



**Berichte aus
Forschung & Züchtung
Dottenfelderhof 2015**

www.forschung-dottenfelderhof.de



**Forschung & Züchtung
Dottenfelderhof**
in der
LBS Dottenfelderhof eV

Dottenfelderhof

D-61118 Bad Vilbel

Tel.: +496101-129934

Fax: +496101-524565

forschung@dottenfelderhof.de

www.forschung-dottenfelderhof.de

Bankverbindung: Sparkasse Oberhessen,

IBAN: DE25 5185 0079 0027 0750 37

Swift-BIC: HELADEF1FRI

Titelfoto: Luftaufnahme Dottenfelderhof mit Zuchtgarten im Schlag „Hölle“

Druck: PR Rachfahl Druck GmbH (www.pr-rachfahldruck.de)



Stand der Forschungsarbeiten im Überblick	2
Rückblick auf die Vegetationsperiode	2
Bio-Saat GmbH gegründet	4
Relevanz des Düngungsversuches	4
Projekt-Planung, Sortenzulassung	5
Ausweitung Öko-Wertprüfung	6
Veranstaltungen - Öffentlichkeitsarbeit	6
Einladung Feldtag 2016	6
Personalien	6
Finanzierung	7
Neue Veröffentlichungen	7
Dank, Förderer 2015	8
Züchtungsforschung Getreide	9
Züchtungsforschung Winterweizen	9
Wie gesund ist Weizen?	13
Züchtungsforschung Sommerweizen	14
Züchtungsforschung Wintergerste	18
Züchtungsforschung Winterroggen	21
Züchtungsforschung Hafer	23
Züchtungsforschung Futtermais	27
Neue Kultur - Winterdinkel	30
Pflanzengesundheit	31
Streifenkrankheit der Wintergerste (<i>Drechslera graminea</i>)	31
Beizversuch Wintergerste	32
Züchtungsforschung Gemüse	33
Rosenkohl, Tomaten	33
Zuckermais, Brokkoli	34
Sommerradies, Behandlungsversuche	35
Düngungsforschung	37
Wirkung von Kali- und Holzhäcksel-Grüngut-Kompost-Düngung als Gesundungsdüngung	37
Präparateforschung	41
Einflussfaktoren auf die Wirksamkeit des biodynamischen Hornmistpräparates in einem Kressetest	41
MitarbeiterInnen	43
Logo-Seite von Förderern	44

Stand der Forschungsarbeiten im Überblick

Hartmut Spiëß

Rückblick auf die Vegetationsperiode

Wieder kann auf ein Vegetationsjahr geblickt werden, welches durch große Witterungs-Extreme gekennzeichnet war. Der Herbst-Winter 2014-15 war viel zu warm (Abb. 1), so dass sich die Kulturen zu stark vor Winter entwickelten. Das betraf vor allem den Roggen, der zunächst wegen schlechten Bodenzustands sehr lückig auf-lief, sich dann aber sehr stark bestockte. In der Wuchslänge blieb er deutlich zurück, wes-wegen vermutet wurde, dass er nicht ausreichend vernalisiert war. Das würde auch erklären, dass extrem niedrige Erträge bei sehr kleinen Körnern zustande kamen, wobei die Trockenheit ihr Übriges tat. Der warme Winter war aber auch die Ursache für ein starkes Auftreten des Gelbverzwergungsvirus (BYDV) bei der Wintergerste (Abb. 2), welches zu starken Ausfällen führte. Die Trockenheit betraf die Monate April bis Mitte August (Abb. 3 und 4), was in diesem Ausmaß hier noch nie beobachtet wurde. Nur der Speicherkapazität der biologisch-dynamisch bewirtschafteten Böden, welche über ausreichende Wasserreserven aus den Niederschlägen des Winters verfügten, war es zu verdanken, dass die negativen Auswirkungen nicht so katastrophal waren wie anderen Orts. Besonders litten die Sommerungen unter dem Wassermangel. Bei Sommerweizen kam aufgrund der ausgeprägten Wärme ein sehr hoher Befall mit der Halmfliege hinzu. Dieser Schädlingsbefall einschließlich Fraß von Kleinnagern und die Trockenheit arbeiteten hier schädigend Hand in Hand. An dieser Stelle muss konstatiert werden, dass hinsichtlich der Schädlingsfrage, die sich immer stärker stellt, der Öko-

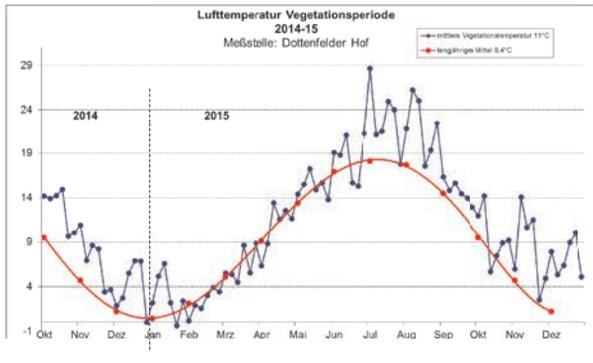


Abb. 1: Temperaturverlauf Okt. 2014-2015 in Pentaden mit lang-jährigem Mittel (1985-2015). Dottenfelderhof



Abb. 2: Befall mit Gelbverzwergungsvirus in einem konventionellen Gerstenschlag. Bad Vilbel 2015

Landbau keine hinreichenden Antworten parat hat.

Auch in diesem Jahr konnte das Unkraut ungebremst wachsen bzw. froh nicht ab, so dass die Saisonarbeiter Gabriel Iluca und Christian Bogdan vom 1. April bis zur Ernte von früh bis spät damit beschäftigt waren, die Bestände - vor allem die Einzelährensaaten der Zuchtgärten - sauber zu halten. Auch hier wird der Ruf nach wirksameren Strategien in der Unkrautbekämpfung immer lauter.



Abb. 3: Trockenrisse im Boden des Dottenfelderhofes. 2015

Die Ernte begann am 30. Juni mit der Leistungsprüfung (LP) der Wintergerste, nicht ganz so früh wie im Vorjahr. Am 4. August konnte bereits die Getreideernte mit sehr unterschiedlichen Ergebnissen abgeschlossen werden. Bei sehr vielen Besuchen von diversen Feldtagen einschließlich dem Demeter-Sortenprojekt konnten zumindest beim Winterweizen sehr gute Bestände der FZD-Sorten besichtigt werden.

Bezüglich des Züchtungsumfanges dehnte sich beim Getreide der Anbau gegenüber 2014 um 5% auf rd. 87.000 Einzelähren aus, bei den Großparzellen für die Leistungsprüfungen (LP) um 42% auf 3.850. Der Flächenzuwachs betrug zum Vorjahr 12% und erreichte 6,71 ha. Hinzuzurechnen ist die Züchtungs- und Saatgutvermehrungsfläche von 6,74 ha bei Futtermais auf vier Standorten inklusive der Versuchsflächen im Rahmen des Forschungsprojektes von Anjana Pregitzer.

An externen Versuchsflächen kam neu eine Sommerweizen-LP auf dem Gladbacher Hof (Universität Gießen) hinzu. Mit Beginn der Vegetationsperiode 2015-16 konnte auf diesem Standort zusätzlich eine Winterweizen-LP angelegt wer-

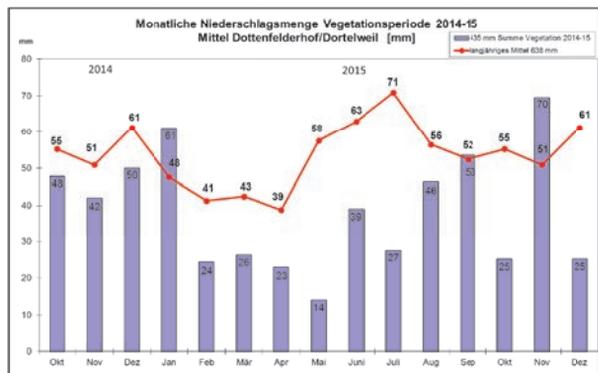


Abb. 4: Verlauf der Niederschläge Okt. 2014-2015 mit langjährigem Mittel (1985-2015). Dottenfelderhof



Abb. 5: Feldbegehung der Mitarbeiter der Forschung & Züchtung Dottenfelderhof im Frühjahr 2015

untersuchten rd. 1.500 Proben auf Kleber, Gluten-Index, Sedimentation und Fallzahl sowie 150 Saatgutproben auf Steinbrandbesatz.

In der **Gemüsezüchtung** schaut Christoph Matthes mit einem lachenden und einem weinenden Auge auf den extremen Sommer zurück: Das lachende Gärtnerauge freute sich, dass Dank des heißen, niederschlagsarmen Sommers die über 800 Freilandtomatenpflanzen prächtig gediehen und eine hohe Ernte versprachen. Reichlich Früchte konnten für die Saatgutvermehrung der Sorte DORENIA und der Buschtomate BOGUS FRUCHTA geerntet werden. Das weinende Züchterauge dagegen bedauert, dass die Auslese auf Widerstandsfähigkeit gegen die Kraut- und Braunfäule (*Phytophthora infestans*) und andere Pilzkrankungen in diesem Jahr aufgrund des fehlenden Krankheitsdruckes so gut wie unmöglich war. Doch wer züchten will, braucht Geduld, denn der nächste feuchte Sommer kommt bestimmt.

Bio-Saat GmbH gegründet

Im Sommer 2015 wurde die 'Dottenfelder Bio-Saat GmbH' gegründet, um eine saubere Trennung der Saatgut-Vermehrung von der gemeinnützigen Züchtungsforschung zu ermöglichen. Gesellschafter sind die LBS Dottenfelderhof eV und die KG Dottenfelderhof, Geschäftsführer ist H. Spieß.

Relevanz des Düngungs-Versuches

Der seit 1997 laufende Langzeitversuch zur Frage der Substitution von Kali bei dauerhaft negativer Hoftorbilanz erlangt zunehmende Bedeutung, da allgemein im Ökologischen Landbau die ausreichende Nährstoffversorgung der Pflanzen mit Kalium und mehr noch mit Phosphor ein wachsendes Problem darstellt. Das spiegelte sich auch auf einem Experten-Workshop wider, welcher Ende des Jahres in Dresden zum

den. Die Zusammenarbeit mit dem LLH wird sich künftig auf den neuen Versuchsstandort Ober-Erlenbach ausweiten können. Ein Standort für eine Mais-Isolation wird für 2016 auf dem Kloostergut Marienborn, Büdingen durch Christoph Förster zur Verfügung gestellt.

Für das inzwischen fertig eingerichteten Labor in der Saatgut-halle wurde eine Klimaanlage von der **Meta und Willi Eichelsbacher-Stiftung**, Mörfelden-Walldorf gespendet. Sabine Martis, Lilla Szabo und Lina Perez

Thema Nährstoffmanagement im Öko-Landbau stattfand. Der Dottenfelder Versuch ist auch deshalb von so großer Bedeutung, weil seit sechs Jahren eine Düngung von Grüngutkompost in die Versuchsanstellung integriert wurde. Ziel ist nicht nur, mit Hilfe von externen Nährstoffquellen die Hoftor-Nährstoffbilanz ausgeglichen zu gestalten, sondern insbesondere durch die Erhöhung des Humusgehaltes im Boden die Nährstoffmineralisation und -dynamik zu steigern. Es ist zu hoffen, dass für die Fortführung des



Abb. 6: Kathrin Buhmann beim Ährenschnitten

Versuches die finanziellen Mittel zur Verfügung gestellt werden.

Projekt-Planung

Im Spätsommer wurde an diversen Anträgen im Rahmen der BLE-Ausschreibung „Züchtung“ im BÖLN gearbeitet. In Zusammenarbeit mit der LfL Freising, der GZPK (CH) und der Universität Göttingen wurde von der Projektkoordinatorin Anjana Pregitzer ein Antrag für ein Projekt zur Züchtungsmethodik bei Populations-Mais gestellt. Daneben ist die FZD Mit Antragsteller im ATI-Weizen-Projekt, welches Prof. G. Backes, Universität Kassel koordiniert. Die Mitarbeit der FZD ist in einem Projekt des JKI Braunschweig zur sortenspezifischen Unkrautkonkurrenz von Winterweizen sowie im Rahmen des JKI Rostock zur Flugbrandresistenz von Hafer angedacht. Angemeldet ist die FZD für ein geplantes Forschungsprojekt „Optimale Stickstoff- und Sorten-Strategie für den Backweizenanbau“ als Mitglied des projektbegleitenden Ausschusses und als Praxispartner des Max Rubner-Institutes.

Im Rahmen der Antragstellung in Bezug auf die EU-Ausschreibung Horizon 2020 ist das Kooperationsprojekt zur Qualität kleiner Kulturen wie Hafer (GRADQ) gescheitert. Derzeit wird an einem neuen Projekt gearbeitet.

Sortenzulassung

2014-15 wurden vier Winterweizen (WW)-, drei Sommerweizen (WS)- und drei Hafer (HA)-Linien beim Bundessortenamt (BSA) zur Zulassung angemeldet. Zum Jahresende wurden vier neue Sommerweizen-Stämme zur Anmeldung gebracht. Ein Winterweizen, drei Sommerweizen und eine Wintergerste und ein Hafer wurden zurückgezogen.

Im Rahmen der EU-Verordnung (2014/150/EU) zum Inverkehrbringen von 'Populationen' wurden bisher zwei Winter- und sechs Sommerweizen- sowie drei Mais-Populationen zur Zulassung angemeldet.

Ausweitung Öko-Wertprüfung

Es ist erfreulich, dass das Bundessortenamt jetzt auch eine Öko-Zulassungsprüfung für Sommerweizen und Hafer eingerichtet hat. Einen der Standorte dafür wird die Forschung & Züchtung Dottenfelderhof stellen.

Veranstaltungen – Öffentlichkeitsarbeit

Jährlich stellt die FZD ihre Projekte Interessierten nicht nur in Vorträgen, sondern 'on-farm' vor. So kamen 2015 19 Besuchergruppen zu Führungen, bei welchen die Vielfalt der Züchtungsforschung beim Getreide und Gemüse vorgestellt wurde. Stark besucht war bei schönstem Wetter der Feldtag der FZD. Er wurde von einem Team der MS Agrar Film begleitet, welche einen Clip im Auftrag der FZD zu deren Aktivitäten herstellt. Der Kurzfilm wird demnächst auf die Homepage der FZD eingestellt.



Abb. 7: Feldtag des Saatgutfonds in Bingenheim. 2015

Ein voller Erfolg war der Feldtag des Saatgutfonds, der in Bingenheim auf den Flächen des Quellenhofes mit Schwerpunkt Gemüsezüchtungsforschung bei größter Hitze stattfand. Dort waren auch Demonstrations-Parzellen mit biodynamisch gezüchtetem Getreide zu begutachten (Abb.7).

Einen Beitrag leistete die FZD zu dem vom SWR in der Sendereihe ODYSO gedrehten Film "Wie wollen

wir uns künftig ernähren." Die Sendung wurde am 24.09.2015 ausgestrahlt und kann in der Mediathek des SWR-odyssey abgerufen werden.

Inzwischen ist die Arbeit der FZD auf dem Gebiet der Resistenzzüchtungsforschung auch für den konventionellen Landbau von Interesse. So wurde zum zweiten Mal in Folge bei Großveranstaltungen zur Pflanzenschutzfortbildung zum Thema Öko-Züchtung vorgetragen. Des Weiteren wurden in 14 Vorträgen die Forschungsinhalte der FZD zur Diskussion gestellt.

Einladung Feldtag 2016

2016 wird der Feldtag der FZD auf dem Dottenfelderhof am 30. Juni ab 16:00 Uhr stattfinden.

Personalien

In der FZD erhöhte sich der Personalstand 2015 zum Vorjahr leicht. Fest angestellt sind sieben Voll- und zwei Teilzeitbeschäftigte (3/4 und 1/2 Stelle). Alexander Ptok hat

seine Tätigkeit in der FZD beendet. Die Praktikantin Kathrin Buhmann (letztjährige Bachelor-Studentin) war eine riesige Hilfe, als es galt, Anjana Pregitzer nach ihrem Unfall zur Seite zu stehen. Der Student Sebastian Kußmann, Universität KS-Witzenhausen entschied sich, ein weiteres Jahr als Praktikant zu bleiben. Nach wie vor sind die beiden Rumänen Gabriel Iluca und Christian Bogdan zuverlässige Saison-Mitarbeiter. Wie bisher sind drei Stellen im FÖJ- bzw. BFD besetzt. Neu wurde im Oktober mit Dr. Carl Vollenweider (Physiker) ein Praktikant für ein Jahr eingestellt, der für seinen weiteren Lebensweg entschieden hat, im biologischen Saatgutsektor resp. Züchtung arbeiten zu wollen.



Abb. 8: Feldtag der Forschung & Züchtung 2015 auf dem Dottenfelderhof

Finanzierung

Die Finanzierung der Arbeiten zur Züchtungs- und Düngungsforschung zum weiteren Ausbau der Saatguthalle einschließlich Investitionen war für 2015 gesichert. Einen großen Anteil der Kosten machen die Gebühren für die BSA-Sortenzulassung aus, die rd. 50.000 € betragen. Ohne die zusätzliche Unterstützung durch die AKB-Stiftung dafür und viele unerwartete Spenden wäre dies in der finanziellen Größenordnung nicht zu realisieren gewesen.

Neue Veröffentlichungen

Mascher F. et al. 2014: Outcome of the European Tilletia Ringtest (ETR) between 2007 and 2010. The XVIII Biennial International Workshop on the Smuts and Bunts, Copenhagen [http://plen.ku.dk/english/research/plant_soil/breeding/conference-smuts-and-bunts/]

Schmehe B., Spieß H. 2014: Evaluierung von Wintergerste-Sorten und -Zuchtstämmen auf Resistenz gegenüber Streifenkrankheit (*Drechslera graminea*) – Ergebnisse 2013-14. 65. Tagung Vereinigung Pflanzenzüchter u. Saatgutkaufleute Österreichs, Gumpenstein, pp 85-88

Spieß H. 2014: Strategie zur Bekämpfung des Steinbrandes (*Tilletia caries*) im Bio-Landbau. Tagungsband: 65. Tagung Vereinigung Pflanzenzüchter u. Saatgutkaufleute Österreichs, Gumpenstein, pp 117-121

Weiler N. 2014: Auf ökologisch gezüchtete Getreidesorten konsequent setzen. Mühle + Mischfutter, 151. Jg., H. 17, 551-552

Spieß H., Ewald B., Stoll E. 2015: Weizensteinbrand. Hrsg.: Institut für Biologesch Landwirtschaft an Agrarkultur Lëtzeburg (IBLA), L-5365 Munsbach



Abb. 9: Scheckübergabe der 'herzberger bäckerei' an die Zukunftsstiftung Landwirtschaft zur Förderung der Öko-Getreidezüchtung anlässlich der biofach 2015. Bildl: von links: Getreidezüchter Dr. H. Spieß, Wolfgang Gutberlet (W-E-G Stiftung), Oliver Willing (ZSL), Mathias Kollmann (herzberger bäckerei), PI vom 12.02.2015

Schmehe B., Spieß H. 2015: Evaluierung von Wintergerste-Sorten und -Zuchtstämmen auf Resistenz gegenüber Streifenkrankheit (*Drechslera graminea*). In: Häring A.M. et al. (Hrsg.): Am Mut hängt der Erfolg. Beitr. 13. Wissenschaftstagung Ökol. Landbau. Verlag Dr. Köster, Berlin, pp. 148-149

Schmitt P. 2015: So funktioniert Landwirtschaft ohne Chemie. Frankfurter Neue Presse. 21. Nov., S.8

Dank

Erneut wird den Förderinnen und Förderern der 'Forschung & Züchtung Dottenfelderhof' ein gebührender Dank für die finanzielle und ideelle Unterstützung ausgesprochen. Dies gilt insbesondere für die Treue der lang-

jährigen Unterstützung. So erfordern bspw. die Forschungen für die Etablierung von Resistenzen viele Jahre der Vorarbeit (Prebreeding). Auch die Forschung zu Fragen des Nährstoffmanagements bei biodynamischer Bewirtschaftung führt nur langfristig – weil sie den Boden betrifft – zu verwertbaren Ergebnissen. Wir hoffen, mit positiven Versuchsergebnissen und mit geeigneten Sorten den Dank an die fördernden Institutionen und Einzelpersonen zurückgeben zu können.

Förderer 2015: AKB-Stiftung, Einbeck ▪ Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Bonn ▪ Demeter Felderzeugnisse GmbH, Alsbach ▪ Demeter e.V Hessen ▪ ErdmannHAUSER Getreideprodukte GmbH, Erdmannhausen ▪ Göhre-Stiftung, Frankfurt/Main ▪ Kultursaat e.V., Echzell ▪ Landesbetrieb Hessisches Landeslabor, Kassel ▪ Landwirtschaftsgemeinschaft Dottenfelderhof KG ▪ MAHLE-STIFTUNG GMBH, Stuttgart ▪ Meta und Willi Eichelsbacher-Stiftung, Mörfelden-Walldorf ▪ Rudolf Steiner-Fonds für wissenschaftliche Forschung, Nürnberg ▪ Saatgutfonds der Gemeinnützigen Treuhandstelle (GTS), Bochum ▪ Software AG-Stiftung, Darmstadt ▪ Zukunftsstiftung Landwirtschaft in der GTS, Bochum ▪ Dr. Roswitha Beisswenger, Bad Vilbel ▪ Werner D'Inka, Bad Vilbel ▪ Reinhilde Frick, Frankfurt/Main ▪ Maria Hering, Braunschweig ▪ Dr. Rainer und Gudrun Renfordt, Oberursel ▪ Olaf Schuth, Frankfurt/Main ▪ Dr. Wolfgang Trapp, Würzburg ▪ Sarah Wiener-Stiftung, Berlin sowie viele namentlich nicht genannte Spenderinnen und Spender für die Züchtungsforschung.

Züchtungsforschung Winterweizen

Stand der Sorten-Entwicklung: 2015 wiederholte sich mit sehr hohem Befallsdruck die Gelbrostepidemie des Vorjahres. Mehrheitlich bestätigte sich die gute Widerstandsfähigkeit der FZD-Sorten, insbesondere von BUTARO (Abb. 10). Auch im Hinblick auf neue, favorisierte Linien der höheren Generationen (mit 'HSI' gekennzeichnet) zeigte sich deren teils sehr gute Resistenz.

Eine Linie wurde nach dem 2. Zulassungsjahr beim BSA mit Gelbrost-Boniturnote Ø 3,5 und 24% befallener Blattfläche trotz hohem Ertrag (rel. 106%) schweren Herzens zurückgezogen. Hier galt die Gelbrostanfälligkeit als Ausschlusskriterium.

Der Winterweizen kam als einzige Kultur mit der enormen Trockenheit sehr gut zurecht. Sowohl die Erträge als auch die Parameter für die Backqualität erreichten, wenn auch nicht durchgehend, Spitzenwerte (vgl. Tab 1).

Sorten-Zulassung BSA: Hinsichtlich der Linien, die vor der Zulassung beim BSA 2016 stehen, besteht bereits rege Nachfrage. In erster Linie nach GRAZIARO (Abb. 11), welcher überdurchschnittliche Ergebnisse hinsichtlich Ertragsfähigkeit und Gesundheit aufweist und vorzeitig in Verkehr gebracht worden ist. Auch wurden bereits meh-

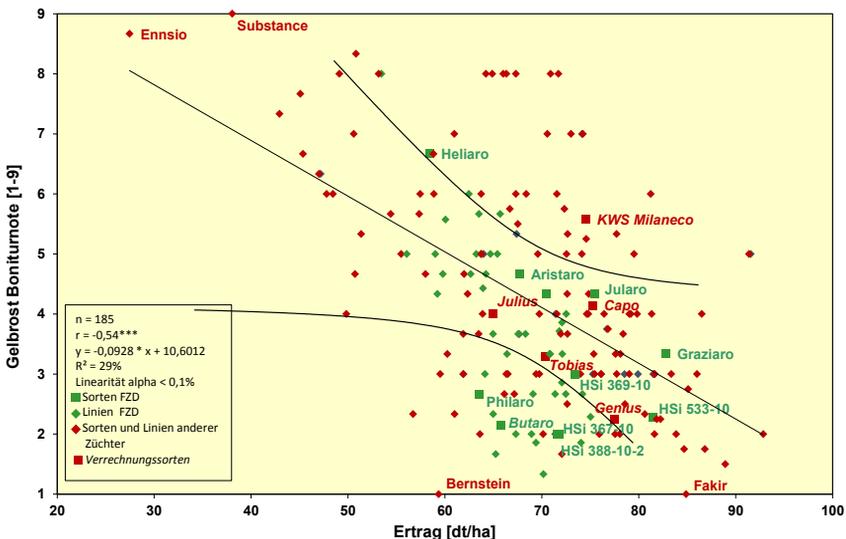


Abb. 10: Beziehung zwischen dem Befall mit Gelbrost (*Puccinia striiformis*) anhand von Befallsbonituren und den Erträgen von diversen Winterweizen-Z-Sorten und Linien der FZD. Dfh 2015

rere Vermehrungen bei der Bioland Handelsgesellschaft BW angelegt. Vergleichbares betrifft PHILARO, welcher als Top-Qualitätsweizen von der „OBEG Hohenlohe“ in Vermehrung genommen wurde. Voraussichtlich wird dieser die Zulassung ohne ‘Landeskulturellen Wert’ erhalten. Nicht zuletzt wurde auch ARISTARO als begrannter Weizen vorzeitig in Verkehr gebracht. Alle drei verfügen über eine Weizensteinbrand- GRAZIARO zusätzlich über eine Flugbrand-Resistenz.

Ins zweite BSA-Prüfungsjahr wurden die Stein- und Flugbrand-widerstandsfähigen Stämme HSi 367-10 (WW 5355) und HSi 388-10-2 (WW 5358), letzterer mit hervorragender Gelbrostresistenz, gegeben. Neu wurden zwei Linien HSi 369-10 (WW 5411) und HSi 533-10 (WW 5412) mit ähnlichen Eigenschaften, die jedoch ertragsbetonter sind, zur Zulassung angemeldet. Weiterhin stehen 30 neue Sortenkandidaten in mehrortigen Leistungsprüfungen, die aufgrund ihrer Anbaueignung für den Ökolandbau potentielle BSA-Kandidaten sind.

Es wurde bereits eingangs erwähnt, dass die Anmeldung zur Zulassung von ‘Populationen’ beim Bundessortenamt 2015 möglich gemacht wurde (Verordnung zum Inverkehrbringen von Populationen, BGB 2015, Teil I, Nr.32; BSA-Bekanntmachung Nr. 11/15). Die FZD hat auf die Realisierung des Inverkehrbringens solcher Evolutionsramsche bzw. Composite Cross Populations (CCP) lange hingearbeitet (Abb. 12).

Tab. 1: Ergebnisse der mehrortigen Leistungsprüfungen von Winterweizensorten und -zuchtlinien der FZD gegenüber Verrechnungssorten. Stand 2015

Sorten/Zuchtstämme Mittel über bis zu 10 Jahren und bis zu 16 Orten	Ertrag [dt/ha]	Feucht- kleber [%]	Gluten- index	Sedi.- Wert SDS [ml]	Fallzahl [s]	Back- volumen [ml]	Widerstandsfähigkeit gegenüber	
							Steinbrand ² [%]	Flugbrand ³ [%]
VRS' abs.	44,7	24,4	81	55	308		42,7	62,8
VRS rel.	100	100	100	100	100	100	---- ⁴	----
			relativ				absolut	
Butaro	96	108	98	110	92	102	+++	+
Jularo	100	100	113	114	95	96	o	++++
Graziaro (HSi 166-08)	112	97	94	105	81	95	+++	++++
Aristaro (HSi 88-07)	96	107	99	104	114	103	++++	o
Philaro (HSi 94-07)	93	116	103	120	120	108	++++	--
HSi 367-10	101	100	100	110	110	101	++++	++++
HSi 369-10	101	103	97	110	120	100	++++	++++
HSi 388-10	102	97	106	107	124	100	++++	++++
HSi 533-10	106	93	113	101	113	98	++++	++++

¹⁾ Verrechnungsorten: D: Butaro, Capo, Naturastar; CH: Wiwa, Arnold

²⁾ Check: Batis ³⁾ Check: Akteur

⁴⁾ nach BSA: ++++ = sehr hoch, o = mittlere Ausprägung, ---- = sehr gering

Zwei Kandidaten BRANDEX und LIOCHARLS wurden zur Herbstausaat angemeldet.

Leistungsprüfung

Um erfolgreich geeignete Zuchtlinien hervorzubringen, sind alljährlich zahlreiche mehrortige Leistungsprüfungen notwendig. Nur exakte Versuchsanlagen liefern einerseits reproduzierbare Ergebnisse und andererseits das Erntegut für Qualitätsanalysen, mit Hilfe derer anschließend die



Abb. 11: Winterweizen-Vermehrung GRAZIARO, OBEG

Entscheidungen sicher getroffen werden können, ob ein Zuchtstamm weitergeführt oder verworfen wird. Allein auf dem Dfhof wurden drei verschiedene Blöcke mit insgesamt 220 Sorten/Linien auf ihre Leistungsfähigkeit hin ausgewertet.

Weizensensitivität: Der Anbau von 90 Winterweizen und 10 Dinkel-Sorten zur Sichtung und Gewinnung von Erntegut für die Untersuchung der ATI-Gehalte (siehe Kasten: Wie gesund ist Weizen?) verlief optimal. Jetzt werden die Ergebnisse der Analysen erwartet.

Prebreeding: Der weitere Aufbau und die kontinuierliche Pflege der Resistenzsortimente sind für das Anliegen der FZD, widerstandsfähige Sorten für den Ökologischen Landbau zu entwickeln, von fundamentaler Bedeutung. Sie umfasst neben der Erhaltung bewährter Sorten und Linien auch die Anpassung und ggf. Erweiterung dieser Sortimente entsprechend den jährlich neuen Entwicklungen im Virulenz- und Rasseeentwicklungsgeschehen der Erreger relevanter Pflanzenkrankheiten. Lag in der Vergangenheit der Schwerpunkt auf dem Aufbau von Sortimenten mit Resistenzen gegen Stein- sowie Flugbrand, kamen in jüngerer Zeit Genotypen mit beiden Eigenschaften vorwiegend aus eigenem Material hinzu. Durch gleichzeitige systematische Prüfung der Anfälligkeit gegenüber Ährenfusariosen und Gelbrost stehen inzwischen 280 Genotypen mit Resistenzen und Toleranzen gegenüber den genannten Pathogenen für die Einkreuzung zur Weiterentwicklung der FZD-Sorten zur Verfügung.

Zuchtgärten

Aus dem Pool der oben beschriebenen Resistenzsortimente sowie neuen interessanten Listensorten konnten 2015 insgesamt 138 neue Kreuzungen realisiert werden. Hauptaugenmerk bei der Wahl der Kreuzungseltern lag – nebst den üblichen Kriterien wie Ertragsfähigkeit und -stabilität, Backqualität und Brandresistenz – auch in diesem Jahr wieder auf der Widerstandsfähigkeit gegenüber Gelbrost. Dieselben Kriterien waren auch bei der Selektion im Zuchtgarten maßgebend. Ein Großteil der 135 als Doppelparzellen gesäten F2-Nachkommenschaften erwies sich in diesem Jahr als anfällig gegenüber der vorherrschenden aggressiven Gelbrostrasse, die sich in den vergangenen beiden Jahren weit verbreitet hat. Es konnten dennoch insgesamt 5.400 Einzelähren aus 121 F2-Familien für die Wiederaussaat 2015-2016 selektiert werden.



Abb.12: Beispiel einer Population von Winterweizen. Dfhof 2015

In den Generationen F3 bis F5 wurden rd. 4.800 Einzelährennachkommenschaften bearbeitet. Auffällig war dieses Jahr die breite Streuung der Linien im Merkmal Feuchtklebergehalt und insbesondere im Kleberindex mit zum Teil extremen Werten bis unter 30 Indexpunkte. Die Ursachen hierfür sind sicherlich in der trockenen und heißen Witterung während der Kornfüllung und Abreife des Getreides zu suchen.

Bei den 2.700 Ähren der Generationen F6 bis F8, die ohne Steinbranddruck wuchsen, wurden für die Weiterführung alle relevanten Eigenschaften, die ein Öko-Weizen haben muss, berücksichtigt.

Alle höheren Generationen befanden sich mit 15 Sorten/Linien im Erhaltungsblock mit einer Spanne von 960 bis 2.400 Einzelähren je Stamm.

Wie gesund ist Weizen?

Die Abteilung 'Forschung & Züchtung Dottenfelderhof' arbeitet intensiv an der Entwicklung biologisch-dynamisch gezüchteter Getreidesorten. Ein Schwerpunkt bildet die Züchtung von Weizen. Zurzeit steht der Weizen in den Medien in den Schlagzeilen, was durch Bucherscheinungen wie die „Weizenwampe“ (Davis 2013) oder „Dumm wie Brot“ (Perlmutter 2014) ausgelöst wurde. In den pseudowissenschaftlichen Publikationen wird dem Weizen nachgesagt, dass er Diabetes, Herzkrankheiten, Demenz und viele andere Krankheiten fördern würde. Wissenschaftlich ist davon nichts erhärtet.

Ganz anders beschäftigt uns Züchter derzeit die sogenannte 'Weizensensitivität'. Hier geht es nicht darum, dass das Gluten in Weizen, aber auch in anderen Getreiden eine 'Unverträglichkeit' (Zöliakie) oder eine 'Weizenallergie' hervorruft. Für die Weizensensitivität, die sich in einem allgemeinen Unwohlsein äußern kann, werden als Ursache dafür spezifische Eiweiße, die ATI (alpha-Amylase-Trypsin-Inhibitoren), angenommen (Fasano et al. 2015). Man steht erst am Anfang der Forschungen, inwieweit sich tatsächlich dieser Zusammenhang erhärten lässt. 90 bis 95 Prozent der Bevölkerung weisen keine ATI-Sensitivität auf, weshalb eine Panikmache fehl am Platze ist.

Eher sollte man sich Gedanken darüber machen, wie einseitig die Ernährungsgewohnheiten und wie enorm hoch die Verarbeitung der Nahrungsmittel in den letzten Jahren geworden sind. Sind nicht viel mehr darin die Gründe zu suchen, dass rd. 200 Zusatzstoffe im Backgewerbe zugelassen sind. Davon dürfen pro Teig bis zu 20 Substanzen verwendet werden, so z.B. auch synthetische Enzyme. Zudem wird Gluten als technologischer Hilfsstoff vielen Fertiggerichten, Süßigkeiten und Desserts zugesetzt. All das passiert in der herkömmlich betriebenen Bäckerei des Dottenfelderhofes, welche nach den demeter-Richtlinien arbeitet, nicht.

Zur Lösung dieses Problems der Sensitivität dürfte die mehrfach gemachte Beobachtung nicht unbedeutend sein, wonach das Brot von biodynamisch gezüchteten Sorten aus Bio-Anbau von sensitiven Personen als verträglicher erlebt wird. Die FZD beteiligt sich daher an einem Forschungsprojekt, welches 100 verschiedene Sorten auf unterschiedlichen Standorten auf den Gehalt von ATI untersucht. Für Fragen stehen die Züchter des Dottenfelderhofes gerne zur Verfügung. Dr. H. Spieß

Literatur:

Davis W. 2013: Weizenwampe. Warum Weizen dick und krank macht. Goldmann Verlag München

Fasano A. et al. 2015: Nonceliac gluten and wheat sensitivity. Gastroenterology 148:1195–1204

Perlmutter D. 2014: Dumm wie Brot. Wie Weizen schleichend Ihr Gehirn zerstört. Mosaik - Goldmann-Verlag München

Sabersky A. 2015: Sündenbock Weizen. Lass doch mal den Weizen weg. Schrot & Korn 08:16-23

Züchtungsforschung Sommerweizen

Wie eingangs ausgeführt, hatte der Sommerweizen am schlimmsten unter den Witterungsextremen zu leiden. Die Ertragsausfälle waren nicht nur auf die Trockenheit, sondern auch auf Gelbrost- und Halmfliegenbefall nebst Mäusefraß zurückzuführen. Während gute Selektionsbedingungen für die Pilzerkrankung gegeben waren, ergab sich bei einem ubiquitären Halmfliegenbefall keine Möglichkeit, auf diese Insektenresistenz zu selektieren. Drei Stämme standen erstmalig beim BSA in der Zulassungsprüfung unter konventionellen Bedingungen, da noch keine Öko-Wertprüfung bestand. Nach Vorlage der Resultate wurden aufgrund einer höheren Gelbrostanfälligkeit zwei Stämme zurückgezogen. Auch der dritte Stamm, ein Gelbweizen, wurde wegen seines Ertragsniveaus, welches sich im Bereich des bereits zugelassenen HELIARO bewegt, ebenfalls nicht weitergeführt. Vom Bundessortenamt wurde aktuell mitgeteilt, dass 2016 die Wertprüfung unter Öko-Bedingungen stattfinden kann. Einen Standort dazu wird die FZD stellen.

Die Erhaltungssorte HELIARO (Abb. 13) wurde gut nachgefragt, so dass kein Saatgut mehr verfügbar war. Es ist zu hoffen, dass die Nachfrage so bleibt bzw. weiter ansteigt.

Erfolgreich wurde die Prüfung der Anbauwürdigkeit von 'Populationen' in Zusammenarbeit mit dem Louis Bolk Institut (NL) auf zwei Standorten fortgeführt. 2016 endet das Projekt mit einem Vergleichsanbau.



Abb. 13: HELIARO mit Vergleichssorten im Landessortenversuch Maßhalderbuch 2015

Leistungsprüfungen

Der neu eingerichtete Prüfungsstandort auf dem Gladbacher Hof hat sich sehr bewährt, so dass mit dem eigenen zumindest zwei Standorte für die Vorprüfungen der niedrigeren Generationen zur Verfügung stehen. Nach wie vor können im Rahmen der LSV in HE und BW die BSA-Kandidaten vorgeprüft werden. Ausschlusskriterium für die Weiterführung von Zuchtmaterial war wie im vorigen Jahr die Anfälligkeit

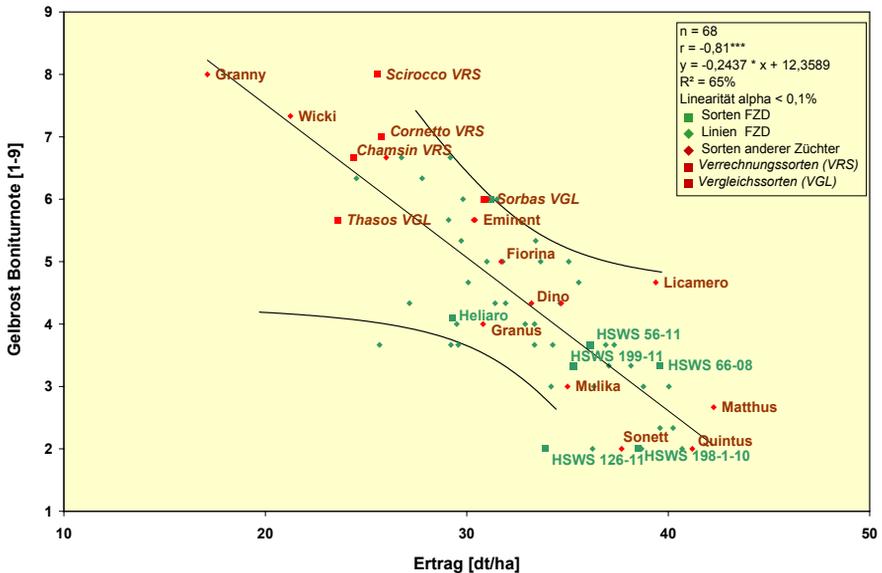


Abb. 14: Beziehung zwischen dem Befall mit Gelbrost (*Puccinia striiformis*) anhand von Befallsbonituren und den Erträgen von diversen Sommerweizen-Z-Sorten und Linien der FZD. Dfh 2015
 keit gegenüber Gelbrost. In Abbildung 14 kommt die Abhängigkeit der Ertragsbildung von der Höhe des Gelbrostbefalles zum Ausdruck. Während Granny, eine Sorte, die wegen ihrer Flugbrandresistenz stark eingekreuzt wurde, den höchsten Befall und stärksten Ertragsverlust zusammen mit Wicki und Scirocco zeigte, befinden sich die Zuchtstämme der FZD (grün markiert) deutlich darunter. Die favorisierten Stämme - gekennzeichnet mit Züchternummern - bewegen sich im niedrigen Befallsbereich mit Boniturnoten von 2 bis <4.

In der orthogonalen Leistungsprüfung schwankten die Erträge von 69 Linien und Populationen (gemeint sind Evolutionsramsche/CCP, s.u.) zwischen 17 und 42 dt/ha, die Klebergehalte zwischen 21 und 40%. Bei den sehr hohen Kleber-Werten führte dies zu teilweise sehr weichen Klebern mit Glutenindizes unter 10. Insgesamt gab es demnach sehr gute Selektionsbedingungen, die vor allem auch durch die Unterschiede bei der Trockenresistenz gegeben waren.

Die Ergebnisse der derzeit favorisierten Zuchtstämme in Tabelle 2 sind Ausdruck der hohen Widerstandsfähigkeit gegenüber Gelbrost und des damit erreichten Ertragsniveaus (Abb. 14). Alle Stämme verfügen zudem über die für einen Sommerweizen

Tab. 2: Ergebnisse der mehrortigen Leistungsprüfungen von Sommerweizensorten und -zuchtlinien der FZD gegenüber Verrechnungssorten. Stand 2015

Sorte/Zuchtstämme Mittel über bis zu 9 Jahren und bis zu 9 Orten	Ertrag [dt/ha]	Feucht- kleber [%]	Gluten- index	Sedi- Wert SDS [ml]	Fallzahl [s]	Back- volumen [ml]	Widerstandsfähigkeit gegenüber	
							Steinbrand ² [%]	Flugbrand ³ [%]
VRS ¹ abs.	42,8	22,0	85	55	318	666	34,5	32,0
VRS rel.	100	100	100	100	100	100	---- ⁴	----
			relativ				absolut	
HELIARO (Gelbweizen)	95	125	89	110	110	112	-	++++
HSWS 66-08	104	108	79	103	125	104	+++	o
HSWS 198-1-10	99	118	76	106	117	108	-	++++
HSWS 11-11	116	97	133	110	102	107	--	++++
HSWS 56-11	120	110	69	99	104	103	+++	++++
HSWS 126-11	115	116	84	108	93	108	o	n.b.
HSWS 199-1-11	132	109	97	106	88	107	++++	--

¹⁾ Verrechnungssorten: Eminent, Scirocco, Sonett (Triso, KWS Chamsin)

²⁾ Check: Greina ³⁾ Check: Naxos

⁴⁾ nach BSA: ++++ = sehr hoch, o = mittlere Ausprägung, ---- = sehr gering

geforderten hohen Backqualitäts-Parameter. Darüber hinaus ist es gelungen, Resistenzen gegenüber den Brandkrankheiten zu etablieren.

Sorten-Anmeldung BSA

Von den in *Tabelle 2* aufgeführten Stämmen wurden HSWS 66-08 (*Abb. 15*), HSWS 198-10, HSWS 56-11 und HSWS 199-11 zur Zulassung angemeldet. Die beiden ersten eignen sich für einen Anbau als Wechselweizen.

Rege wurde die Umsetzung der EU-Verordnung zum Inverkehrbringen von 'Populationen' (2014/150/EU) genutzt, um bereits fertiggestellte Evolutionsramsche (Composite Cross Populations) anzumelden. Dabei ist die Bestimmung einzuhalten, dass mindestens fünf Sorten miteinander verkreuzt wurden. Es wurden sechs Populationen (POP), Convento I bis VI angemeldet. Bei der Entwicklung der POP war der Gesichtspunkt maßgeblich, ertragsstabile, gesunde und qualitätsbetonte "Sorten" zu erhalten, die gleiche, wenn nicht bessere Leistungen als Liniensorten erreichen und gegenüber Umwelteinflüssen stabiler reagieren (vgl. *Tab. 3*). Besonders letzterer Punkt weist im Hinblick auf die bereits eingetretenen Witterungs-Extreme durch den anthropogenen Klimawandel eine hohe Relevanz auf.

Im Einzelnen wurden die Populationen mit folgenden Eigenschaften beschrieben: Ertrag \geq VRS, Klebergehalt und -qualität (Glutenindex, Sedimentation) sowie Fallzahl im Bereich von E-Sorten (angestrebt $>$ VRS), gering Gelbrostanfällig, höhere Widerstandsfähigkeit gegenüber Stein- und Flugbrand sowie Fusarium. Zudem wur-

den mit Convento II und III zwei Gelbweizen angemeldet.

Zuchtgarten

Parallel zur bereits ausführlich geschilderten Resistenzforschung bei Winterweizen laufen die gleichen Arbeiten zum Prebreeding bei der Sommerform.

Weizensteinbrand: Grundsätzlich werden die F3 bis F5-Generationen bei künstlicher Sporen-Inokulation angebaut und selektiert. Die eigentliche Resistenzprüfung in einem extra Block wird bis zu vier Jahren wiederholt, wenn es sich um widerstandsfähige Genotypen handelt. Da die Infektionsbedingungen bei der üblichen Frühjahrsaussaat keine sichere Bestimmung der Anfälligkeit zulässt, wird zusätzlich im Herbst die Prüfung auf Steinbrandanfälligkeit in Kombination mit der Testung der Winterfestigkeit und somit Wechselweizen-Eigenschaft angelegt. Das Resistenzsortiment ist inzwischen auf 89 unterschiedlich widerstandsfähige Genotypen angewachsen.

Flugbrand: Die aufwändige Prüfung der Flugbrand-Anfälligkeit umfasste 2015 die Befallsermittlung von je 150 künstlich inokulierten und natürlich infizierten Linien. Eine deutlich höhere Zahl wurde neu inokuliert. Im Resistenzsortiment kann inzwischen auf 83 Genotypen zurückgegriffen werden.

Fusarium: Für den Bio-Anbau ist eine hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber *Fusarium* ssp. wegen der möglichen Toxinbildung von herausragender Bedeutung. Um noch professioneller die Anfälligkeit zu bestimmen, werden die künstlichen Inokulationen mit *Fusarium culmorum*-Sporen in einem separaten Infektionsblock durchgeführt.

Zuchtgarten F6 bis F9: Die Einzelähren dieser Generationen werden nicht mehr unter Befallsdruck gestellt, damit für die anstehenden Leistungsprüfungen brandfreies Saatgut zur Verfügung steht. Sehr streng wurde auf Gelbrost-Widerstandsfähigkeit selektiert.

Erhaltungszüchtung >F10: Um ca. 30 kg Saatgut für die BSA-Prüfung und weitere 20



Abb. 15: Der Sommerweizen-Zuchtstamm und BSA-Kandidat HSWS 66-08 im LSV Maßhalderbuch 2015

Tab. 3: Ergebnisse der Leistungsprüfung von Sommerweizen-Populationen (Evolutionssram-schen/CCP) der FZD im Vergleich mit Liniensorten. Dfthof 2015

Sorte	Ertrag			FK			Gl			Sedi			Fall-	
	[dt/ha]	rel. zum Mittel VRS		[%]	rel. zum Mittel VRS		rel. zum Mittel VRS		rel. zum Mittel VRS	[ml]	rel. zum Mittel VRS	zahl [s]**	rel. zum Mittel VRS	
Heliaro VRS	32,3	84	g*	34,0	107	a	55	97	d	69	105	ab	378	101
Lavett VRS	36,5	95	ef	30,2	95	de	71	125	b	68	105	abc	387	103
Sonett VRS	45,9	120	a	30,8	97	d	44	77	e	59	90	e	357	95
Mittel VRS	38,2	100		31,6	100		56	100		65	100		374	100
WSER II-08 Dfth 2011	35,4	93	f	32,7	103	bc	48	85	e	65	99	d	408	109
WSER II-08 Dfth NL	40,6	106	bc	32,2	102	c	59	105	cd	66	101	cd	385	103
WSER II-08 Dfth D	38,4	100	cd	33,8	107	ab	46	81	e	67	102	bcd	401	107
WSER IV-09 Herkunft Dfth 2011	38,6	101	de	30,5	96	de	61	108	cd	69	106	ab	400	107
WSER IV-09 Herkunft Dfth NL	41,7	109	b	29,5	93	e	82	145	a	68	104	bc	375	100
WSER IV-09 Herkunft Dfth D	41,2	108	bc	30,0	95	de	78	139	a	67	103	bc	374	100
WSER I-2012 Herkunft Dfth	41,6	109	b	33,0	104	abc	63	111	c	71	108	a	398	106
Mittelwert Versuch	39,2			31,7			61			67			386	

*) ungleiche Buchstaben unterscheiden sich signifikant: Tukey α 5% **) nicht signifikant

kg für die eigene LP einschließlich LSV verfügbar zu haben, ist eine Aussaat von ca. 1.200 Einzelähren je Linie notwendig, für die Erhaltung einer zugelassenen Sorte ca. 2.000 Ähren.

Insgesamt wurden in den Zuchtgärten rd. 22.000 Einzelährennachkommenschaften bearbeitet und 94 neue Kreuzungen mit Schwerpunkt Gelbrostresistenz angelegt.

Züchtungsforschung Wintergerste

Aufgrund der milden Winterwitterung und damit einhergehendem Blattlausbefall war nicht nur auf den Standorten der FZD, sondern bundesweit ein starkes Auftreten von Gelbverzwergungsvirus (BYDV) zu beobachten. Daher waren auch einige Wertprüfungen des BSA nicht auswertbar. Dennoch haben die erstmalig von der FZD zur Zulassung beim BSA angemeldeten Kandidaten HS 114-10 (GW 3566) (Abb. 16) und HS 214-11 (GW 3567) als mehrzeilige Futtergersten einigermaßen gut abgeschnitten. Nur die ertragsstärkere Linie, welche auch über die bessere Flugbrand-Widerstandsfähigkeit (*Ustilago nuda*) verfügt, wurde in das nächste Prüfungsjahr gegeben.

Leistungsprüfungen:

In den eigenen Leistungsprüfungen standen 17 mehrzeilige (mz) und 14 zweizeilige (zz) Gersten im Vergleich mit 5 Verrechnungs- (VRS) und 22 Vergleichssorten sowie 23 Sichtungslinien. Nur wenige erreichten das Niveau der VRS, welche nach Tabelle 4 als favorisierte Linien für die künftige Anmeldung zur Zulassung infrage kommen. Diese sind entweder resistent oder gering anfällig gegenüber Flugbrand und haben sich widerstandsfähig gegen die Streifenkrankheit (*Drechslera graminea*) gezeigt.

Zuchtgarten

Aufgrund der Schwierigkeit, die Resistenzzüchtung bezüglich des Flugbrandes und der Streifenkrankheit sicher zu managen, sind mehrere, stufenweise angelegte Isolationsflächen für die Erzeugung von Saatgut mit der geforderten Gesundheit einzuplanen. Da bei den Zuchtlinien nicht nur genetische Resistenzen, sondern auch 'morphologische' durch Kleistogamie bedingte vorliegen, ist diese Abstufung in den Zuchtgärten notwendig.

Nicht unter Befallsdruck standen die F1-Generationen mit 92 Kreuzungsnachkommenschaften (KNS) zur teilweisen Einkreuzung und zur Selektion.

Im *Ustilago nuda*-Infektionsblock standen die Generationen F2 bis F6 zusammen mit Flugbrand-Infektionsträgersorten. Die F2-Generationen wurden nicht wie bisher in Doppelgroßparzellen als Ramsche, sondern als Einzelähren ausgesät.

Im Quarantäne-Block standen ohne künstlichen Infektionsdruck die F7- und F8-Generationen mit insgesamt 32 KNS und 1.700 Einzelähren. Hier fand noch bis zum Ende der Blüte eine regelmäßige Bereinigung auf Flugbrand- und Streifenkrankheitsbefallene Pflanzen statt.

Bei den höheren Generationen >F9 sollten planmäßig alle Pflanzen befallsfrei sein, da hier die Saatgutabgabe aus Erhaltungszüchtung erfolgt. Für diesen Flugbrandfreien Erhaltungsblock wurden nur die derzeitigen und künftigen BSA-Favoriten (vgl. Tab. 4) mit genügend großen Anzahlen Ähren für die Erhaltung und für Vermehrungssaatgut ausgesät.

Mit 126 neuen Kreuzungen wurden 2015 deutlich mehr als in den Vorjahren angelegt, vorwiegend mit dem primären Ziel der Flugbrand- und Streifenkrankheitsresistenz.

Flugbrand-Prüfung

Den arbeitsintensivsten Block stellt die Resistenz-Prüfung auf Flugbrand dar, wo mittels künstlicher und natürlicher Infektion die Widerstandsfähigkeit eines variablen



Abb. 16: Zuchtstamm CarThe und BSA Kandidat LBSD 3566 neben Z-Sorte im LSV Alsfeld 2015

Gersten-Sortiments einschließlich der eigenen Stämme >F5 getestet wird. Bei resistenten bzw. teilresistenten Sorten/Stämmen wird die Prüfung über den Zeitraum von vier Jahren durchgeführt, um belastbare Daten zu erhalten. 2015 wurden rd. 220 Linien geprüft. An 122 Genotypen wurden künstliche Inokulationen durchgeführt. Es ist immer noch der Fall, dass kaum Flugbrand-widerstandsfähige Kulturgersten im europäischen Raum aufgefunden werden, was auch für die Streifenkrankheit gilt.

Flugbrand-Resistenzsortiment: Umso wichtiger ist es, Resistenzsortimente vorzuhalten und zu pflegen. In diesem stehen gerade einmal zehn als vollständig befallsfrei getestete Genotypen, wovon nur vier Kultureigenschaften besitzen (zz Astrid und drei FZD-Stämme). Lediglich acht Genotypen konnten als morphologisch resistent eingestuft werden. Eine Gruppe von zwölf Linien wird wegen ihrer geringen Anfälligkeit für Kreuzungsarbeiten erhalten.

In dem gesonderten Kapitel 'Streifenkrankheit der Wintergerste' ab Seite 31 wird über das von der BLE geförderte Projekt zur Evaluierung der Gersten auf Resistenz gegenüber der Streifenkrankheit (*Drechslera graminea*) berichtet.

Tab. 4: Ergebnisse der mehrortigen Leistungsprüfungen von Wintergerste-Sorten und -Zuchtlinien der FZD gegenüber Verrechnungssorten. Stand 2015

Sorte/Zuchtstämme Mittel über bis zu 9 Jahren und bis zu 4 Orten		Ertrag [dt/ha]	2015			Widerstandsfähigkeit gegenüber	
			Roh-protein [% TM]	Lysin [% TM]	Methionin nasschemisch [% TM]	Flugbrand ³ [%]	Streifen- krankheit ⁴ [%]
VRS ¹ abs.	mz	54,8	8,9	0,34	0,14	74,1	9,3
VRS rel.	mz	100	100	100	100	---- ⁵	---- ⁵
relativ				absolut			
CaYu (GW 3566)	mz	103	109	115	114	-	+
HS 133-13	mz	105	107	100	107	++++	0
HS 601/1-12	mz	95	113	118	121	++++	+++
VRS ² abs.	zz	54,2	8,3	0,39	0,16		
VRS rel.	zz	100	100	100	100		
relativ				absolut			
HS 571-11	zz	97	127	126	138	++++	+++
HS 332-12-1	zz	93	118	103	106	++++	++++
HS 549/2-12-1	zz	98	119	105	100	++++	+

¹⁾ VRS: Meridian, Lomerit ²⁾ VRS: California

Check: ³⁾ Igr1 ⁴⁾ Alpaka, Etrusco, Landi

⁵⁾ nach BSA: ++++ = sehr hoch, 0 = mittlere Ausprägung, ---- = sehr gering

Züchtungsforschung Winterroggen

Leistungsprüfung:

Wie bereits eingangs erwähnt, war das Wachstum des Roggens stark beeinträchtigt. Ausschlaggebend dafür dürfte der Witterungsverlauf einschließlich des Bodenzustands bei Aussaat gewesen sein. Es wurden in den letzten 20 Jahren auf dem hiesigen Standort Dottenfelderhof noch nie eine solch geringe Wuchshöhe von im Mittel 163 cm und ein so niedriger Kornertrag von durchschnittlich 35 dt/ha gemessen. Erstaunlicherweise wurde dieses Phänomen auch auf anderen Standorten, z.B. in Baden-Württemberg, beobachtet. Unter diesen Bedingungen erreichte die Erhaltungssorte Firmament immerhin rel. 94% des Ertrages der Verrechnungssorten im langjährigen, mehrortigen Mittel (Tab. 5).

Ein weiterer Zuchtstamm (HS EFI-14), welcher bereits mehrjährig in Landessortenversuchen mitgeprüft wird, hat noch nicht die gewünschte Ertragsfähigkeit erreicht. Über die Selektion im Rahmen der Populationsbereinigung durch die Mutterstammbaummethode wird jedoch erwartet, dass die Leistungsfähigkeit, auch aufgrund der besseren Standfestigkeit, erhöht werden kann. Für die aktuelle Vegetationsperiode wurde die Anlage der Leistungsprüfung fruchtfolgeabhängig geplant. Normalerweise steht Roggen in abtra-

Tab. 5: Ergebnisse der mehrortigen Leistungsprüfungen von Winterroggen FIRMAMENT und Zuchtlinie der FZD gegenüber Verrechnungssorten. Stand 2015

Sorte/Zuchtstämme	Ertrag	Fallzahl
Mittel über bis zu 9 Jahren und bis zu 10 Orten	[dt/ha]	[s]
VRS¹ abs.	49,8	232
VRS rel.	100	100
	relativ	
Firmament®	94	107
HS-EF I-14	94	98

¹⁾ Verrechnungssorten: Inspector, Ducato, Conduct



Abb. 17: Winterroggen-Zuchtstämme im Landessortenversuch Alsfeld-Liederbach 2015



Abb. 18: Lilla Szabo im Roggen-Zuchtgarten. Dfhof 2015

gender Frucht. Demgegenüber wird heute im Öko-Landbau Roggen auch nach Vorfrüchten wie Klee- oder Luzernegras angebaut, um maximale Kornerträge zu erwirtschaften. Dem wurde Rechnung getragen und die neue Leistungsprüfung parallel nach zwei Vorfrüchten mit unterschiedlichem Vorfruchtwert - Weizen und zweijährige Futterleguminosen - mit acht eigenen Stämmen, zwei VRS, vier

Vergleichssorten und Stämmen von EHO-Saat angelegt.

Zuchtgarten

In der Populationszüchtung bestanden die Hauptarbeiten zum einen in der Erhaltungszüchtung der Erhaltungssorte FIRMAMENT. Im Rahmen der Mutterstammbaummethode wurden je drei bis sechs nach positiven Wuchseigenschaften selektierte Ähren von rd. 160 Einzelährengarben geerntet, die mit parallel angelegten Ertragsprüfungen aus dem Saatgut der Garben gegenübergestellt wurden. Nur die leistungsfähigsten Garben wurden zur neuen Population zusammengestellt, aus welcher das Elite-Saatgut für die Vermehrung gewonnen wurde. Für 2016 kamen 480 Ähren von 160 Ährennachkommenschaften im Vergleich mit 348 Großparzellen der Leistungsprüfung zur Aussaat.

Zur Entwicklung neuer Populationen wurden Anpaarungen mit ertragsstarken Sorten vorgenommen. Derzeit werden drei Populationen im Rahmen der Mutterstammbaumzüchtung mit jeweils 420 EÄN bei 140 Nachkommenschaften im Vergleich mit der parallelen Leistungsprüfung bearbeitet.

Von den neuen Populationen konnten zwei Stämme in offizielle Landessortenversuche in Hessen und Baden-Württemberg sowie in Luxemburg gestellt werden.

Saatgut von FIRMAMENT® ist über das Hofgut Oberfeld Landwirtschaft AG, Darmstadt (www.landwirtschaft-oberfeld.de) erhältlich.

Züchtungsforschung Hafer

Drei flugbrandresistente Zuchtstämme haben das erste Jahr der Wert- und Registerprüfung beim Bundessortenamt durchlaufen. Neben den eigenen Prüfungen auf acht Standorten wurden die Anmeldekandidaten auf 14 offiziellen Prüfstandorten in ganz Deutschland getestet. Der Gelbhafer-Zuchtstamm HSH 506-12 wurde mittlerweile zurückgezogen, somit sind noch ein Weiß- und ein Gelbhafer mit guten Aussichten für eine Sortenregistrierung in der Prüfung.

Die Ergebnisse auf den Standorten des Bundessortenamtes bestätigen im Wesentlichen die Ergebnisse der eigenen Versuche von 2014 und 2015. Die beiden Gelbhafer HSH 506-12 und HSH 395-12 liegen ertraglich fast auf dem Niveau der Verrechnungssorten (rel. 98% und 99% im Mittel der geprüften Jahre) und weisen ein leicht überdurchschnittliches Hektolitergewicht auf (Tab. 6). Der Weißhafer HSH 461-11 zeigte trotz überdurchschnittlicher Wuchshöhe eine gute Standfestigkeit, überdurchschnittliche Tausendkornmasse und eine gute Siebsortierung (geringer Anteil Körner kleiner 2 mm).

Da beide Gelbhafer sehr ähnliche Eigenschaften aufweisen, war klar, dass nur einer weitergeführt werden würde. Da die eigenen Ergebnisse im Vorjahr jedoch keine sichere Entscheidungsgrundlage boten, sollten die Ergebnisse der Prüfung durch das Bundessortenamt abgewartet werden. Auch dort lagen die beiden Zuchtstämme sehr

Tab. 6: Dreijährige Ergebnisse (Mittel) der Hafer-Sortenkandidaten Stand 2015 im Vergleich zu den Verrechnungssorten.

Sorte/Linie	Mittelwerte der geprüften Jahre ¹						
	Spelz- farbe	Ertrag [dt/ha]	HLG [kg/hl]	Tkm [g]	< 2 mm [%]	Max Ua ³ [%]	Ua ³ [n]
VRS² abs.		49,8	50,6	40,0	2,1	73	5
VRS rel.		100	100	100			
	relativ						
HSH 461-11	weiß	94	97	103	1,2	3,4	3
HSH 395-12	gelb	99	102	90	3,7	0,2	3
HSH 506-12 (zurückgezogen)	gelb	98	104	90	4,0	0,0	3

¹) Prüfungen der Jahre 2013 bis 2015 auf bis zu 9 Standorten, 2015 zusätzlich auf 14 Standorten des Bundessortenamts

²) Verrechnungssorten 2013 und 2014: Flocke, Ivory, Max; 2015: Max, Symphony, Poseidon

³) Ua: *Ustilago avenae*, Flugbrand des Hafers (Standard hier: Aragon, Galaxy)



Abb. 19: Ben Schmehe mit Hafer-Zuchtstämmen HSH 461-11 und HSH 395-12 im LSV Hafer Maßhalderbuch

dicht beieinander aber HSH 395-12 schnitt bei der Lagerbonitur und bei einigen Krankheitsbonituren etwas besser ab, weshalb die Entscheidung auf ihn fiel.

Leistungsprüfung

In der umfangreichsten Leistungsprüfung auf dem Dottenfelderhof standen 37 Zuchtstämme der Generationen F5 und F6, die drei Favoriten und 15 zugelassene Sorten (insgesamt 55 Sorten) in dreifacher Wiederholung.

Auf dem Standort Darm-

stadt-Oberfeld wurde ein reduziertes Sortiment von 20 eigenen Zuchtstämmen gestellt. Auf sechs weiteren Standorten (Alsfeld, Maßhalderbuch, Kleinhohenheim, Österreich und zwei Standorte in Luxemburg) konnten die drei Favoriten geprüft werden.

Zuchtgarten

Insgesamt wurden in 1.040 Kleinparzellen Zuchtstämme der Generationen F1 bis F7 (außer F3) sowie die bereits beschriebenen Favoriten ausgesät und selektiert. Darin enthalten ist auch das Hafersortiment, welches aus aktuellen und ehemaligen zugelassenen Sorten, Genbankherkünften und eigenen Zuchtstämmen besteht (205 Parzellen). Wie im Vorjahr wurden 90 neue Haferkreuzungen angelegt, wovon 58 Kreuzungen erfolgreich waren (mindestens ein angegangenes Korn). Von 1.833 kastrierten Blütchen (ca. 20 pro Kreuzung) entwickelten 206 ein Korn. Die Erfolgsquote liegt somit seit drei Jahren in Folge bei etwa 11%.

Für die Aussaat 2016 wurden insgesamt etwa 9.000 Rispen geschnitten, von denen nach Aufbereitung und Selektion jedoch nur ca. 6.000 wieder zur Aussaat 2016 verwendet werden.

Flugbrand-Selektion und -Prüfung: Ausgesät wurden insgesamt 640 Parzellen. Hier wurden sämtliche Linien der Generation F3 sowie die Linien der F4- und F5- Generationen selektiert, welche noch nicht über eine ausreichende Flugbrandresistenz verfügen. Es wurden knapp 5.000 Einzelrispen geerntet, von denen etwa 3.600 wieder

ausgesät werden. Auf Flugbrandresistenz bzw. –befall wurden die drei Favoriten, zugelassene Sorten und Sortimente (23 Stück) sowie 37 Zuchtstämme geprüft.

Winterhafer

Insgesamt wurden 280 Parzellen ausgesät. Die 39 eigenen Kreuzungsnachkommen-schaften der F2 standen in 114 Parzellen. Auch beteiligte sich die FZD wieder an der sogenannten 'winter hardiness nursery', einer internationalen Prüfung auf Winterhärte, bei der vor allem amerikanische Züchter engagiert sind. In diesem Versuch wurden 15 Zuchtstämme in zweifacher Wiederholung geprüft.

Haferflocken Ernährungsqualität

Da vom Weißhafer (HSH 461-11) etwas mehr Saatgut zur Verfügung stand, konnte Material für andere Versuche abgegeben werden. Im Rahmen des Demeter-Sortenprojektes ergab sich die seltene Gelegenheit, dass der Weißhafer aus der Ernte 2014 sortenrein bei der Spielberger-Mühle zu Haferflocken verarbeitet wurde.

Hafer gehört zu den Spelzgetreiden und muss für den menschlichen Verzehr von seinen Spelzen befreit werden. Nach dem Entspelzen ist das Haferkorn der Luft ausgesetzt und aufgrund des hohen Fettanteils im Haferkorn kommt es infolge von Oxidation und enzymatischer Aktivität zu einem Ranzig-werden des Haferkorns. Um diesen Prozess zu unterbinden, ist es bei industriell hergestelltem Hafer üblich zu dämpfen und zu darren. Dieses Verfahren unterbindet die enzymatische Aktivität und macht das Produkt haltbarer. Man spricht dabei von einem Inaktivieren des Hafers.

Von kritischer Verbrau-

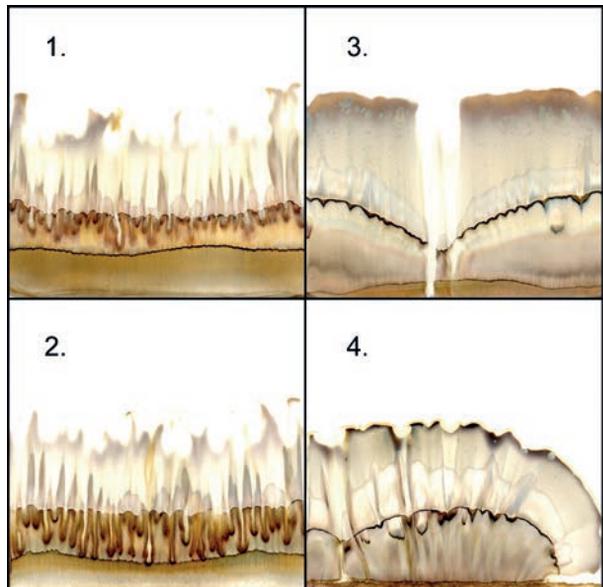


Abb. 20: Bilder der Steigbildmethode mit 0,4 ml Zusatz eines 28,57%igen Getreideauszugs von unterschiedlich behandelten Haferproben: 1. Hafer bespelzt (nicht inaktiviert), 2. Hafer frisch entspelzt (nicht inaktiviert), 3. Hafer entspelzt (inaktiviert), 4. Hafer geflockt (inaktiviert).

cherseite taucht immer wieder die Frage auf, ob aufgrund der Behandlung mit Dampf und Hitze eine Qualitätsbeeinträchtigung zu befürchten sei. Deshalb wurden bei der Verarbeitung des Hafers während verschiedener Stadien des Prozesses Rückstellproben genommen. Somit ergeben sich vier verschiedene Proben sortiert in zunehmender Verarbeitungsintensität:

1. Hafer bespelzt (nicht inaktiviert),
2. Hafer frisch entspelzt (nicht inaktiviert),
3. Hafer entspelzt (inaktiviert) und
4. Hafer geflockt (inaktiviert).

Um den Einfluss der Verarbeitung bewerten zu können, wurden die Proben mit den beiden Bildschaffenden Methoden 'Steigbild' (Abb. 20) und 'Kupferchloridkristallisation' (Abb. 21) (Balzer-Graf 2001) im Forschungsring Darmstadt von Dr. U. Geier untersucht. Die Variante 2. wurde kurz vor der Untersuchung aus dem Material der Variante 1. hergestellt, um den Einfluss der Entspelzung getrennt von der Inaktivierung zu untersuchen. Die Ergebnisse liegen in einem ausführlichen Bericht vor. An dieser Stelle soll eine Kurzfassung der Ergebnisse gegeben werden:

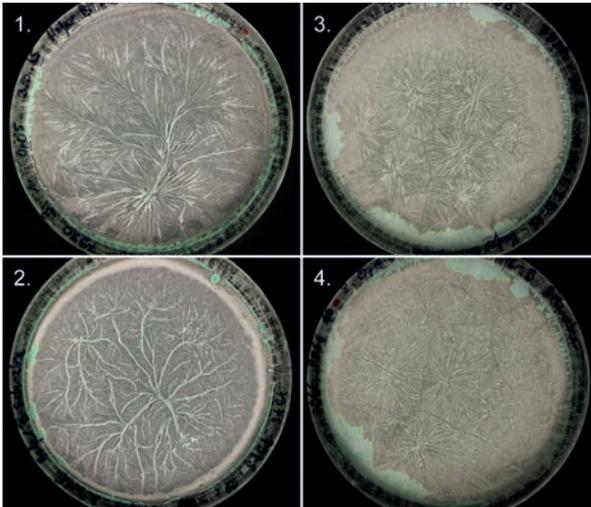


Abb. 21: Bilder der Kupferchloridkristallisation mit 0,05 ml Zusatz eines 28,57%igen Getreideauszugs von unterschiedlich behandelten Haferproben: 1. Hafer bespelzt (nicht inaktiviert), 2. Hafer frisch entspelzt (nicht inaktiviert), 3. Hafer entspelzt (inaktiviert), 4. Hafer geflockt (inaktiviert).

Alle vier Varianten ließen sich klar voneinander trennen. Die Ergebnisse beider Bildschaffender Methoden stimmen überein. Die Varianz der Bilder ist gering und die Wiederholbarkeit gut. Die Untersuchung zeigt, dass die Verarbeitung die Hafer-Qualität stark beeinflusst. In den Bildern zeigt sich die Verarbeitung in fortschreitendem Strukturverlust und -auflösung bis hin zum Verlust des für Getreide üblichen Typus der Bilder. Je weiter die Verarbeitung fortschreitet, desto mehr Strukturverlust findet sich in den Bildern wieder.

Hafer bespelzt (1.) zeigt sich hafertypisch, harmonisch, samenartig und getreidetypisch. Hier ist der sogenannte Getreidetyp voll ausgeprägt. Die bei unverarbeitetem, rohem Hafer typischen Fruchtmerkmale verschwinden mit ansteigendem Verarbeitungsgrad.

Hafer frisch entspelzt (2.) zeigt eine deutlich stärkere Lösung als die Bilder von rohem Haferkorn und ist weniger samenartig.

Den stärksten Einfluss während der Verarbeitung hat die Inaktivierung des Hafers. Der Bildtyp für Hafer speziell und Getreide allgemein, geht durch die Inaktivierung vollständig verloren.

Hafer entspelzt und inaktiviert (3.) erscheint getreideuntypisch und eher vegetativ.

Das Flocken am Ende der Verarbeitung führt nochmals zu einer höheren Auflösung. Der Typ des Bildes verändert sich dabei aber nur wenig.

Hafer geflockt und inaktiviert (4.) ist im Vergleich zu Hafer entspelzt und inaktiviert (3.) noch etwas gelöster und hat weniger Struktur, ist eher vegetativ, chaotischer, erdiger und weniger 'warm'.

Die Ergebnisse dieser Voruntersuchung geben Anlass, sich intensiver mit dieser Problematik zu beschäftigen. Zunächst ist die Frage zu klären, welche stofflichen und physiologischen Veränderungen im Korn eingetreten sind. Eine größere Forschungsfrage ergäbe sich, wenn man der Frage nachgeht, wie sich das Inaktivieren auf die Ernährungsqualität auswirkt. Andererseits stellt sich die Frage, ob es eine schonendere Alternative zu dem gängigen Verfahren der Inaktivierung gibt, um den scheinbaren Qualitätsverlust zu minimieren.

Aus züchterischer Sicht könnte untersucht werden, ob es Sortenunterschiede hinsichtlich der Auswirkung der Inaktivierung gibt, die bei der Selektion von Zuchtstämmen berücksichtigt werden sollten.

Literatur: Balzer-Graf U. 2001. Vitalqualität – Qualitätsforschung mit bildschaffenden Methoden. Ökologie & Landbau 1:22-24

Züchtungsforschung Futtermais

Die langanhaltende Trockenheit ab Ende April verzögerte das Auflaufen der Maissaat beträchtlich und führte zu ungleichmäßigen Jungpflanzenbeständen. Besonders betroffen waren die Versuche mit haploiden Pflanzen im Rahmen eines Forschungsprojekts zu Züchtungsmethoden bei Populationsmais. Die ohnehin durch ihre Konstitution geschwächten Pflanzen hatten trotz Bewässerungsmaßnahmen einige Mühe, sich im Feld zu etablieren. Die visuelle Beurteilung und Klassifizierung der Pflanzen blieb bis zur Blüte ausgesprochen schwierig und die Anzahl beerntbarer haploider Pflanzen blieb so weit unter dem angestrebten Wert, dass eine Wiederholung dieses Versuchsteils 2016 nötig ist.



Abb. 22: Mais-Handauslage im Projekt von Anjana Pregitzer

Auch die zweiartigen Versuche mit jeweils 150 Selbstungs-Nachkommenschaften aus drei verschiedenen Populationen waren von Trockenstress und zum Teil starkem Besatz mit Disteln gekennzeichnet. Dadurch konnten einerseits zusätzliche Bonituren auf Trockenstressmerkmale durchgeführt werden, andererseits waren jedoch sämtliche Wüchsigkeitsmerkmale der Jugendentwicklung durch das trockenheitsbedingt ungleichmäßige Auflaufen schwieriger zu beurteilen als in „normalen“ Jahren. Bis zur Ernte der Kolben hatten sich die Bestände jedoch erstaunlich gut erholt, sodass eine fast planmäßige Beerntung und Auswertung der Versuche möglich war.

Dies gilt auch für die Versuche zur Massenselektion aus normal offenabgeblühten vs. entfahnten Beständen, die Teil des **Methodenvergleichs im Forschungsprojekt** sind. Die durchschnittlichen Kolbengewichte blieben

zwar in allen Varianten unter den Mittelwerten des Vorjahres und es traten aufgrund der Trockenheit mehr schlecht besetzte Kolben auf. Die geplanten Erntestückzahlen und Selektionsintensitäten konnten aber ohne weiteres realisiert werden.

Die ursprüngliche Planung für die Laufzeit des Projekts wurde nach dem Scheitern der Versuche mit haploiden Pflanzen und einigen Ungewissheiten, was den nutzbringenden Einsatz eines Winterzuchtgartens betrifft, überdacht und neu gegriffen. Der experimentelle Teil wird voraussichtlich die Jahre 2016-2018 in Anspruch nehmen. Mit dem Abschluss des Projekts ist dementsprechend 2019 zu rechnen.

Die weitere züchterische Arbeit an Futtermais umfasste 2015 die Erhaltung, Selektion und Vermehrung der Erhaltungssorte SANKT MICHAELIS, die weiterhin die Hofsorte des Dottenfelderhofes sein wird. Aufgrund ihrer späten Abreife eignet sich die Sorte v.a. zur Grünverfütterung, einer bisher wenig verbreiteten Anwendung. Auf Anfrage wird in begrenztem Umfang Saatgut an andere Betriebe abgegeben.

Auf Teilstücken mit einer Gesamtfläche von $\frac{1}{2}$ Hektar konnten am Quellenhof der Lebensgemeinschaft in Bingenheim drei verschiedene Populationen angebaut und umfangreiche Kreuzungs- und Selektionsarbeiten innerhalb und zwischen den Populationen durchgeführt werden.

Am Standort Petterweil wurde der Zuchtstamm Pop-5.1-6.1-11 unter der Bezeichnung CHRIS-



Abb. 23: Kolben von Futtermais SANKT MICHAELIS. Dfh 2015

Population auf die Anmeldung beim BSA im Rahmen des EU-Experiments zum Inverkehrbringen von Populationen vorbereitet. Es handelt sich hierbei um eine mehrjährige Selektion aus einer Kreuzungsnachkommenschaft verschiedener Landsorten mit Hybriden, die für den Anbau unter ökologischer Bewirtschaftung entwickelt wurden. Die Population zeichnet sich durch auffallende Frohwüchsigkeit sowie gute Pflanzen- und Kolbengesundheit aus und ist etwas frühreifender als SANKT MICHAELIS.

Für zwei weitere vielversprechende Kandidaten-Populationen unterschiedlicher Reifegruppe wurde die Zulassung beim BSA im Rahmen des EU-Experiments zum Inverkehrbringen von Populationen beantragt. Die Population mit der vorläufigen Bezeichnung GABRIEL-Population zeigt eine gute Standfestigkeit und lange, gut besetzte Kolben, die früher reifen als „SANKT MICHAELIS“.

Deutlich früher in der Kolbenreife, auf frühen Standorten ggf. zur Ernte als Körnermais geeignet, ist die Kandidaten-Population ALMITO-Population (Bezeichnung unter Vorbehalt der Zulassung durch das BSA). Sie überzeugte dieses Jahr mit sehr guter Standfestigkeit, großen, sehr gut besetzten, gesunden Kolben mit vorwiegend glasierten Körnern und früher Reife.

Für die Erhaltung und Vermehrung der Maispopulationen sind Flächen in Isolierlage notwendig. Es ist erfreulich, dass diese ab 2016 nicht nur vom Dottenfelderhof und dem Quellenhof der Lebensgemeinschaft Bingenheim, sondern auch vom Kloostergut Marienborn bei Büdingen und ab 2017 auch am Versuchsstandort des LLH in Ober-Erlenbach zur Verfügung gestellt werden.

Der Schwerpunkt der Züchtungsarbeiten 2016 wird auf der Selektion in drei weiteren

neuen Kandidaten-Populationen (Anmeldung für 2017 geplant) und dem Anlegen neuer Anpaarungen und gezielter Kreuzungen liegen. Hauptaugenmerk wird dabei weiterhin auf guter Jugendentwicklung, Wüchsigkeit, Ertragsfähigkeit, Standfestigkeit, früher Abreife und Kolbengesundheit liegen.

Neue Kultur - Winterdinkel

Unter den schwierigen Anbaubedingungen des Jahres 2015 hat sich eine Dinkel-Herkunft nicht nur im Erhaltungssortiment des Zuchtgartens, sondern auch im Feldanbau des Dottenfelderhofes gegenüber anderen Sorten als anbauwürdig gezeigt. Daher soll mit dieser Herkunft 'Dottenfelder Rotkorn' (Abb. 24) eine Erhaltungszüchtung aufgebaut werden. Zu diesem Zweck wurden 550 Einzelähren im Feld selektiert und im Einzelährenblock ausgesät. Parallel dazu wurde eine kleine Leistungsprüfung mit acht Sorten in dreifacher Wiederholung angelegt. Es ist beabsichtigt, zunächst die Sorte als Erhaltungssorte anzumelden. Wenn sich die Anbaueignung bestätigt, kann später eine übliche Sortenzulassung beantragt werden.



Abb. 24: 'Dottenfelder Rotkorn'

Streifenkrankheit der Wintergerste (*Drechslera graminea*)

Allgemein zeichnete sich das Jahr 2015 bei der Wintergerste durch einen sehr hohen Befall mit Gelbverzwergungsvirus aus. Auf dem zweiten Prüfstandort in Darzau bedeutete dies für die Auszählung der Streifenkrankheit einen Totalausfall. Auf dem Dottenfelderhof hingegen blieb der Bestand aufgrund einer bewusst späten Aussaat Ende Oktober vom Virus verschont. Offenbar waren die Blattläuse, welche den Erreger verbreiten, zu diesem Zeitpunkt nicht mehr aktiv. Die sommerliche Trockenheit bereitete der Wintergerste keine Probleme (im Gegensatz zu den Sommerungen) und so konnte der Versuch zumindest auf einem Standort ausgewertet werden.

Als bisheriges Zwischenfazit des Projekts ist festzuhalten, dass der natürlich auftretende Befall zu niedrig ist, um verlässlich resistente Sorten zu identifizieren. Während der drei Prüfjahre (vgl. *Tabelle 7*) lag der Maximalbefall einer Sorte (Etrusco) bei 18,9%. Im Mittel lagen die Checksorten in diesem Zeitraum bei 9,3%. Lediglich bei zwei Sorten wurde kein Befall festgestellt. Die Mehrzahl der Sorten lag in einem Befallsbereich von 0% bis 5%. Insbesondere bei diesen Sorten ist wichtig zu prüfen, wie wirksam die Resistenz in Jahren mit starkem Befallsdruck ist, um entscheiden zu können, ob eine Sorte als Kreuzungspartner für die Züchtung in Frage kommt. Deshalb wurde beim BÖLN eine Projektverlängerung bis Ende 2017 beantragt, um mit einer verbesserten Methodik und geändertem Versuchsdesign die Versuche fortzuführen. Die Projektverlängerung wurde mittlerweile bewilligt.

Tab. 7: Einteilung der auf Resistenz gegenüber Streifenkrankheit (*Drechslera graminea*, Dg) geprüften Wintergersten in Befallsklassen auf Grundlage der maximalen Befallswerte über drei Jahre auf den Standorten Dottenfelderhof und Darzau 2013-2015.

Rubriken Befall max. % Dg ¹	zugelassene Sorten	FZD Linien	genetische Ressourcen	gesamt
Anzahl Sorten > 5 % Befall	13	5	5	23
Anzahl Sorten > 1 - 5 % Befall	51	35	10	96
Anzahl Sorten < 0 - 1 % Befall	21	6	12	39
Anzahl Sorten befallsfrei	1	0	1	2
Anzahl gesamt	86	46	28	160
Befallsfrei prozentual	1,2%	0,0%	3,6%	1,3%
Maximalbefall Dg* [%]: 18,90	Mittel Checksorten ² Dg* [%]: 9,30			

¹) Dg: *Drechslera graminea* (maximaler Befall in drei Jahren auf zwei Standorten)

²) Alpaca, Landi, Etrusco

Beizversuch Wintergerste

Da bisher noch keine gezielte Resistenzzüchtung auf die Streifenkrankheit erfolgen konnte und die Erfolge in der Entwicklung Flugbrand-resistenter Sorten begrenzt sind, wird weiterhin nach Möglichkeiten gesucht, durch öko-zugelassene Saatgutbehandlungen befallsfreies Saatgut zu erzeugen. Dazu stehen lediglich die thermischen Behandlungen Warm- und Heißwasser und die Beize mit Cedomon zur Verfügung. Ethanol, welches eine Wirksamkeit aufweist, aber noch keine Zulassung hat, wird dennoch mit geprüft. Des Weiteren werden Kombinationen von Warmwasser+Ethanol sowie Ethanol+Cedomon geprüft. Als anfällige Sorten wurde für Flugbrand IGRI, für Streifenkrankheit LANDI verwendet. Mit den unbehandelten Kontrollen umfasst der Versuch 10 Prüfglieder in dreifacher Wiederholung mit insgesamt 90 Kleinparzellen. *Tabelle 8* zeigt die Ergebnisse des Beizversuches von 2015. Bei der Streifenkrankheit (*Drechslera graminea*, *Dg*) ergeben sich drei signifikant verschiedene Gruppen (a, b und c). Den höchsten Wirkungsgrad haben Ethanol (96%) sowie Heißwasser und Warmwasser + Ethanol (beide 84%).

Beim Flugbrand (*Ustilago nuda*, *Un*) gibt es ebenfalls drei signifikant unterschiedliche Gruppen, die sich allerdings mehr überschneiden. Hier weisen die Varianten Heißwasser, Warmwasser und Warmwasser + Ethanol einen Wirkungsgrad von 100% auf.

Tab. 8: Wirksamkeit verschiedener Saatgutbehandlungen gegenüber Streifenkrankheit und Flugbrand bei Wintergerste. Dottenfelderhof 2015

Sorte	Behandlung	Befall <i>Dg</i> [%]	*	Wirkungs- grad <i>Dg</i> [%]	Befall <i>Un</i> [%]	*	Wirkungs- grad <i>Un</i> [%]
IGRI	unbehandelt (Kontr. <i>Un</i>)	0,3	n.s.	-	8,2	a	-
IGRI	Cedomon	0,2		26	7,1	ab	13
IGRI	Ethanol	0,1		53	2,0	c	75
LANDI	unbehandelt (Kontr. <i>Dg</i>)	8,4	a	-	4,5	n.s.	-
LANDI	Cedomon	9,0	a	0	3,2		28
LANDI	Ethanol	0,3	c	96	0,6		86
LANDI	Heißwasser	1,4	c	84	0,0		100
LANDI	Warmwasser	5,5	b	35	0,0		100
LANDI	Warmwasser + Ethanol	1,3	c	84	0,0		100
LANDI	Ethanol + Cedomon	3,7	b	56	4,6		0

Dg = *Drechslera graminea*, Streifenkrankheit; *Un* = *Ustilago nuda*, Flugbrand

* verschiedene Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede (Tukey α 0,05)

Rosenkohl

Im Anbau stand 2015 die Erhaltungszüchtung der Sorte IDEMAR sowie ein roter Rosenkohl-Zuchtstamm, welcher aus der Anpaarung mehrerer roter Sorten hervorgegangen ist. Er trug so gut entwickelte Röschen und war so schmackhaft, dass er erstmals auch für den Hofladenverkauf beerntet werden konnte. Die Zuchtstämme, die aus den 2005 durchgeführten Anpaarungen verschiedener F1-Hybridsorten mit eigenen Zuchtstämmen hervorgegangen sind, blühten mit insgesamt über 500 Pflanzen ab. Aufgrund des milden Winters blieben Auswinterungsschäden und -verluste aus und es gab einen guten Samenertrag mit guten Korngrößen.



Abb. 25: Roter Rosenkohl: Samenträger, die für die Überwinterung ausgepflanzt wurden

verschiedener F1-Hybridsorten mit eigenen Zuchtstämmen hervorgegangen sind, blühten mit insgesamt über 500 Pflanzen ab. Aufgrund des milden Winters blieben Auswinterungsschäden und -verluste aus und es gab einen guten Samenertrag mit guten Korngrößen.

Tomate

Aufgrund des zunehmenden Befallsdruckes durch *Phytophthora infestans* (Kraut- und Braunfäule) und die hohe Anfälligkeit der meisten heute im Handel verfügbaren Tomatensorten gegenüber dieser Pilzerkrankung ist selbst im Hobbygartenbereich ein lohnender Tomatenanbau im Freiland kaum noch möglich. Daher wurde zur Entwicklung von wohlschmeckenden, widerstandsfähigen Tomatensorten für den Freilandanbau mit den *Phytophthora*-toleranten Tomatensorten gekreuzt. Die Zuchtlinien des Cocktailtomaten-Projektes zur Züchtung einer *Phytophthora*-toleranten Freilandsorte standen erneut im Nachbau (F8), um den Favoriten für eine mögliche Sortenmeldung zu ermitteln. Zugleich stand ein neu begonnenes Züchtungsprojekt mit Fleischtomaten in der F3. Hierfür wurden eigene Zuchtstämme mit hoch *Phytophthora*-widerstandsfähigen Zuchtlinien asiatischer Herkunft gekreuzt. Aufgrund des heißen, niederschlagsarmen Sommers blieb der *Phytophthora*-Befall vollständig aus, so dass die Widerstandsfähigkeit der Zuchtstämme gegen diese Pilzerkrankung nicht geprüft werden konnte und sich die Selektion auf die Wuchseigenschaften sowie Beurteilung der Fruchtformen und die Ertrags- und Geschmacksprüfung erstreckte.

Zuckermais

Die genetisch verankerte „supersweet“-Eigenschaft, eine intensive, auch bei Lagerung anhaltende Süße, ist für die Züchtung von Zuckermais hier zu Lande nur in Hybridsorten verfügbar. Daher wurde 1998 die F1-Hybridsorte "Challenger" in die Sorte "Golden Bantam" eingekreuzt, um die intensive Süße der einen Sorte mit dem besonderen Aroma der anderen zu verbinden. Der über acht Generationen entwickelte Zuchtstamm hatte zwar die gewünschten geschmacklichen Eigenschaften, das



Abb. 26: Fleischtomaten: Begutachtung der Früchte

Ertragspotential, insbesondere die Kolbengrößen erschienen jedoch nicht ausreichend. Daher wurden 2008 erneut Einkreuzungen von drei F1-Hybriden in diesen Zuchtstamm vorgenommen. Methodisch ist dabei von Bedeutung, dass die Mutterpflanzen, welche die Grundlage für die weitere Züchtungsarbeit bilden, aus dem langjährig offen abblühenden, biodynamischen Zuchtstamm kamen. Der durch erneute

F1-Hybrideinkreuzung entstandene Zuchtstamm wurde 2015 in der siebten Generation nachgebaut. Es wurde weiter an der Verbesserung der Einheitlichkeit des Reifezeitpunktes gearbeitet sowie auch an dem Auftreten von vereinzelten weißen Körnern. Es fand ein Versuchsanbau am Dottenfelderhof sowie drei weiteren Versuchstandorten statt, wobei eine erneute Untersuchung mit bildschaffenden Methoden den FZD-Zuchtstämmen eine gute Vitalqualität attestierte.

Brokkoli

Bei Brokkoli besteht ein dringender Züchtungsbedarf für den Ökolandbau, da für den Erwerbsgemüsebau ausschließlich F1-Hybriden angeboten werden, zunehmend ersetzt durch CMS-Hybriden. Da der Züchtungsfortschritt der vergangenen Jahrzehnte in der Hybridzüchtung stattgefunden hat, erscheint es sinnvoll, die „alten“ F1-Hybrid-Sorten für eine Kreuzungszüchtung zur Entwicklung von nachbaufähigen Sorten zu verwenden. Ziel des Projektes ist ein ausreichend feinkörniger, mittelfrüher Brokkoli vom Crown-Typ. 2010 wurden insgesamt 35 Brokkolisorten auf ihre Anbaueignung im Ökologischen Landbau und ihre Brauchbarkeit zur Neuzüchtung 'samen-

echter' Sorten untersucht. Nach den Kriterien Geschmack und Ertragspotential wurden schließlich 14 F1-Hybriden für eine Kreuzungszüchtung ausgewählt, die anschließend mit zwei Populationsarten abblühten. Zwei der daraus hervorgegangenen **Zuchtsämme** gehen auf Calabreser-Mutterpflanzen



Abb. 27: Sortenscreening von Sommerradies

zurück, weitere acht auf F1-Hybrid-Mutterpflanzen verschiedener Sorten. Die Zuchtsämme standen 2015 wiederholt in der vierten Generation mit einem Gesamtumfang von 2.800 Pflanzen im Nachbau, da aus der Vorjahresselektion im Sommer 2014 kein Saatgut gewonnen werden konnte. Die deswegen im Herbst 2014 gewonnenen und 2014/2015 überwinterten Stecklinge von Elitepflanzen blühten erfolgreich ab und brachten einen Samenertrag, der die weitere Züchtung ermöglicht.

Sommerradies

Zur Schließung einer Lücke im Sortiment biologisch-dynamisch gezüchteter Sorten wird angestrebt, eine spät schießende, nicht pelzige Sommerradies-Sorte zu entwickeln. Zunächst wurden die im Handel vorhandenen Sorten recherchiert und ein Probeanbau mit 16 Sorten bei extrem warmen Temperaturen in zwei Sätzen im Hochsommer durchgeführt. Dadurch wurde ein Überblick über die verfügbaren Sommerradies-Sorten, -F1-Hybriden und -Populationsarten gewonnen. Versuchsweise wurden von der Sorte "Parat" einige Pflanzen selektiert und ausgepflanzt, um Erfahrungen mit einer Überwinterung bis zur Blüte im Folgejahr zu sammeln.

Behandlungsversuche

Bei Tomaten, Zuckermais und Brokkoli sowie bei Kopfsalat wurden über die letzten vier Jahre innerhalb der Züchtungsbestände Behandlungsversuche am Saatgut unternommen und der Nachbau in Anbauversuchen geprüft. Zum einen wurden zusammen mit Dieter Bauer, Landbauschule Dottenfelderhof, Wintereingrabungen von Anfang November bis 7. Januar vorgenommen, zum anderen wurden Saatgutbe-



Abb. 28: Sortenscreening von Sommerradies

Eurythmiebehandlungen ist, am Beginn einer Kreuzungszüchtung, die ja eine absichtliche Chaotisierung des Pflanzenlebens darstellt, durch eine Eurythmiebehandlung etwas Förderliches dafür zu tun, dass sich in der weiteren Entwicklung wieder ein geordneter Kräftezusammenhang konstituiert, welcher die Grundlage für die Gestalt einer neu entstehenden Sorte bildet. Umso mehr gilt dies für Kreuzungen mit F1-Hybriden, die selber bereits ein Kreuzungsprodukt und darüber hinaus zumeist mit problematischen Einflüssen (z.B. Inzucht, biotechnologische Maßnahmen) behaftet sind.

Dafür scheint die eurythmische Evolutionsreihe aus zwölf Konsonanten geeignet, weil sie das Urbild einer Entwicklung darstellt und möglicherweise positiv auf den Entwicklungsprozess der Sortenbildung einwirken kann. Darüber hinaus wurden weitere Eurythmiebehandlungen bei der Freilandtomate 'Dorenia' untersucht: Die Behandlung des Saatgutes mit der Vokalfolge "IAO" wurde verglichen mit der Einzelanwendung der Vokale "I", "A" und "O" sowie der Lautreihe "HALLELUJAH". Die Untersuchungen durch die Bildekräfte-Arbeitsgruppe am Dottenfelderhof ergaben deutliche Hinweise auf Behandlungseffekte, die im Nachbau auch mit bildschaffenden Methoden weiter untersucht werden sollen.

handlungen mit Eurythmiegegnen durchgeführt. Von allen untersuchten Kulturen liegen inzwischen Untersuchungen mit Bildschaffenden Methoden vor (Gaby Mergardt, Kassel), die deutliche Hinweise auf eine positive Wirkung der erprobten Behandlungen im Sinne einer verbesserten Vitalqualität der untersuchten Sorten und Zuchtstämme geben.

Der Ausgangsgedanke für die Versuche mit

Wirkung von Kali- und Holzhäcksel-Grüngut-Kompost-Düngung als Gesundungsdüngung

Beim Feldversuch zum Einfluss einer Düngung mit Holzhäcksel-Grüngut-Kompost im Zusammenhang mit mineralischer Kali-Düngung handelt es sich um die seit 2010 modifizierte Weiterführung eines bereits von 1997 bis 2009 durchgeführten Langzeit-Kali-Düngungsversuches. 2015 stand das sechste Versuchsjahr an. Anstelle des in der regulären Fruchtfolge vorgesehenen Roggens wurde 2015 erstmalig Futtermais cv. 'Colisee F1' angebaut. Daher erfolgte (drei Jahre nach der Düngung zu Hafer mit Klee gras-Untersaat 2011) im Frühjahr eine Kali- und Kompostdüngungsgabe. 2014 hatten die beiden Kompostdüngungsvarianten je 150 dt/ha des betriebsüblichen Holzhäcksel-Grüngut-Kompostes erhalten.

- 1) Kontrolle, ungedüngt
- 2) Kaliumsulfat: 300 kg/ha K
- 3) Holzhäcksel-Grüngutkompost: 300 dt/ha
- 4) Holzhäcksel-Grüngutkompost: 300 dt/ha (310 kg K/ha) mit zusätzlicher Kalisulfatdüngung in Höhe von (150 kg K/ha) = Gesamt 460 kg K/ha).

Die Versuchsanstellung geht von der Annahme aus, dass eine Gesundung des biodynamisch bewirtschafteten Standortes im Hinblick auf den Kalimangel in Verbindung mit geringen Humusgehalten (0,8-0,9% C) des Bodens nur durch die Kombination von mineralischer und massiver organischer Düngung gelingen kann. Das wird mit hohen Gaben von Holzhäcksel-Grüngut-Kompost (HGK) in Kombination und im Vergleich mit mineralischem Kali (Kalisulfat) zu erreichen versucht. Hauptversuchsfrage dabei ist, wie sich neben der bekannten Wirkung des Kalidüngers der zusätzliche Ein-



Abb. 29: Maispflanzen am 28.06.: Kontrolle (li.) und Holzhäckselgrüngutkompost + Kalisulfat (re.) im Vergleich. Dottenfelderhof 2015

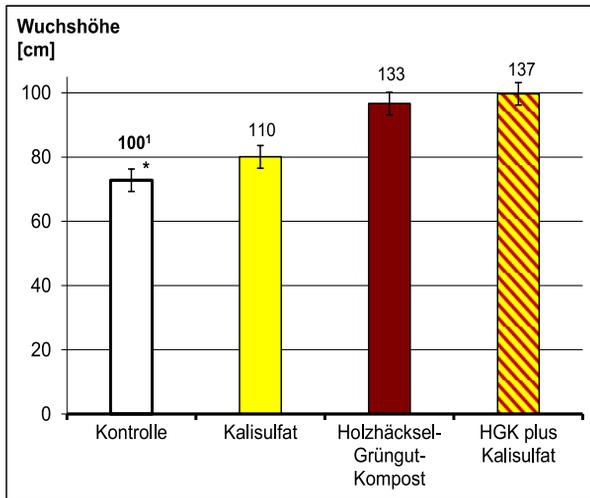


Abb. 30: Wuchshöhe von Futtermais cv. 'Colisee F1' in cm in Abhängigkeit von der Düngung mit Kalisulfat und HGK. DfH 2015 ¹) Relativwerte *) Tukey a 0.05

satz größerer Mengen von außen eingeführter organischer Substanzen auf Faktoren der Bodenfruchtbarkeit und des Pflanzenwachstums auswirkt. Es werden je nach Fruchtfolgestellung 150 oder maximal 300 dt/ha Kompost gedüngt. Der einfaktorielle Versuch - als Dauerversuch - ist als randomisiertes lateinisches Quadrat mit vier Varianten und vier Wiederholungen angelegt, insgesamt 16 Parzellen von je 48 m²:

An Untersuchungen wurden Entwicklungs- und bei Befall Krankheitsbonituren durchgeführt, Erträge

und Ertragselemente bestimmt sowie ein breites Spektrum von Inhaltsstoffen analysiert. Zusätzlich wurden bildschaffende Untersuchungen von Kornproben in Auftrag gegeben. Nach der Ernte wurden zur Nährstoffanalyse Bodenproben genommen.

Hier sei ein kurzer Blick auf ausgewählte Versuchsergebnisse geworfen: Der Sommer 2015 war von sehr geringen Niederschlagsmengen und anhaltend hohen Temperaturen geprägt. Da auf dem Versuchsstandort keine künstliche Bewässerung durchgeführt wurde, unterlagen die Pflanzen einem ausgeprägten Trockenheitsstress. Unter diesen extremen Bedingungen erwies sich erstmals die rein kompostgedüngte Variante gegenüber der reinen Kalisulfatvariante über-



Abb.31: Kalimangelsymptome am 31.7.

legen: Bei der ersten Wuchshöhenmessung der Pflanzen am 30. Juni (Abb. 30) zeigte sich deutliche Unterschiede der Düngungsvarianten: Die beiden Kompostgedüngten Varianten erreichten über 30% größere Wuchshöhen als die ungedüngte Kontrollvariante, bei reiner Kaliumsulfatdüngung betrug der Zuwachs an Wuchshöhe dagegen lediglich 10% (vgl. Abb. 29). Im Laufe des Sommers entwickelten die Pflanzen in der ungedüngten Kontrollvariante an den unteren Blättern die typischen Kaliummangelsymptome Blattrandchlorosen und -nekrosen in deutlich geringerem Maße traten diese Symptome bei der reinen Kompostdüngung auf, während sie bei den mit Kalisulfat gedüngten Varianten vollkommen ausblieben (vgl. Abb. 31).

Beim Gesamt-Frischmasseertrag (Abb. 32) zeigte sich eine signifikante Abstufung der Düngervarianten. Bei einem insgesamt für den Standort niedrigen Ertragsniveau von durchschnittlich 350 dt/ha FM traten deutliche Düngungseffekte auf. Der Ertragszuwachs war bei Kombinationsdüngung mit 22% am höchsten, gefolgt von einem Zuwachs von 16% bei reiner Kompostdüngung.

Bei reiner Kalisulfatdüngung war der Zuwachs mit 11% am geringsten. Die Differenzierung der Düngervarianten war bei den Trockenmasseerträgen nahezu gleich. Beim Körnertrag (86%TS) hatten sich die Zuwachsraten der Kali- und Kompostdüngung (15-17%) vollständig einander angeglichen. Somit zeigte sich zu Beginn der Pflanzenentwicklung in der Wuchshöhe ein deutlich stärker positiver Effekt der Kompostdüngung gegenüber der reinen Kaliumsulfatdüngung. Beim Gesamtfrischmasseertrag waren die Unterschiede zwischen reiner Kompostdüngung und reiner Kalisulfatdüngung bereits geringer geworden und es wurde eine zusätzliche Ertragssteigerung bei Kombination beider Düngungsarten erkennbar.

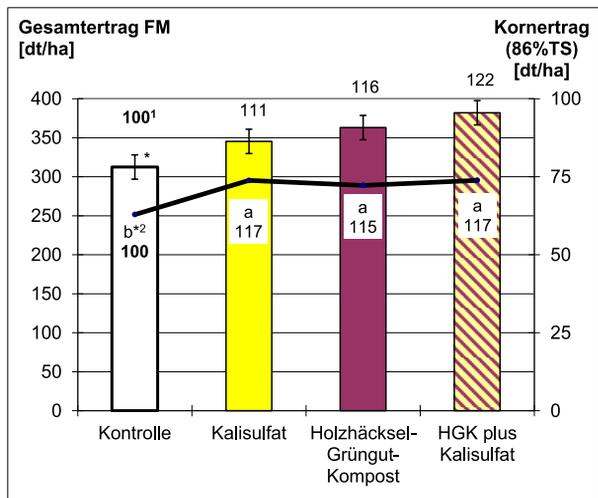


Abb. 32: Gesamtertrag FM (Säulen) und Körnertrag 86%TS (Kurve) von Futtermais cv. 'Colise F1' in dt/ha in Abhängigkeit von der Düngung mit Kalisulfat und HGK, Dfh 2015 ¹⁾

Relativwerte *) Tukey α 0.05; ²⁾ ungleiche Buchstaben unterscheiden sich signifikant

In Bezug auf den Kornertrag erreichte die reine Kalisulfatdüngung schließlich das gleiche Niveau wie die beiden kompostgedüngten Varianten. Erkennbar wird hier zum einen die Fähigkeit der Pflanzen, in der Entwicklung bis zur Kornbildung Unterschiede in den Wachstumsfaktoren zu kompensieren, zum anderen, dass die Wirkung der Kalisulfatdüngung in einer Steigerung der Ertrageffizienz besteht (Kornertrag im Verhältnis zum Strohertrag).

Wie nach der Vorfrucht Mais zu erwarten, zeigte die Bodenuntersuchung nach Ernte in sämtlichen Versuchsvarianten ein Absinken des organischen Kohlenstoffgehaltes gegenüber dem Vorjahr. Bei Kombinationsdüngung von Kalisulfat und Kompost fiel der Wert jedoch lediglich auf das Niveau von 2013 zurück und lag hier wie im Vorjahr um 0,1 % signifikant höher als bei der ungedüngten Kontrolle sowie bei der reinen Kalisulfatdüngung (Abb. 33). Der höhere C_{org} -Gehalt der reinen Kompostdüngung ließ sich zur Kontrolle nicht statistisch sichern.

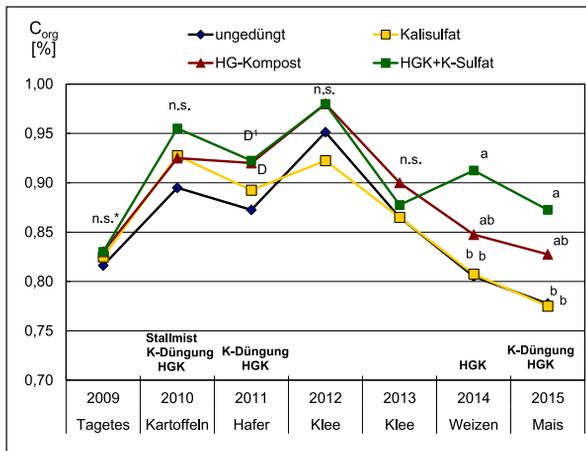


Abb. 33: C_{org} -Gehalt des Bodens in % in Abhängigkeit von der Düngung mit Kalisulfat und HGK nach verschiedenen Vorfrüchten. Dfh 2009 bis 2015 1) Relativwerte *) Tukey α 0.05

Einflussfaktoren auf die Wirksamkeit des biodynamischen Hornmistpräparates in einem Kressetest

Die Erforschung der biologisch-dynamischen (BD) Präparate hat ab 1924 im Anschluss an Rudolf Steiners Kurs für Landwirte in Koberwitz mit der Gründung eines Versuchsringes begonnen. Seitdem wurde mehrfach auf ihre Wirksamkeit auf Ertrag, Qualität und Bodeneigenschaften hingewiesen. Auf der anderen Seite wurde inzwischen die Wirksamkeit von sehr hoch verdünnten bioaktiven Stoffen wie Pflanzenhormonen auf das Lebendige nachgewiesen. Diese wissenschaftlichen Fortschritte der letzten Jahrzehnte haben die Frage nach der Wirksamkeit der BD Präparaten in größere Nähe zum wissenschaftlichen Diskurs gebracht als vor 90 Jahren.

Methodisch ist jedoch die Forschung an den BD Präparaten mit der schwierigen Wiederholbarkeit der Ergebnisse in Freilandversuchen konfrontiert. Wiederholbare Bedingungen sind nur in Laboruntersuchungen zu erreichen. Vor diesem Hintergrund läuft seit 2009 ein Forschungsprojekt in der Landbauschule Dottenfelderhof mit dem Ziel, einen standardisierten Kressetest für das Hornmistpräparat (HMP) zu entwickeln. Würde ein solcher Test erfolgreich entwickelt, lägen die Vorteile in seiner Wiederholbarkeit und statistischen Sicherheit. Die Grenzen seiner direkten Aussagekraft hinsichtlich der natürlichen Umwelt sollte allerdings ebenfalls beachtet werden.

In dem untersuchten Testdesign werden Kressesen auf ein Chromatographiepapier gelegt und in einen mit Wasser gefüllten Plastik-Beutel eingetütet. Einzelne Tropfen in μl -Bereich der in üblicher Weise hergestellten Hornmistlösung werden in die Beutel gegeben. Die Keimlinge werden in einem Temperaturschrank eine Woche lang kultiviert. Gemessen wird die tägliche Wachstumsentwicklung der

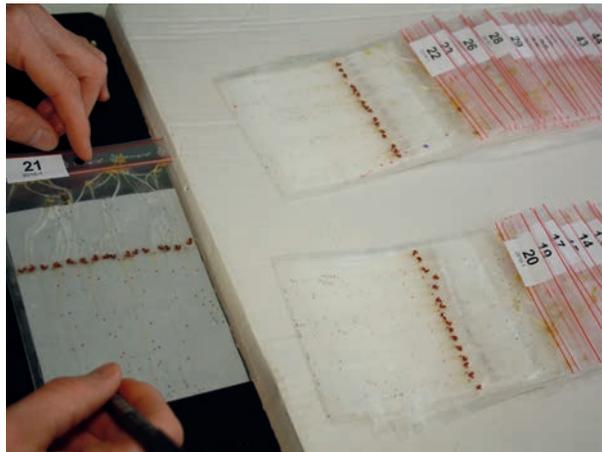


Abb. 34: Markierungsphase des Kressetests. Täglich wird die Position der Wurzel- und Sprossspitzen der Keimlinge markiert (hier am 9. - und letzten - Tag). Die Beutel werden anschließend fotografiert und die Abstände der farbigen Punkte werden mit Hilfe eines Bildanalyseprogramms gemessen.

Keimlinge. Die Wachstumsunterschiede der Keimlinge in den Beuteln mit oder ohne Zugabe der HMP-Tropfen werden dann statistisch verglichen.

Die Sensibilität dieses Kressetests wurde in 2009-2010 nachgewiesen. In 2011-2012 wurde die Frage nach der Wiederholbarkeit untersucht. Über Zeiträume von mehreren Monaten konnte die Wiederholbarkeit des Wirksamkeitsnachweises des HMP erreicht werden. Über andere Zeiträume war dies nicht der Fall. Zur Erklärung dieser Schwankungen fanden sich Anhaltspunkte für einen Einfluss der Jahreszeit. In 2013-2014 wurde jedoch kaum eine Wirksamkeit des HMP im Test festgestellt, ohne dass ein Grund unmittelbar erkennbar war.

2015 wurde auf die Phase der täglichen Markierung ein stärkeres Augenmerk gelegt. Während dieser Zeit liegen die Beutel für eine gewisse Dauer flach auf dem Tisch, so dass die Keimlinge ihre vertikale Ausrichtung verlieren (siehe *Abb. 34*). Die Ergebnisse der Untersuchungen in 2015 weisen auf eine Wechselwirkung zwischen der HMP-Wirkung und der Dauer dieser Störung des Gravitropismus hin. 2013-2014 wurde jedoch der Zeitraum, in welchem die Beutel niedergelegt wurden, gegenüber den vorangegangenen Versuchen stark verkürzt. Dies ist vermutlich eine Ursache für die weitgehend ausbleibende Wirksamkeit des HMP im Test während des Zeitraumes 2013-2014.

Die Ergebnisse weisen auch auf eine Wechselwirkung zwischen der HMP Wirkung und dem Licht während der täglichen Markierung hin. Diese Wechselwirkung könnte die Abhängigkeit der Testsensibilität von der Jahreszeit erklären.

Trotz der Einfachheit des Testsystems zeigen die Untersuchungen der letzten Jahre, dass die Wirkung des HMP in diesem Test hoch sensibel für einige Faktoren ist, welche teilweise vorher schwierig einzuschätzen waren. Der Zusammenhang des HMP mit diesen Faktoren geben interessante Erkenntnisse hinsichtlich der Wirkungsweise des HMP.

In 2016 Jahr sollen diese grundlegenden Untersuchungen weitergeführt werden, um die gewonnenen Erkenntnisse von 2015 zu bestätigen und zu konsolidieren. Auch wird die wichtige Frage der Spezifität der Wirkung untersucht, d.h. inwiefern die Wirkung des HMP in diesem Kressetest von der spezifischen biologisch-dynamischen Herstellungsweise abhängt.

Das Projekt läuft seit Januar 2015 mit der Universität Kassel in Witzenhausen als Träger im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und anderer Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) mit zusätzlicher finanzieller Unterstützung durch die Software AG Stiftung, Darmstadt.

MitarbeiterInnen der Forschung & Züchtung in der Landbauschule Dottenfelderhof eV

Dr. habil. Hartmut Spieß	Diplom-Agraringenieur/Leiter der Abteilung 'Forschung & Züchtung Dottenfelderhof'
Andrea Gallehr	Dipl.-Ing. Bioverfahrenstechnik
Stefan Klause	Diplom-Agraringenieur (FH)
Sabine Martis	Landwirtschaftlich-technische Assistentin
Christoph Matthes	Technischer Assistent
Alain Morau	Diplom-Chemieingenieur
Lina Perez	M. Sc. Umweltmanagement
Anjana Pregitzer	M. Sc. Agrarwissenschaften
Dr. rer. nat. Ben Schmehe	Diplom-Geograph
Lilla Szabo	Diplom-Agraringenieurin

Saisonhelfer: Gabriel Iluca, Cristian Bogdan

Praktikanten: Kathrin Buhmann, Sebastian Kußmann,
Dr. Carl Vollenweider
Paula Clasen (BuFD), Meike Meier (BuFD),
Lucca Woltersdorf (FÖJ)

Logo-Seite von Förderern



BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages





Feldtag der Forschung & Züchtung im Juli 2015