Fusilade MAX		Fluazifop-P	H
Sareptasenf	Fusilade MAX		Fluazifop-P	H
Senf-Arten	Fusilade MAX		Fluazifop-P	H
Sareptasenf	Fusilade MAX		Fluazifop-P	H
Senf-Arten	Butisan Top		Metazachlor + Quinmerac	H
Senf	Flua Power		Fluazifop-P	H
Senf	Flua Power		Fluazifop-P	H
Senf-Arten	Focus Ultra		Cycloxydim	H
Senf-Arten	Focus Ultra		Cycloxydim	H
Senf-Arten	Pictor Active		Boscalid + Pyraclostrobin	F
Senf-Arten	AMISTAR GOLD		Azoxystrobin	+ F
Senf-Arten	AMISTAR GOLD		Difenoconazol Azoxystrobin	+ F
Senf	Polyversum		Difenoconazol Pythium oligandrum M1	F
Senf-Arten	EVITO T		Fluoxastrobin Tebuconazol	+ F
Senf-Arten	Folicur		Tebuconazol	F
Senf-Arten	Karate Zeon		lambda-Cyhalothrin	I
Senf	Kaiso Sorbie		lambda-Cyhalothrin	I
Schwarzer Senf	Metarex Inov		Metaldehyd	M
Senf	Slug-Off		Metaldehyd	M
Senf	Axcela		Metaldehyd	M
Senf	IRONMAX PRO		Eisen-III-phosphat	M
Senf-Arten	IRONCLAD		Eisen-III-phosphat	M
Oelrettich	Fusilade MAX		Fluazifop-P	H
Oelrettich	Fusilade MAX		Fluazifop-P	H
Oelrettich	Pictor Active		Boscalid + Pyraclostrobin	F
Oelrettich	Karate Zeon		lambda-Cyhalothrin	I
Phacelia	AGIL-S		Propaquizafop	H
Phacelia	AGIL-S		Propaquizafop	H
Phacelia	Ortiva		Azoxystrobin	F
Markstammkohl	Fusilade MAX		Fluazifop-P	H
Markstammkohl	Fusilade MAX		Fluazifop-P	H
Winterrübsen	Butisan Top		Metazachlor + Quinmerac	H
Markstammkohl	Butisan		Metazachlor	H
Markstammkohl	Butisan		Metazachlor	H
Markstammkohl	Focus Ultra		Cycloxydim	H
Markstammkohl	Focus Ultra		Cycloxydim	H
Rübsen	Pictor Active		Boscalid + Pyraclostrobin	F
Kohlrübe	ZOXIS SUPER		Azoxystrobin	F
Sareptasenf	Folicur		Tebuconazol	F

F=Fungizid, H=Herbizid, I=Insektizid, M=Molluskizid

Übersicht zu häufigen und problematischen Schaderregern und zur aktuellen Pflanzenschutzmittelausstattung im Grassamenbau in Deutschland

Klaus Gehring, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz,
Freising-Weihenstephan, klaus.gehring@lfl.bayern.de

Einleitung

Der Grassamenanbau dient der Versorgung mit Saatgut für die Nach-, Über- und Neuansaat im Bereich der Grünlandpflege, des Feldfutterbaus, der Grasuntersaat im Maisanbau und außerhalb der Landwirtschaft für Zier- und Sportrasen, für den Landschaftsbau und sonstige Begrünungsmaßnahmen. In der Landwirtschaft liegt der Anwendungsumfang bei 4,7 Mio. Hektar Wiesen und Weiden, sowie 300.000 ha Feldgrasanbau. Die inländische Grassamenproduktion ist dafür nicht ausreichend. Deutschland hat im Mittel der Jahre 2015 bis 2021 einen jährlichen Import-Bedarf von über 20.000 t Grassamen (BLE, 2022). Eine deutliche Ausdehnung der deutschen Grassamenproduktion ist anzustreben, um die Versorgung mit standortangepassten Qualitätssaatgut zu verbessern. Die Attraktivität des Grassamenanbaus hängt auf der Erzeugerebene neben der kulturspezifischen Rentabilität im Wesentlichen von verfügbaren Verfahren und Pflanzenschutzmitteln zur Regulierung von Schadorganismen und zur Absicherung des Ertragspotenzials sowie der Erntegutqualität. Dem Pflanzenschutz hat somit eine Schlüsselstellung für die Grassamenproduktion.

Material und Methoden

Um eine aktuelle Bestandsaufnahme der relevanten Schadorganismen in der Grassamenproduktion zu erhalten und Regulierungsdefizite identifizieren zu können wurde im DLG-Ausschuss für Gräser, Klee und Zwischenfrüchte entschlossen eine Expertenbefragung zur Häufigkeit des Auftretens von Leitunkräutern, Krankheitserregern und Schädlingen und deren Regulierungsfähigkeit durchzuführen. Hierzu wurde ein entsprechender Fragebogen an die Anbauberater der Saatgut- und Vermehrungsunternehmen, sowie an öffentliche Institutionen des Pflanzenschutzdienstes und der Saatgutverkehrsüberwachung verschickt. Die Expertenbefragung ermöglichte eine Freitexteingabe von häufig auftretenden und schwer bekämpfbaren Schaderregern im Bereich Unkräuter, Krankheitserreger und tierische Schädlinge. Neben den Schaderregeraufkommen im Grassamenanbau konnte auch entsprechende Angaben in den Bereichen der Saatgutvermehrung von Klee, Luzerne, Feldfutterpflanzen und Zwischenfrüchten gemacht werden.

Über den Rücklauf von 26 Meldungen wurde eine Fläche von 35.090 ha Vermehrungsfläche für Gräser, Klee und Zwischenfrüchte abgedeckt. Die Umfrage kann daher als weitestgehend repräsentativ für die Anbauverhältnisse in Deutschland angesehen werden. Im Verhältnis zu den gemeldeten Flächenanteilen betrug die regionale Zuordnung 62,5 % aus Ostdeutschland (Schwerpunkt: Sachsen), 32,5 % aus Nord-Westdeutschland und 5,0 % aus Süddeutschland (Schwerpunkt: Bayern). Mit einem Flächenanteil von 91,2 % lag der Großteil der Meldungen im Bereich der Grassamenproduktion. Angaben zur Saatgutvermehrung von Klee und Luzerne hatten einen Anteil von 5,8 %. Meldungen zu großkörnigen Leguminosen und Zwischenfrüchten waren mit einem Flächenanteil von 2,6 bzw. 0,4 % eher marginal.

Für den Grassamenanbau war der Großteil (68 %) der Meldungen nicht artspezifisch. Artspezifische Rückmeldungen wurden für Deutsches Weidelgras (13 %), Schwingel-Arten (9 %) und Einjähriges Weidelgras (8 %) abgegeben. Angaben zur Saatgutvermehrung von Lieschgras, Glatthafer, Bastard bzw. Welschem Weidelgras und Wiesenrispe waren dagegen nachrangig.

Ergebnisse der Expertenbefragung

Bei der Saatgutvermehrung von Klee und Luzerne wurden als problematische Unkräuter Ampfer (*Rumex spp.*), Disteln (*Cirsium spp.*), Kompaßlattich (*Lactuca serriola*) und Kleeseide (*Cuscuta epithymum* subsp. *trifolii*) genannt. Bei Krankheitserregern wurde Klee-Krebs (*Sclerotinia trifoliorum*)

und Stängelbrenner (*Colletotrichum trifolii*) und bei Schädlingen Mäuse (*Microtus arvalis*) und das Kleespitzmäuschen (*Apion spp.*) als schwer regulierbar angegeben.

Nachfolgend werden die häufig vorkommenden und problematisch regulierbaren Schaderreger im Grassamenanbau nach Angaben der Expertenumfrage vorgestellt.

Unkräuter

Die Rangfolge der häufig vorkommenden Unkräuter (Abb. 1) spiegelt in der Summe nicht die üblichen Verhältnisse im Ackerbau wider, sondern ist offensichtlich von den regionalen und betriebsspezifischen Verhältnisse in der Grassamenproduktion geprägt. Unter Umständen hat auch die spezifische Aufmerksamkeit im Zusammenhang mit dem Grassamenanbau einen Einfluss auf die Wahrnehmung des Unkrautspektrums. So wird zum Beispiel das mit einer Häufigkeit von 70 % der Anbaufläche genannte Auftreten von Rispen-Arten in der üblichen Ackerbaupraxis eher weniger intensiv erkannt.

Auch das relativ häufige Auftreten des Mäuseschwanz-Federschwingel (*Festuca myuros*, Syn.: *Vulpia myuros*), auch Mäuse-Federschwingel oder kurz Vulpia genannt, und des Wolligen Honiggras (*Holcus lanatus*) sind als Spezifika der Grassamenproduktion zu verstehen. Das Auftreten von Erdrauch (*Fumaria officinalis*), Wilder Möhre (*Daucus carota*) und Hundskerbel (*Anthriscus caucalis*) auf mehr als 20 % der Grassamenproduktionsfläche dürfte damit zusammenhängen, dass die Herbizide, die diese Unkräuter effektiv bekämpfen (ALS-Hemmer bzw. Sulfonylharnstoffe) im Grassamenanbau aus Gründen der Selektivität nicht eingesetzt werden. Demzufolge sind diese Arten im Fall des Auftretens auch als problematisch eingestuft.

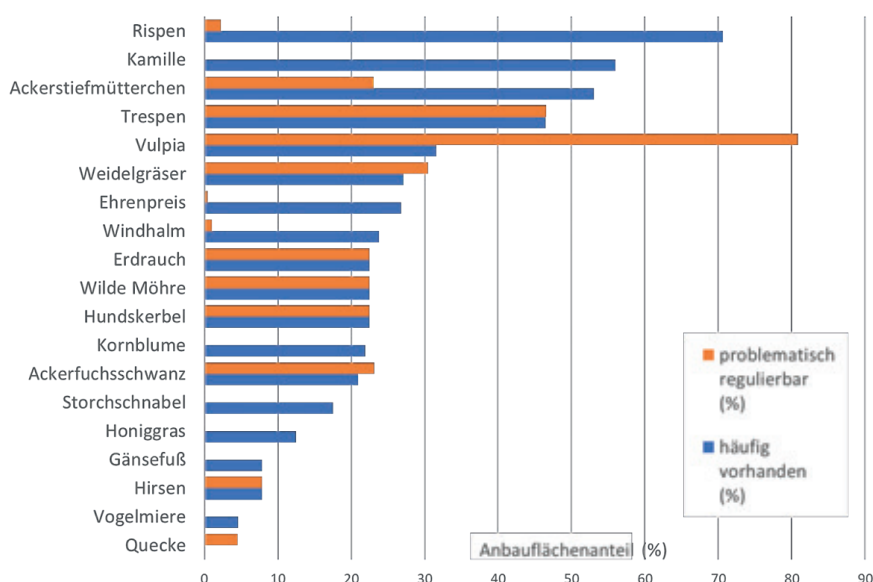


Abb. 1: Häufig vorkommende und problematisch regulierbare Unkräuter im Grassamenanbau. Expertenumfrage, Deutschland 2022

Mit Ausnahme des Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*) sind keine weiteren dikotylen Unkräuter als schwer bekämpfbar bewertet worden. Die Hauptproblematik liegt in der Regulierung von monokotylen Unkräutern bzw. Ungräsern. Dominierend sind hierbei Probleme auf Auftreten von Vulpia bzw. Mäuseschwanz-Federschwingel, Trespen (*Bromus* sp.), Weidelgras-Arten (*Lolium* sp.) und Acker-Fuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*). Dieses Kernproblem der Regulierung von Schadgräsern in Kulturgräsern resultiert aus der geringen Verfügbarkeit leistungsfähiger Gräser-Herbizide aufgrund der fehlenden Selektivität entsprechender Herbizide (ALS- oder ACCase-Hemmer) in den verschiedenen Kulturgräsern. Bei Acker-Fuchsschwanz und Weidelgras-Arten kann die Situation noch dadurch verschärft sein, dass diese Gräser zunehmend herbizidresistente Eigenschaften entwickelt haben und daher in den weiteren Ackerbau-Kulturen nicht mehr effektiv reguliert werden können. Die kann zu einem häufigeren und stärkeren Auftreten dieser Ungräser im Grassamenanbau beitragen. Das Auftreten schwer bekämpfbarer Ungräser ist ein Kriterium für die Nutzbarkeit von Anbauflächen zur Grassamenproduktion.

Krankheitserreger

Bei pilzlichen Krankheitserregern treten am häufigsten unspezifische Blattfleckenerreger auf (Abb. 2). Als Schaderreger sind hierfür *Ascochyta* spp., *Bipolaris sorokiniana*, *Cercosporidium graminis*, *Cladosporium phlei*, *Mastigosporium* sp., *Ramularia pusilla*, *Rhizoctonia* spp. oder *Rhynchosporium orthosporum* in den einzelnen Kulturgräsern relevant.

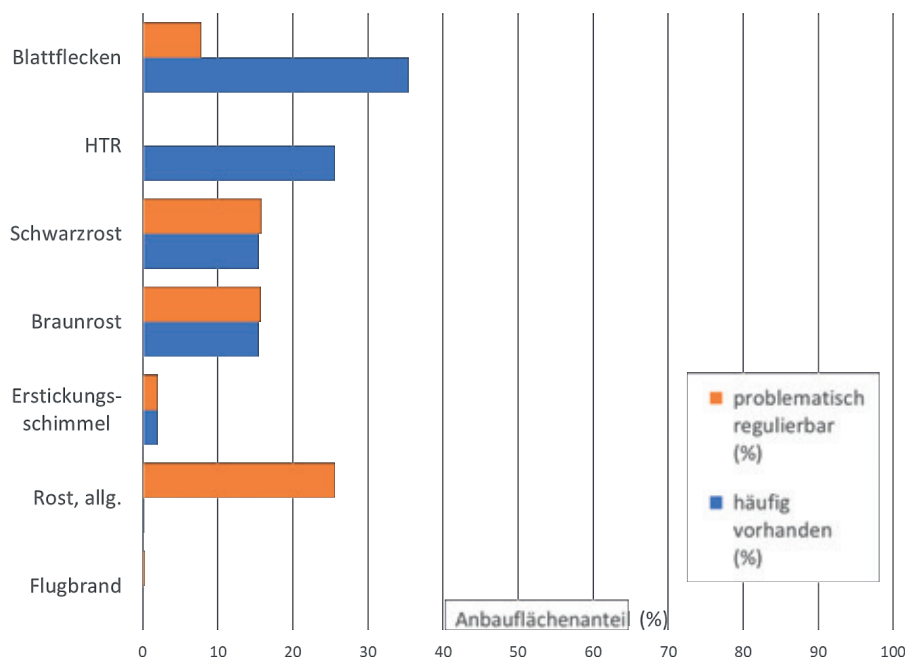


Abb. 2: Pilzliche Krankheitserreger im Grassamenanbau im Verhältnis des Auftretens und der Regulierungsfähigkeit. Expertenurfrage, Deutschland 2022.

Die als „HTR“ genannten Krankheitssymptome sind verschiedenen *Drechslera* spp. als Erreger von Netz- und Blattflecken zuzuordnen. Diese Gruppe könnte somit auch zu den allgemeinen Blattfleckenerregern gezählt werden. Blattfleckenerreger sind somit die dominierenden Pilzkrankheiten im Grassamenbau.

Als zweithäufigste Erregergruppe treten Rost-Krankheiten auf. Neben den konkret genannten Schwarz- und Braunrost (*Puccinia graminis* und *Puccinia loliina*) sind unter den genannten allgemeinen Rostkrankheiten weitere Krankheitserreger wie Kronenrost (*Puccinia coronata*), Schwingelrost (*Puccinia festucae*), Gelb- oder Streifenrost (*Puccinia striiformis*) und Uromyces-Rost (*Uromyces dactylidis*) von Bedeutung.

Weitere Krankheitserreger wie Erstickungsschimmel (*Epichloë typhina*) und Flugbrand (*Ustilago* spp.) sind dagegen von untergeordneter Bedeutung. Ebenfalls im Grassamenanbau mögliche Krankheitserreger wie Echter Mehltau (*Blumeria graminis*), Mutterkorn (*Claviceps purpurea*), Anthraknose (*Colletotrichum graminicola*) oder Schneeschimmel (*Microdochium nivale*) traten in den Rückmeldungen nicht auf.

Als schwer regulierbar wurde die Gruppe der Rostkrankheiten genannt. Dies kann einerseits durch den typischerweise aggressiven Infektionsverlauf dieser Schaderreger und andererseits auch durch das Auftreten widerstandsfähigerer bzw. fungizidresistenter Pathotypen begründet sein.

Tierische Schädlinge

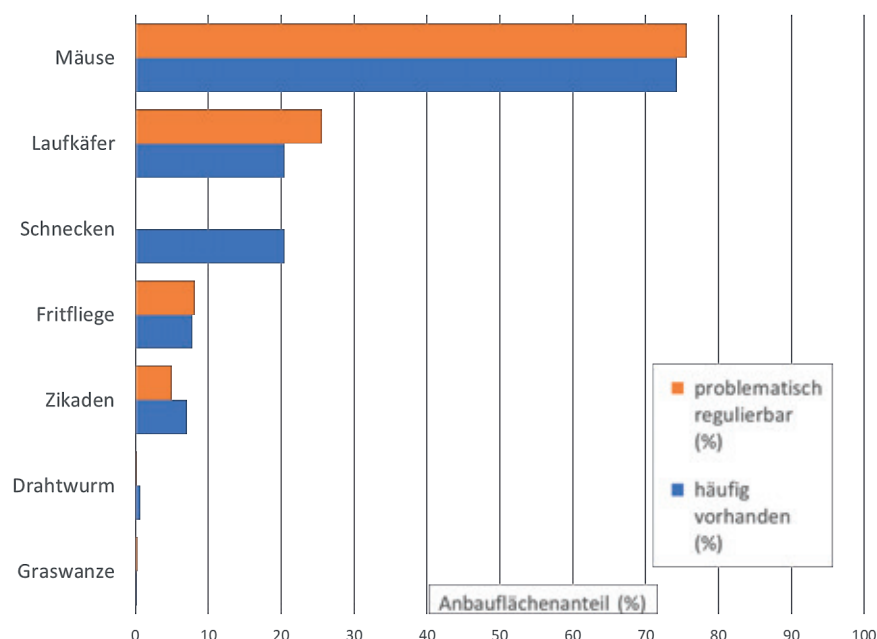


Abb. 3: Tierische Schaderreger im Grassamenbau je nach Häufigkeit und Regulierungsfähigkeit. Expertenurfrage, Deutschland 2022.

Im Bereich der tierischen Schaderreger dominiert mit einem Befallsflächenanteil von über 70 % vorrangig das Auftreten von Mäusen (*Microtus arvalis*). Die auf jeweils 20 % der Anbaufläche als Schädlinge auftretenden Laufkäfer (*Zabrus tenebrioides*) und Schnecken (*Deroeras spp.*, *Arion spp.*) sind dagegen schon fast von untergeordneter Bedeutung (Abb. 3). Die Fritfliege (*Oscinella frit*) und weitere Halmfliegen (*Chlorops pumilionis*, *Delia coarctata*) sind vor allem als Verursacher der Weißährigkeit von Bedeutung. Auch Zwergzikaden (Cicadellidae, Syn.: Jassidae) sind weniger aufgrund ihrer direkten Saugschäden, sondern als Überträger von Verzweigungsvirosen von Bedeutung. Drahtwürmer (*Agriotes obscurus*, *A. lineatus*) und Graswanzen (*Stenodema laevigata*) haben nach den vorliegenden Meldungen keine nennenswerte Bedeutung im Grassamenanbau in Deutschland.

Die Einstufung als schwer regulierbare Schädlinge liegt im Fall von Laufkäfern, Zikaden und Halmfliegen an fehlenden, leistungsfähigen Präparaten oder fehlenden Indikationen bei Insektiziden. Bei den als problematisch eingestuften Feldmäusen liegt es dagegen an der schwierigen bzw. arbeitsaufwändigen Regulierung, die nur als manuelle, verdeckte Auslegung von Giftködern möglich ist.

Ausstattung mit Pflanzenschutzmitteln im Grassamenbau

Im Grassamenanbau können Pflanzenschutzmittel mit einer allgemeinen Zulassung in Gräsern, einer spezifischen Zulassung in einzelnen Gras-Arten oder einer Zulassung in Ackerbau-Kulturen eingesetzt werden (Tab. 1). Die Ausstattung mit unterschiedlichen Präparaten bzw. Wirkstoffen ist in den verschiedenen Wirkungsbereichen sehr heterogen. Bei Fungiziden ist neben den bewährten Wirkstoffen Azoxystrobin und Tebuconazol nur Revytrex® als Präparat mit einer neuen Wirkstoffausstattung verfügbar. Die umfangreiche Verfügbarkeit von verschiedenen Herbiziden muss differenziert betrachtet werden. Hierbei handelt es sich um ein relativ breites Spektrum an Präparaten mit Wirkung gegen dikotyle Unkräuter. Die Verfügbarkeit von Herbiziden zur Ungräserbekämpfung beschränkt sich im Wesentlichen auf die Wirkstoffe Ethofumesat und Pendimethalin zur Regulierung von Windhalm (*Apera spica-venti*) und Rispen-Arten (*Poa spp.*). Breiter wirksame, blattaktive Herbizide aus der Gruppe der ACCase-Hemmer (Propaquizafop, Fluazifop-P, Clethodim) können nur in einzelnen Gras-Arten eingesetzt werden, wobei die Anwendung in Einzelfällen dennoch mit Selektivitätsproblemen behaftet ist. Für die Regulierung von Acker-Fuchsschwanz und Weidelgräsern kommt erschwerend hinzu, dass diese Ungräser häufig bereits stärkere Resistenzen gegen ACCase-Hemmer entwickelt haben und damit ein effektiver Einsatz nicht mehr gegeben ist.

Tab. 1: Pflanzenschutzmittel die mit einer Zulassung in Gräsern und in Ackerbau-Kulturen im Grassamenanbau eingesetzt werden können.

Quelle: BVL, Stand: Sep. 2022

Kultur	Mittel-bezeichnung	Wirkungs-bereich	Wirkstoff 1	Wirkstoff 2	Wirkstoff 3
Ackerbau-Kulturen	Eradicoat	Akarizid; Insektizid	Maltodextrin		
Gräser	Folicur	Fungizid	Tebuconazol		
Ackerbau-Kulturen	Contans WG	Fungizid	<i>C. minitans</i>		
Gräser	Ortiva	Fungizid	Azoxystrobin		
Gräser	Revytrex	Fungizid	Fluxapyroxad	Mefentrifluconazole	
Gräser	ZOXIS SUPER	Fungizid	Azoxystrobin		
Gräser, außer W.Rispe	ADDITION	Herbizid	Pendimethalin	Diflufenican	
Dt. Weidelgras	AGIL-S	Herbizid	Propaquizafop		
Schwingel-Arten	AGIL-S	Herbizid	Propaquizafop		
Wiesen-Lieschgras	AGIL-S	Herbizid	Propaquizafop		
Wiesen-Rispengras	AGIL-S	Herbizid	Propaquizafop		
Gräser	ARIANE C	Herbizid	Clopyralid	Florasulam	Fluroxypyr
Ackerbau-Kulturen	Dominator 480 TF, ... u.a.	Herbizid	Glyphosat		
Gräser	Duplosan DP	Herbizid	Dichlorprop-P		
Gräser	Fox	Herbizid	Bifenox		
Schwingel-Arten	Fusilade MAX	Herbizid	Fluazifop-P		
Ackerbau-Kulturen	Kyleo	Herbizid	2,4-D	Glyphosat	
Gräser, außer Poa	Oblix	Herbizid	Ethofumesat		
Gräser, außer Straussgras	Picona	Herbizid	Pendimethalin	Picolinafen	
Gräser	Primus Perfect	Herbizid	Florasulam	Clopyralid	
Gräser	RANGER	Herbizid	Triclopyr	Fluroxypyr	
Gräser	Roundup PowerFlex	Herbizid	Glyphosat		
Gräser	Saracen	Herbizid	Florasulam		
Schwingel-Arten	Select 240 EC	Herbizid	Clethodim		
Gräser	Stomp Aqua	Herbizid	Pendimethalin		
Gräser	U 46 M-Fluid	Herbizid	MCPA		
Gräser	UPL-07056-H-1-SC	Herbizid	Ethofumesat		
Gräser	Zypar	Herbizid	Cloquintocet	Florasulam	Halauxifen
Gräser	Kaiso Sorbie	Insektizid	lambda-Cyhalothrin		
Gräser	Karate Zeon	Insektizid	lambda-Cyhalothrin		
Ackerbau-Kulturen	Ferrex, ... u.a.	Molluskizid	Eisen-III-phosphat		

Kultur	Mittel- bezeichnung	Wirkungs- bereich	Wirkstoff 1	Wirkstoff 2	Wirkstoff 3
Ackerbau- Kulturen	Ratron Gift- Linsen, ... u.a.	Rodentizid	Zinkphosphid		
Gräser	Medax Top	Wachstums- regler	Mepiquat	Prohexadion	
Gräser	Moddus, ... u.a.	Wachstums- regler	Trinexapac		
Gräser	Prodax	Wachstums- regler	Trinexapac	Prohexadion	
Weidelgräser	TERPLEX	Wachstums- regler	Trinexapac		

Im Wirkungsbereich von Insektiziden, Molluskiziden und Rodentiziden ist nur noch eine Ausstattung mit jeweils einen einzelnen Wirkstoff vorhanden. Ein aktives Resistenzmanagement ist damit bei der Bekämpfung von Schadinsekten nicht mehr möglich. Komfortabler ist dagegen die Verfügbarkeit von unterschiedlichen Wachstumsreglern, die für die Grassamenproduktion durchaus eine hohe Bedeutung für die Ertrags- und Qualitätsabsicherung haben.

Die Auflistung der Präparate Eradicoat® und Contans WG®, mit einer Zulassung in Ackerbau-Kulturen, ist nur zur Vollständigkeit. Beide Präparate haben keine Bedeutung für die Grassamenproduktion.

Zusammenfassung

Im Grassamenanbau tritt ein breites Spektrum an Unkräutern, Krankheitserregern und Schädlingen auf, das eine nicht unerhebliche Anforderung an das Management in der Produktionspraxis stellt. Neben den im Ackerbau üblichen, schwieriger regulierbaren Schaderregern müssen weitere, kulturspezifische Schadorganismen erfolgreich bekämpft werden. Die hierfür zur Verfügung stehende Palette an Pflanzenschutzmitteln ist zum Teil begrenzt bzw. stützt sich nur auf einzelne, wenige Wirkstoffe.

Aufgrund der eingeschränkten Verfügbarkeit von leistungsfähigen Präparaten sind vorbeugende phytosanitäre Maßnahmen und insbesondere die Auswahl geeigneter Standorte ohne schwer oder nicht bekämpfbare Problemunkräuter für die Grassamenproduktion unverzichtbar.

Kleeseide (*Cuscuta* spp.): Biologie, Besatzproblematik und Bedeutung der Saatgutproduktion

Referent: Dr. Heike Knörzer, Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ),
Neßlerstrasse 25, 76227 Karlsruhe, Tel.: 0721 / 9468-370, Fax.: 0721 / 9468-112,
E-Mail: heike.knoerzer@ltz.bwl.de

Einleitung:

Cuscuta (*Cuscuta* spp.) oder Kleeseide, war in den letzten Jahrzehnten vermeintlich aus Ackerflächen verschwunden. Ihr neuerliches Auftreten wird deshalb nicht immer gleich erkannt. Noch in der ersten Hälfte des 20. Jhdt. war die Kleeseide ein weit verbreitetes Unkraut, für das mit dem Magnetreiniger eigens eine Reinigungsmaschine erfunden wurde. Friedrich Nobbe, Begründer der Saatgutprüfung, beschrieb das damalige Problemunkraut 1876 eingehend. Feldhygiene und zertifiziertes Saatgut haben die Art weitestgehend aus den Beständen eliminiert. Nun heißt Biodiversität heißt auch Biodiversität von ungeliebten Arten. Erste Anzeichen für eine Ausbreitung der parasitisch lebenden Samenpflanze mehren sich. Schätzungen zufolge wiesen 2021 ca. 20% der Flächen mit FAKT-Blümmischungen Kleeseide-Besatz im Gebiet Main-Tauber und den umliegenden Landkreisen auf. Potenzielle Kleeseide-Flächen sind Blüh-/Erhaltungsmischungen und (öko) Klee- und Luzerne-Nachbau.

Angesichts eingeschränkter chemisch-mechanischer Pflanzenschutzmaßnahmen auf diesen Flächen rückt die Kleeseideproblematik vermehrt in den Fokus. Bei einem Befall auf der Fläche sind deshalb zeitnah Bekämpfungsmaßnahmen durchzuführen, da sich ansonsten die Problematik mitunter für die kommenden Jahrzehnte aufbauen und potenzieren kann. Kleeseide kann bis zu 30 Jahre im Boden überdauern und bildet je nach Wirtspflanze bis zu 200 (Gras) oder 1.500 (Knorpelmöhre) Samen pro Pflanze. Ihre Bekämpfung erfordert eine Kombination verschiedener Maßnahmen, da Einzelmaßnahmen oft nicht nachhaltig sind. Studien aus Italien beschreiben, dass aus einem Bodensamenvorrat von 10.000 – 20.000 Samen/m² nur 1% des Samenbankvorrats pro Jahr keimten.

Tab. 1: Ergebnis des Seidebesatz-Monitorings des LTZ Augustenberg und der SVK Baden-Württemberg 2021/22. Es wurden 135 Proben (123 Mischungen & 12 Einzelkomponenten) untersucht; jeweils Rückstellproben aus 2021 und nahezu alle in Baden-Württemberg angemeldeten Mischungen 2022.

Mischung / Komponente	Anz. Seide	zusätzlich
Luzerne: Sorte Felsy (Italien)	1	
Luzerne: Sorte Beda (Italien)	1	
Samenmischung: Zwischenfruchtmischung	3	
Samenmischung: Fakt M2	2	
Samenmischung: Fakt M1	1	
Samenmischung: Fakt M2	1	
Samenmischung: Fakt M1	1	
Samenmischung: Fakt M2	2	
Samenmischung: Fakt M2	0	4 Ambrosie
Samenmischung: Fakt M1	0	10 Ambrosie
Samenmischung: Brache mit Honigpflanzen "mehrjährig"	0	1 Ambrosie
Samenmischung: Fakt M1	0	1 Ambrosie

Biologie, Verbreitung und Besatzproblematik:

Kleeseide – und hier insbesondere *Cuscuta europaea* – ist eine in Deutschland heimische Art. *Cuscuta*-Arten wie u.a. *Cuscuta epithymum* sind darüber hinaus über ganz Europa verbreitet, wobei sie in einigen Ländern als invasiv gelten. In den floristischen Kartierungen des

Bundesamtes für Naturschutz sind die Verbreitungs- und Schwerpunktgebiete der verschiedenen Arten aufgezeigt.

Aus den bei einer Bodentemperatur von 15 – 30°C keimenden Samen entstehen wurzellose, lange gelb-orangefarbene, fadenförmige, blattlose Stängel, die 2,5 bis 7 cm hoch werden können. Gegen den Uhrzeigersinn kringelt sich der Keimling auf der Suche nach einer Wirtspflanze, die allerdings in einem Umkreis von maximal 5 cm stehen muss. Hat er sie gefunden, kann Kleeseide 7 cm pro Tag wachsen und kann in einer Vegetationsperiode 3 m² bedecken. Sie kann sich von einer Wirtspflanze zur nächsten heften und bildet dann eine dichte Matte aus verflochtenen Stängeln. Deshalb beginnt der Befall meist nesterweise. Richtige Blätter bilden die Schmarotzerpflanzen nicht aus. Sie sehen eher aus wie Schuppen, und die Blüten sind unscheinbar. In wüchsigen Beständen ist ein Befall leicht zu übersehen.

Kleeseide bildet keine Wurzel und enthält kaum Chlorophyll zur eigenen Photosynthese. Sie lebt stattdessen ausschließlich auf Kosten ihrer Wirtspflanze. Mit einer zementartigen Schicht aus Pektinen und mittels Haustorien heftet sie sich an die Wirtspflanze und entzieht ihr Aminosäuren, Assimilate und Wasser.

Kleeseide blüht meist von Juli bis September, wobei der Samenansatz im Spätsommer am höchsten ist. Eine Studie berichtet von neun Tagen zwischen Blüte und Entwicklung lebensfähiger Samen und rund 60 Tagen nach Befall der Wirtspflanze.

Als Wirtspflanzen gelten hauptsächlich Rotklee, Alexandriner- und Perserklee, Luzerne, aber auch Kartoffel, Zuckerrübe, Färberdistel, Erbsen, Bohnen sowie zahlreiche Zierpflanzen, Kräuter und zweikeimblättrige Ackerunkräuter wie Ackerwinde, wilder Buchweizen und Weißer Gänsefuß.

Maßnahmen zur Bekämpfung:

Die Bekämpfung von Kleeseide besteht aus einem Maßnahmenkatalog von Vorbeugung und Beseitigung. Direkte Bekämpfungsmöglichkeiten sind begrenzt, da derzeit keine selektiven Herbizide auf dem Markt verfügbar sind. Geeignete Fruchtfolgeglieder sind Mais oder Getreide, da die Nebenwirkungen von Herbiziden mit z.B. den Wirkstoffen Pendimethalin oder Rimsulfuron genutzt werden können. Im konventionellen Ackerbau könnte bei größeren Befallsnestern punktuell noch ein Totalherbizid eingesetzt werden. Mit Wirkung vom 01.09.2021 sind allerdings die beschränkten Einsatzmöglichkeiten von Glyphosat zu beachten. Beim Anbau von Erhaltungsmischungen, auf Ökologischen Vorrangflächen oder Flächen im FAKT-Programm sind die geltenden Auflagen hinsichtlich Pflanzenschutzmaßnahmen zu beachten, die meist eine chemisch-synthetische Bekämpfung verbieten.

Pflanzenschutzmaßnahmen, die nach September durchgeführt werden, sind meist wirkungslos, da Kleeseide zu diesem Zeitpunkt bereits Samen ausgebildet hat und die Fläche einen Bodensamenvorrat aufbaut.

Oft bleibt auf befallenen Flächen als einzige Möglichkeit die mechanische Beseitigung und thermische Zerstörung. Der Aufwuchs muss entfernt und ohne zeitliche Verzögerung verbrannt werden, um vorhandene Samen abzutöten. Das Abtöten der Samen ist wichtig, da sie sehr leicht durch Maschinen, Geräte oder durch die Kleidung verschleppt werden. Hygiene durch sorgfältige Reinigung von Schleppern und Geräten ist notwendig. Danach sollte auf den Flächen langjährig weder Luzerne, Klee noch Kartoffeln oder Zuckerrüben stehen bzw. Saatgutmischungen, die potentielle Wirtspflanzen enthalten. Aufgrund der großen Bandbreite an Wirtspflanzen und der langen Lebensdauer der Samen im Boden ist eine breite Fruchtfolge nur ein Baustein der Vorbeugung, der allerdings nicht ausreichend ist, um Kleeseide dauerhaft zu beseitigen. Nach Kleeseide-Befall sollte in den Folgekulturen darauf geachtet werden, dass

zweikeimblättrige Unkräuter beseitigt werden, da einige als Wirtspflanzen fungieren. Blühflächen sollten unbedingt in die Fruchtfolge integriert werden (Flächenwechsel).

Wichtig in der Bekämpfungsstrategie ist, befallene Flächen regelmäßig und gewissenhaft zu kontrollieren, damit frühzeitig verhindert wird, dass sich neue Samenpopulationen und damit der Bodensamenvorrat aufbauen. Bekämpfungsmaßnahmen müssen vor Samenbildung durchgeführt werden. Weiterhin muss die Anzahl potentieller Wirtspflanzen im Bestand und über die Fruchtfolge reduziert werden.

Saatgutrechtliche Grundlagen:

Neben zahlreichen anderen Verbreitungswegen gilt verunreinigtes Saatgut als eine maßgebliche Ursache für Kleeseide-Befall. Deshalb wird in Verbindung mit Kleeseide und Futterleguminosen-Anbau immer wieder darauf verwiesen, ausschließlich zertifiziertes Saatgut zu verwenden.

Die wichtigsten saatgutrechtlichen Regelungen hinsichtlich des Besatzes mit Kleeseide:

- Im Rahmen der Saatgutertifizierung verlangt das Saatgutverkehrsgesetz auch bei Saatgut von Gräsern, Klee und sonstigen Futterpflanzenarten die völlige Freiheit von Seide.
- Für Mischungen von Saatgut landwirtschaftlicher Arten sowie für FAKT-Blühmischungen gilt ebenfalls, dass sie keinerlei Besatz von Seide aufweisen dürfen.
- Die vorläufige Kabinettsfassung der Verordnung zur Durchführung der GAP Direktzahlungen (GAPDZV, BMEL, Stand 24.11.2021) erlaubt als zulässige Art für Saatgutmischungen bei Blühstreifen oder –flächen in der Gruppe A die Europäische Kleeseide (*Cuscuta europaea*). Vorgesehen ist jedoch, den Landesregierungen die Befugnis zu übertragen, bestimmte Arten aus der Liste zu streichen.
- Ebenso sind die Anforderungen an Saatgut von Erhaltungsmischungen weniger strikt und erlauben in Deutschland natürlich vorkommende *Cuscuta*-Arten.
- Saatgut von nicht im Artenverzeichnis aufgeführte Arten wie z.B. Linsen unterliegen nicht dem Saatgutrecht und durchlaufen keinen Zertifizierungsprozess oder saatgutrechtliche Prüfung.

Zertifiziertes Saatgut darf keine Kleeseide enthalten und wird auf Kleeseidebesatz überprüft. Dagegen durchläuft eine fertige Mischung keinen Anerkennungs- und Zertifizierungsprozess, wie dies bei Reinsaat der Fall ist. Dennoch müssen alle verwendeten Mischungskomponenten die in der Saatgutverordnung geforderten Mindestanforderungen erfüllen. Dies gilt auch für im Ausland zugekaufter Ware. Die Genehmigung zur Erstellung einer landwirtschaftlichen Saatgutmischung wird auf Basis der Herstellerangaben bei der zuständigen Landesbehörde, in deren Bereich die Mischung hergestellt wird, auf Antrag eingeholt. Der Hersteller muss eine Rückstellprobe zur eventuellen Nachprüfung oder zur Beweissicherung ziehen.

Eine weitere Quelle von verunreinigtem Saatgut kann Klee- oder Luzerne-Saatgut sein, das in Ländern mit weniger strikten Kontrollen produziert wurde. In Blühmischungen sind neben Luzerne und Rotklee häufig auch Kleearten wie Perser-, Inkarnat- und Hornklee zu finden, die laut Statistik der European Seed Certification Agencies Association (ESCAA) in nennenswertem Umfang in der EU nur in Italien, Frankreich, Tschechien, Ungarn, Portugal und Polen vermehrt werden (www.escaa.org, download 10.09.2021). Darüber hinaus können diese Mischungen weitere Arten enthalten, die Wirtspflanzen sein können, und die nicht im Artenverzeichnis gelistet sind. Die ESCAA gibt keine Auskunft darüber, wo diese Arten vermehrt werden.

Lediglich auf Kontrollen von Saatgutmischungen zu setzen ist schwierig und nicht zielführend. Herkunft des Saatguts, Wirtspflanzenpotential, Zertifizierung und Bodensamenvorrat spielen

entscheidende Rollen bei der Etablierung dieser Schmarotzerpflanze. Maßgabe auf landwirtschaftlich genutzten Flächen sollte nicht autochthones Saatgut, Wild- oder Kulturform sein, sondern vielmehr Reinheit, Besatzfreiheit und Qualität des Saatguts.

Zusammenfassung:

Kleeseide ist eine persistente Schmarotzerpflanze, die zahlreiche Wirtspflanzen befällt. Ihre Bekämpfung kann nur durch einen vielseitigen Maßnahmenkatalog von frühzeitiger Erkennung, Vorbeugung und Beseitigung erfolgen und gelingen. Darunter fallen eine geeignete und breite Fruchtfolge, die thermische Beseitigung, Feldhygiene und die Verwendung von zertifiziertem Saatgut. Insbesondere Mischungen stellen ein Problem dar, da sie unter unterschiedliche saatgutrechtliche Regelungen und Verordnungen fallen, die einen Besatz entweder unterschiedlich festlegen oder schwer nachweis- und kontrollierbar machen.

Literatur:

- Benvenuti, S. (2008): Parasitization dynamics and seed dispersal of dodder (*Cuscuta campestris*) on host-weeds present on winter-wheat stubbles. In: Giornate Fitopatologiche, Cervia (RA), 12-14 marzo, volume 1, pp. 485-492.
- Lanini, W.T. and Kogan, M. (2005): Biology and Management of *Cuscuta* in Crops. In: Ciencia e Investigacion Agraria 32 (3), pp. 127-141.
- Seed Certification Agencies Association (ESCAA) (download 09/21): Certified Seed Quantities. /www.escaa.org/index/action/page/id/9/title/certified-seed-quantities.

Versuchswesen Grassamenbau in der „Werkgroep Graszaden en Graszoden“ in den Niederlanden

Jeroen Giesen, Vorsitzender der Arbeitsgruppe „Werkgroep graszaden en graszoden“.
Telefon: 0031 621887316, E-Mail: jeroen.giesen@dsv-zaden.nl

Einleitung:

Die Arbeitsgruppe „Werkgroep Graszaden en Graszoden“ hat das Ziel, den Grassamenanbau in den Niederlanden zu fördern. In der Arbeitsgruppe arbeiten die Saatgutunternehmen DLF, Barenbrug, DSV, VanDinterSemo und Joordens Zaden zusammen. In der Finanzierung zahlen die Vermehrer 8 € pro ha und die Produktionsfirmen nochmal 2 € pro ha für die Arbeit der „Werkgroep Graszaden und Graszoden“. Somit ergibt sich je nach Anbaufläche ein jährliches Budget zwischen 90 und 150 tausend Euro. Die finanzielle Abwicklung wird durch die Organisation Plantum (ähnlich wie in Deutschland der BDP) vorgenommen. In regelmäßigen Abständen werden die Arbeits- und Forschungsziele abgestimmt und danach mit einer „Technische Kommission“ für die weitere Durchführung detailliert besprochen und dann umgesetzt. Die erzielten Ergebnisse aus den Arbeiten werden über das Versuchswesen und die „Technische Kommission“ vorgestellt und zentral besprochen. Die Anbauberater der beteiligten Produktionsfirmen nehmen die Ergebnisse mit auf die Vermehrungsbetriebe und setzen diese in der Praxis um.

Wichtige Ziele der „Werkgroep Graszaden en Graszoden“:

- Sicherstellung der Verfügbarkeit von notwendigen Pflanzenschutzmitteln
- Screening von neuen Pflanzenschutzmitteln (Herbizide, Fungizide, Wachstumsregler) auf die Verwendung im Grassamenbau
- Unterstützung der Pflanzenschutzfirmen im Screening und in der Erstellung von Dossiers für die Zulassung der Produkte speziell für den Grassamenbau
- Versuche zur Produktionstechnik mit dem Ziel der Ertrags- und Qualitätsoptimierung Schwerpunkt hier die Optimierung von Düngung und Wachstumsreglereinsatz unter den regionalen Anbaubedingungen in den Niederlanden
- Lobbyarbeit für den Grassamenanbau auf politischer Ebene, damit die Saatgutproduktion ihren Stellenwert behalten und ausbauen kann. Hier wird speziell auch der Platz der Grassamenproduktion nicht nur in der niederländischen sondern auch in der europäischen Agrarpolitik vertreten. Diese Lobbyarbeit ist besonders wichtig, wenn es um den Beitrag der Grassamenproduktion in Richtung Biodiversität geht

Der Input für die Arbeit der „Werkgroep Graszaden en Graszoden“ kommt von den Teilnehmern der Gruppe, dem Grassamenstudienverein Tholen und natürlich von den Grassamenvermehrern der Niederlanden.

Die Versuche werden umgesetzt vom Kenniscentrum de Rusthoeve (Zeeland), Delphy, Cultus crop research, de Bredelaar und Studenten HAS. Größere Projekte werden von mehreren Versuchsanstaltern bearbeitet.

Ergebnisse:

Noch ist das Herbizid Ethofumesat in den Niederlanden verfügbar, laut letzter Information bis 2032. Hierzu hat die Lobbyarbeit maßgeblich beigetragen.

Verschiedenste Herbizide haben jetzt die Zulassung auch für Grassamen, wie z.B. das Produkt Fox SC.

Das letzte verfügbare Fungizid gegen Schwarzrost ist auf Grundlage der Arbeit der Werkgroep für den Grassamenanbau weiter im Markt.

Die Bedeutung des Einsatzes von Wachstumsreglern ist durch Versuchs- und Demoanlagen auf der Versuchsstation Rusthoeve in der Praxis angekommen und wird erfolgreich umgesetzt.

Das Projekt „Nachhaltiger Grassamenanbau“ ist gestartet mit dem Ziel Abschluss Ende 2026. In dem Projekt werden die Möglichkeiten der mechanischen Unkrautbekämpfung und organischen Düngung untersucht. Weiterhin wird die Nachhaltigkeit in der Grassamenproduktion in Richtung Kohlendioxid-Speicherung und weiterer Merkmale wie Biodiversität analysiert. Dabei werden selbstverständlich auch die ökonomischen Aspekte wie beispielsweise die Rentabilität betrachtet.

Zusammenfassung:

Die „Werkgroep Graszaden en Graszoden“ hat im großen Maß dazu beigetragen, die Bedeutung der Grassamenproduktion in den Niederlanden aufrecht zu erhalten und weiter auszubauen. Dieses konnte nur durch eine gute Zusammenarbeit aller Beteiligten erreicht werden.

Alle Beteiligten sind davon überzeugt, dass hohe Erträge und Qualitäten aus den niederländischen Saatgutvermehrungen weiterhin eine hohe Marktbedeutung im weltweiten Gräsermarkt haben werden und daher die niederländische Saatgutproduktion im internationalen Umfeld weiter ihren Platz behält und weiter ausbaut.

Zwischenfruchtanbau – Projekt „EffiZwisch“

Förderung eines effizienten Zwischenfruchtanbaus zur Verbesserung des Klima-, Wasser- und Bodenschutzes in der Landwirtschaft

Ein Projekt der Hochschule Rhein-Waal in Kooperation mit der Fachhochschule Südwestfalen, der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen und der Universität Bonn

Gefördert durch das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen

Florian Wichern, Bodenkunde und Pflanzenernährung, Hochschule Rhein-Waal, Kleve

Hintergrund

Der Anbau von Zwischenfrüchten (ZF) ist eine altbekannte und bewährte ackerbauliche Maßnahme zur Förderung einer nachhaltigen Bodennutzung, die bereits von Wölfer (1925) erwähnt wurde. Die bekannten Funktionen von ZF, wie die Aufnahme residualen Stickstoffs (N), die Humusmehrung und damit die Kohlenstoffspeicherung oder die Reduktion von bodenbürtigen Pflanzenkrankheiten, waren dort bereits bekannt und in der praktischen Landwirtschaft verbreitet. Zudem wird bereits erwähnt, dass ZF der Folgekultur etwa 20 kg N zur Verfügung stellen können. Trotz dieses traditionellen Wissens, erfährt der ZF-Anbau in der Praxis ebenso wie die ZF-Forschung neue Aufmerksamkeit. Dieses liegt darin begründet, dass zwar die grundsätzliche Wirksamkeit von ZF für bestimmte ökologische Funktionen bekannt ist, allerdings das genaue Ausmaß der Wirkung einzelner Arten und Artenmischungen (ZF-Gemenge) häufig nicht quantifiziert wurde und neue Anforderungen an die Landwirtschaft herangetragen werden, wo ZF eine unterstützende Rolle spielen können.

Im Kontext der internationalen Abkommen zum Klima- und Wasserschutz ist die Landwirtschaft insbesondere in den intensiv genutzten Regionen Nordrhein-Westfalens gefordert ihren Beitrag zur Zielerreichung zu leisten. Dabei sind ZF ein wirksames Mittel, z.B. die N-Auswaschung zu reduzieren oder unter manchen Bedingungen Kohlenstoff (C) im Boden zu speichern, wie zahlreiche aktuelle wissenschaftliche Studien belegen (z. B. Alvarez et al. 2017, Burr-Hersey et al. 2017, Finney et al. 2016, in 't Zandt et al. 2018, Kanders et al. 2017, Kaye and Quemada 2017, Tribouillois et al. 2015, Wendling et al. 2016, Wittwer et al., 2017). Allerdings zeigen diese Studien auch, dass es noch erhebliche Wissenslücken für eine exakte Abschätzung der Wirksamkeit von einzelnen ZF-Arten und ZF-Gemengen gibt, was vor allem daran liegt, dass die Wirkmechanismen relativ schlecht erforscht sind. Einzelne Studien verweisen auf die Bedeutung der Wurzelbiomasse von ZF als wichtiger N- und C-Pool (z. B. Kanders et al. 2017). In derselben Studie wird auch deutlich, dass die oftmals von Landwirten gewünschte zusätzliche Düngung von ZF keinen wesentlichen Effekt auf die Biomasseentwicklung in nährstoffreichen Ackerbausystemen hat. Vielmehr wird deutlich, dass die Düngernutzungseffizienz deutlich unter 50 % liegt (in 't Zandt et al. 2018) und somit der zusätzliche N von den Pflanzen nicht vollständig genutzt wird obwohl es zu einer stärkeren oberirdischen Biomasseentwicklung kommt. Die Studie zeigt zudem, dass es stark artspezifische Reaktionen auf eine höhere Stickstoffgabe gibt. Auch Untersuchungen der Landwirtschaftskammer NRW zeigen diesen Trend für intensive Ackerbausysteme. Allerdings weisen die Daten aufgrund des Witterungseinflusses eine große Variabilität zwischen den Versuchsjahren auf. Deutlicher ist der Einfluss der ZF-Art auf die N-Aufnahme. Dieser steht in enger Beziehung zur Biomasseentwicklung, welche wiederum auch die Funktion der potenziellen Humusmehrung bedingt. Es gilt also diejenigen ZF anzubauen, die ober- aber vor allem unterirdisch am meisten Biomasse produzieren. Leider sind belastbare Zahlen für die unterirdische Biomasseentwicklung von ZF kaum vorhanden. Im Projekt EffiZwisch wurden hierzu erste Zahlen für verschiedene ZF-Arten und ZF-Gemenge unterschiedlicher Diversität erhoben. Es zeigt sich, dass einzelne Arten wie z. B. Ölrettich und Winterrüben aufgrund ihrer Biomasseentwicklung besonders positiv und in vergleichbarem Maße auf die Gehalte an

mineralischem N im Boden wirken. Allerdings ist die Freisetzung des N aus Winterrübsen offensichtlich größer, weist doch die im Anschluss kultivierte Sommergerste einen leicht höheren Ertrag und N-Gehalt auf. Diese fragmentierten Ergebnisse legen den Schluss nahe, dass Winterrübsen einen größeren Teil des aufgenommenen Stickstoffs in der Wurzelbiomasse speichert und dieser dann teilweise im Laufe des Frühjahrs und Sommers mineralisiert wird, um der Folgekultur (z. B. Mais) zur Verfügung zu stehen, wohingegen N aus Ökologisch proportional stärker oberirdisch gespeichert wird und im Winter potenziell verloren geht. Die Abbauprozesse der ZF-Residuen werden neben Qualitätsparametern (z. B. C:N) der Pflanze, jedoch maßgeblich von der Witterung beeinflusst. Darüber hinaus konnte in einer ersten Studie gezeigt werden, dass die Bewirtschaftungsintensität (Düngung, Bodenbearbeitung) die Wirksamkeit von Zwischenfrüchten beeinflusst, wobei intensive Systeme mit hoher Nährstoffintensität die geringste Wirksamkeit von Zwischenfrüchten aufwiesen. Insofern bedarf es langjähriger Systemuntersuchungen (Vorfrucht-Zwischenfrucht-Folgefrucht) unterschiedlicher Nutzungsintensität um die Wirksamkeit einzelner ZF-Arten quantifizieren zu können.

Dabei sind auch Veränderungen bodenmikrobiologischer Parameter zu berücksichtigen, da sowohl die N-Freisetzung, als auch die Sequestrierung von N und C im Humus eine Funktion der mikrobiellen Biomasse und Aktivität darstellt (50 % des Humus ist mikrobielle Nekromasse). Quantitative Erkenntnisse zum Einfluss von ZF und ZF-Gemengen auf die Funktion der mikrobiellen Gemeinschaft im Boden liegen kaum vor. Es zeigt sich aber, dass ZF die N-Immobilisierung beeinflussen können und somit neben der eigenen N-Aufnahme N-Verluste durch die Förderung mikrobieller N-Immobilisierung reduzieren (in 't Zandt et al. 2018). Wichtig für diese Funktion der Mikroorganismen ist ein guter Bodengefügezustand. Der konkrete Beitrag zur Verbesserung des Bodengefügezustandes verschiedener ZF ist bisher vergleichsweise wenig bekannt. Im Projekt *EffiZwisch* wurden hierzu erste Erkenntnisse gewonnen, die im Folgeprojekt *EffiZwisch 2.0* vertieft untersucht werden.

Zur Erfüllung der Auflagen für das Greening sind Landwirte angehalten anstelle einzelner Arten ZF-Gemenge anzubauen. Bei der Wahl der Gemeinde stellt sich den Landwirten die Frage nach Aufwand und Nutzen. Vom Handel und der ZF-Industrie wird oftmals postuliert, dass die Effekte von ZF-Gemengen die Summe der Einzelarten darstellen oder sogar synergistische Effekte entstehen. Im Projekt *EffiZwisch* wurde dieser Frage auf den nährstoffreichen von N-Auswaschung betroffenen Böden am Niederrhein nachgegangen. Es konnten im Vergleich zu Einzelarten keine deutlichen summativen oder synergistischen Effekte von ZF-Gemengen hinsichtlich der N-Aufnahme und des N-Transfers in die Folgekultur beobachtet werden. Gleichwohl zeigten sich kompensatorische Effekte der ZF-Gemenge bereits bei geringer Diversität (2 Arten). Dieses ist vor dem Hintergrund schwankender Biomasseentwicklung einzelner Arten (z. B. Buchweizen) und den stark variierenden klimatischen Bedingungen zur Erhaltung der Funktion des ZF-Anbaus (z. B. N-Aufnahme) wünschenswert. Ähnliche Ergebnisse weisen auch die Versuche der Universität Wageningen unter ähnlichen klimatischen Bedingungen auf einem sandigen Standort auf. Obwohl evtl. keine Mehraufnahme von N durch ZF-Gemenge beobachtet werden kann, könnten ZF-Gemenge die Funktionen des ZF-Anbaus absichern.

Nur wenige Leistungen der ZF werden direkt monetär bewertet oder durch Dritte honoriert, wodurch manche Landwirte die Kosten des ZF-Anbaus insbesondere der teureren ZF-Gemenge scheuen. Die C-Speicherung durch ZF wird außerhalb von Cross Compliance und Greening monetär nicht honoriert (z. B. CO₂-Zertifikate/Carbon Credits). In Trinkwasserschutzgebieten erfolgt teilweise eine finanzielle Honorierung des ZF-Anbaus zur Reduktion des Nitratreintrags ins Grundwasser. Vor diesem Hintergrund bedarf es der Prüfung von ökonomischen Anreizsystemen und der Entwicklung von Entscheidungshilfen, die Landwirten die Wahl geeigneter ZF und ZF-Gemenge erleichtern.

Zielstellung des Projektes

Ziel des Projektes *EffiZwisch 2.0* war es, das Potenzial von ZF und ZF-Gemengen zur Reduzierung der Nitratauswaschung, zur C-Speicherung, zur Verbesserung des Bodengefüges und für den N-Transfer in die Folgekultur in nährstoffreichen, intensiven Ackerbausystemen abzuschätzen, um Landwirten präzisere Anweisungen für die Wahl und das Management geeigneter ZF geben zu können. Für einen zielgerichteten Einsatz von Zwischenfrüchten zur Reduktion von N-Verlusten, zur Erhöhung der C-Speicherung im Boden und zur Verbesserung des Bodengefügezustandes, bedarf es der Erfassung des C und N in der Pflanzenbiomasse, insbesondere der unterirdischen Pflanzenbiomasse. Daher wird in dem Projekt (i) der C-Input und die N-Aufnahme der Biomasse ausgewählter ZF und ZF-Gemenge erfasst. Zudem wird (ii) der N-Transfer in die Folgekultur im Feld untersucht. Zudem wird (iii) die Nitratverlagerung während der Vegetationszeit verfolgt um N-Verluste zu quantifizieren. Des Weiteren wird mit Hilfe des „Bestimmungsschlüssels zur Erkennung und Vermeidung von Bodenschadverdichtungen im Feld“ der (iv) Einfluss von ZF auf das Bodengefüge in Praxisbetrieben und einem Langzeitversuch der LWK NRW untersucht und der Zusammenhang mit den C- und N-Flüssen analysiert. Basierend auf den empirischen Daten der Versuche werden ökonomische Anreizsysteme analysiert und Entscheidungshilfen entwickelt, die der landwirtschaftlichen Praxis z.B. im Zwischenfruchtpass der LWK NRW zur Verfügung gestellt werden sollen.

Der Beitrag auf der DLG-Gräsertagung 2023 zeigt ausgewählte Ergebnisse der Untersuchungen und gibt einen Ausblick auf die nächsten Auswertungsschritte im Projekt *EffiZwisch 2.0*.

Literatur

- Alvarez R., Steinbach H.S., de Paepe J.L. 2017: Cover crop effects on soils and subsequent crops in the pampas: A meta-analysis. *Soil & Tillage Research* 170, 53-65.
- Burr-Hersey J.E., Mooney S.J., Bengough A.G., Mairhofer S., Ritz K., 2017: Developmental morphology of cover crop species exhibit contrasting behaviour to changes in soil bulk density, revealed by X-ray computed tomography. *Plos One* 12(7): e0181872
- Finney D.M., White C.M., Kaye J.P., 2016: Biomass Production and Carbon/Nitrogen Ratio Influence Ecosystem Services from Cover Crop Mixtures. *Agronomy Journal* 108, 39-52.
- In 't Zandt D., Fritz C, Wichern F. 2018. In the land of plenty: catch crops trigger nitrogen uptake by soil microorganisms. *Plant Soil*. <https://doi.org/10.1007/s11104-017-3540-2>
- Kanders M.J., Berendonk C., Fritz C., Watson C., Wichern F., 2017: Catch crops store more nitrogen below-ground when considering Rhizodeposits. *Plant Soil* 417, 287–299.
- Kaye J.P., Quemada M., 2017: Using cover crops to mitigate and adapt to climate change. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 37, 4.
- Tribouillois H, Fort F, Cruz P et al (2015) A functional characterisation of a wide range of cover crop species: growth and nitrogen acquisition rates, leaf traits and ecological strategies. *PLoS One* 10:1–17.
- Wendling M, Büchi L, Amossé C et al. 2016. Influence of root and leaf traits on the uptake of nutrients in cover crops. *Plant Soil* 409:419–434.
- Wittwer R.A., Dorn B., Jossi W., van der Heijden M.G.A., 2017: Cover crops support ecological intensification of arable cropping systems. *Scientific Reports* 7, 41911.
- Wölfer, T. 1925: Grundsätze und Ziele neuzeitlicher Landwirtschaft, Paul Parey, Berlin

Fachexkursion des DLG-Ausschusses für Gräser, Klee und Zwischenfrüchte am 18./19. Mai 2022 nach Franken

Dr. Reinhard Roßberg, RR agrar,
Gladiolenweg 51a, 61381 Friedrichsdorf,
Tel.: 0175 / 69 61 538, E-Mail: reinhard.rossberg@yahoo.de

Beginn der Exkursion ist das Staatsgut Schwarzenau. Es bewirtschaftet insgesamt rund 270 ha landwirtschaftliche Nutzfläche. Der Ackerbau dient der Erzeugung von Futtergetreide für die betriebseigene Tierhaltung, dem Anbau von Marktfrüchten sowie dem pflanzenbaulichen Versuchswesen. Die Bewirtschaftung erfolgt sowohl mit Eigenmechanisierung als auch überbetrieblich. Der Betrieb ist auf ca. 200 m über NN gelegen.

Die Ackerflächen sind heterogen, von trockenen, mageren sandigen Standorten (S) über fruchtbare sandige Lehmböden (Ls) bis hin zu tiefgründigem Löss (Lö). Das Klima in Schwarzenau wird mit einer Jahresmitteltemperatur von 9,7 °C und einer durchschnittlichen Jahresniederschlagsmenge von 538 mm als trocken-warmes Weinbauklima eingestuft. Auf den Flächen werden zurzeit Zwischenfrüchte getestet und langjährige Landessortenversuche zu Körnermais, Silomais und Grünfutterpflanzen durchgeführt. In Zusammenarbeit mit dem Landwirtschaftsamt Kitzingen-Schwarzenau werden laufend zu aktuellen Themen Versuche durchgeführt. Seit 2022 werden gemeinsam mit AELF und der Landesanstalt für Landwirtschaft die Anbaueignung verschiedener Feldfrüchte speziell in trockenwarmen Standorten untersucht. Weitere Schwerpunkte sind ein Agrarökologischer Lehrpfad, der Bienenprüfhof, Versuche zur Gülleverwertung und Biogasgewinnung sowie schnellwachsende Holzarten in der Kurzumtriebsplantage. Die besuchte Versuchsfläche trug als Vorfrucht Winterweizen und besteht aus schluffigem Lehm, einer Pseudogley-Braunerde mit Ackerzahl 78. Leider waren die Versuche am Vortag gemäht worden. Es war der optimale Schnitttermin, der unbedingt für die Aussagekraft der Landessortenversuche einzuhalten war. Die Vorstellung der Versuche wird durch Herrn Kreisenmeier, Herrn Schmidt und Dr. Hartmann vorgenommen. Intensiv besprochen werden die Landessortenversuche bei Luzerne, Festulolium, Rohrschwingel und Knautgras sowie der Versuch zur Optimierung von Saatstärken und Reihenweiten bei der Vermehrung von Luzerne. Die Anbautechniken der einzelnen Arten werden vorgestellt und anhand der Versuchsergebnisse der jeweiligen Sorten aus dem Jahr 2021 erläutert. Die Informationen umfassen neben den Relativerträgen der Sorten (TM-Ertrag pro ha) auch Proteinertrag sowie Energiegehalt in MJ NEL/kg TM. Im Luzerne-Versuch geht es um konkreten Anbauempfehlungen für die Luzernevermehrung in Bayern, aber auch in Deutschland, um heimisches Saatgut – hier insbesondere in Bayern - zu erzeugen.

Nach der Feldbesichtigung geht es nach Neustadt an der Saale zu den Hotels. Anschließend wird die Exkursion nach Mellrichstadt im Bus fortgesetzt.

Robert Mack führt die Gruppe ins Alte Schloss von Mellrichstadt. Im Ratssaal wird sie vom Bürgermeister Michael Kraus begrüßt und über die Gemeinde informiert. Mellrichstadt zählt in der Kernstadt rund 4.000 Einwohner und ist umrahmt von 6 Stadtteilen: Bahra, Eußenhausen, Frickenhausen, Mühlfeld, Sondheim im Grabfeld und Roßrieth - zusammen eine intakte Gemeinschaft mit 6000 Bürgern. Es liegt im Regierungsbezirk Unterfranken, gehört zum Landkreis Rhön-Grabfeld und grenzt im Norden und Osten an Thüringen. Heute ist es dank seiner zentralen Lage ein guter Ausgangspunkt für Ausflüge in die Rhön sowie in den Thüringer Wald.

Bis zum Zweiten Weltkrieg wirtschaftlich nach Thüringen orientiert, hatte Mellrichstadt durch die totale Zonengrenzlage enorme Schwierigkeiten zu überwinden. Dann kamen nach der deutschen Einheit 1990 erneut große Herausforderungen auf die Gemeinde zu. Es galt, nach dem Wegfall der Zonenrandförderung die Stadt lebenswert zu erhalten. Heute präsentiert sich

Mellrichstadt als dynamisches, attraktives Zentrum in der Region. Es bietet eine hohe Lebens- und Wohnqualität mit Kindergärten einschl. Krippenplätze, allen Schulformen, einer Außenstellen der Kreismusikschule sowie weitere private Bildungseinrichtungen. Ein leistungsgerechtes Gesundheits- und Sozialwesen machen das Leben im Alter angenehm. Innovative Firmen haben hier ihren Sitz. Dadurch hat sich Mellrichstadt zu einem wichtigen Wirtschaftsfaktor in der Region entwickelt. Ein gut sortiertes Angebot in den Bereichen Handel, Handwerk und Gewerbe, die Autobahn A 71 mit direktem Ortsanschluss, die Bahnanbindung mit Bahnhof an der Strecke Erfurt-Würzburg, sowie der regionale Busverkehr setzen weitere wirtschaftliche Impulse für Mellrichstadt. Geprägt durch die Vielfalt der Stilrichtungen und Epochen gibt es in Mellrichstadt viele Sehenswürdigkeiten zu entdecken. Stille Winkel, ein buntes Treiben auf belebte Plätzen – der durch den Altbürgermeister Eberhard Streit geführte Rundgang durch das geschmackvoll sanierte Stadtzentrum bestätigte das lebensfrohe Bild einer typisch fränkischen Kleinstadt der Rhön.

Der Rundgang macht an der Stadtpfarrkirche St. Kilian Halt. Elias Mack lädt zum Orgelkonzert an der Hey-Orgel ein und bietet 6 Stücke in ausgezeichneter Virtuosität. Von hier aus geht es weiter zum Hof von Robert Mack, auf dem die Familie die Besucher herzlich begrüßt und mit einem schmackhaften fränkischen Buffet bewirtet. Dabei gibt es viel zu bereden und zu fachsimpeln, so dass die Zeit – wie eigentlich immer bei solchen Anlässen – wie im Fluge vergeht.

Am 19. Mai wird die Exkursion in Mellrichstadt fortgesetzt.

Erster Halt ist wieder der Hof vom Robert Mack. Er gibt eine Übersicht über die Geschichte und die heutige Struktur des Betriebes. Dieser wurde 1946/47 aus der Innenstadt an den heutigen Ort umgesiedelt. Zusammen mit seiner Ehefrau (0,5 AK), einem Mitarbeiter und den Kindern erledigen 2,0 AK die Arbeiten, unterstützt von zwei Aushilfen auf Abruf. Die mittlere Höhenlage der Flächen beträgt 330 m. Die steinigen Muschelkalkböden bestehen aus schluffigem bis tonigem Lehm mit Ackerzahlen zwischen 20 und 75. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 8,1 °C, jährlich fallen (Mittelwert 2011-20) 571 mm Niederschlag. Die insgesamt 186 ha Nutzfläche und 3,5 ha Wald liegen vorwiegend in Bayern (23 ha in Thüringen).

Anbaustruktur:

56 % der Fläche sind mit Getreide oder Gräsern bewachsen, 71 % der Anbaufläche sind Vermehrungsbestände. Neben der Brache sind 16 verschiedene Fruchtarten im Anbau. Dinkel- und Sommergerstenvermehrung (52 ha), Konsumweizen (27 ha), Sonnenblumen, Klee gras und Blühflächen sind ein Teil des Fruchtartenspektrums. Die Vermehrung vom Weißem Senf (28 ha), Glatthafer (24 ha), Malve (14 ha), Klatschmohn (9 ha) sind da schon eine ganz andere Herausforderung, ergänzt durch Kümmel (2,5 ha), Ringelblume (1,6 ha), Duftwicke (1,3 ha) und Knautgras (1 ha). 8 ha Wiesen und 0,2 ha Streuobstfläche runden das Sortiment ab.

Die Technik für die Außenwirtschaft inklusive Bodenbearbeitung ist entsprechend dimensioniert. Mittlerweile wird das Verfahren der Direktsaat angewandt. Die Saatgutaufbereitung für die meisten der selbst erzeugten Kulturen erfolgt im Betrieb. Dafür ist entsprechende Reinigungs- und Aufbereitungstechnik sowie eine Lagerkapazität von 610 Tonnen (zzgl. Feinsämereien) vorhanden.

Zusammenarbeit mit folgenden Firmen:

- N.L.Chrestensen, Erfurt
- Saatzucht Steinach, Steinach
- Bay. Futtersaatbau, Ismaning
- Saaten Zelle, Miltenberg
- BayWa AG, München
- Feldsaaten Freudenberger, Krefeld
- Hahn & Karl Saatenhandel, Bad Soden am Taunus

Im Anschluss informiert Klaus Gehring, LfL Bayern, ausführlich über den Stand der PS-Zulassungen, die zur Verfügung stehenden Wirkstoffe und Strategien zur Vermeidung bzw. Verringerung von Resistenzbildung.

Die Feldrundfahrt beginnt auf einer Vermehrungsfläche für Glatthafer mit Versuchen zur Düngung. Im weiteren Verlauf führt die Fahrt an der Vermehrung der Ringelblumen vorbei. Wichtiger Diskussionspunkt war, nach Sichtung von Problemunkräutern, die Feldrandhygiene und Pflege der unbefestigten Wege.

Letzter Exkursionspunkt ist der Standort der BayWa Agrar in Mellrichstadt.

Martin Junius, Betriebsleiter, begrüßte die Gruppe und gibt einen Einblick in die Verarbeitung von Dinkel-Erntegut. Da beim Drusch auf dem Feld die Ähren brechen und die Spelzen am Korn bleiben, haben die Vesen nur ein HL-Gewicht von 32 kg. Die Trennung von Spelze und Korn erfordert spezielle Technik. Seit elf Jahren setzt die BayWa in Unterfranken verstärkt auf den Spezialitätenhandel mit Dinkel aus der Region. Seitdem sind die Verarbeitungsmengen am Standort stetig gestiegen – und damit auch der einhergehende Anfall von Dinkelspelzen, die bisher kostenintensiv entsorgt werden mussten. Deshalb steht hier die konzernweit erste Dinkelspelzen-Pelletieranlage. Damit macht die BayWa AG aus einem Abfallprodukt einen wertvollen Rohstoff für Tierfutter und Stallhygiene. In sieben Monaten Bauzeit wurden am Standort 1,5 Millionen Euro in eine Dinkelpellets-Presse, Verlade- und Entladehalle inklusive Gasse sowie zwei Pelletsilos und Fördertechnik investiert.

Mit jeweils mehr als 1.000 Hektar Anbaufläche zählen die Landkreise nördlich und südlich von Würzburg und der Landkreis Rhön-Grabfeld zu den bayerischen Hochburgen für Dinkel. In der Spartenregion Unterfranken lag die Anbaufläche 2017 bei über 9.000 Hektar. Mehr als die Hälfte der Rohware, die in Mellrichstadt erfasst wird, stammt aus der Region. Der Rest sind Zukäufe aus anderen deutschen Anbaugebieten und angrenzenden Ländern.

Hauptabnehmer der Dinkelkerne sind Mühlen in ganz Deutschland. Größere Mengen werden von Mellrichstadt aus auch nach Norwegen, Österreich, Schweiz und Italien exportiert. Bis zu 80 Tonnen pro Jahr gehen per Seecontainer nach Japan.

Als „Abfall“ übrig blieben bisher die Spelzen. Mit der Pelletieranlage wird nun der bisher ungenutzte Rohstoff in den landwirtschaftlichen Kreislauf zurückgeführt. Pro Stunde presst die Anlage bis zu 3,5 Tonnen Spelzenpellets, die Jahresleistung liegt bei 7.500 Tonnen. Verwendung finden die Pellets als Rohfaserträger in Rinderfutter oder Einstreualternative in Rinder-, Schweine-, Geflügel- und Pferdeställen. Abnehmer sind Tierhalter in der Region sowie Kraftfutterwerke im In- und europäischen Ausland. Im anschließenden Rundgang durch die Anlage überzeugen sich die Besucher von der Dimension dieser Investition.

Nach einem Imbiss auf Einladung der BayWa AG begaben sich die Teilnehmer, mit vielen neuen Informationen versorgt, auf den Heimweg.

Impressionen der Exkursion 2022



Bild 1: Der Ausschuss Gräser, Klee und Zwischenfrüchte auf dem Staatsgut Schwarzenau

Bild 2: Der Korrektheit im Versuchswesen geschuldet: leider nur Stoppeln zu sehen



Bild 3: Begrüßung durch den 1. Bürgermeister von Mellrichstadt Michael Kraus (links)

Bild 4: Altbürgermeister Eberhard Streit führt durch den Stadtkern



Bild 5: Der Betriebshof der Familie Mack

Bild 6: Fachsimpelei in der Glatthafer-Vermehrung



Bild 7: Letzte Station der Fachexkursion: der Standort der BayWa Agrar in Mellrichstadt

Bild 8: Der Vorsitzende des Ausschusses, Joachim Hütter, bedankt sich mit einem kleinen Präsent bei Martin Junius (Bildmitte), Betriebsleiter am Standort Mellrichstadt, für die Führung.

Erfahrungsbericht zur Saatguterzeugung in Bio-Betrieben

*Referent: Dr. Detlef Schmude, Ceresaaften/Dammsee Agrar GbR,
Bülowssieger Weg 4, OT Fürstenwerder, 17291 Nordwestuckermark,
Tel.: 039859 / 7495, Fax.: 039859 / 7496, E-Mail: detlef.schmude@t-online.de*

Einleitung

Die ökologische Saatguterzeugung hat sich in den vergangenen 30 Jahren als systemrelevanter Baustein biologischer Landnutzungssysteme stetig qualitativ und quantitativ entwickelt. Mittlerweile bieten die meisten konventionellen Saatgutanbieter auch ökologisch erzeugtes Saatgut aus eigener Produktion oder als Handelsware an.

Erfahrungen aus eigener Handelstätigkeit zeigen, dass Futterpflanzensaatgut häufig noch aus Importen stammt. Fraglich ist, warum heimische Landwirte die agronomischen Vorteile des Einbaus von ein- und mehrjährigen Fruchtarten für die Samengewinnung nicht stärker nutzen.

1. Die Ausgangskonstellation

Nach langjährigen Erfahrungen in der Beratung biologisch arbeitender Landwirtschaftsbetriebe und der Arbeit in einem Saatgutunternehmen erfolgte 2004 der Schritt in die Selbständigkeit. Ziel war es, Saatgut in der erforderlichen Breite des Anbauspektrums landwirtschaftlicher Nutzpflanzen in der für den ökologischen Landbau typischen Vielfalt direkt mit den Landwirten zu erzeugen und überwiegend im Direktabsatz wieder anzubieten. Damit wird den Vermehrungsbetrieben ein Instrument zur Verbesserung der systemimmanenten Vielartigkeit der Fruchtfolge angeboten. Saatgutkunden können durch direkte Handelsbeziehung und kurze Transportwege Preisvorteile erzielen. Die überwiegende Spezialisierung der Saatgutanbieter einerseits auf Getreide und großkörnige Leguminosen sowie kleinkörnige Leguminosen, Gräser, Öl- und Zwischenfrüchte andererseits wird bewusst nicht praktiziert. Sie widerspricht dem Systemgedanken biologischer Landbausysteme und erschwert das Erkennen und die Nutzung von Synergieeffekten.

Die Regionalität der Erzeugung hinsichtlich der erforderlichen Arten und Sorten ist ein zweites Ziel der Gestaltung der Unternehmung. Die regional günstigsten Produktionsbedingungen für die entsprechenden Arten als auch die relative Vorzüglichkeit der Produktionsstandorte werden genutzt. Daran gekoppelt ist die Zusammenarbeit mit landwirtschaftlichen als auch gewerblichen Saatgutaufbereitern in Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Thüringen sowie zeitweise in Schleswig-Holstein. Im Gegensatz zu der Mehrzahl der Bio-Saatgutanbieter mit einerseits großen zentralen Aufbereitungsanlagen und andererseits vielen kleinen, überwiegend landwirtschaftlichen Aufbereitern werden so lange Transportwege vermindert und dem Anspruch ressourcenschonender Arbeitsweisen bestmöglich entsprochen.

Die Saatbauberatung war von Beginn an fester Bestandteil der Arbeit, um eine hohe Erfolgsquote zu sichern und den Landwirten einen Zusatznutzen auch für den Anbau anderer Fruchtarten zu bieten.

Das Artenspektrum der aus der Vermehrungsproduktion mit Vertragsbetrieben umfasst:

Getreidearten (jeweils immer Sommer- und Winterformen)

Weizen, Triticale, Roggen, Hafer (bespelzte und freidreschende Form), Gerste, Dinkel (bespelzte und freidreschende Form), Einkorn, Durum (nur Sommerform)

Großkörnige Leguminosen

Weißer, Blaue und Gelbe Süßlupine, Sommerwicke, Winterwicke, Pannonische Wicke, Ackerbohne und Futtererbse in Frühjahr- und Herbstsaat

Kleinkörnige Leguminosen

Rotklee, Luzerne, Inkarnatklee

Gräser

Deutsches und Welsches Weidelgras, Rotschwingel, Wiesenschwingel, Schafschwingel, Wiesenrispe, Glatthafer

Ölsaaten

Öllein, Leindotter

Zwischenfrüchte

Buchweizen, Weißer Senf, Phacelia, Rauhafer

Diese Vielfalt ermöglicht Probleme bei Vereinbarkeit der Aufeinanderfolge verschiedener Fruchtarten in der Saatguterzeugung zu vermeiden. Die Flächenakquise erweist sich jedoch stets als schwierig. Die Vorteile der Erhöhung der Fruchtartenvielfalt wird von Landwirten mehrheitlich nicht erkannt.

2. Gründung eines Landwirtschaftsbetriebes – Praktische Umsetzung der gewonnenen Erfahrungen

Im Jahr 2020 ergab sich die Möglichkeit 135 ha arrondierte Ackerflächen zu pachten und auf Biologischen Anbau umzustellen. Dazu wurde die Dammsee Agrar GbR gegründet. Damit war der Umsetzung der angesammelten Erfahrungen der vergangenen Jahrzehnte gekoppelt mit der Möglichkeit der direkten und zeitnahen Einflussnahme auf die Produktion gegeben. Die ursprüngliche Planung mit Saatgut aus der Umstellung auf den biologischen Anbau auf den Markt zu gehen war wegen der geänderten EU-Verordnung nur noch begrenzt möglich, da Saatgut aus der Umstellung jetzt nur noch nachrangig zu Saatgut von anerkannten Flächen eingesetzt werden darf.

Die Bodengüte mit einer durchschnittlichen Ackerzahl von 43 ermöglicht den Anbau aller oben angeführten Fruchtarten. Es handelt sich um einen Endmoränenstandort mit dessen typischer Heterogenität, hohem Steinbesatz, ungünstigen Flächenzuschnitten sowie punktuellen Hangneigungen mit bis zu 10 %. Bei der Eigenmechanisierung wurde der Schwerpunkt auf den Bereich Unkrautregulierung gesetzt, um zielgenau reagieren zu können. Dazu dienen ein Traktor mit 170 PS, ein Grubber mit Gänsefußscharen der Fa. Treffler und ein Rotorstriegel. Alle anderen Leistungen werden mit Mietmaschinen und Lohnunternehmen abgedeckt. Die Bewirtschaftung erfolgt bislang pfluglos.

Ausgehend von diesen Gegebenheiten erfolgte die Gestaltung des Anbauspektrums auch nach den Prinzipien

- möglichst geringe Nährstoffentzüge in der Umstellungszeit zu generieren
- Stickstoff über Leguminosen in das System einzuführen und Nährstoffe zu mobilisieren (Phosphor)
- günstige Vorfrüchte für die anschließende Phase der anerkannten Produktion zu schaffen
- Saatgut von Fruchtarten und Sorten mit hohem Alleinstellungsmerkmal für einen höchstmöglichen Erlös zu erzeugen.

Schwerpunkt der Artenwahl liegt auf dem Anbau von Fruchtarten

- mit Spätsaattoleranz im Frühjahr für verstärkte Vorsaat-Unkrautbekämpfung (Buchweizen, Phacelia),
- mit der Möglichkeit von Säuberungsschnitten (Eindämmung von Ackerkratzdistel, Quecke),
- die auf Teilflächen mit starkem Besatz an ausdauernden Unkräutern partielles Mulchen oder Futternutzung zur Reduzierung der Unkrautentwicklung erlauben,
- mit frühen Erntezeitpunkten für eine Wurzelunkräuterbekämpfung in den trockenen Sommermonaten (frühreifende Gräser nach dem letzten Samennutzungsjahr, Inkarnatklees)

Fruchtarten des ersten Anbaujahres waren Rotklee, Senf-Sommerwickengemenge, Öllein, Weißer Senf und Weiße Lupine. Im zweiten Jahr folgten Rotklee (2. Samennutzungsjahr), Phacelia, Weiße Lupine, Öllein, Sommergerste, Sommerdurum und Buchweizen. Einsaaten erfolgten im Juni unter Sommergerste mit Wiesenschwingel und unter einen Teil des Buchweizens mit Wiesenrispe für eine Samennutzung im ersten anerkannten Erntejahr.

Erste Erfahrungen zeigen:

- die Unkrautflora von Problemunkräutern sind durch chemische Unkrautbekämpfung maskiert. Z. B. Ackerkratzdistel, Großblättriger Ampfer, Vogelknöterich und Weißer Gänsefuß waren stärker mit einer hohen Initialpopulation vertreten als aus der vorhergehenden Beobachtung zu erwarten war,
- nesterweises Auftreten von Quecke, Ackerkratzdistel und Ampfer fordert früh einsetzende Gegenmaßnahmen sowohl hinsichtlich der Fruchtfolgeeinrichtung als auch durch eine hohe Disziplin der Bekämpfung in den Zeiten ohne Nutzpflanzendecke,
- die Unkrautdruck extensiv genutzter Ackergrasbestände nach dem Umbruch für die Eingliederung in die Fruchtfolge wurde unterschätzt,
- massive mechanische Anstrengungen bei der Unkrautregulierung sind erforderlich, um ehemals ökologische Vorrangflächen unter den Bedingungen des Biologischen Anbaus wieder wirtschaftlich nutzen zu können (Besatz mit Quecke und Ackerkratzdistel),
- trotz fehlender eigener Lagermöglichkeiten ist bei langfristiger Planung über Lohnlagerung und langjährig verlässliche Geschäftsbeziehungen eine Gesunderhaltung der Rohwaren möglich,
- geringere Erntemengen der zumeist kleinsamigeren Arten spart Lagerraum.

Zusammenfassung

Seit 2004 wird unter den Namen Ceresaat im biologischen Landbau mit Landwirten und externen Saatgutaufbereitern Saatgut erzeugt und überwiegend im Direktabsatz verkauft. Der hohe Aufwand für die Flächenakquise für die Vermehrung von Saatgut für Futterpflanzen und Zwischenfrüchten führte 2020 zu dem Entschluss auf angepachteten Flächen Saatgutvermehrung zu etablieren.

Hier bietet die überdurchschnittliche Vielzahl von Fruchtarten im landwirtschaftlichen Betrieb ermöglicht eine hohe Variabilität in der Anbauabfolge. Damit kann erfolgreich die Unkrautregulierung gesteuert werden. Das Auftreten von Problemunkräutern, Durchwuchs beim Anbau sowie Vermischungen bei der Ernte können gezielt vermieden oder so gestaltet werden, dass eine problemlose Trennung möglich ist. Fruchtarten mit mehrjähriger

Samennutzung vermindern den Arbeitsaufwand und die Kostenbelastung bei der Bewirtschaftung der Flächen mit hohem Steinbesatz und starken Hangneigungen.

Erste Erfahrungen zeigen, dass die enge Zusammenarbeit von landwirtschaftlichen Erzeugung, Saatgutaufbereitung und Vertrieb den Aufwand für Flächenakquise verringert sowie Versorgungssicherheit für den Gewerbebetrieb, Erfolgsquote und die Wertschöpfung in der gesamten Kette verbessert.

Versuchsergebnisse und Erfahrungen zu Biostimulanzien und Biocontrols aus Hessen

Eberhard Cramer, Pflanzenschutzdienst Hessen, Regierungspräsidium Giessen,
Mündener Straße 4, 34123 Kassel,
Tel.: 0641/3035254, E-Mail: eberhard.cramer@rpgi.hessen.de

Einleitung

Alternative Maßnahmen zur Kultivierung der Ackerbaukulturen haben in den letzten Jahren an Bedeutung zugenommen, die Anwendungsmengen sind gestiegen. Gründe sind das zukünftige Pflanzenschutz- Reduktionsprogramm, aktuelle Beschränkungen der mineralischen Düngung aufgrund der Düngeverordnung, stark gestiegene Düngerpreise sowie der Anspruch der Gesellschaft hinsichtlich nachhaltiger ökologischer Wirtschaftsweise.

Rechtliche Situation

Die neue Produktgruppe der Biostimulanzien besteht aus biologischen Inhaltsstoffen, die teils schon in Grundstoffen, Pflanzenstärkungsmitteln sowie Pflanzen- und Bodenhilfsstoffen verwendet werden. Rechtlich gehören sie zur EU-Düngeprodukte-Verordnung (2019/1009), welche die bisherige Düngemittel-Verordnung (EG 2003/2003) ersetzt. Eine bessere Harmonisierung auf europäischer Ebene wird damit angestrebt.

Trotz der gesetzlichen Vorgaben kann die Abgrenzung in der Praxis von Biostimulanzien zu den Biocontrols mit deklarierter Pflanzenschutzwirkung andererseits fließend sein.

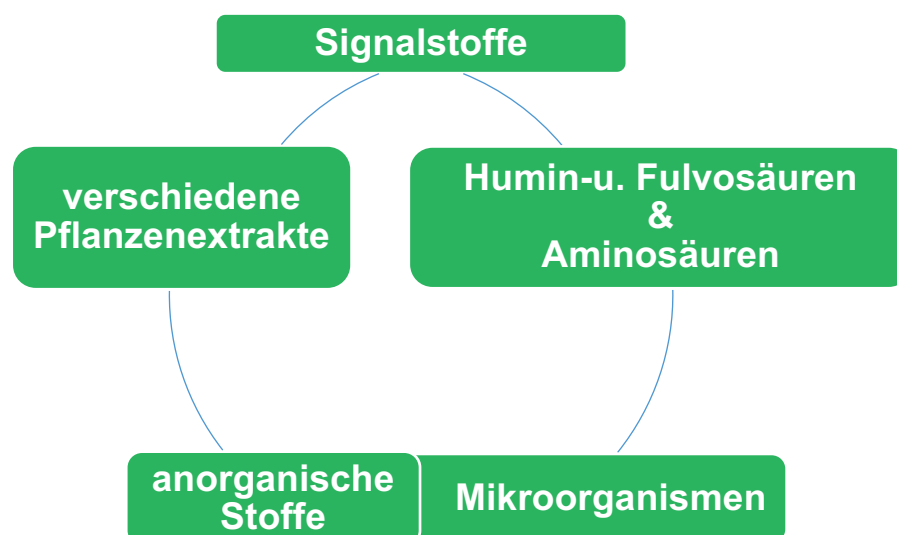


Abb. 1: Einteilung von Biostimulanzien nach Hauptinhaltsstoffen, nicht vollständig

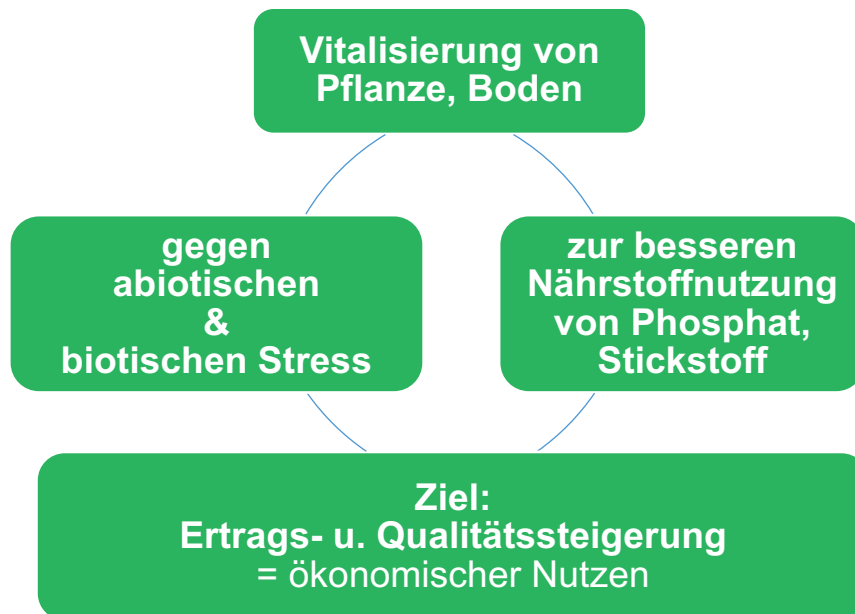


Abb. 2: erwarteter Nutzen für den Landwirt durch die Anwendung, nicht vollständig

Für den Anwender von Biostimulanzien ist entscheidend, welche Effekte mit den Produkten erzielt werden können. Dabei sollten die deklarierten Wirkungen aber auch neutrale Versuchsergebnisse berücksichtigt werden. Treten die indirekten Effekte bezüglich Bodenverbesserung, Qualitätssteigerung, Optimierung der Inhaltsstoffe sowie Förderung der Vitalität auch ein? Ist der Nutzen messbar, reproduzierbar und ökonomisch relevant?

Öko-Winterweizen, Lößboden, tiefgründig, 3-jähriger Versuch am Standort der Kassel-Frankenhausen. Hier: Ergebnis aus 2018

In 3 Versuchsjahren auf einem sehr guten Lößstandort konnten durch verschiedene Biostimulanzien und Biocontrols bei wechselnden Winterweizensorten weder auf Ertrag noch auf Qualität Unterschiede zur Kontrolle erzielt werden. Die aufgetretenen Krankheiten Gelbrost und Septoria tritici wurden nicht bekämpft.

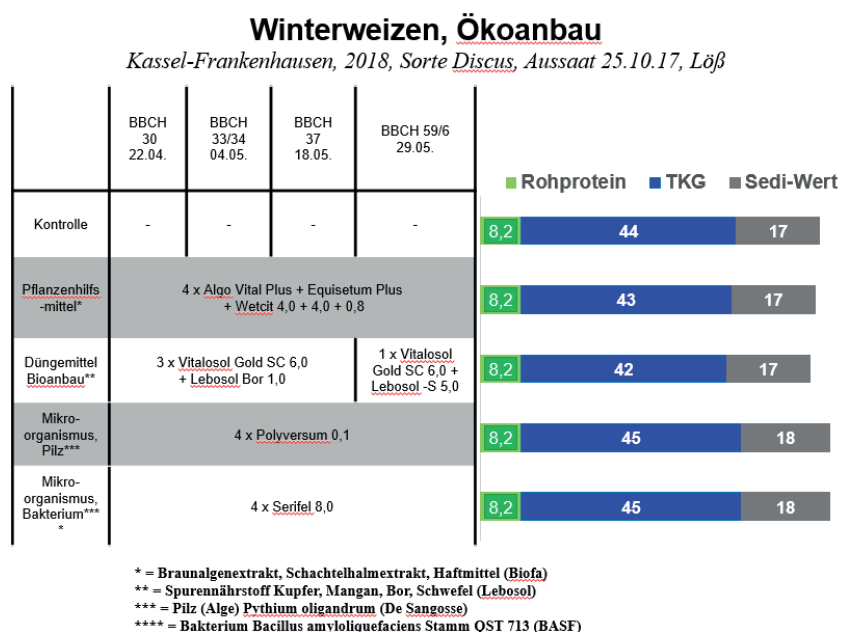
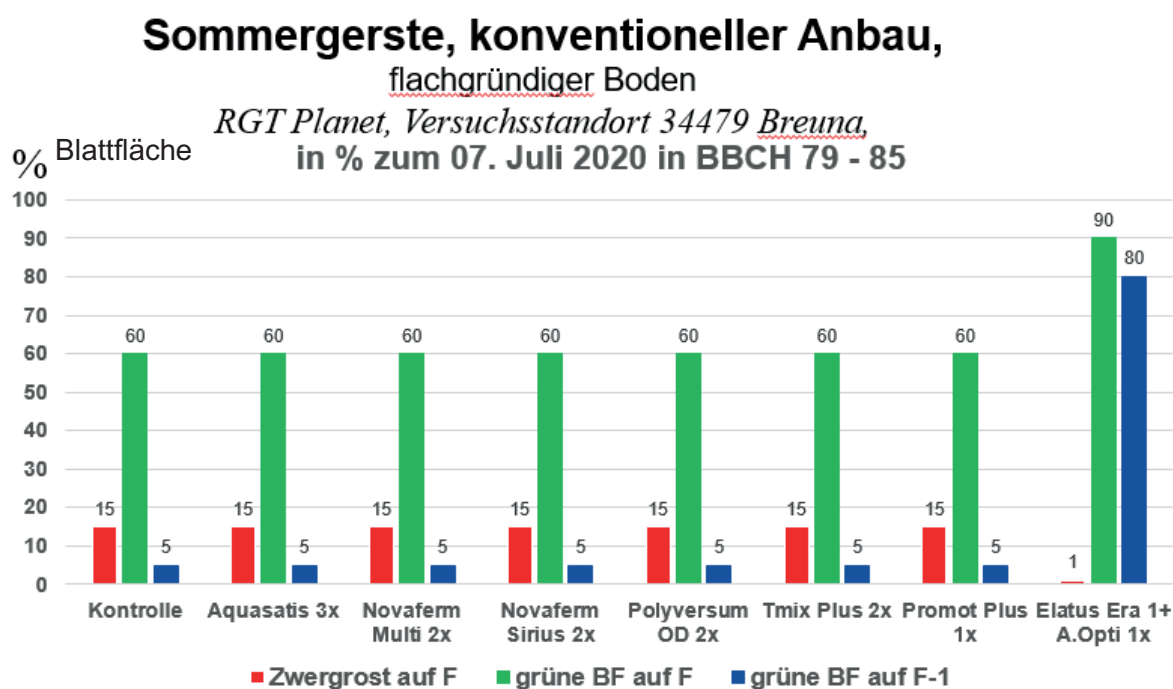


Abb. 3: Qualitäten

Sommergerste konventionell, flachgründiger Standort, Breuna, enge Fruchtfolge. Hier: Ergebnis aus 2020

Gegenüber der Kontrolle erzielten die Mittel Aquasatis (Regulierung Wasserhaushalt), Novaferm Multi (Verbesserung der Stickstoff – und Phosphorausnutzung), Novaferm Sirius (Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten), Polyversum (Mykotoxinreduzierung Fusarium), Tmix Plus (u.a. Stresstoleranz, Nährstoffnutzung) und Promot Plus (Vitalität) weder Wirkung auf den Ertrag noch auf Vitalität oder den zeitweisen Trockenstress. Dies spiegelte sich in der Bonitur grüne BF = Blattfläche wider. Das chemische Fungizid bekämpfte Zwergrost, steigerte die grüne Blattfläche und erzielte einen um 40 % höheren Kornertrag/ha.



Tmix plus (intrachem) 2 Trichoderma-Stämme, Pseudomonas, Streptomyceten, Bacillus, Mykorrhiza

Promot Plus (intrachem) Trichoderma harzianum, Trichoderma koningii

Polyversum (UPL) Pythium oligandrum M1

Novaferm Sirius (agrosolution) Bacillus licheniformis

Novaferm Multi (agrosolution) Azotobacter vinelandii, Azospirillum lipoferum, Bacillus subtilis, Bacillus megaterium

Aquasatis (agrosolution) Zuckerkalkohole, Ligninsulfonate, neutrale K-Salze, nichtionische Oberflächenmittel

Abb. 4: Vitalität, grüne Blattfläche

Effektive Mikroorganismen (EM) in Winterweizen in 2021/2022 zur Verbesserung der allgemeinen Vitalität der Kulturpflanze, Auszug

Sorte KWS Donovan, Aussaat 10.10.2021; Versuchsstandort Kassel-Grimelsheim;
Nmin 50; 150 kg N/ha mineralisch gedüngt

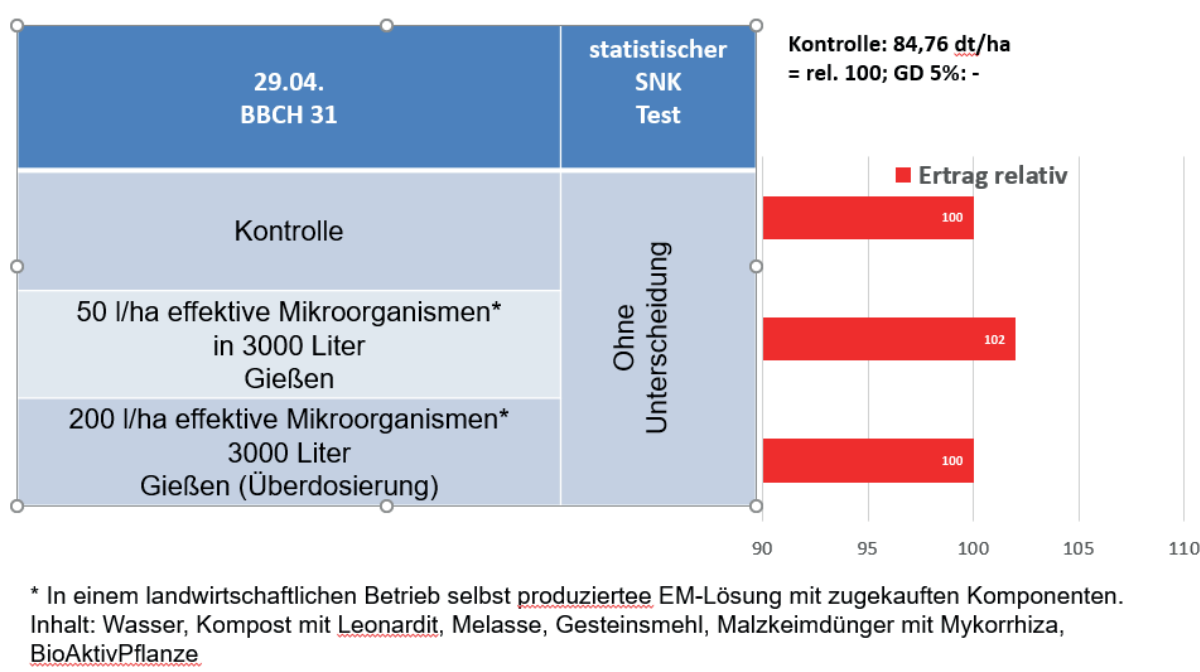
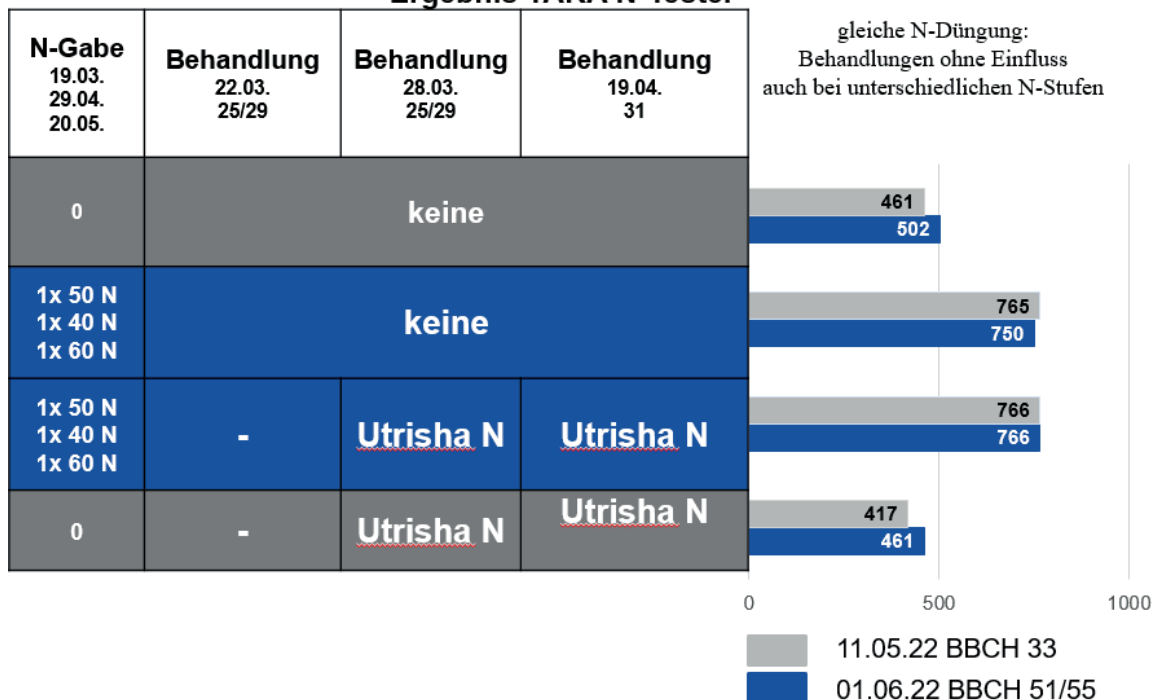


Abb. 5: Effektive Mikroorganismen

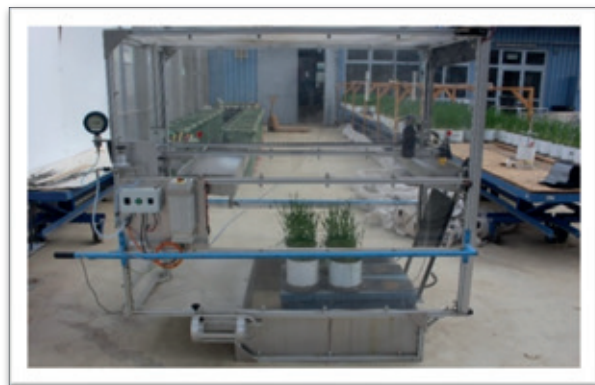
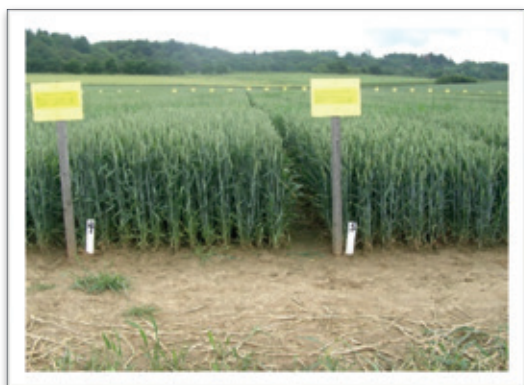
Die Kompostteemischung mit sogenannten Effektiven Mikroorganismen ist ein Bestandteil der regenerativen Landwirtschaft. Die Wirkung wurde hier separat überprüft. Das Ziel der Anwendung ist, die Kulturpflanze zu vitalisieren und abiotischen Stress zu reduzieren. Trotz der langanhaltenden Trockenheit in 2022 und tiefen Schrumpfungsrissen im Boden des Versuchsstandortes konnte mit beiden Dosierungen kein Effekt der Behandlung festgestellt werden. Die Behandlung führen Landwirte im Rahmen des Konzepts regenerative Landwirtschaft normalerweise mit 50 Liter Komposttee in 250 Liter Wasser und wird gespritzt. Hier wurde die Anwendung durch Ausbringung im Gießverfahren angepasst und auch überdosiert eingesetzt. Die Herstellung des Komposttees erfolgte in einem Betrieb, der bereits mehrjährige Erfahrungen damit hat. Der Einsatz im Versuch erfolgte hier in einem anderen Betrieb.

Auszug aus Versuch zur Untersuchung der Wirkung von N-fixierenden Bakterien in Winterweizen, KWS Donovan,
Freiland, 34396 Grimelsheim, 2022, 19 Varianten mit 4 Wiederholungen
Ergebnis YARA N-Tester



Verschiedene Firmen vertreiben Bakterienprodukte mit dem Ziel, bei Nichtleguminosen wie Getreide und Mais Luftstickstoff (N₂) zu binden und in der Pflanze zu Ammonium umzuwandeln. Damit soll eine bestimmte Menge Stickstoff bilanzfrei über den Blattapparat zur Verfügung gestellt werden. Neben Poesie (Fa. Omnicult) und AKRA Azotobacter (Fa. Karner) wurde auch das neue Produkt Utrisha N (Fa. Corteva) in mehreren Varianten geprüft. Auf Basis verschiedener mineralischer N-Stufen sollte in 4 hessischen Exaktversuchen ermittelt werden, zu welchem Entwicklungsstadium und bei welcher N-Düngungsstufe Wirkungen gegeben sind. Die Ertragsergebnisse liegen mittlerweile vor und spiegeln in der Abb. 5 gezeigten Yara-N-Messergebnisse von den 2 Boniturterminen wider.

Fotos



Bei der „Vortestung“ von Biostimulanzien in einer Vegetationshalle in Gefäßen am LLH-Standort Kassel-Harleshausen (Carmen Bernhard, Dierk Koch) kann bei kontrollierten Bedingungen eine Tendenz hinsichtlich der Wirkung schneller ermittelt werden als unter Freilandbedingungen.

Zusammenfassung:

Seit 2016 wurden vom Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen und Pflanzenschutzdienst Hessen Versuche und Demostreifen in Getreide, Mais, Kartoffeln, Raps und Rüben angelegt. Wirkungen von Biostimulanzien konnten vereinzelt in Gefäßen der Vegetationshalle ermittelt werden. Vereinzelt zeigten Gießapplikationen positive Wirkungen auf den Ertrag. Im Freiland konnten diese Ergebnisse in keinem Fall reproduziert werden. Die sich schnell entwickelnde Produktgruppe der biologischen Mittel ist Gegenstand weiterer Prüfungen hinsichtlich optimierter Anwendungsterminierung unter Berücksichtigung von Boden- und Witterungsfaktoren. Besonders mögliche Wechselwirkungen mit anderen Faktoren sind schwer einschätzbar. Für die Landwirtschaft bieten sich nach den bisherigen hessischen Erfahrungen noch keine Produkte mit ökonomischem Nutzen an.

Die Beschreibende Sortenliste und ihr Wert für die Beratung - Lösungsoptionen zur Verbesserung

*Dr. Stephan Hartmann und Andrea Wosnitza, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising
Am Gereuth 8, 85354 Freising
Tel. +49 8161 864036650, stephan.hartmann@lfl.bayern.de*

Im Rahmen der Wertprüfung (WP) des Bundessortenamts ebenso wie in Landessortenversuchen (LSVs) wird generell bei Auftreten von Krankheiten der Befall festgestellt. Jedoch ist die Zahl an Sortenversuchen bei Futterpflanzen rückläufig und deren Anlage erfolgt wiederum bevorzugt in Gunstlagen, um wenigstens ein sicheres Ertragsergebnis zu erhalten. Gunstlagen sind aber unter anderem deshalb eine für die jeweilige Art, weil weniger und weniger häufig biotischer (Krankheiten, Schädlinge) wie auch abiotischer Stress (Klima) für sie auftritt. Aus diesem Grund hat die Zahl der Erhebungen von Krankheiten im Feld stärker abgenommen als die Zahl der Versuchsorte. Hinzukommt, dass Futterpflanzenversuche auf Grund des mit Ihnen verbundenen Arbeitsaufwandes in aller Regel an festen Versuchsstellen und nicht auf wechselnden Flächen von Landwirten durchgeführt werden. Somit kann auch nur begrenzt von einer Fläche ohne hohen Infektionsdruck auf eine Fläche mit oftmals hohem gewechselt werden. Bedingt durch die stetig zunehmend begrenzten Ressourcen der staatlichen Prüfsysteme ist auch keine Besserung der Datenlage bei Freilandversuchen zu erwarten.

Um die daraus zwangsläufig resultierenden Defizite zu verdeutlichen, wurden die Lücken, die in der Beschreibung der Beschreibenden Sortenliste Futtergräser, Esparsette, Klee, Luzerne 2020 vorhanden sind, jeweils anhand zweier beispielhaft herausgegriffener Gräser und Leguminosen in Tabelle 1 dargestellt.

Tab. 1: Anteile an Sorten ausgewählter Futterpflanzenarten, die bei wichtigen Krankheiten und weiteren Merkmalen im Rahmen der „Beschreibenden Sortenliste“ Futtergräser, Esparsette, Klee, Luzerne (Ausgabe 2020) nicht mehr beschrieben werden können

Art	Deutsches Weidelgras	Welsches Weidelgras	Rotklee	Luzerne
Summe Sorten	149	59	34	19
Kleekrebs			24%	
Stängelbrenner			24%	
Rost	9%	31%		Keine Beschreibung von Krankheiten
Bakteriose		22%		
Fusarium		66%		
Mehltau		56%		
agro. Merkmale	9%-13%	22%	15%-18%	
Auswinterung in Ackerbaulagen	9%			21%
Ausdauer	nicht darstellbar			47%

Während im Bereich der Landessortenversuche auf Grund der Situation der staatlichen Prüfsysteme oft noch regionalisierte Ertragsergebnisse für die Beratung genutzt werden können, muss bei der Einstufung der Anfälligkeit gegenüber Krankheiten überwiegend auf die Daten der Beschreibenden Sortenliste zurückgegriffen werden. Jedoch können beispielsweise 24% der Sorten bei Rotklee in der aktuellen Ausgabe 2020 bei so wichtigen Krankheiten wie Kleekrebs und Stängelbrenner nicht beschrieben werden. Das behindert die effiziente Nutzung von Züchtungsfortschritt und erschwert die standort- und betriebsgerechte Beratung und damit

den Anbau unmittelbar. Noch schlechter sieht die Datenlage bei Luzerne aus, bei der aktuell keine einzige (!) Reaktion gegen Krankheiten beschrieben werden kann.

Dabei leisten Feldfutterleguminosen sowohl im Reinanbau als auch im Misanbau mit Gräsern (Klee gras, Luzerne gras), einen wesentlichen Beitrag zur Nährstoffversorgung und Bodenfruchtbarkeit im ökologischen Landbau (ÖL) – vor dem Hintergrund der aktuellen politischen Entwicklungen auch zunehmend für die konventionell wirtschaftenden Betriebe. Sowohl der politische Wille formuliert im „Green Deal“ mit einem angestrebten Anteil des ÖL von 25 % im Jahr 2030, wie auch die Kostenentwicklung bei Stickstoffdüngern, aber auch die zunehmenden Probleme bei der Unkrautregulierung üben einen Druck aus hin zu deutlich ansteigenden Klee- und Luzerne flächen. Bereits heute begünstigt der hohe Leguminosenanteil im ÖL in Verbindung mit den häufig nicht realisierbaren weiten Anbauabständen das Auftreten von Krankheiten. Die Bedeutung einer objektiven Sorteneinstufung gegenüber wichtigen Krankheiten wird daher für die Beratung und den Anbau weiter an Bedeutung gewinnen.

Im Folgenden werden zwei mögliche Lösungsmöglichkeiten für dieses Problem dargestellt.

1. Etablierung von Sonderversuchen in bekannten Befallslagen am Beispiel des Deutschen Weidelgrases.

Beispiele hierfür sind die sog. „Rostprüfung“, die „Prüfung auf Eignung in Höhenlagen“ oder analog die „Moorprüfung“. In diesen Prüfungen wurden möglichst arbeitseffiziente Versuchsdesigns gewählt, jedoch ergänzend zu den LSV-Standorten weitere Versuchsorte dem Prüfsystem hinzugefügt. So entfällt auf der einen Seite im Vergleich zum LSV z.B. jeweils die maschinelle Ertragserfassung und es werden nur Sichtbonituren durchgeführt. Auch kann die Durchführung des Schnittes so durch den Flächenbewirtschafter und unter Verwendung seiner Praxistechnik erfolgen. Weiterhin entfallen Probennahme und -versand ebenso wie der Aufwand im Labor. Vorteile im Vergleich zum Gewächshausversuch sind die direkte Erfassung der Merkmale im Freiland sowie die hohe Zuverlässigkeit der Erfassung (abhängig vom Standort). Auf der anderen Seite entstehen im Vergleich zum Gewächshausversuch dennoch teilweise erhebliche zusätzliche Rüst- und Wegezeiten, wenn auch nur die Anfahrt mit einer Person und einem Pkw. Eine Erweiterung dieser auf Grund der Bedeutung der Merkmale historisch gewachsenen Versuchsdesigns auf weitere als die genannten erscheint aus diesem Grund für die absehbare Zukunft wenig aussichtsreich.

2. Etablierung von Gewächshaus- oder ähnlichen Versuchen besonders zur Thematik Krankheitsresistenz.

Im Folgend wird als Beispiel für diesen Prüfungstyp eine Gewächshausprüfung zur Feststellung der Resistenz gegen südlichen Stängelbrenner (*Colletotrichum trifolii* Bain et Essary) bei Rotklee ausführlich dargestellt.

Diese pilzliche Erreger verursacht die Krankheit „Südlichen Stängelbrenner“ oder Anthraknose bei Rotklee und wurde 1905 erstmals von Bain und Essary beschrieben (BAIN und ESSARY 1905 zitiert in BAIN und ESSARY 1906). Der erste Bericht über das Auftreten des Erregers in Deutschland wurde im Jahr 2004 veröffentlicht (LEISEN und BERENDONK 2004). In der Folgezeit wirkte er sich zunehmend auf den Rotklee anbau aus. 2009 wurde das Merkmal "Anfälligkeit für Südliche Anthraknose", ermittelt durch Erhebungen im Rahmen der WPs und LSVs nach natürlichen Infektionen im Feld, erstmals in die beschreibende Rotkleesortenliste für Deutschland aufgenommen (ANONYMUS 2009). Die Datenlage aus Feldversuchen zur Resistenz gegen Südlichen Stängelbrenner bei Luzerne (*Medicago sativa* L.) ist bisher noch zu gering, um offizielle Einstufungen für eine Anfälligkeit für diesen Erreger in die Sortenliste aufzunehmen (BRANDES 2021).

Von 2009 bis 2012 wurde an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) im Rahmen des Projektes "Sicherung und Verbesserung der Verfügbarkeit von ökologisch

erzeugtem Rotkleesaatgut durch die Entwicklung von Selektionsverfahren gegen samen- und bodenbürtige Pilzkrankheiten zur Züchtung nachhaltig resistenter Sorten" ein bestehendes Prüfprotokoll zur Sortendifferenzierung auf Basis der künstlichen Inokulation mit *Colletotrichum trifolii* Bain et Essary im Gewächshaus [SCHUBIGER ET AL. 2003] umgesetzt (Förderkennzeichen 28060E161; Förderer: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)). Da es sich bei Rotkleesorten um heterogene Populationen mit unterschiedlichen Häufigkeiten von Allelen handelt, die der Pflanze Resistenz verleihen, kann das Resistenzniveau einer Sorte anhand der Rate der überlebenden Pflanzen nach künstlicher Inokulation bestimmt werden. Die ersten Ergebnisse aus den Versuchen zeigten, dass sich die Resistenzniveaus verschiedener Sorten auf der Grundlage dieser Methode unterscheiden lassen, und wurden 2010 veröffentlicht (JACOB ET AL. 2010, 2015 und 2016). Nach seiner Einführung wurde das Testprotokoll an die lokalen Bedingungen angepasst. Zu den Anpassungen gehörte die Hinzufügung spezieller Düsen für die Inokulation auf dem Düsenträger des automatischen Bewässerungssystems (die Bewässerung selbst war blockiert) für das Sprühen, wodurch eine große Anzahl von Pflanzen sehr gleichmäßig und reproduzierbar inokuliert werden konnte und damit für einen hohen Durchsatz optimiert (JACOB ET AL. 2010). Material und Methoden sind im Detail hierzu unter HARTMANN et al. 2022 (vom dem auch größere Teile für diesen Text ins Deutsche übersetzt und übernommen wurden). Das Protokoll wurde dann in die Arbeitsroutine bei Rotklee integriert. So wurden von da ab u.a. alle in Deutschland neu zugelassenen Sorten und alle Wertprüfungsstämme (nach Rückfrage mit dem Züchterhaus) von Rotklee und Luzerne auf ihre Resistenz gegen die Südlichen Stängelbrenner getestet. Durch die mindestens dreimalige Prüfung jeder in diesem Zeitraum zugelassenen Sorte ist eine solide Datengrundlage für die Bereitstellung von Beratungsmaterial für die bayerischen Landwirte geschaffen worden.



Abb. 1: Inokulation von Rotkleepflanzen in Quickplot-Platten mit *Colletotrichum trifolii* Bain et Essary in einem Gewächshausbereich des Institutes für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der LfL

In dem oben genannten Projekt wurde auch gezeigt, dass die Sorten in ihrer Resistenz gegen den Südlichen Stängelbrenner durch Anwendung des künstlichen Inokulationsprotokolls in einem wiederkehrenden Selektionsprogramm verbessert werden können (JACOB ET AL. 2010). Die erste Anwendung dieser Methode in der Praxis führte zu einer verbesserten Resistenz gegen Südliche Stängelbrenner bei der Sorte Titus (RKL 105). Das Bundessortenamt (BSA) stellte bei einem Vergleich der DUS-Merkmale (Unterscheidbarkeit, Homogenität, Beständigkeit) des ursprünglichen und des

wiederkehrend selektierten Pflanzenmaterials der Sorte Titus keine Unterschiede fest. Es bestätigte sich damit, dass eine bestimmte Sorte hinsichtlich ihrer Resistenz gegen den Südlichen Stängelbrenner verbessert werden kann, ohne ihre DUS-Merkmale zu verändern.

In der Veröffentlichung HARTMANN ET AL. 2022 wurden die Ergebnisse aus der langjährigen Versuchsreihe der LfL im Gewächshaus analysiert und mit der offiziellen Einstufung durch das BSA verglichen. Ziele der Auswertung waren dabei

- (I) die einheitliche Bewertung des Resistenzniveaus von Rotkleesorten, die in verschiedenen Zeiträumen registriert wurden,
- (II) die Prüfung der Korrelation zwischen den mittels künstlicher Inokulation ermittelten Resistenzniveaus mit den der amtlichen Sortenliste Einstufung und
- (III) die Prüfung der Wirkung einer wiederholten Selektion mittels künstlicher Inokulation im Gewächshaus zur Verbesserung der Resistenz gegen Anthraknose auf Feldebene am Beispiel der Sorte Titus (RKL 105).

In die Verrechnung wurden 46 Rotklee- und 17 Luzerne-Sorten, die im Zeitraum von 2010 bis 2021 in Deutschland zugelassen wurden, einbezogen.

Dieser Versuch war auch die Grundlage für die wiederkehrenden Selektionszyklen, die zur verbesserten Resistenz der Sorte Titus (RKL 105) führten.

Die überlebenden Pflanzen wurden dann als Population für die Samenproduktion gemeinsam bestäubt. Mit dem von diesen Pflanzen geernteten Saatgut wurde der nächste Prüfzyklus gestartet. Um eine genetische Drift bei DUS oder anderen Merkmalen zu vermeiden, wurde eine hohe Anzahl von Pflanzen pro Zyklus geprüft (ca. 15.000 pro Zyklus; die Überlebensrate für den ersten Zyklus betrug ca. 33%, für den zweiten Zyklus ca. 66% und für den dritten Zyklus ca. 75%).

Die statistische Analyse wurde mit dem SAS-Programm Version 9.4 (SAS Institute Inc.) durchgeführt. Vor der statistischen Analyse wurden die Überlebensraten pro Wiederholung von 135 Pflanzen, angegeben in Prozent, winkeltransformiert. Die Daten wurden dann mit dem GLIMMIX-Verfahren [ANONYMUS 2013a] analysiert, das statistische Modelle an Daten mit Korrelationen oder nicht konstanter Variabilität anpasst und bei dem die Antwort nicht unbedingt normalverteilt ist.

Die REG-Prozedur von SAS (ANONYMUS 2013b) wurde zur Berechnung der Pearson-Korrelationskoeffizienten zwischen den Überlebensraten und der offiziellen Anfälligkeitsklassifizierung ("Anfälligkeit für Südlichen Stängelbrenner ") durch das BSA verwendet.

Ergebnisse

Die Überlebensraten pro Sorte, die auf der Grundlage des Inokulationsversuchs im Gewächshaus ermittelt wurden, stimmten gut mit der offiziellen Klassifizierung "Anfälligkeit für Südliche Stängelbrenner" des BSA überein, wobei letztere auf den Ergebnissen von Feldversuchen beruht. Das Bestimmtheitsmaß (R^2) aus der linearen Regression der Überlebensraten auf die offiziellen Klassifizierungsbewertungen betrug 0,70, wobei niedrigere Anfälligkeitsbewertungen mit höheren Überlebensraten verbunden waren (Abbildung 1). Sorten mit der höchsten offiziellen Anfälligkeitseinstufung von sechs zeigten Überlebensraten von 48,9 % (Maro (RKL 122)) bis 54,8 % (Magellan (RKL 250)). Bei den Sorten mit der niedrigsten amtlichen Anfälligkeitseinstufung von zwei wurde eine etwas größere Bandbreite an Überlebensraten beobachtet, die von 65,7 % (Megalic (RKL 369)) bis 79,9 % (Osmia (RKL 373)) reichten. Dies deutet darauf hin, dass die Übereinstimmung zwischen den offiziellen Bewertungen und den Überlebensraten bei resistenten Materialien geringer war als bei eindeutig anfälligen Materialien.

Die Sorte Titus (RKL 105) konnte in ihrer Resistenz gegen die Südliche Stängelbrenner durch rekurrente Selektion mittels künstlicher Inokulation im Gewächshaus deutlich verbessert werden: Die Überlebensrate stieg von 50,7 % auf 65,7 % und die amtliche Anfälligkeitseinstufung wurde von sechs auf vier gesenkt (Abbildung 2, basierend auf vorläufigen Informationen des BSA (BRANDES 2021) zur Neueinstufung von "Titus" als "Titus recurrent"). Die rekurrente Selektion war also wirksam, um die Resistenz gegen den Südlichen Stängelbrenner auch unter Feldbedingungen zu verbessern. Dieses Teilergebnis wurde erstmalig 2016 zur 57. Fachtagung des DLG-Ausschusses „Gräser, Klee und Zwischenfrüchte“ vorgestellt (HARTMANN 2016).

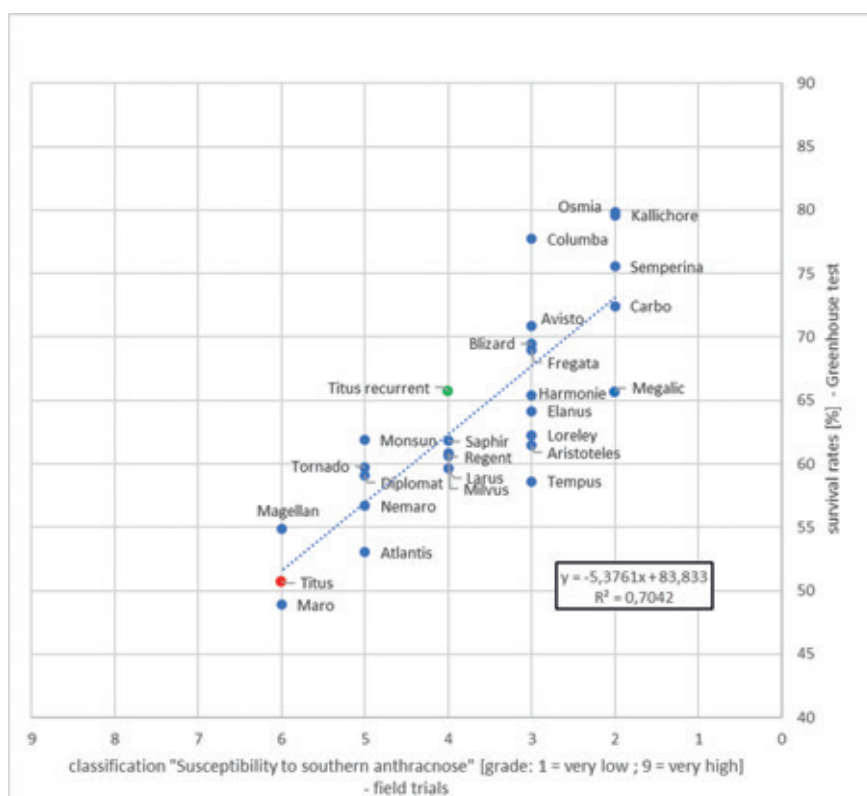


Abb. 2: Regression zwischen der Überlebensraten nach künstlicher Inokulation im Gewächshaus auf die offizielle Anfälligkeitsklassifizierung ("Anfälligkeit für Südlichen Stängelbrenner") durch das BSA auf der Grundlage von Daten aus Feldversuchen (Beschreibende Sortenliste 2020). Regressionsgleichung und Korrelationskoeffizient (R^2) siehe Kasten.

Fazit:

Es wurde gezeigt, dass innerhalb von nur drei Generationen wiederholter Selektion unter Verwendung des Gewächshaustests eine bestehende Sorte hinsichtlich ihrer Resistenz gegen Südliche Stängelbrenner deutlich verbessert werden kann, ohne ihre DUS-Merkmale zu verändern.

Es wurde eine langjährige Versuchsreihe zu Resistenz gegenüber Südlichen Stängelbrenner an der LfL analysiert und mit offiziellen deutschen Sortenbeschreibungen verglichen, die auf Feldversuchen beruhen. Es wurde eine gute Übereinstimmung zwischen den Überlebensraten aus dem Gewächshaus und den offiziellen Anfälligkeitsbewertungen festgestellt. Somit haben Daten aus Gewächshausversuchen ein großes Potenzial, die amtlichen Sortenlisten dort zu ergänzen, wo Lücken bestehen.

Um diesen Sachverhalt auch für die Zukunft sicher zu stellen, sollte die Freilandserhebungen und die Gewächshausergebnisse routinemäßig auf ihre weiterbestehende Korrelation geprüft werden.

Literatur:

- ANONYMUS (2009): Beschreibende Sortenliste Futtergräser, Esparsette, Klee, Luzerne; Bundessortenamt 2009: Hanover, Germany; ISSN 16 12-89 4X. https://www.bundessortenamt.de/bsa/media/Files/BSL/bsl_futtergraeser_2009.pdf (abgerufen 27.09.2022)
- ANONYMUS (2013a): SAS/STAT®. Chapter "The GLIMMIX Procedure". In 13.1 User's Guide; SAS Institute, Inc.: Cary, NC, USA, 2013. <https://support.sas.com/documentation/onlinedoc/stat/132/glimmix.pdf> (abgerufen 27.09.2022).
- ANONYMUS (2013b): SAS/STAT®. Chapter "The REG Procedure". In 13.1 User's Guide; SAS Institute, Inc.: Cary, NC, USA, 2013. <https://support.sas.com/documentation/onlinedoc/stat/132/reg.pdf> (abgerufen 27.09.2022).
- ANONYMUS (2020): Beschreibende Sortenliste Futtergräser, Esparsette, Klee, Luzerne; Bundessortenamt 2020: Hanover, Germany; ISSN 16 12-89 4X. https://www.bundessortenamt.de/bsa/media/Files/BSL/bsl_futtergraeser_2020.pdf (abgerufen 27.09.2022)
- Bain, M.S. und Essary, S.H. (1906): A new anthracnose of alfalfa and red clover. J. Mycol., 12, 192–193. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.22.564.503.a> (abgerufen 27.09.2022)
- Bain, S.M. und Essary, S.H. (1905): A preliminary note on clover diseases in Tennessee. Science, 17, 503. <https://www.jstor.org/stable/3753010?origin=crossref> (abgerufen 27.09.2022)
- BRANDES, H. (2021): Bundessortenamt, Hanover, Germany. Personal communication, 2021.
- HARTMANN, S. (2016): Berichte zum Stand von laufenden Projekten der Arbeitsgruppe Züchtungsforschung bei Futterpflanzen und Pflanzenbausysteme im Futterbau (IPZ 4b) des Institutes für Pflanzenbau u. Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) gefördert im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft des BMEL., 57. Fachtagung des DLG-Ausschusses „Gräser, Klee und Zwischenfrüchte“, 8. November 2016 in Bonn, 29-38, Druck DLG e.V. https://www.dlg.org/fileadmin/downloads/landwirtschaft/themen/ausschuesse_facharbeit/pflanze/graeser/Fachtagung57.pdf (abgerufen 27.09.2022)
- HARTMANN, S.; SCHUBIGER, F.X.; GRIEDER, C. und WOSNITZA, A. (2022): A Decade of Variety Testing for Resistance of Red Clover to Southern Anthracnose (*Colletotrichum trifolii* Bain et Essary) at the Bavarian State Research Center for Agriculture (LfL). Agriculture, 12, 249. <https://doi.org/10.3390/agriculture12020249> (abgerufen 27.09.2022)
- JACOB, I.; HARTMANN, S. und STRUCK, C. (2016): Response of different fodder legume species to *Colletotrichum trifolii*. Crop Pasture Sci., 67, 1110–1115. <https://www.publish.csiro.au/cp/CP16162> (abgerufen 27.09.2022)
- JACOB, I.; HARTMANN, S.; SCHUBIGER, F.X. und STRUCK, C. (2010): Genetic diversity of red clover varieties listed in Germany concerning the resistance to southern anthracnose. In Grassland Science in Europe; Schnyder, H., Isselstein, J., Taube, F., Auerswald, K., Schellberg, J., Wachendorf, M., Herrmann, A., Gierus, M., Wrage, N., Hopkins, A., Eds.; European Grassland Federation EGF; Mecke Druck und Verlag: Duderstadt, Germany; Volume 15, pp. 344–346, ISBN 978-3-86944-021-7. Available online: https://orprints.org/21022/1/Jacob_et_al_Grassland-in-a-changing-world-Volume-15-Grassland-science-in-europe_pp_344-346_.pdf (abgerufen 27.09.2022).
- JACOB, I.; HARTMANN, S.; SCHUBIGER, F.X. und STRUCK, C. (2015): Resistance screening of red clover cultivars to *Colletotrichum trifolii* and improving the resistance level through

- recurrent selection. *Euphytica*, 204, 303–310.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10681-014-1323-x> (abgerufen 27.09.2022)
- Leisen, E. und Berendonk, C. (2004): Auftreten von Kleekrankheiten und Anzeichen von Kleemüdigkeit; Versuchsbericht Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen: Münster, Germany; pp. 184–187.
- SCHUBIGER, F.X.; STRECKEISEN, P. und BOLLER, B. (2003): Resistance to southern anthracnose (*Colletotrichum trifolii*) in cultivars of red clover (*Trifolium pratense*). Czech J. Genet. Plant Breed., 39, 309–312.

Liste der Teilnehmenden, Stand 13.10.2022

Name	Institution	Ort
Augsburger, Dr. Christian	Landesverband der Feldsaatenerzeuger e.V.	Freising
Berendes, Markus	Deutsche Saatveredelung AG	Lippstadt
Biada, Siv	DLG e.V. Internationales Pflanzenbauzentrum	Bernburg-Strenzfeld
Blecher, Timo	Feldsaaten Freudenberger GmbH & Co. KG	Krefeld
Böhm, Christof	Saatzucht Steinach GmbH & Co. KG	Steinach
Bojahr, Dr. Jens	Saatzucht Steinach GmbH & Co. KG	Bocksee
Braungardt, Cristina	DLG e.V.	Frankfurt am Main
Bredtmann, Mareike	Feldsaaten Freudenberger GmbH & Co. KG	Krefeld
Buck, Hans-Joachim	DLF GmbH	Hannover
Courth, Martin	Bauer Courth Garten.Landschaft.Umwelt	Köln
Cramer, Eberhard	Regierungspräsidium Gießen	Wetzlar
Dieterich, Regine	Saatzucht Steinach GmbH & Co. KG	Bocksee
Dittrich, Ralf	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)	Nossen
Eckardt, Dr. Thomas	Saatzucht Steinach GmbH & Co. KG	Steinach
Ehrler, Marcus	Silotech GmbH	Claußnitz
Feuerstein, Dr. Ulf	Deutsche Saatveredelung AG Hof Steimke	Asendorf
Gabriel, Norbert	Hahn & Karl Saatenhandel GmbH	Bad Soden / Ts.
Gehring, Klaus	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft I nstitut für Pflanzenschutz	Freising
Giesen, Jeroen	DSV Zaden Nederland B.V.	Gennep (NL)
Glameyer, Jan Niklas	Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG	Holtsee
Grieder, Dr. Christoph	Agroscope Reckenholz-Tänikon ART	Zürich (CH)
Grube, Jens	Tilco Alginure GmbH	Reinfeld
Grünbeck-Bräuer, Anka	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)	Nossen
Haack, Gabriele	Saatzucht Steinach GmbH & Co. KG	Bocksee
Hamann, Michael	Deutsche Saatveredelung AG	Lippstadt

Name	Institution	Ort
Hartmann, Dr. Stephan	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	Freising
Hütter, Joachim	Deutsche Saatveredelung AG	Lippstadt
Jähnichen, Michael	Baywa Agrarhandel GmbH	Hainichen
Kaffill, Bernhard	Feldsaaten Freudenberger GmbH & Co. KG	Krefeld
Ketelsen, Bert	Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG	Holtsee
Kinert, Cordula	Sächsisches Landesamt für Umwelt Landwirtschaft und Geologie	Pöhl (Vogtl.)
Kivelitz, Hubert	Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen	Köln
Knon, Wolfgang	Saatzucht Steinach GmbH & Co. KG	Steinach
Knörzer, Dr. Heike	Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg	Rheinstetten
Kolb, Samuel	Baywa Agrarhandel GmbH	Hainichen
Konrad, Michael	Marktgesellschaft der Naturland Bauern AG	Hohenkammer
Kösters, René	DLF GmbH	Hannover
Krog-Meyer, Peter	Feldsaaten Freudenberger GmbH & Co. KG	Krefeld
Lentner, Gerda	BayWa AG	München
Leuner, Cornelia	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)	Nossen
Luesink, Wilbert	Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG	Malchow/Poel
Mack, Robert	Landesverband der Feldsaatenerzeuger e.V.	Freising
Meiners, Steffen Alexander	Meiners Saaten GmbH	Dünsen
Menskes, David	Feldsaaten Freudenberger GmbH & Co. KG	Krefeld
Meyer zu Devern, Hendrik	Meiners Saaten GmbH	Dünsen
Nakonechna, Natalija	Hahn & Karl Saatenhandel GmbH	Bad Soden / Ts.
Nozinski, Enrico	RUDLOFF GmbH	Sereetz
Obermolte, Lars	Hahn & Karl Saatenhandel GmbH	Bad Soden / Ts.
Ostermair-Specker, Sandra	Bayerische Futtersaatbau GmbH	Ismaning
Peters, Tom	P. H. Petersen Saatzucht Lundsgaard GmbH	Grundhof

Name	Institution	Ort
Pfeil, Stefanie	Saatzucht Steinach GmbH & Co. KG	Steinach
Pflügler, Johann	Feldsaatenerzeugerring Bayern e.V.	Würzburg
van Putten, Dinant	Westyard B.V.	Denekamp (NL)
Recht, Jürgen	Saatbauverband Sachsen-Anhalt e.V.	Oschersleben
Reis, Lukas	Marktgesellschaft der Naturland Bauern AG	Hohenkammer
von Reth, Dr. Marcel	P. H. Petersen Saatzucht Lundsgaard GmbH	Grundhof
Roßberg, Dr. Reinhard	DLG e.V.	Frankfurt am Main
Rücker, Dieter	Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e.V.	Bonn
Schaab, Dietmar	Hahn & Karl Saatenhandel GmbH	Bad Soden / Ts.
Schiller, Jörg	Silotech GmbH	Claußnitz
Schiller, Paula	Baywa Agrarhandel GmbH	Hainichen
Schmude, Dr. Detlef	CERESAATEN	Nordwestuckermark
Schriefer, Patrick	Meiners Saaten GmbH	Dünsen
Sehm, Thorsten	Feldsaatenerzeugerring Bayern e.V.	Würzburg
Selg, Rolf	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)	Bonn
Slotta-Burmester, Malaika	RUDLOFF GmbH	Sereetz
Spielbauer, Johannes	Saatzucht Steinach GmbH & Co. KG	Steinach
Stapf, Herbert	Bayerische Futtersaatbau GmbH Saatzucht Steinach GmbH & Co.KG	Rauhenebrach
Thiel, Willi	Verband Niedersächsischer Saatguterzeuger e.V.	Wiefelstede
Thiex-Mayer, Norbert	Saatbauverband West e.V.	Friedrichsdorf
Turner, Gabriele	Saatzucht Steinach GmbH & Co. KG	Steinach
Wercham, Lutz		Letschin
Westerhof, Rob	Westyard B.V.	Denekamp (NL)
Wichern, Prof. Dr. Florian	Hochschule Rhein-Waal Fakultät Life Sciences	Kleve
Wosnitza, Andrea	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	Freising

Name	Institution	Ort
Zschoche, Dr. Eicke	Saatbauverband Sachsen-Anhalt e.V.	Oschersleben
Zwerger, Prof. Dr. Peter	Julius Kühn-Institut (JKI) Bundesforschungsinst. für Kulturpflanzen	Braunschweig

DLG-Mitgliedschaft. Wir geben Wissen eine Stimme.



Jetzt Mitglied werden!

Die DLG ist seit mehr als 130 Jahren offenes Netzwerk, Wissensquelle und Impulsgeber für den Fortschritt.

Mit dem Ziel, gemeinsam mit Ihnen die Zukunft der Land-, Agrar- und Lebensmittelwirtschaft zu gestalten.

www.DLG.org/Mitgliedschaft



DLG-Termine 2022/2023

EuroTier 2022

15. bis 18. November 2022
Hannover/Messegelände

EnergyDecentral 2022

15. bis 18. November 2022
Hannover/Messegelände

DLG-Technikertagung 2023

31. Januar/01. Februar 2023
Hannover Congress Centrum

Landtechnik für Profis 2023

14./15. Februar 2023
Österreich

DLG-Wintertagung 2023

21./22. Februar 2023
Hannover

DLG-Gräsertagung 2023

07. November 2023
Bonn

AGRITECHNICA 2023

12. bis 18. November 2023
Hannover/Messegelände