



Jubiläumsbericht 2017

zum 40jährigen Bestehen der
Forschung & Züchtung
Dottenfelderhof





Inhalt

Der Dank an erster Stelle	2
Zusammenarbeit	5
Aktuelle Kooperationen	7
Übersicht Forschungsprojekte	8
Arbeitsgebiete der Forschung & Züchtung Dottenfelderhof	8
Unkrautregulierung	8
Rhythmenforschung	9
Biologisch-Dynamische Präparate	10
Düngung	12
Mineraldünger und Anwendung von Fingerhut	12
Kompostdüngung	13
Pflanzengesundheit	15
Saatgutgesundheit bei Getreide	16
Pflanzenzüchtung	16
Globale Herausforderung	16
Biologisch-dynamische Pflanzenzüchtung	17
Züchtungsprojekte – Getreide	20
Winterweizen	21
Sommerweizen	22
Wintergerste	23
Winterroggen	24
Hafer	24
Futtermais	25
Gemüsezüchtung FZD	26
Tomaten	26
Rosenkohl	26
Zuckermais	26
Brokkoli	26
Sommerradis	27
Behandlungsversuche	27
Gemüsezüchtung Abteilung Dieter Bauer	27
Bau der Saatguthalle	28
Gründung Dottenfelder Bio-Saat GmbH	28
Die Forschung auf dem Dottenfelderhof	29
Hintergrundfragen	30
Zitierte Literatur	32
Impressum / Kontakt	34
Das Team der FZD	35
Förderer	36

Jubiläumsbericht

Hartmut Spieß

Der Dank an erster Stelle

Es ist ein Herzensanliegen, nach 40jähriger Tätigkeit auf dem Dottenfelderhof all jenen Menschen zu danken, welche ermöglicht haben, dass die Forschungstätigkeit als ‚on farm research‘ aufgenommen werden konnte.

Als erstes gilt der damaligen Betriebsgemeinschaft mit Irmgard und Ernst Becker†, Ebba und Dieter Bauer, Johanna† und Knut Brandau, Friederike und Martin Hollerbach, Johannes Klein†, Li und Manfred Klett sowie Joke und Cees Vellenga der herzlichste Dank, dass sie der anfänglich kleinen Gruppe bestehend aus Ulf Abele, Regin und Hartmut Spieß die Möglichkeit boten, Forschungsideen in der Praxis des Dottenfelderhofes umzusetzen.



Abb. 1: Die Betriebsgemeinschaft des Dottenfelderhofes von 1968 (von links) Knut Brandau, Manfred Klett, Wolfgang Schaumann, Ernst Becker, Johannes Klein und Dieter Bauer



Abb. 2: Die Pionier-Frauen auf dem Dottenfelderhof (von links) Li Klett, Johanna Brandau, Irmgard Becker und Ebba Bauer



Abb. 3: Es leben und arbeiten viele Menschen gemeinsam auf dem Dottenfelderhof

„Nichts ist beständiger als der Wandel“ erweiterte sich die Zusammenarbeit mit den im Laufe der Zeit neu hinzukommenden Mitgliedern der Betriebsgemeinschaft, in der Familie Spieß selbst zeitweise Komplementäre wurden, mit den Familien Margarethe und Siegfried Hinterlang-Baßner, Barbara und Albrecht Dennerle, Beate und Martin von Mackensen, Irina und Ansgar Vortmann sowie Roland Wagner. Dass heute zehn fest Angestellte und zwischen fünf und sechs Saisonhilfen und Praktikanten einen eigenen Betriebsteil – den der Forschung & Züchtung Dottenfelderhof (FZD) – bilden, welcher vom Hof mitgetragen wird, ist daher allen „Dottenfeldern“ zu danken.

Forschen kann man aber nur, wenn andere Menschen Vertrauen in die gebildeten Ideen und in die Arbeit der Forscher setzen und diese ideell wie auch finanziell unterstützen. Dabei war bedeutsam, dass die Forschung gleichzeitig in das Institut für Biologisch-Dynamische Forschung (IBDF) und in den Forschungsring für Biologisch-Dynamische Wirtschaftsweise in Darmstadt eingegliedert bzw. integriert war. Vor allem gilt Erhard Breda† (Abb. 4) und Wolfgang Schaumann† (Abb. 5) ein besonders herzlicher Dank, die sich stets für die Zweigstelle auf dem Dottenfelderhof stark gemacht haben. Der Dank geht auch an alle ehemaligen und noch aktiven Arbeitskolleginnen und -kollegen, mit denen im IBDF und im Forschungsring an gemeinsamen Zielen zusammengearbeitet wurde wie mit Johann Bachinger, Nikolai Fuchs, Uwe Geier, Ingo Hagel, Uli-Johannes König, Michael Olbrich-Majer, Hans-Jürgen Reents, Ursula Barthel oder Brigitte und Eckart von Wistinghausen.

Gleichermaßen bestanden und bestehen gute Kontakte zum damaligen Demeter-Bund und heutigen Demeter e.V.. Dies versteht sich von selbst, ist doch H. Spieß seit langem Demeter-Delegierter.

An dieser Stelle möchte sich der Autor besonders auch bei Manon Haccius (ehemals Forschungsring, jetzt Fa. Alnatu-ra), Ulrich Köpke, Universität Bonn und Johannes Kotschi, Agrecol e.V., Marburg für deren freimütige Unterstützung und fruchtbaren Gedankenaustausch bedanken.

Das Gleiche betrifft alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die ungezählten Praktikantinnen und Praktikanten, die im Laufe der Zeit im Forschungsbereich des Dottenfelderhofes tätig wurden oder noch tätig sind. Besonders einzuschließen ist hier die „familiäre“ Tätigkeit von Regine Spieß und den Töchtern Andrea, Sabine, Christina und Lisa Spieß, die nicht nur die „Feuerwehr“ spielten, sondern wertvolle temporäre Mitarbeiterinnen waren. Alle zusammen haben mit einem kleinen oder größeren Baustein die heutige FZD mit aufgebaut. Dafür herzlichsten Dank!



Abb. 4: Erhard Breda (mit Stock) beim FZD-Feldtag 2012, rechts daneben M. Klett



Abb. 5: Dorothea und Wolfgang Schaumann 2006 (Bild U. Köpke)

Die benötigten Forschungsgelder kamen zunächst vom Rudolf Steiner-Fonds für wissenschaftliche Forschung, Nürnberg, durch welchen von Anfang an bis heute die speziell biologisch-dynamischen Forschungsinhalte unterstützt wurden. Zu besonderem Dank fühlt sich der Autor jenen Persönlichkeiten verpflichtet, die mit großem Interesse und im wissenschaftlichen Diskurs die Forschungsarbeiten begleitet haben, wie Gerd Schmäcke[†] bis 2015 als langjähriger Geschäftsführer, sowie dem Wissenschaftlergremium angehörenden Herbert Koepf[†], Gunter Hildebrandt[†], Ernst August Müller[†], Wolfgang Schad, Axel Zeeck, Johannes Kühl, Christian Heckmann und Meinhard Simon.

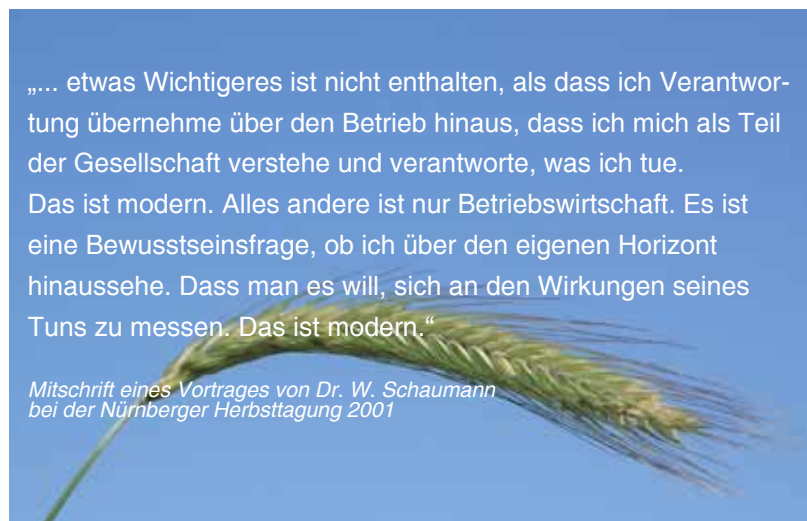
Während der Anfangsjahre wurde die FZD dankenswerterweise durch die Rut- und Klaus-Bahlsen-Stiftung, Hannover, die Evidenz-Stiftung, Arlesheim, und die GLS Treuhand, Bochum unterstützt.

Seit 1996 wird die Züchtungsforschung durch den neu gegründeten Saatgutfonds der GLS Treuhand, Bochum und seit 2000 die Grundlagenforschung durch die Zukunftsstiftung Landwirtschaft der GLS Treuhand gefördert. Besonderer Dank

gilt der ehemaligen Geschäftsführerin Cornelia Roeckl und dem jetzigen Geschäftsführer Oliver Willing, welcher den Saatgutfonds zu einer grandiosen Entwicklung geführt und einer enormen Ausweitung der Öko-Züchtung verholfen hat. An dieser Stelle sei auch all den Menschen ein Dank ausgesprochen, die mit ihrer Spende hinter der GLS Treuhand stehen.

„... etwas Wichtigeres ist nicht enthalten, als dass ich Verantwortung übernehme über den Betrieb hinaus, dass ich mich als Teil der Gesellschaft verstehe und verantworte, was ich tue. Das ist modern. Alles andere ist nur Betriebswirtschaft. Es ist eine Bewusstseinsfrage, ob ich über den eigenen Horizont hinaussehe. Dass man es will, sich an den Wirkungen seines Tuns zu messen. Das ist modern.“

Mitschrift eines Vortrages von Dr. W. Schaumann bei der Nürnberger Herbsttagung 2001



Seit vielen Jahren engagiert sich die Software AG-Stiftung, Darmstadt nicht nur für die Landbauschule Dottenfelderhof e.V. im Allgemeinen, sondern auch immens in der Forschung. Ohne diese Unterstützung hätten weder die Forschungs- und Züchtungsarbeiten in dem Maße ausgeweitet, noch die Saatguthalle gebaut werden können. Dafür sei dem gesamten Vorstand, insbesondere Herrn Peter Schnell sowie den Projektverantwortlichen Klaus Plischke, Cornelius Sträßer und Sebastian Bauer gedankt.

Seit jeher wurden das IBDF und der Forschungsring durch die anthroposophisch orientierte MAHLE-Stiftung, Stuttgart unterstützt. Durch sie wurde maßgeblich der Dauerdüngungsversuch in Darmstadt mitfinanziert. Seit mehreren Jahren engagiert sie sich auch in der Züchtungsforschung auf dem Dottenfelderhof und unterstützt nach ihren Möglichkeiten sehr kräftig die Vorhaben. Daher möchte sich der Autor nicht nur beim Geschäftsführer Herrn Schweiß-Ertl, sondern insbesondere auch bei den Gesellschaftern und den Mitgliedern des Stiftungsrates sowie Herrn Lerch sehr herzlich bedanken.

Ebenso unterstützt die Göhre-Stiftung, Bad Vilbel seit geraumer Zeit die Bemühungen der FZD zur Entwicklung bio-dynamisch gezüchteter Sorten. Hier sei dem Geschäftsführer, Herrn Norbert Hanagarth, sehr herzlich gedankt.

Seit 2014 wird die FZD von der AKB-Stiftung, Einbeck für das Verfügbarmachen von Biodiversität im Bereich der Getreidezüchtung maßgeblich gefördert. Die Arbeitsgruppe der FZD bedankt sich daher sehr herzlich bei den Stiftungsvorständen, den Herren Andreas und Michael Büchting, sowie den Mitarbeitern Aseki Hamacher und Reinhard v. Broock.

Zu den gelegentlichen Förderern der FZD zählt auch der Förderfonds der Landwirtschaftlichen Rentenbank, Frankfurt. Hier bedankt sich die FZD sehr herzlich beim Vorstand.

Die wissenschaftliche Expertise der FZD wird regelmäßig dadurch anerkannt, dass bei staatlichen Ausschreibungen durch die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Bonn nicht nur im Bundesprogramm ökologischer Landbau und andere nachhaltige Formen der Landwirtschaft (BÖLN) Forschungsprojekte der FZD gefördert werden, sondern auch im Rahmen europäischer Ausschreibungen. Für dieses Vertrauen danken die FZD-Wissenschaftler den in diesen Institutionen tätigen Verantwortlichen.

Hier sei auch jenen kleineren Stiftungen, wie der Kurt & Christoph Eisele-Stiftung, Darmstadt, der Fördergemeinschaft für Biologisch-Dynamische Landwirtschaft, Wiesbaden und der Meta und Willi Eichelsbacher-Stiftung, Helmut Aumann, Mörfelden-Walldorf sowie den Unternehmen Fa. ErdmannHauser, Erdmannhausen und der Fa. Demeter-Felderzeugnisse GmbH, Alsbach sehr herzlich für ihre Unterstützung und ihre Spenden gedankt.

Ein herzlicher Dank wird an Sina Nagel, Fa. Barnhouse für die aktuelle finanzielle Unterstützung der Haferzüchtungsforschung ausgesprochen.



Abb. 6: Sarah Wiener beim Hoffest 2006

Nicht zuletzt geht ein außerordentlicher Dank an die ungezählten Spenderinnen und Spender, die mit Ihrem Obolus die Arbeit der FZD unterstützen. Stellvertretend seien Sarah Wiener, Christiane und Werner D'Inka und Olaf Schuth genannt, die eine Sortenpatenschaft übernommen haben oder die regelmäßig spendenden Dr. Roswitha Beisswenger, Reinhilde Frick, Maria Hering, Gudrun und Dr. Rainer Renfordt, Rotraut und Dr. Wolfgang Trapp sowie Liselotte und Helmuth Wagner.

Zusammenarbeit

Nach 40 Jahren kann auf eine gedeihliche Zusammenarbeit mit vielen Institutionen zurückgeblückt werden, woraus sich z.T. langjährige Kooperationen ergeben haben. Allen jenen sei sehr herzlich für das Vertrauen gedankt, wobei schon jetzt um Entschuldigung gebeten wird, wenn im Folgenden nicht alle Namen genannt werden können.



Abb. 7: Gemüse- und Getreidezüchertagung 2015, Michaelshof

Als erstes ist die frühere LUFA, heute Landesbetrieb Hessisches Landeslabor und das ehemalige Landesamt für Landwirtschaft, heute Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen zu nennen, mit denen eine fruchtbare Zusammenarbeit im Bereich der Düngungsforschung mit den Herren Harald Schaaf und Hartmut Horst besteht.

Sehr viel Freude bereitete die Forschungs- und Beratungstätigkeit von H. Spieß in der Zeit von 1992 bis 1999 in der Dr. Schaette AG, Bad Waldsee innerhalb der Abteilung Forschung & Entwicklung in enger Zusammenarbeit mit Roland Schaette, Gabriele Arndt und Gerd Riedel. Die reiche Ver-

suchstätigkeit im Obst- und Weinbau wie auch im Gemüse- und Ackerbau machte den Autor zu einem Spezialisten für die Gesunderhaltung der Pflanzen. Diesbezüglich konnte er seine Erfahrungen z.B. in dem Klassiker „Biologischer Weinbau“ (Hofmann 2014) einbringen.

Seit den 1980er Jahren besteht eine zunehmend intensive Zusammenarbeit der biologisch-dynamischen Pflanzenzüchter beginnend mit den Landwirtschafts- und Biologielehrer-Tagungen am Goetheanum in Dornach. Inzwischen ist der Kultursaat e.V., Bingenheim entstanden, in welchem mehr als 20 Gemüsezüchterinnen und -züchter zusammenarbeiten. 1993 haben sich die bio-dynamischen Getreidezüchter zu einem gemeinsamen „Weizen-Ringversuch“ verabredet (Kunz et al. 1997), woraus eine Arbeitsgemeinschaft hervorgegangen ist, die bis heute Bestand hat. Hier wirken aktuell die Getreidezüchtung Peter Kunz, die Getreidezüchtungsforschung Darzau (Karl-Josef Müller), die Forschung & Züchtung Dottenfelderhof (Hartmut Spieß) und das Keyserlingk-Institut (Bertold Heyden) zusammen (Abb. 8). Über viele Jahre war auch der Verein für Pflanzenzucht Grub (Eckart Irion) Mitglied. Die zwischenzeitlich gegründete Assoziation Biologisch-Dynamischer Pflanzenzüchter, in welcher sich alle bio-dynamischen Züchtungsinitiativen organisiert hatten, ist nach ihrer Auflösung der Form nach an den Demeter e.V., Darmstadt gegangen.



Abb. 8: Getreidezüchertagung 2015 in Endeholz, (von links) B. Heyden, B. Schmehe, H. Spieß, S. Klause, K.-J. Müller, P. Kunz, A. Pregitzer, B. Haug, C. Cuendet, U. Hennenkämper



Abb. 9: Reiner Schmidt präsentiert Weizensorten beim Feldtag 2015 in Beuerlbach

Ein Forum für die Zusammenarbeit bilden dort der Fachbeirat Biologisch-Dynamische Züchtung, als auch die Fachgruppe Forschung und Züchtung.

Großer Wert wird auf die Zusammenarbeit mit den Instituten für Ökologischen Landbau und für Pflanzenzüchtung verschiedener Hochschulen gelegt. Besonders intensiv ist diese mit den Universitäten Kassel-Witzenhausen (Gunter Backes, Maria Finckh, Jürgen Fritz), Hohenheim (Thomas Miedaner), Gießen (Günter Leithold), Göttingen (Heiko Becker, Bernd Horneburg), auch z.B. mit der FH Geisenheim (Randolf Kauer, Georg Meißner) oder der BUKU, Wien (Almuth Elise Müllner). Enger Kontakt besteht mit den Versuchsbetrieben Gladbacher Hof (Franz Schulz) und Kleinhohenheim (Silvia Koch), wo gesonderte Sortenprüfungen durchgeführt werden.

Eine konstruktive Zusammenarbeit wird mit dem Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), besonders mit Klaus-Peter Wilbois und Monika Messmer gepflegt.

In diesem Zusammenhang sind auch die Landesanstalten zu nennen, welche für die Landessortenversuche verantwortlich sind und mit denen die FZD langfristig kooperiert. Als erstes ist hier Reiner Schmidt vom Beratungsdienst Ökologischer Landbau, Schwäbisch Hall zu nennen, der sich seit Jahrzehnten für die Öko-Züchtung vehement einsetzt (Abb. 9). Das sind aber auch das LLH, Kassel mit Thomas Schindler und Thorsten Haase, das LTZ, Augustenberg mit Gabi Schwittek, das KÖL, Bad Kreuznach mit Christine Zillger sowie die LfL Bayern mit Barbara Eder.

Ganz selbstverständlich ergibt sich aus den Sortenanmeldungen heraus eine intensive Zusammenarbeit mit dem Bundessortenamt, Hannover, zu dem ein gutes Verhältnis besteht. Verstärkt hat sich dies, indem die FZD 2016 selbst

Prüfstandort des BSA wurde. Für die konstruktiven Gespräche in allen Sachen der Sortenzulassung, auch von Erhaltungssorten oder Populationen seien Uta Schnock, Friedhilde Trautwein, Dirk Rentel, Klaus Schneider und Ralf Rößler gedankt.

Im Hinblick auf die Sortenvermehrung und -vermarktung besteht eine gute Zusammenarbeit mit der Bioland-Handelsgesellschaft Baden-Württemberg, Esslingen, früher mit Thomas Leibinger, jetzt mit Bernd Habeck. Ebenso erfreulich gestalten sich die gemeinsamen Arbeiten zur Sortenvermehrung mit Walter Schuch und Michael Kümmerer von der Organisch Biologischen Erzeugergemeinschaft Hohenlohe in Schrozberg-Zell, mit den Landwirten Wolfgang Kampmann, Tiefenbach, Walter Badmann, Schloßgut Burgberg Giengen, Christoph Förster, Gut Marienborn Büdingen, Thomas Goebel, Oberfeld Darmstadt, Elmar Berberich, Hardheim.

Die FZD kann ebenfalls auf eine fruchtbare Zusammenarbeit mit dem Julius Kühn-Institut, ehemals Biologische Bundesanstalt zurückschauen. Viele gemeinsame Projekte wurden geplant, wovon nicht alle durchgeführt werden konnten. Hervorzuheben sind die Forschungsprojekte zur Pflanzengesundheit mit dem JKI, Darmstadt (Eckhard Koch, Abb. 10) oder dem JKI Kleinmachnow (Marga Jahn, Franziska Waldow, Kerstin Flath).

Neu ist eine Zusammenarbeit mit den Getreidebacktechnologin Monika und Thomas Lepold, mit denen über die Sortensensorik geforscht wird.



Abb. 10: Besuch des JKI Darmstadt und FAL Reckenholz 2009 (Eckhard Koch mit gelber Kappe)

Aktuelle Kooperationsprojekte

- Seit fünf Jahren läuft ein BLE-Projekt im BÖLN zur Evaluierung von Wintergersten auf Widerstandsfähigkeit gegenüber der Streifenkrankheit (*Drechslera graminea*). Kooperationspartner ist die Getreidezüchtungsforschung Darzau.
- Ein Projekt zur Entwicklung von Composite Cross Populations (CCP(Populationen)) von Sommerweizen in Kooperation mit dem Bolk-Institut, NL (Erwin Nuijten) wird im Rahmen des EU-Projektes LIVE SEED fortgeführt.
- Zum 1. März 2017 beginnt ein EIP-Projekt zur Praxis- und Markteinführung von Winterweizen-Populationen in Hessen. Es wird in der Dottenfelder Bio-Saat GmbH angesiedelt. Die „Operationelle Gruppe“ bilden, mit der FZD als Leadpartner, vier Praxisbetriebe, ein Verarbeiter und die Vermarktungsorganisation „Gutes aus Hessen“. Das Projekt beinhaltet ebenfalls die Weiterentwicklung und Praxiserprobung der Populationen.
- Die längerfristigen Kooperationen mit der Versuchsstation Klostergut Wiebrechtshausen (KWS) und der Saatzucht EHO (A) zur Vorprüfung von Zuchtstämmen werden fortgeführt.
- 2017 geht die Zusammenarbeit mit den bio-dynamischen Züchterkollegen (s.o.) in das 24. Jahr.
- 2017 startet das bei der BLE beantragte Züchtungsmethoden-Projekt mit Populations-Futtermais. Die Projektleitung liegt bei Barbara Eder, LfL, Freising. An der Kooperation sind außer der FZD, die Univ. Göttingen, das BSA, Naturland e.V., Kompetenzzentrum Öko-Landbau Niedersachsen und die GZPK, Darmstadt beteiligt.
- Seit 2016 ist die FZD Kooperationspartner des Bundessortenamtes und offizieller Standort für die Prüfungssortimente der Öko-Sorten von Sommerweizen und Hafer sowie der Populationen Winter- und Sommerweizen sowie Mais.
- Als Kooperationspartner wird sich die FZD an sechs neuen Projekten ab 2017 beteiligen:
 - Im Rahmen des Forschungsprojektes N-DECREASE vom JKI, BFI für Kulturpflanzen, Braunschweig (Gerhard Rühl) liefert die FZD Probenmaterial für die Entwicklung eines Schnelltests für die Abschätzung der Backqualität auf der Basis von NIRS.
 - Im Frühjahr 2017 beginnt mit einer Laufzeit von drei Jahren ein Forschungsprojekt bei der BLE zum Einfluss der Kleistogamie auf die Flugbrandresistenz von Hafer. Das Projekt wird von Matthias Herrmann vom JKI, Groß-Lüsewitz geleitet.
 - Mit der aktuellen Vegetationsperiode ist die FZD Projektpartner beim JKI, Institut für Züchtungsforschung, Quedlinburg (Lothar Freese, Lorenz Bülow), welches ein Netzwerk zur Erhaltung und Förderung der Anpassungsfähigkeit von Kulturpflanzen (NEA-KULT) aufgebaut hat. Als einer von zwölf bundesweiten Standorten wird ein Wintergersten-Evolutionsramsch in zwei Düngungsstufen über die nächsten acht Jahre nachgebaut und beprobt.
 - Im Rahmen des EU-Projektes LIVE SEED, dem 46 Kooperationspartner angehören und welches von Bram Moeskops geleitet wird, ist die FZD mit Arbeiten und Knowhow bezüglich der Getreidebrände beteiligt.
 - Ganz neu engagiert sich die FZD bei der Saatgut-als-Gemeingut-Initiative des Vereins Agrecol. Der neu gegründete Dienstleister OpenSourceSeeds in Marburg (Johannes Kotschi) bietet rechtliche Absicherung von Saatgut als Gemeingut über eine Open-Source Lizenz an. Hier wurde die Sommerweizen-Population CONVENTO C der FZD eingestellt.
 - Seit 2017 ist die FZD an der 2014 gegründeten Leindotter-Initiative beteiligt. Derzeit läuft ein Screening aller in Deutschland erhältlichen Leindottersorten.

Übersicht

Forschungsprojekte

Vor 40 Jahren, im Frühjahr 1977 wurde durch Ulf Abele sowie Regine und Hartmut Spieß die Zweigstelle des Instituts für Biologisch-Dynamische Forschung, Darmstadt auf dem Dottenfelderhof mit dem Ziel gegründet, Fragen des Bio-Dynamischen Landbaues unter den Praxisbedingungen eines Demeter-Betriebes zu bearbeiten. Heute besitzt die praxisorientierte Forschung („on farm research“) einen allgemein hohen Stellenwert und hat große Bedeutung bei der Lösung von Praxisproblemen (Spieß 2002).

Während Abele weltweit die erste Promotionsarbeit mit einem bio-dynamischen Thema angefertigt hat (Abele 1973), war es in der Folge Spieß mit der zweiten (Spieß 1978). Beide waren Schüler von Prof. Dr. mult. Eduard von Boguslawski (1905-1999), der als erster Institutsleiter ermöglichte, dass an einer Universität bio-dynamische Themen wissenschaftlich bearbeitet wurden. In diesen 70er und 80er Jahren wurden der Bio-Landbau und insbesondere der Bio-dynamische nicht ernst genommen, wenn nicht gar belächelt oder als Spinnerei abgetan. Das mutige Eintreten für eine Erforschung der damals schon existierenden verschiedenen Formen des Bio-Landbaus ist daher eines der größten Verdienste dieses hervorragenden Lehrers und Forschers der Justus-Liebig-Universität Gießen. Prof. v. Boguslawski war auch maßgeblich daran beteiligt, dass die Dottenfelder Betriebsgemeinschaft 1968 die Staatsdomäne pachten und bio-dynamisch bewirtschaften konnte. Er hatte übernommen, dass in den Folgejahren wissenschaftlich nachgewiesen wurde, dass es durch diese Art der Bewirtschaftung zu keinem Verlust an Bodenfruchtbarkeit kommt (vgl. dazu das Kapitel Düngung sowie den Beitrag von Manfred Klett in diesem Heft).

Arbeitsgebiete der Forschung & Züchtung Dottenfelderhof

Unkrautregulierung

In den ersten Jahren waren es solche klassischen bio-dynamischen Themen, wie die der Unkrautkontrolle durch Veraschung und der Konstellationsforschung, denen sich Ulf

Abele und Hartmut Spieß gewidmet haben.

Noch immer ist die Frage der Unkrautregulierung nach Rudolf Steiner (1924) unbeantwortet, da es bisher nicht gelungen ist, die Veraschungsmethode zu einer sicheren Wirksamkeit zu bringen. Dennoch ist die Fragestellung so wichtig, dass man sich mit ihr weiterhin beschäftigen und neue Herangehensweisen prüfen sollte, zumal sich nur noch wenige Menschen wie Heinz Grönlund, ehemals Baumschule Darmstadt oder der Autor experimentell mit dieser Frage beschäftigen (Spieß 1999). In Abbildung 11 wird das Ergebnis eines seit 1982 laufenden Langzeitversuches (Mähweide) mit der Anwendung verschieden hergestellter Aschen auf die Anzahl Blüten von Löwenzahn dargestellt. Mit Ausnahme weniger signifikanter Ergebnisse in Einzeljahren spiegeln die Kurvenverläufe keine evidente Wirkung der einzelnen Behandlungen wider.

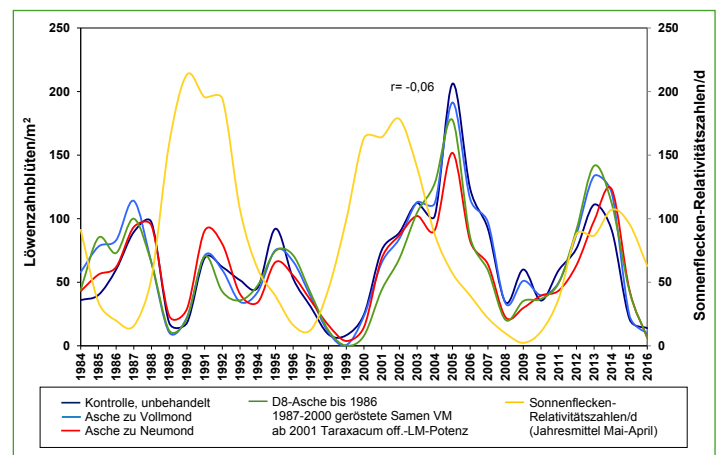


Abb. 11: Einfluss von Samenaschen von Löwenzahn in Abhängigkeit vom Herstellungs- und Anwendungszeitpunkt der Mondphase, sowie der Behandlung mit potenziertem Asche, sowie Taraxacum-LM-Potenz. Unveröff.

Allerdings scheint sich eine Beziehung des Blühens zu den Sonnenfleckenzyklen zu ergeben, da deren Minima mit denen der Anlage von Löwenzahnblüten korrespondieren, auch wenn die negative Korrelation von $r = -0,06$ diese Annahme nicht unterstützt. Allerdings ist festzustellen, dass die Versuchsdauer zu kurz ist, denn es liegen Ergebnisse in der Literatur über den Zusammenhang zwischen dem Aufblühen diverser Pflanzen und der Stärke der Sonnenaktivität vor.

Die Versuche zur Unkrautfrage wurden auch auf die „photobiologische Unkrautregulierung“ ausgedehnt. Hier wurde bestätigt, dass das Ackern bei Nacht durch Lichtentzug den Aufgang von Lichtkeimern wie Kamille dezimieren kann (Spieß 1995). Eine Umsetzung in die Praxis des Öko-Landbaus ist jedoch aufgrund der Komplexität der notwendigen Maßnahmen nicht erfolgt.

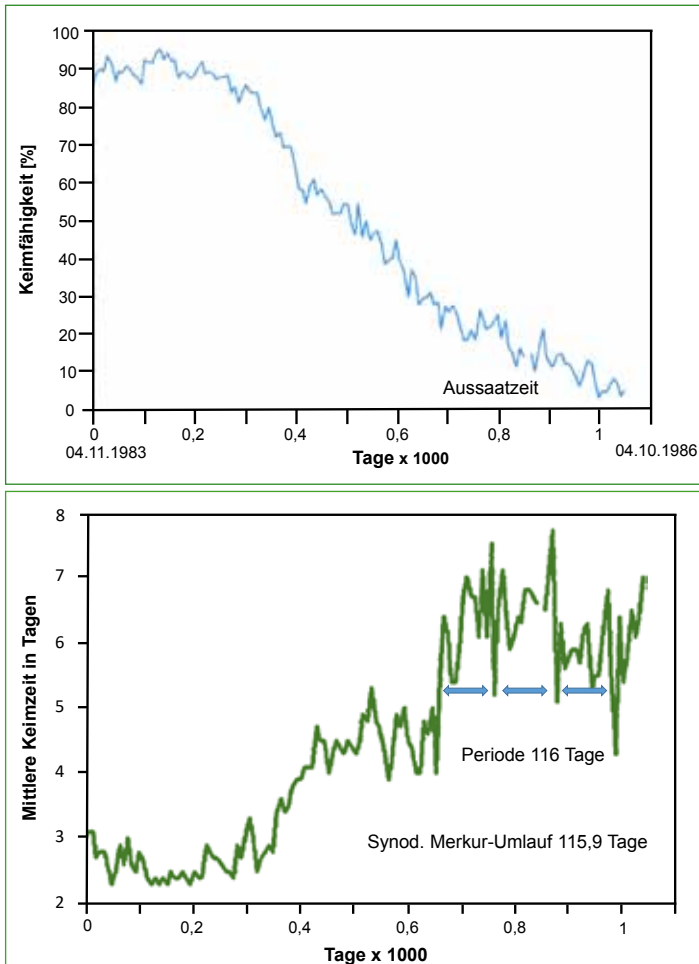


Abb. 13: Verlauf der Keimfähigkeit (oben) und der Keimschnelligkeit (unten) von Roggen in Abhängigkeit von der Seneszenz der Körner.
Quelle: Spieß 1994, 2005

par excellence“ – ungezählten Eigenrhythmen unterliegt. So wirken insbesondere die damit in Zusammenhang stehenden Kompensationsvorgänge in die Pflanzenbildung hinein. Entstehende Ungleichgewichte kompensiert die Pflanze auf diese Weise selbst. Eine „ungünstige Konstellation“ – die es in Wahrheit nicht gibt, denn es gibt nur verschiedene – die beispielsweise beim Getreide zu einem schlechten Feldaufgang mit einer geringeren Anzahl Keimpflanzen führt, kann unter bestimmten Voraussetzungen am Ende den höchsten Kornertag aufweisen, weil unter diesen Bedingungen die Pflanze die meisten Körner ausbildet. Das Gleiche gilt reziprok. Diese Forschung, in welcher sehr viele Versuche, Zeit, Terminabhängigkeiten und Auswertungsarbeiten steckten, konnte 1994 mit einer Habilitationsschrift an der Universität Kassel-Witzenhausen abgeschlossen werden (Spieß 1994).

Mit den Fragen der Rhythmen befasst sich der Autor nur noch in Vorträgen, wo das erarbeitete Wissen vermittelt wird. Dennoch führt das allen Lebenserscheinungen zu Grunde liegende Thema der Rhythmen ein Schattendasein, auch in der Landwirtschaft. Leider konnte das auf dem

Dottenfelderhof über viele Jahre durchgeführte „Chronobiologie-Seminar“ aus zeitlichen Gründen nicht mehr fortgeführt werden. Vielleicht ist es an der Zeit, dieses wieder aufleben zu lassen, wofür sich z.B. auch Georg Glöckler, Dozent an der LBS Dottenfelderhof, mit einsetzt. Heute sind alle Lebensbereiche dadurch gekennzeichnet, dass das Fehlen rhythmischer Gliederungen z.B. des Arbeitstages, der Freizeit und des Jahreslaufes beim Menschen sich negativ auf deren Gesundheit und Leistungsfähigkeit auswirken. Die Tier- und Pflanzenwelt ist davon gleichermaßen betroffen. Chronobiologische Erkenntnisse weisen heute den Weg, nicht nur wie, sondern dass rhythmische Handhabungen zur Steigerung und Gesundung von Lebensfunktionen bei Pflanze, Tier und Mensch eingesetzt werden sollten, ja müssen (Spieß 2005, 2009).

Biologisch-dynamische Präparate

Ein Forschungsfeld, welches den Autoren seit seiner Promotionsarbeit beschäftigt, sind die bio-dynamischen Präparate, über die bis 2012 geforscht wurde. Ihre Relevanz für die Qualitätssicherung des bio-dynamischen Landbaues ist essentiell. Zwar liegen inzwischen viele vereinzelte Ergebnisse unterschiedlichster Autoren zur Wirksamkeit und Wirkungsweise vor, dennoch sind Fragen zu den verwendeten Substanzen und deren Herkunft, Anwendungszeitpunkten und -häufigkeiten, zur Aufbewahrung und Wirkungsdauer der Präparate noch nicht hinreichend beantwortet. Versucht man, die Präparate knapp im Wesentlichen zu beschreiben, so zielen sie nach dem ‚Landwirtschaftlichen Kurs‘ (Steiner 1924) auf drei Bereiche:

- Gesundung der Erde/Entwicklung von Bodenfruchtbarkeit/Ertragsfähigkeit;
- Erzeugung hochwertiger, gesunder Lebens-/Futtermittel, Qualität;
- Erhaltung der Pflanzengesundheit/Steigerung der Widerstandskraft.

Immer handelt es sich dabei um den Prozess der ‚Verlebung‘ von Naturprozessen. Das Bemerkenswerte an der Präparatewirksamkeit auf Boden und Pflanze ist, dass derzeit eine spezifische, an nur einen Parameter gekoppelte messbare Wirkung nicht vorausgesagt werden kann, da diese immer von den konkreten Bedingungen bzw. den Gegebenheiten der landwirtschaftlichen Betriebsführung, der Landschaft, des Klimas und der Witterung etc. abhängt.

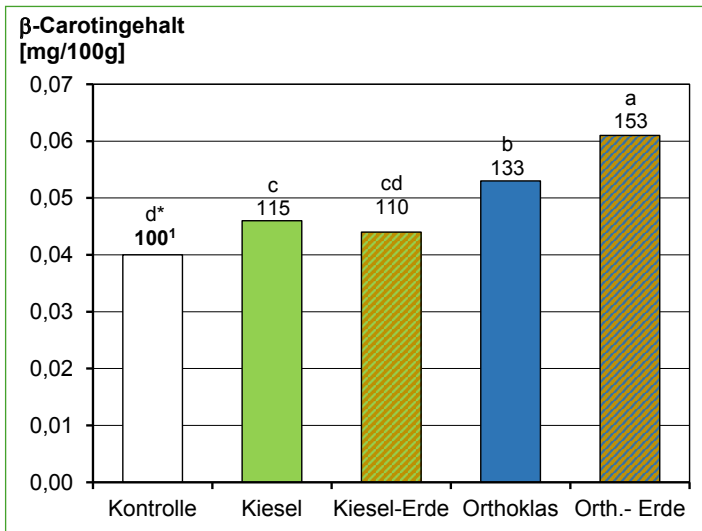


Abb. 14: Einfluss von Behandlungen mit verschiedenen Hornkiesel- und Hornorthoklas-Präparaten auf die Höhe des β -Carotingehaltes [mg/100g] von Sommerweizen HELIARO. Dfhof 2012. ¹⁾ Relativwerte, *) ungleiche Buchstaben unterscheiden sich signifikant: Tukey α 0,05. Quelle: Spieß und Matthes 2016

Entgegen mancher Praxisbeobachtung gibt die eigene Erfahrung gestützt durch die wissenschaftlichen Untersuchungen nicht her, dass eine negative Wirkung der Präparate aus Sicht des Gesamtsystems bzw. des Hoforganismus eintreten kann. Nach vorliegenden Ergebnissen von Präparaterversuchen zeigt sich, dass unter bestimmten Bedingungen, wo die Ertragsbildung nicht ausgeschöpft wird, beträchtliche Wachstumssteigerungen möglich sind. Jedoch wurde auch das Gegenteil beobachtet. So wurde unter den Bedingungen hoher Stickstoffwirkungen und begrenzter Kaliumverfügbarkeit im Boden der Ertrag durch das Kieselpräparat signifikant vermindert, aber gleichzeitig Korneigenschaften, wie die Kleber- und Saatgutqualität, verbessert.

In den meisten Fällen wird daher beobachtet, dass die Anwendung der bio-dynamischen Präparate die Pflanzenqualität erhöht, wie z. B. Haltbarkeit bzw. Alterungsbeständigkeit, Wert gebende Inhaltsstoffe, Widerstandsfähigkeit oder Pflanzengesundheit. Für den Autor war dabei hinsichtlich der Aussagen immer evident, dass diese in Exaktversuchen statistisch abzusichern waren, d.h. bei Wiederholung unter gleichen Bedingungen zu gleichen Ergebnissen führten (Spieß 2011).

Ein häufig erzielttes Ergebnis, was sich auch in der wissenschaftlichen Literatur findet, ist die Verbesserung der Pro-

duktqualität durch den Einsatz der bio-dynamischen Präparate. Wie das Beispiel in Abbildung 14 zeigt, wird durch alle Präparationen von Kiesel und Orthoklas der Gehalt an dem wertvollen sekundären Pflanzenstoff β -Carotin erhöht, mehrheitlich signifikant.

Im Rahmen der Dottenfelder Forschungsarbeiten wurde auch über den Einfluss von Präparationen der Schafgarbe geforscht, indem dieses gezielt zur Verbesserung der Kaliumaufnahme auf den Boden ausgebracht wurde. Die Ergebnisse zeigten in mehrjährigen Gefäßversuchen mit Kalisteigerungsstufen, dass der Ernteindex von Radies verbessert wurde und eine Abhängigkeit der Präparatewirkung von der Nährstoff-Verfügbarkeit als signifikante Wechselwirkung bestand (Matthes et al. 2005). Ähnliche Ergebnisse wurden in Versuchen zur Frage der Wirksamkeit unterschiedlich verwendeter Substanzen für das Hornkieselpräparat (Quarz/ Bergkristall versus Orthoklas) erzielt. Hier lagen die Wirkungen vornehmlich im Bereich qualitativer Verbesserungen (Spieß und Matthes 2016).

Nach 42jähriger wissenschaftlich-praktischer Arbeit des Autors mit den bio-dynamischen Präparaten lässt sich fol-

gendes Resümee ziehen: Die festgestellten Wirkungen sind immer Ausdruck einer Einflussnahme auf die Gesamtheit aller regulatorischen Lebensprozesse des Einzelorganismus wie auch des landwirtschaftlichen Gesamtorganismus. Dabei treten die Wirkungen immer im Sinne einer Optimierung des Einzelorganismus wie auch des Betriebsganzen mit der ihn umgebenden Natur auf. Daher tragen die bio-

dynamischen Präparate ganz wesentlich zur Entwicklung einer Betriebsindividualität bei. Diese Prozesse werden im ‚Landwirtschaftlichen Kurs‘ (s. o.) mit Begriffen wie Normalisierung/Harmonisierung, Individualisierung und Durchvernünftigung beschrieben. Mit Ausnahme des letzteren sind diese heute in der Humanmedizin gebräuchlich bzw. kann man sie mit dem Begriff der Systemregulierung beschreiben. Denkt man z.B. an die Funktionen und Wechselwirkungen der Phytohormone, ähneln diese mit ihrer Regulierung aller pflanzlichen Lebensprozesse den Wirkungen bio-dynamischer Präparate. Deshalb ist es für künftige Forschungen



Abb. 15: Rühren der verschiedenen Hornkiesel- und Hornorthoklas-Präparate im Innenhof des Dottenfelderhofes

empfehlenswert, den Einfluss der biologisch-dynamischen Präparate im Zusammenhang mit den phytohormongesteuerten Pflanzenprozessen zu untersuchen, um sie noch besser verstehen zu lernen (vgl. Fritz 2001).

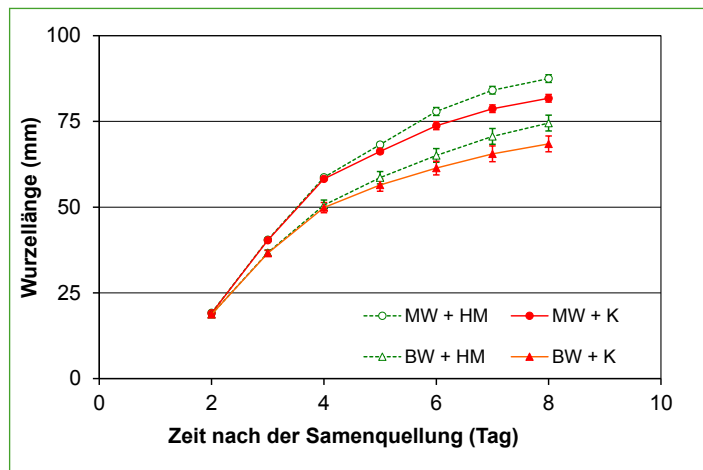


Abb. 16: Wurzelwachstum in Abhängigkeit von Kulturwasser (BW: Brunnenwasser; MW: Mineralwasser) und Tropfen-Behandlung (HM: Hornmistsuspension; K: Kontrolle Wasser). Balken: \pm Standardfehler der Mittelwerte (n=8). Quelle: Morau und Fritz (2017)

Hinsichtlich der Qualitätssicherung der Präparate stand lange aus, eine sichere, leicht handhabbare Schnellmethode zu ihrer Bestimmung zu entwickeln. Damit beschäftigt sich nun im Rahmen seiner Promotionsarbeit A. Morau in der LBS Dottenfelderhof (Morau und Fritz 2017). Morau untersucht ein Testdesign basierend auf Kressekeimlingen in Hydrokultur zur Untersuchung der Wirkung des Hornmistpräparats. Eine Wirksamkeit des Präparates auf die Wurzellänge bei Praxis-relevanten Konzentrationen wurde festgestellt. Bei der Untersuchung der Interaktionen mit diversen Einflussfaktoren wurde eine ausgleichende Wirkung des Präparates gegenüber pflanzlichem Stress (Überdosierung von Wasservolumen, Störung des Gravitropismus der Kressepflanzen) festgestellt. Hingegen ergab sich eine synergetische Interaktion mit der Lichteinwirkung. Diese komplexe Wirkungsweise deutet auf eine regulierende Wirkung hin, die in einigen früheren Feldversuchen schon beschrieben wurde. Zudem wurde der Einfluss des Kulturwassers untersucht (Abb. 16). Die Testsensibilität wird von den untersuchten Wässern nicht beeinflusst, allerdings ist die Teststabilität bei Verwendung von Mineralwasser höher. Dank seiner hohen Wiederholbarkeit könnte der durchgeführte Test ein wertvolles Instrument zum Verständnis des Hornmistpräparats werden. Jedoch sind weitere wichtige methodische Schritte (Standardisierung, Spezifität) noch zu klären.

Abschließend ist grundsätzlich zu fragen, ob es nicht eines interdisziplinären Forschungsprojektes bedarf, welches mit

Einsatz vielfältigster morphologischer, stofflicher und physiologischer Methodik einschließlich der ‚Bildschaffenden Methoden‘ sowie verschiedener alter und neuer sensorischer Untersuchungsverfahren einen Durchbruch in der Verstehbarkeit und damit der breiten Akzeptanz der Präparate zu erreichen versucht. Diese Forderung lässt sich aus der Beobachtung ableiten, dass in der bio-dynamischen Praxis eine zunehmende „Gewohnheitsmüdigkeit“ in der Anwendung der Präparate festzustellen ist. Der Forschung könnte hier die pädagogische Aufgabe zukommen, den Praktikern Phänomene der Präparatewirksamkeit in entsprechenden Experimenten aufzuzeigen und nahe zu bringen.

Düngung

Mineraldüngung und Anwendung von Fingerhut

Als eine der drei Hauptsäulen der Landwirtschaft steht die Düngung immer wieder im Fokus des Dottenfelderhofes, wenn es um die Qualitätssicherung geht. Der Raubbau an Nährstoffen und an Bodenfruchtbarkeit durch intensiven Zuckerrübenanbau im letzten Jahrhundert hatte seit Beginn der bio-dynamischen Bewirtschaftung mehrere Anbauprobleme zur Folge. Ein wesentliches besteht in der schlechten Kaliversorgung der Böden, was durch eine Kalifixierung der Tonminerale noch verstärkt wird. Aufgrund dessen wurde schon früh begonnen, Düngungsversuche zur Verbesserung der Produktqualität durchzuführen (Spieß et al. 1999). Basis dafür lieferte auch eine Diplomarbeit von J. Lücke (1978) über „Ergebnisse zur begleitenden wissenschaftlichen Untersuchung der Biologisch-Dynamischen Wirtschaftsweise auf dem Dottenfelderhof“, in welcher schon damals eine hohe negative Nährstoffbilanz bei Kalium errechnet wurde.



Abb. 17: Langzeit-Kali- und Gesteinsmehl-Düngungsversuch mit vergleichender Behandlung mit Rotem Fingerhut-Extrakt

1997 wurde ein 12-jähriger Versuch mit einer Kali-Gesundungsdüngung vor allem zu stark zehrenden Hackfrüchten und Feldfutterleguminosen angelegt (Abb. 17). Um nicht nur auf leicht lösliche Kalidünger zurückzugreifen, wurden die Gesteinsmehle Orthoklas und Basaltmehl als Kaliumlieferant in den Versuch einbezogen. Entsprechend den Empfehlungen Rudolf Steiners (vgl. Spieß 2003) beim Einsatz von Mineraldüngern wie Kalimagnesia zu deren Verlebung ein starkes pflanzliches Gift – namentlich Roter Fingerhut (*Digitalis purpurea*) – zuzusetzen, wurde ebenfalls in die Versuchsanlage einbezogen.

Die Ergebnisse über den Zeitraum der gesamten 12-jährigen Fruchtfolge plus Nachwirkungsjahr haben gezeigt, dass regelmäßige Gaben von Kalimagnesia sich evident auf die Verbesserung der Produktqualität der Hackfrüchte wie Kartoffeln und das Pflanzenwachstum von Klee- und Luzernegras auswirkten (Spieß et al. 2011). Vor allem wurden enorme Steigerungen des Leguminosenwachstums einschließlich der N-Bindung (+80 kg N/ha/a zur Kontrolle) festgestellt (Abb. 18).

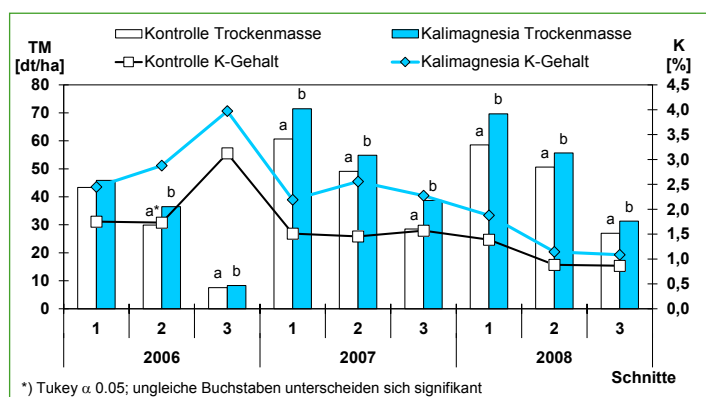


Abb. 18: Trockenmasse-Erträge und K-Gehalte von Klee gras in Abhängigkeit von der Düngung mit Kalimagnesia [Mittel der Behandlung]. Dthof 2006-2008

In der Folge war der Vorfruchtwert stark verbessert. Die Prüfung der Gesteinsmehle blieb allerdings ohne Nachweis einer positiven Wirksamkeit, was bei hohen Düngungskosten gegen einen Einsatz unter den hiesigen Standortbedingungen spricht. Die Wirtschaftlichkeit der Kalimagnesia-Gaben war mit Mehrerlösen z. B. bei Kartoffeln mit 840 €/ha, bei Luzernegras mit 500 €/ha und bei der Nachfrucht Weizen mit 360 €/ha gegeben.

Bezüglich der aufgezeigten Wirkung der Kaliumdüngung muss diejenige des Sulfats berücksichtigt werden, die nicht gesondert erfasst wurde. Dagegen dürfte Magnesium bei den hohen Boden-Gehalten keine große Rolle spielen.

Digitalis-Tinktur (70%) – einprozentig zu den Spritzpräparaten dazugegeben – förderte generell das Wachstum, die Qualitätsbildung und Nährstoffaufnahme der angebauten

Früchte. So wurde beim dreijährigen Klee gras die Ertragsbildung im Mittel von neun Ernteschnitten um 4,1% mehrheitlich signifikant gefördert (Abb. 19). Andererseits erhöhte sich bspw. gegenüber Unbehandelt der Vitamin C-Gehalt bei Kartoffeln um +13%.

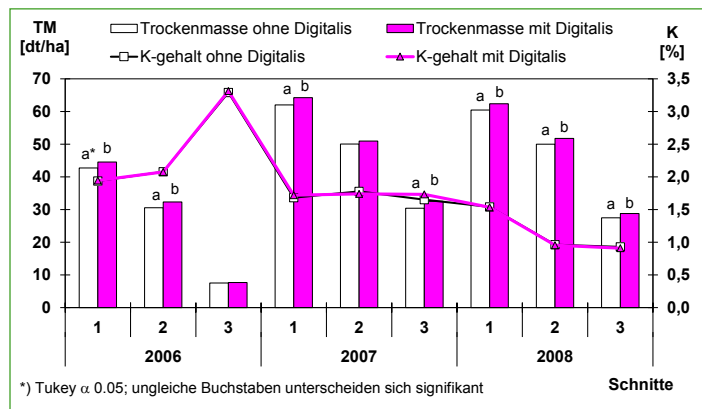


Abb. 19: Trockenmasse-Erträge und K-Gehalte von Klee gras in Abhängigkeit von der Behandlung mit Digitalis [Mittel der Düngung]. Dthof 2006-2008

Darüber hinaus wurden Wirkungen von *Digitalis* festgestellt, wie sie von bio-dynamischen Präparaten bekannt sind (s. o.). Es wird daher empfohlen, unter den allgemein verschlechterten Umweltbedingungen unter denen heute Landwirtschaft stattfindet, zusätzlich *Digitalis*-Tinktur auf dem Feld einzusetzen, da aufgrund der vorliegenden Resultate davon ausgegangen werden kann, dass der Fingerhut eine Belebung der Stoffwechselvorgänge in der Pflanze, sowie zwischen Boden und Pflanze bewirkt (Spieß 2003). Vor der hohen Giftigkeit der Pflanze wird gewarnt!

Kompostdüngung

2010 wurde der 1997 begonnene Langzeit-Düngungsversuch aufgrund des Fehlens von Wirkungen der Gesteinsmehle modifiziert und diese Varianten auf Gaben von Grün-gut-Kompost (HGK) umgestellt. Die Standard-Kalidüngung wurde von Kalimagnesia auf Kaliumsulfatgaben geändert und eine Variante mit einer Kombination der Dünger eingeführt. Die Änderung wurde insbesondere auch deshalb vorgenommen, um die humusarmen schweren Böden (0,8 bis 0,9% Gesamt-C) im Humusgehalt zu verbessern. Geplant ist wiederum ein zwölfjähriger Versuch im Rahmen der vollständigen Fruchtfolge des Hofes. Zielsetzung dieser Düngungsstrategie ist, eine nachhaltige Gesundung des Bodens in Bezug auf die Kaliumsättigung, die Humusanreicherung und die Sicherung der bio-dynamischen Pflanzenqualität zu erreichen. Nachstehend sind die Hauptgesichtspunkte für die Bearbeitung der Versuchsfrage aufgeführt:

Humuswirkung: Mit der Herstellung von bio-dynamischen Komposten auf Basis von kommunalem Grünschnitt unter Zumischung von Stallmist und Erde soll der Humusgehalt und damit die Bodenfruchtbarkeit der Böden erhöht werden. Zugleich ist damit die Förderung der Nährstoffmineralisation (aktive Nährstoffmobilisation) beabsichtigt. Dies wird beispielsweise anhand der auf dem Dottenfelderhof vorhandenen humusarmen Böden untersucht.

Nährstoffsubstituierung:

Über die zusätzliche Nährstoffzufuhr aus dem Kompost sollen langfristig die negativen Hoftorbalancen insbesondere in Bezug auf Kalium, aber auch Phosphor und andere Makro- und Mikro-Nährstoffe ausgeglichen gestaltet werden.

Verbesserung der pflanzlichen Qualität:

Nährstoffmangelkrankungen sollen der Vergangenheit angehören. Angestrebt sind eine hohe Pflanzengesundheit sowie befriedigende Gehalte an wertgebenden Inhaltsstoffen in den Pflanzen.

Problematik der Nährstoffzufuhr von außen:

Führt man Grünschnitt in den bio-dynamischen Betrieb ein, werden nicht nur die Hauptnährelemente für die Pflanzen importiert, sondern auch eine Reihe von wertvollen Mikronährstoffen, aber auch Schwermetalle, die bedenklich sein können. Es werden daher im Rahmen der Fruchtfolgerotation die Einträge an Schwermetallen erfasst und über die Jahre bilanziert. Es versteht sich von selbst, dass nur zertifizierte Komposte nach EU-Ökoverordnung VO(EG) Nr. 889/2008 zum Einsatz kommen.

Verstärkung Präparatewirksamkeit:

Die Kompostdüngung erfolgt zusätzlich zur Grunddüngung mit Stallmist, die in der Regel nur alle sechs Jahre erfolgt. Dadurch ist eine häufigere Anwendung der mit dem Kompost ausgebrachten bio-dynamischen Kompostpräparate gegeben. Diesbezüglich soll beobachtet werden, ob Veränderungen an Boden und Pflanze in Erscheinung treten. Nach sechsjähriger Versuchsarbeit gibt es erste positive Resultate, indem die Düngungsmaßnahmen bei mehr oder weniger allen Früchten zu Mehrerträgen führten. In Abbildung 20 wird ein Beispiel für die Jahre 2013 bis 2015 gegeben. Dabei zeigten neben der reinen Kalidüngung auch die HGK- sowie die kombinierte Kali-HGK-Varianten eine zunehmende Wirkung.

Nach einem schwachen Kleeergrasertrag im 2. Nutzungsjahr lagen signifikante Steigerungsraten nur bei Weizen und Mais in Höhe von 10-23% bzw. 10-19% vor.

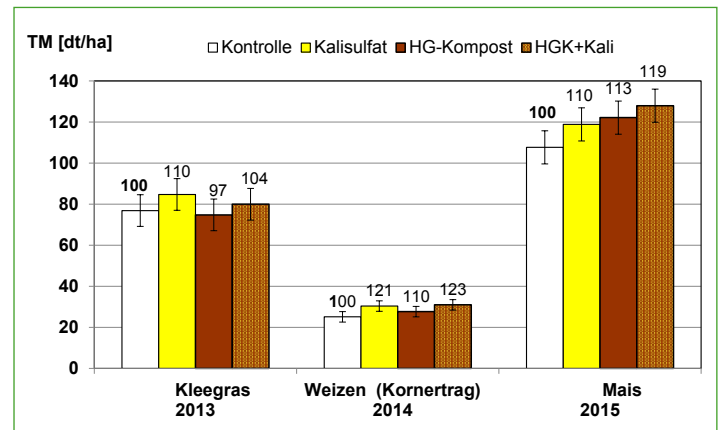


Abb. 20: Einfluss der Düngung mit Kaliumsulfat und Grüngut-Kompost auf die Trockenmasse-Erträge von Kleeergras, Weizenkorn und Futtermais gesamt. Dfhof 2013-2015

Hinsichtlich des Bodens führten die Kompostgaben, aber auch die standardmäßige Stallmistgabe, zu graduellen Erhöhungen der Humusgehalte bei zunehmender Differenzierung zwischen den Düngungsvarianten. Es deutet sich nach Abbildung 21 an, dass sich bei Kompostdüngung die Gehalte stabilisieren. Das wäre ein erster Hinweis darauf, dass sich die organische Substanz erwartungsgemäß im Boden anreichert, womit ein erstes Ziel der zusätzlichen Kompostdüngung ansatzweise erreicht wäre.

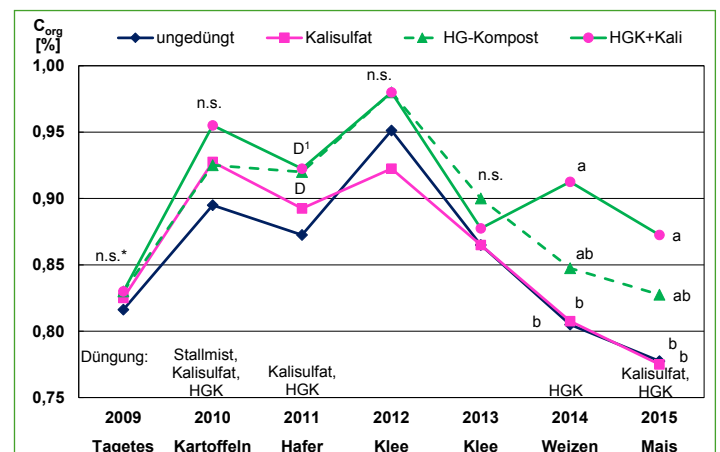


Abb. 21: Einfluss der Düngung mit Kaliumsulfat und Grüngut-Kompost auf die Kohlenstoffgehalte des Bodens. Dfhof 2009-2015

Pflanzengesundheit

Als ein wesentliches Thema hat schon früh der Erhalt der Pflanzengesundheit die Dottenfelderhof-Forschung in vielfältiger Zusammenarbeit beschäftigt. Vor allem durch die siebenjährige Mitarbeit von H. Spieß in der Dr. Schaette AG, Bad Waldsee waren Arbeiten auf die Weiter- und Neuentwicklung von Pflanzenstärkungsmitteln für den Bio-Landbau ausgerichtet (Spieß 1996a). Besonders für den Obst-, Wein- und Gartenbau konnten in der Zeit von 1992-1999 mehrere Präparate wie z. B. Myco Sin® zur Praxisreife gebracht werden.

Darüber hinaus wurden nicht nur Versuche bei Kartoffeln zur Regulierung der Kraut- und Knollenfäule sowie des Kartoffelkäfers angelegt, sondern auch das Überhandnehmen der Blattrandkäfer bei Klee und Luzerne zusammen mit dem Kleekrebs, der Moosknopfkäfer- und Drahtwurmbefall der Futterrüben oder die Vorgehensweise bei *Alternaria*- und Naßfäule-Befall der Möhren untersucht. Viele dieser Experimente wurden von Studentinnen und Studenten der Landbauschule Dottenfelderhof e.V. im Rahmen von Jahresarbeiten durchgeführt. Infolge der Klimaveränderung ist man zunehmend dazu gezwungen, sich mehr und mehr mit der Frage des Auftauchens virulenter Stämme des Gelb-, Braun- und Schwarzrosts beim Getreide zu befassen (s.u.). Aufgrund der Erwärmung spielen auch Insektenkalamitäten eine größere Rolle, welche durch den globalen Handel noch begünstigt werden, wie das Beispiel Essigfruchtfliege zeigt. Deshalb kommt den vorbeugenden Maßnahmen im Bio-Landbau in der Zukunft eine besonders große Bedeutung zu. Auch hier leisten die bio-dynamischen Präparate, wie alle acker- und pflanzenbauli-

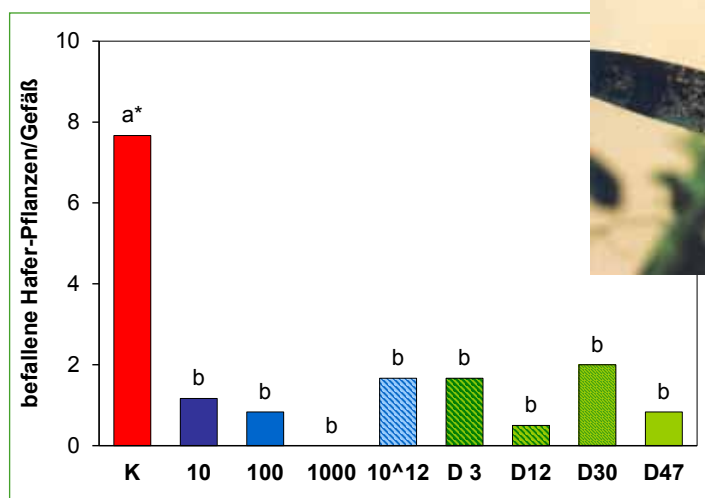


Abb. 22: Anzahl mit Haferblattlaus (*Rhopalosiphum padi*) befallener Haferpflanzen von 12 Pfl./Gefäß in Abhängigkeit von Behandlungen mit Verdünnungen des Baldrianpräparates in Verbindung mit Kuhmist- und Kieselpreparation gegenüber der wasserbehandelten Kontrolle (K). Gefäßversuch Dottenfelderhof 1999 [*] Tukey α 0,05], Quelle: Liebold 2003

chen Maßnahmen zur Prophylaxe von Pflanzenkrankheiten einen wertvollen Beitrag. Ein sprechendes Beispiel ist das spezifisch eingesetzte Baldrian-Präparat, welches in Gefäßversuchen im Mischanbau von Erbsen und Hafer in verschiedener Verarbeitung und Verdünnung zum Einsatz kam (Liebold 2003, Spieß 2011). Nach Abbildung 22 führten alle Baldrianbehandlungen zu einem signifikant verminderten Befall mit der Haferblattlaus.

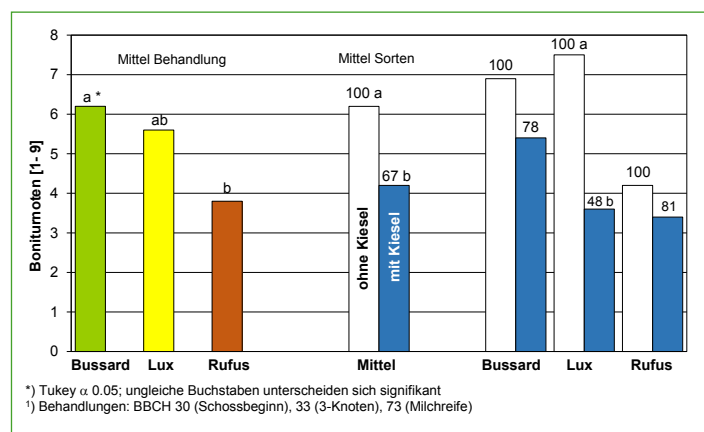


Abb. 23: Einfluss des Hornkieselpräparates mit Baldrianzusatz (0,02%)¹ auf den Befall von Weizen (Ernte 2001) mit Kornkäfern nach Überlagerung, Dottenfelderhof, November 2006 [Boniturnoten (nach BBA): 1=nicht befallen; 9=sehr stark befallen], Quelle: Spieß 2011

Bzgl. der Wirkung ist davon auszugehen, dass die Präparatebehandlungen auf die Läuse nicht direkt gewirkt haben, sondern eine systemische Wirkung vorliegt, die in einer stärkeren Umsetzung von Stoffwechselprodukten von niedermolekularen Aminosäuren zu höhermolekularen Eiweißen besteht, indem das veränderte Nahrungsangebot der Vermehrung der Schadinsekten eine Grenze setzt.



Als ein weiteres Beispiel sei die Lagerfähigkeit von Getreide angeführt. Eine Überlagerung von Getreide ohne Vorratsschutz führt in der Regel zu einem Befall mit Kornkäfern. Dieser trat auch bei einer sechsjährigen Lagerung von drei Weizensorten in einem Versuch mit vergleichender Anwendung des Hornkieselpräparates plus Baldrianzusatz auf. Jede Pflanze bildet im Laufe ihrer Entwicklung einen Selbstschutz auf Basis diverser Stoffwechselleistungen. Hier führten die mehrfachen Kieselspritzungen auf die wachsenden Pflanzen nach Abbildung 23 im Mittel der drei Sorten zu signifikant geringeren Fraßschäden und sekundärer Verpilzung um 33% gegenüber der Kontrolle. Es ist anzunehmen, dass die Behandlung zu einer höheren Bildung bzw. Beständigkeit von Ethylformiat, das dem Selbstschutz der Pflanze gegenüber Insekten dient, geführt hat.

Saatgutgesundheit bei Getreide

Einen besonderen Schwerpunkt der Forschungsarbeiten bildet nach wie vor die Gesunderhaltung des Saatgutes. Hier waren es vor allem die Brandkrankheiten, deren Kontrolle bzw. Bekämpfungsmaßnahmen für die Bedingungen des Bio-Landbaues neu erforscht werden mussten. So wurde im Rahmen der o.g. Tätigkeit bei der Dr. Schaette AG das Pflanzenstärkungsmittel Tillecur® zur Vorbeugung gegenüber Steinbrand (*Tilletia* spp.) entwickelt, welches 1998 zugelassen wurde. Seine Wirkung ist nach Abbildung 24 zuverlässig und eine Resistenzbildung ist wegen dessen Wirkungsweise nicht zu befürchten.

Sorten/Behandlung	Anzahl Ähren / m ²	Befall Ähren / m ²	Befall [%]	WG [%]
Gemenge ohne Behandlung	446	187	41,8	-
Gemenge mit Cerall	476	45	9,45	77,3
Gemenge mit Tillecur	455	1,7	0,37	99,0
Bussard ohne Behandlung	491	8,0	1,63	-
Bussard mit Cerall	572	0,6	0,11	93,8
Bussard mit Tillecur	537	0,0	0,0	100

Abb. 24: Wirkung von Saatgutbehandlungen mit Pflanzenstärkungsmittel Tillecur® und Pflanzenschutzmittel Cerall (*Pseudomonas chlororaphis*) auf Bestandesdichte und Steinbrandbefall von Winterweizen BUSSARD (19 Sporen/Korn) sowie Gemenge (BUSSARD, CAPO, ACHAT, 1.100 S/K). LLH Frankenhausen 2008-09, Quelle: Schmidt R., LLH, Öko-Fax Nr. 29/2009

Die Arbeiten weiteten sich auf die Flugbrände (*Ustilago* spp.) aus, die sich unter den Bedingungen des Dottenfelderhofes bei Saatgutnachbau innerhalb weniger Jahre bei Weizen, Gerste und Hafer ausbreiten. Für die damals einzig mögliche Bekämpfungsmethode mit thermischen Wasserbeizen wurde extra ein Gerät konstruiert, welches wohl mittlerweile einzig in Deutschland verfügbar sein dürfte. Dadurch, dass das im Inneren des Kornes sich befindende Pilzmyzel zu inaktivieren ist, sind zufriedenstellende Bekämpfungsmöglichkeiten nur sehr begrenzt, wenn überhaupt, vorhanden.

In Zusammenarbeit mit den JKI-Instituten in Darmstadt (Inst. für biologischen Pflanzenschutz) und Kleinmachnow (Inst. für integrierten Pflanzenschutz) sowie dem FiBL Deutschland wurden grundsätzliche Strategien zur Bekämpfung saatgutübertragbarer Krankheiten erarbeitet und für die Praktiker des Öko-Landbaues verfügbar gemacht (Wilbois et al. 2007). Auch speziell für Hessen wurde das erarbeitete Wissen zur Verfügung gestellt (Gengenbach 2010). Selbst für die Bedingungen des Biologischen Landbaues in den Benelux-Ländern wurden Empfehlungen für die Steinbrandbekämpfung erstellt (Spieß et al. 2015).

Weitere Herausforderungen bestanden in diesem neuen Jahrtausend z.B. in dem massiven Auftreten der saatgutübertragbaren Streifenkrankheit (*Drechslera graminea*) der Wintergerste, die über 30 Jahre hier keine Rolle spielte. Mit richtlinienkonformen Saatgutbehandlungsverfahren konnten bisher keine zuverlässigen Regulierungserfolge erzielt werden.

Deswegen wurde schon früh begonnen, nach anderen Wegen der Gesunderhaltung des Saatgutes zu suchen und sich mit den Fragen der Widerstandsfähigkeit der Pflanzen zu beschäftigen. Dabei wurde deutlich, dass durch die grundsätzliche Saatgutbeizung mit hoch wirksamen chemischen Mitteln in der herkömmlichen Züchtung kein Bedarf nach Etablierung von entsprechenden Resistenzen bestand. Ergebnis war, dass die zugelassenen Sortimente von Getreide kaum oder keine resistente Sorten aufwiesen, die der Bio-Landwirt hätte nutzen können.

Das war der Beginn für die Dottenfelder Züchtungsforscher, Ende des letzten Jahrtausends die Resistenzzüchtung als nachhaltiges Verfahren der Erhaltung der Pflanzengesundheit als zusätzliches Kriterium zur Entwicklung von ertragsfähigen, gesunden und qualitativ hoch stehenden Sorten vehement in die Arbeiten aufzunehmen.

Pflanzenzüchtung

Globale Herausforderung

Heute steht die globale Landwirtschaft vor immens großen Herausforderungen. Zum einen werden hohe **Ertragssteigerungen** gefordert, um die wachsende Weltbevölkerung, die im Jahr 2050 neun Milliarden erreicht haben dürfte, ausreichend mit Nahrung zu versorgen. Die Landwirtschaft ist daher aufgefordert, die Erträge der Hauptnahrungspflanzen zu verdoppeln. Um dies zu realisieren, wird ein ganzes Arsenal von Maßnahmen vorgeschlagen, unter anderem die Züchtung leistungsfähigerer Sorten. Viele Vertreter



Abb. 25: Stefan Klause bei einer Sprühinokulation von Winterweizen mit Flugbrandsporen. Dfhof

von Landwirtschaft und Politik sehen einzig den Weg darin, dies durch Gentechnik und Hybridisierung zu erreichen. Jedoch kommt eine Studie der ‚Deutschen Bank Forschung‘ (www.dbresearch.de) zu dem Ergebnis, dass der gentechnische Weg zu sehr mit Risiken behaftet ist und daher einem „ökologisch integrierten Ansatz“ das größte Potenzial zugeschrieben wird, weltweit die Lebensmittelproduktion umweltverträglich zu steigern. Dabei spielen die individuelle sowie die regionale Umsetzung eine herausragende Rolle (Spieß 2016).

Die andere Herausforderung betrifft den **Klimawandel**, der vor allem durch zunehmende Witterungsextreme und Verschiebungen der Witterungsabläufe im Jahresrhythmus gekennzeichnet ist. Auch hier wird von der Pflanzenzüchtung ein großer Beitrag mit der Entwicklung salz-, trockenheits-, hitze- und kältestresstoleranter, krankheitsresistenter sowie wurzelbetonter Pflanzen erwartet.

Auffallend in dieser Diskussion ist, dass diese Themen nicht im Gesamtkontext wirtschaftlicher, sozialer und rechtlicher Gegebenheiten betrachtet werden. Häufig hat die schlechte Versorgung mit Nahrungsmitteln soziale Ursachen, wie eine ungerechte Verteilung. Auf der anderen Seite gehen große Teile der erzeugten pflanzlichen Produkte für die menschliche Ernährung verloren, weil sie als Futter genutzt werden. Gleichzeitig entsteht ein hoher Energieverlust von 65-90%, wenn pflanzliche in tierische Substanz umgewandelt wird. Zudem wird rd. ein Drittel der erzeugten Nahrungsmittel weggeworfen oder verdirbt. Nicht zuletzt verringert die zunehmende Privatisierung von Boden, Saatgut und Wasser den freien Zugang zu diesen Betriebsmitteln als Voraussetzung einer funktionierenden landwirtschaftlichen Produktion.

Als Ergebnis des Weltagrarberichtes IAASTD (2008; vgl. www.weltagrarbericht.de) bedarf es eines radikalen und systematischen Wandels in der landwirtschaftlichen Praxis, in Forschung und Entwicklung, um den Herausforderungen der Zukunft gewachsen zu sein. Als entscheidender Faktor zur Bekämpfung des Hungers in der Welt wird die Verfügbarkeit von Lebensmitteln und ihrer Produktionsmittel

vor Ort gesehen und nicht die Steigerung der Produktivität um jeden Preis. Danach sind kleinbäuerliche Strukturen die besten Garanten für die lokale Ernährungssicherheit als auch für die nationale und regionale Ernährungssouveränität. Es sei daher unbedingt notwendig, deren Multifunktionalität zusammen mit ihren ökologischen und sozialen Leistungen nicht nur anzuerkennen, sondern gezielt zu fördern. Die Verfügbarkeit von frei zugänglichen Sorten mit regionaler Anbaueignung, hoher Ernährungsqualität und Gesundheit in großer Vielfalt ist dabei eine der wichtigsten Vorbedingungen für die Umsetzung dieses Zieles (vgl. Wirz et al. 2017).



Abb. 26: Peruanische Bäuerinnen bieten auf Märkten ursprüngliche Vielfalt von Landsorten an. Quelle: G. Arndt

Biologisch-dynamische Pflanzenzüchtung

Zunächst soll hier noch einmal ein kurzer Überblick über die Relevanz und Ziele einer bio-dynamischen resp. ökologischen Pflanzenzüchtung als derzeitiger Schwerpunkt in der FZD gegeben werden (vgl. Spieß 2016).

Für die Sicherung der Ernährung der Menschheit und der Haustiere sowie für ein nachhaltiges Wirtschaften einschließlich der Zukunftsfähigkeit der Landwirtschaft sind die Verfügbarkeit und der Zugang zu Saatgut – wie auch zum Boden – essentiell und ohne Alternative (vgl. Kotschi 2010). Ebenso sind die Pflege, Erhaltung und Erweiterung der Vielfalt an Kulturpflanzen und Sorten von großer gesellschaftlicher Bedeutung. Bei großer Wertschätzung der Züchterpersönlichkeiten, die im 19. Jahrhundert auf Ba-



Abb. 27: Konkurrenzstarker bio-dynamisch gezüchteter Winterweizen JULARO neben Verrechnungssorte. Dfho

sis der bäuerlichen Zucht die moderne Pflanzenzüchtung aufbauten, waren es die bio-dynamischen Pflanzenzüchterinnen und -züchter, welche für die Weiterentwicklung der Kulturpflanzen Anfang des letzten Jahrhunderts einen neuen Impuls setzten (Köpf u. v. Plato, 2001). Es war die durch Anthroposophie begründete Biologisch-Dynamische Wirtschaftsweise (Steiner 1924), welche die Betrachtung der Ganzheitlichkeit der Pflanze innerhalb des Organismus der Landwirtschaft nach vorwiegend qualitativen Gesichtspunkten in den Vordergrund rückte. Hauptziele waren die Verbesserung der Ernährungs- und Saatgutqualität auf der Basis der Steigerung der Bodenfruchtbarkeit.

Die jetzige, dritte Generation der bio-dynamischen Züchter



Abb. 28: Regine Spieß bei Kreuzungsarbeiten

hat ganz entscheidende, neue Gesichtspunkte in die Züchtungsarbeit eingebracht. Ein wesentlicher ist, dass Sorten mit Eignung für die Bedingungen des Bio-Landbaus entwickelt werden. Das heißt, dass diese Sorten Eigenschaften besitzen, welche die bereits bestehenden, für die Bedingungen des „Konventionellen Landbaus“ gezüchteten Sorten nicht aufweisen. Die wesentlichen Zuchtziele sind bspw. hohe Belastbarkeit der Pflanzen gegenüber mechanischer Bearbeitung, starke Unkrautkonkurrenz, hohe allgemeine Pflanzengesundheit einerseits und Resistenz gegenüber saatgutübertragbaren Krankheiten andererseits sowie hohe Ernährungsqualität der Ernteprodukte bei zufriedenstellender Ertragsfähigkeit. Darüber hinaus soll ein Beitrag zur Erhaltung und Mehrung der biologischen Sortenvielfalt geleistet werden. Generell gilt, dass die Sorten nachbaufähig sind. Es werden daher auch keine F1-Hybrid-Sorten gezüchtet. Wie alle bio-dynamischen Züchter arbeitet die FZD nach einem gemeinsamen Leitbild, welches unter www.demeter.de eingesehen werden kann. Drei Grundfragen waren Richtschnur für den Autor in der bio-dynamisch intendierten Züchtung und sind es noch heute: der Organismusgedanke der Landwirtschaft, die Qualitätsfrage und die Frage der Biodiversität.

Bewusst findet die Züchtung mit der Selektion der Pflanzen unter konkret bio-dynamischen Praxisbedingungen statt. Gleichzeitig damit wird dem **Organismusgedanken** der Landwirtschaft Rechnung getragen, wo alle einzelnen Glieder – Boden, Pflanze, Tier, Mensch, Landschaft, Kos-



Abb. 29: Aufnahmen zum Film "Wem gehört die Welt?" von Sabine Jainski mos – in wechselseitigen Verhältnissen stehen und sich gegenseitig bedingen. Betrachtet man die Pflanze aus dieser Vielschichtigkeit der Naturzusammenhänge heraus, kann sich aus Sicht der Züchtung auch nur ein Bild der Pflanze ergeben, das allen genannten Faktoren Rechnung trägt und Einseitigkeiten vermeidet. So gesehen ist ein Züchtungsziel wie die Ernährungsqualität ebenso wichtig, wie jenes, das dem Aufbau der Bodenfruchtbarkeit z.B. über die Wurzelbildung der Pflanze dient.

Die herausragende Rolle der **Ernährungsqualität** wurde schon mehrfach angesprochen. Hier soll sie noch einmal im Hinblick auf die Diskussion der allgemein geforderten Ertragssteigerungen in der Landwirtschaft im Besonderen auf die Qualitätsfrage betrachtet werden. Jede züchterisch veranlagte Leistungssteigerung im Ertrag hat eine höhere Nährstoffaufnahme zur Folge und setzt voraus, dass die entsprechenden Nährelemente zur Verfügung stehen. Jedoch kann ein Boden durch aktive Nährstoffmineralisierung den heutigen Nährstoffbedarf der Pflanzen nicht decken (Spieß et al. 2011). Die begrenzt verfügbaren Hofdünger reichen ebenfalls nicht aus, dem gesteigerten Bedarf gerecht zu werden, so dass es vermehrt im Öko-Landbau zur Verarmung an Nährstoffen im Boden kommt (Kolbe 2016). Jede Ertragssteigerung hat bekanntermaßen einen so-



Abb. 30: Erntearbeiten mit dem Parzellenmähdrösch: (von links) Stefan Klause, Cris Bogdan und Gabriel Illuca

genannten Verdünnungseffekt von Nährstoffen pro Gewichtseinheit der pflanzlichen Organe zur Folge. Das gilt nicht nur für die Mineralstoffe, die gedüngt werden, sondern auch für die synthetisierten Stoffe wie Eiweiße oder die wertgebenden sekundären Pflanzenstoffe wie Vitamine. Diese negative Beziehung von Ertrags- höhe und Menge an Inhaltsstoffen ist vielfach nachgewiesen und gilt ganz



Abb. 31: Genetische Vielfalt bei Winterweizen. Sortenversuch Dfhof

allgemein. Es ist daher ernsthaft zu hinterfragen, inwieweit die stetig geforderten Anstrengungen zur Steigerung der Ernteerträge und damit größeren Mengen an verfügbaren Nahrungsmitteln, bei Begrenztheit von Nährstoffressourcen (z.B. Phosphor, Mikroelemente), mit einer Abnahme der Wertigkeit der Lebensmittel erkauft werden. Zur Qualitätsbeurteilung und -beschreibung ihrer Sorten setzen die

bio-dynamischen Züchter auch die sogenannten „Bildschaffenden Methoden“ wie die „Kupferkristallisation“ u.a. ein (Kunz et al. 2006). Mit diesen kann z.B. eine Qualitätsbeurteilung der Proben nach Reifung, Vitalität, Alterung u.a.m. vorgenommen werden.



Abb. 32: Genetische Vielfalt am Beispiel von Mais-Populationen

Aber auch mittels direkter Wahrnehmung pflanzlicher Qualitäten durch Sensorik kann diese erlebt- und beschreibbar werden (Schmidt 2010). Bio-dynamische Züchter und Züchterinnen setzen diese Methoden bei der Entwicklung der Sorten zunehmend ein und fügen so dem „Züchterblick“, als der Summe der praktischen Erfahrung und wissenschaftlichen Erkenntnis des Züchters, ein weiteres Element hinzu. In diesem Zusammenhang ist auch aufzuführen, dass dem Element der Schönheit der Pflanze als Naturgesetzlichkeit züchterisches Augenmerk geschenkt wird. So gesehen stellt jede Pflanze in ihrer harmonischen Gestalt ein Kunstwerk dar und kann daher auf die Sinne der Menschen qualitativ positiv wirken.

Zum Gesichtspunkt der Qualität gehört aus züchterischer Sicht untrennbar die **Pflanzengesundheit** hinzu. Diese ist bereits oben ausführlich erörtert worden und fester Bestandteil der Züchtungsziele.

Die **Vielfalt an Arten und Sorten** ist den bio-dynamischen Pflanzenzüchtern ein wichtiges Anliegen. So geht es grundsätzlich darum, dem Verlust an Kulturpflanzendiversität entgegenzuwirken. Andererseits benötigt der Züchter ein umfangreiches Ausgangsmaterial, um ein breites Spektrum von Sorten mit spezifischen Eigenschaften für die verschiedenen Anforderungen des Öko-Landbaues bereitzuhalten. Dazu zählen Resistenzsortimente genauso wie Sortimente mit besonderen Qualitätsmerkmalen oder Wachstumseigenschaften. Demnach pflegt jeder Züchter seine eigene Genbank.

Neben der Züchtung von Sorten für die spezifischen Bedingungen des Bio-Landbaues wird auch an Sorten gearbeitet, die speziell regionale oder produktspezifische Bedeutung haben. Nach langjährigem Drängen der Verbände des Öko-Landbaus und von NGO's hat die EU die Verordnung zur Förderung der Biodiversität mit der Erhaltung wertvoller pflanzengenetischer Ressourcen erlassen (2008/62/EG). Damit können bestimmte Sorten mit nur regionaler Bedeutung mit einem vereinfachten Zulassungsverfahren in Verkehr gebracht werden. Bei den großen Kulturen, Getreide, Kartoffeln etc. handelt es sich um die Saatgutkategorie ‚Erhaltungssorten‘, beim Gemüse um ‚Amateursorten‘, in der Schweiz um ‚Nischensorten‘.



Abb. 33: Genetische Vielfalt: Winterweizen-Population BRANDEX Dfhof

Damit können in Deutschland seit 2009 bewährte Hof- oder ältere Sorten bei den Landwirtschaftsämtern der Länder angemeldet und beim Bundessortenamt registriert werden. Die FZD nutzt diese Möglichkeit rege, da mit 30 Euro pro



Abb. 34: Winterweizen GRAZIARO: ertragsstark, gute Backfähigkeit, sehr gesund, hohe Ernährungsqualität

Sorte und Jahr die entstehenden Kosten vergleichsweise vernachlässigbar sind.

Eine Besonderheit im Rahmen der Biodiversität stellt die neue Kategorie der ‚Populationen‘ dar. Hier handelt es sich um Evolutionsrassen bzw. Vielliniensorten (Composite Cross Populations/CCP), die bisher nicht zulassungsfähig waren. Mit dem Erlass der EU-Verordnung 2014/150 zur Förderung der Biodiversität wurde die Voraussetzung für das Inverkehrbringen von Populationen im Rahmen eines auf fünf Jahre begrenzten Versuches geschaffen. Rechtlich trat dies in Deutschland mit der Verordnung Nr. 32, BGB Teil I vom 28. Juli 2015 „Über das Inverkehrbringen von Saatgut von Populationen der Arten Hafer, Gerste, Weizen und Mais“ in Kraft. Seither kann bis 31.12.2018 derartige Material beim Bundessortenamt zur Zulassung beantragt werden. Aufgrund der genetischen Vielfalt innerhalb einer Population wird erwartet, dass sie im Anbau ertragsstabiler und widerstandsfähiger gegenüber Krankheiten und Schädlingen ist. Darüber hinaus kann sie sich im Gegensatz zu reinen Linien an die Umweltbedingungen des Standortes mit der Zeit anpassen. Dieser Sortenkategorie wird im Hinblick auf das angestrebte Ideal einer „Hofsorte“ mit Anpassungsfähigkeit im biologisch-dynamischen Anbau aufgrund ihres Vielfaltcharakters ein großes Zukunftspotential zugesprochen. Daher beteiligen sich die FZD, aber auch die Getreidezüchtung Peter Kunz an diesem Projekt. Von der FZD wurden bisher zwei Winter- und sechs Sommerweizen- sowie zwei Mais-Populationen zugelassen und befinden sich in offiziellen Versuchen (BSA und LSV). Derzeit wird daran gearbeitet, dass der Versuch über den 31.12.2018 fortgeführt und langfristig die Populations-Regelung im Saatgut- und Sortenrecht verstetigt wird (Spieß u. Vollenweider 2016).

Züchtungsprojekte – Getreide

1981 wurde zusammen mit der Betriebsgemeinschaft beschlossen, dass ein wesentlicher Bestandteil der Forschung auf dem Hof in der Bearbeitung der Saatgutfrage liegen müsse. Während sich Dieter Bauer schon länger mit dem Saatgutnachbau und der Züchtung von Feldgemüse in einer eigenen Abteilung, aber integriert in den Hof befasste, begann der Autor zunächst mit der züchterischen Bearbeitung von Winterroggen der Sorte PETKUSER NORMALSTROHROGGEN, der seit 1945 im Nachbau stand. Hinzu kam die Bearbeitung von Tomaten und Gurken, die z.T. aus Persien stammten, sowie Rosenkohl von älteren Populationssorten. Relativ rasch wurden die ersten zwei Tomatensorten QUADRO und PIROKA sowie die Gurke PERSIKA angemeldet und zugelassen. Seit geraumer Zeit hat diese Arbeit mit Gemüse Christoph Matthes übernommen und ausgeweitet (s.u.), wodurch sich der Autor ganz dem Getreide zuwenden konnte.

Zunächst wurde die in Fachbüchern aufgestellte Behauptung widerlegt, dass im **Nachbau von Saatgut** mindestens zehn Prozent Ertragsverluste einkalkuliert werden müssen. Während auf dem Dottenfelderhof Winterroggen NOMARO 51mal, die Winterweizen DIPLOMAT und PROGRESS 25mal sowie JUBILAR 20mal nachgebaut wurden, standen die Hafer-sorten FLÄMINGSKRONE 21mal und ERBGRAF 17mal im Nachbau, ohne dass Ertragseinbußen beobachtet wurden (Spieß 1996b). Eine wissenschaftliche Untersuchung an den Weizen- und Hafersorten konnte keine statistisch gesicherten Unterschiede im Vergleich mit zertifiziertem Züchtersaatgut nachweisen, wobei lediglich in einem Fall ein Minderertrag durch Steinbrandbefall auftrat (Schmitt 1993).



Abb. 35: Winterweizen-Vermehrung GRAZIARO, OBEG

Winterweizen

In der Holzofenbäckerei Dottenfelder war man eines Tages dann dennoch nicht mehr mit der Backqualität des gelieferten Getreides zufrieden. Offensichtlich hatte man nicht entsprechend am Züchtungsfortschritt partizipiert. Außerdem bestand die Problematik, dass aufwändige Warmwasserbeizen durchgeführt werden mussten, um den Weizen von Stein- und Flugbrand (*Tilletia caries/Ustilago tritici*) zu befreien. Die ersten Züchtungsziele hießen daher Verbesserung der Backfähigkeit und der Widerstandsfähigkeit gegenüber den Getreidebränden sowie ausreichende Ertragsfähigkeit. 1993 wurde auf Anregung von Karl-Josef Müller der Weizenringversuch gegründet, in welchem sich die bio-dynamischen Getreidezüchter (s.o.) zusammenschlossen, um die Sortenentwicklung noch effektiver zu gestalten.

Mit LUXARO wurde von der FZD eine erste Erhaltungssorte entwickelt, die jedoch noch nicht über Brandresistenzen verfügte. Da die Sortenzulassung keine Resistenzprüfung auf Brand aller Getreidearten vorsieht, war auch nicht bekannt, ob sich Resistenzen in den verfügbaren Sortimenten finden. So lag eine jahrelange Arbeit vor der FZD auch in Kooperation mit den bio-dynamischen Züchterkollegen und dem JKI Darmstadt und Kleinmachnow die verfügbaren Sorten zu testen, um widerstandsfähige Sorten aufzufinden. Das



Abb. 36: Sabine Martis führt am Feldtag der FZD durch die Steinbrand-Prüfungen. Dthof

wurde auch auf internationale Sortimente ausgedehnt. 2009 wurden BUTARO (E) als erste Bio-Qualitäts-Winterweizensorte mit Steinbrandresistenz und JULARO mit Flugbrandresistenz zugelassen. 2016 wurde es mit GRAZIARO (B) erreicht, auch die erste Sorte mit Stein- und Flugbrandresistenz zuzulassen. Alle Sorten erwiesen sich gegenüber dem neu grassierenden Gelbrost als sehr widerstandsfähig, auch die neuen Sorten ARISTARO (E) und PHILARO (TOP-Qualitätssorte). Im gleichen Jahr wurden sie ergänzt mit den neuen CCP BRANDEX-POPULATION und LIOCHARLS-POPULATION.

Ziele der weiteren Züchtungsarbeiten sind die Verbesserung der Ertragsfähigkeit bei Erhalt hoher Backqualität, hohe Gesundheit bei Anpassung an das Erregerspektrum sowie

die Sicherung der Ernährungs- und sensorischen Qualität. Zur Zeit steht die Weizensensitivität mit der Problematik der ATI (Alpha-Amylase-Trypsin-Inhibitoren) im Fokus. Hier fehlt es noch an gesicherten Ergebnissen, an denen verschiedene Wissenschaftler arbeiten, auch die bio-dynamischen Züchter. Hier sei ausdrücklich gesagt, dass der momentane Feldzug gegen den Weizen unberechtigt ist, denn so, wie heute der Weizen verarbeitet wird - mit ungezählten Zusatzstoffen und ohne lange Bearbeitungszeiten beim Backen - ist es kein Wunder, wenn Unverträglichkeiten auftreten.

Sorten/Zuchtstämme Mittel über 4-11 Jahre und bis zu 16 Orte							Widerstandsfähigkeit gegenüber		
	Ertrag	Feuchtkleber	Glutenindex	Sedi.-Wert SDS	Fallzahl	Backvolumen	Gelbrost ²	Steinbrand ³	Flugbrand ⁴
	[dt/ha]	[%]		[ml]	[s]	[ml]		[%]	[%]
VRS¹ abs	44,7	24,4	81	55	308	671	---- ⁵	42,7	62,8
VRS	100	100	100	100	100	100			
	relativ						absolut		
Butaro	95	108	99	109	92	102	++++	+++	+
Jularo	100	100	115	113	94	96	+++	o	++++
Graziaro	112	97	94	104	80	95	+++	+++	++++
Aristaro	96	107	101	105	113	103	++	++++	o
Philaro	93	116	103	120	118	108	+++	++++	--
HSi-367-10 (WW 5355)	101	100	102	109	108	100	++++	++++	++++
HSi-533-10 (WW 5412)	105	94	115	102	112	98	++++	++++	++++
HSi 1010-12 (WW 5693)	102	105	88	98	93	102	++++	++++	++++
HSi 1015-12 (WW 5694)	96	101	87	101	117	102	++++	++++	++++
Liocharls-Population	101	103	106	102	96	98	++++	++++	n.b.
Brandex-Population	102	104	99	104	96	96	++++	++++	n.b.

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

Check: ²⁾ Naturastar ³⁾ Batis ⁴⁾ Akteur

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

Abb 37: Ergebnisse der Winterweizen-Leistungsprüfungen von zugelassenen und in Zulassungsprüfung stehenden Sorten, Stämmen und Populationen der FZD gegenüber VRS. Stand 2016

Zur Winterweizen-Züchtung wird in der FZD auch die Bearbeitung eines **Winterdinkels** gezählt, welcher 2014 in einem Erhaltungssortiment alter Sorten durch seine Widerstandsfähigkeit gegenüber Gelbrost aufgefallen war. Diese Diversität, die über die Dinkel-typischen Eigenschaften hoher Backfähigkeit verfügt, in seiner Länge aber dennoch standfest ist, wurde 2017 als Erhaltungssorte DOTTENFELDER ROTLING beim BSA zugelassen. Für diese Sorte gibt es bereits reges Interesse.

Sommerweizen

Die Züchtung von Sommerweizen begann 1999 mit der Sichtung aktueller Sorten im Vergleich mit der Hofsorte ADLER von Friedrich Sattler† (Talhof) und Zuchtstämmen von Prof. Jahn-Deesbach†, Universität Gießen, welcher sich mit der Entwicklung von Gelbweizen befasste. Von ihm stammen z.B. die Sorten KAROTI, SAFRANIA oder LUTEUS.

In dem Jahr wurden auch die ersten Kreuzungen angelegt und weitere Sortimente von Schweden und Dänemark beschafft. Sommerweizen ist einerseits ein sicherer Qualitätskandidat und andererseits in Jahren, wo Winterweizen nicht saatzzeitgerecht ausgesät werden kann oder Auswinterungen eintreten – man denke an das Jahr 2012 – eine wertvolle Alternative zur Winterung. Durch die Frühjahrsaussaat leidet der Sommerweizen im Bio-Landbau häufig unter einem starken Unkrautdruck und durch die Lage des Dottenfelderhofes im Regenschattengebiet des Taunus unter Trockenheit. Die modernen Sorten werden immer kürzer und verfügen daher über weniger Konkurrenzkraft und sind ebenfalls nicht auf Widerstandsfähigkeit gegenüber Brandkrankheiten gezüchtet. Diese Gesichtspunkte waren es insbesondere, die zu der Entscheidung führten, Sorten von Sommerweizen für die Bedingungen des Bio-Landbaues zu entwickeln. Eine erste Erhaltungssorte auf der Basis der alten Gelbweizensorte SUNNAN (S) wurde 2011 beantragt und 2013 mit dem Namen HELIARO zugelassen. Die Bedeutung der Sorte liegt in der sehr guten Back- und Ernährungsqualität aufgrund der hohen Gehalte an Karotinoiden, insbesondere Lutein sowie der Flugbrandresistenz und hohen Widerstandsfähigkeit gegenüber Gelbrost. Derzeit stehen vier Linien Sorten



Abb. 38: Lilla Szabo und Edwin Nuijten im Gespräch über die Sommerweizenzüchtung

in der Zulassung beim Bundessortenamt, bei denen die geforderten Eigenschaften ganz oder teilweise schon umgesetzt werden konnten (Abb. 39). Weitere gesteckte Ziele sind die Entwicklung eines ertragsstärkeren Gelbweizens sowie weitere konkurrenz- und leistungsstarke, gesunde Qualitätsweizen allerdings mit Wechselweizeneigenschaft. Daneben wird auch auf eine Anbaueignung für die Bedingungen des Öko-Landbaus in den NL gezüchtet.

Durch die Zusammenarbeit mit dem Louis Bolk-Institut (NL) – aktuell mit Edwin Nuijten – ist die Züchtung von Populationen weit vorangeschritten. Während allein in Deutschland sechs Populationen der FZD vom BSA zugelassen wurden, sind es in NL zwei. Auch hier wird daran gearbeitet, weitere Populationen zuzulassen.

Sorten/Zuchtstämme Mittel über 4-11 Jahre und bis zu 16 Orte	Ertrag	Feuchtkleber	Glutenindex	Sedi.-Wert SDS	Fallzahl	Backvolumen	Widerstandsfähigkeit gegenüber		
							Gelbrost ²	Steinbrand ³	Flugbrand ⁴
	[dt/ha]	[%]		[ml]	[s]	[ml]		[%]	[%]
VRS ¹ abs	40,4	22,7	83	55	315	684	---- ⁵	34,5	33,0
VRS	100	100	100	100	100	100			
			relativ					absolut	
Heliaro (Gelbweizen)	94	125	90	110	112	111	++	o	++++
Convento A-Population	102	113	88	98	101	104	+	+++	n.b.
Convento B-Population	97	104	108	104	114	102	+	o	n.b.
Convento C-Population	105	116	100	107	106	106	++	o	n.b.
HSWS 66-08 (WS 1076)	103	108	79	102	126	102	+++	++++	++
HSWS 56-11 (WS 1075)	111	112	72	96	110	100	+++	+++	++++
HSWS 126-11 (WS 1125)	109	120	85	111	97	105	++++	+	n.b.
HSWS 199-11 (WS 1078)	119	109	100	106	91	104	+++	++++	--

¹⁾ Verrechnungssorten: Quintus, Sonett, Scirocco

Check : ²⁾ Scirocco ³⁾ Greina ⁴⁾ Naxos

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

Abb. 39: Ergebnisse der Sommerweizen-Leistungsprüfungen von zugelassenen und in Zulassungsprüfung stehenden Sorten, Stämmen und Populationen der FZD gegenüber VRS. Stand 2016

Wintergerste

Früher wurde Wintergerste auf dem Hof als Kraftfutter für die Rinder angebaut. Auch hier traten nach wenigen Jahren des Saatgutnachbaues massive Infektionen mit Flugbrand (*Ustilago nuda*) auf. Da die Bekämpfung, wie oben geschildert, sehr aufwändig ist, entstand die Frage nach der Verfügbarkeit widerstandsfähiger Sorten.

Wie schon bei Weizen geschildert, wird auch bei der Gerste bei der Zulassung die Flugbrandanfälligkeit nicht geprüft. Das Gleiche gilt für die saatgutübertragbare Streifenkrankheit (*Drechslera graminea*), mit der die FZD es im Jahr 2010 mit erstmaligen Infektionen zu tun bekam. Bei beiden Pathogenen war daher nicht bekannt, ob sich unter den zugelassenen Sorten nutzbare Resistenzen finden. Es begannen

intensive Forschungsarbeiten mit aufwändigen künstlichen Inokulationen, um geeignete Kreuzungspartner aufzufinden. Gleichzeitig wurden wissenschaftliche Untersuchungen zur Situation der Anfälligkeit von Wintergerstensortimenten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz durchgeführt, die von der BLE und der Software AG-Stiftung mehrjährig gefördert wurden und werden (Lorenz et al. 2009; Schmehe u. Spieß 2015). Hier ist hervorzuheben, dass sich bei der Evaluierung von rd. 300 Gersten lediglich zwei zugelassene Sorten, ASTRID und CARRERO, sowie drei Landsorten als resistent erwiesen. Es dauerte 10 Jahre bis der erste Flugbrandresistente Zuchtstamm zur Anmeldung beim BSA gebracht werden konnte (Abb. 41). Wird er zugelassen, ist dieser die erste mehrzeilige Sorte im derzeitigen BSA-Sortiment, welches 50 Linien umfasst.

Es wurde schon unter dem Punkt Saatgutgesundheit aufgeführt, dass ein Forschungsprogramm zur Evaluierung europäischer Wintergersten auf die Widerstandsfähigkeit gegenüber der Streifenkrankheit läuft, welches von Ben Schmehe bearbeitet wird. Dieses Projekt wird 2017 abgeschlossen und ist damit über sechs Jahre von der BLE gefördert worden. In dessen Verlauf waren sowohl die Auswinterung von 2012 zu verkraften als auch Änderungen in der Untersuchungsme-

thodik umzusetzen. Die Resultate fanden in Bezug auf die Anfälligkeit der Sorten unmittelbar in der Kreuzungsplanung Verwendung.

Neben dem Gesichtspunkt der Pflanzengesundheit stehen als Züchtungsziele bei der Gerste der Ertrag und die Futter-

qualität im Vordergrund. Letztere hat besondere Bedeutung im Rahmen der Eiweißpflanzenstrategie, nach der der Eiweißbedarf des Betriebes möglichst durch Anbau geeigneter Pflanzen selbst gedeckt wird. Deshalb wird den Gehalten an den essentiellen Aminosäuren Lysin und Methionin bei der Selektion der Gerste entsprechende Beachtung geschenkt. Aus Abbildung 41 ist der derzeitige Stand der Sortenentwicklung zu entnehmen. Eine Besonderheit stellt der Zuchtstamm CAYU dar, da es sich um eine Wechselgerste handelt, die auch im Frühjahr angebaut werden kann. Das ist ein Novum im Gerstensortiment. Große Erwartungen sind mit dem Stamm HS 133-13 verbunden, da es die erste resistente Gerste gegenüber Flugbrand ist. Alle Stämme weisen eine gute Ertragsfähigkeit bei hohen Eiweißwerten auf und sind darüber hinaus sehr gering anfällig gegenüber der Streifenkrankheit.



Abb. 40: Andrea Gallehr bei der Vorbereitung von Inokulationen

derheit stellt der Zuchtstamm CAYU dar, da es sich um eine Wechselgerste handelt, die auch im Frühjahr angebaut werden kann. Das ist ein Novum im Gerstensortiment. Große Erwartungen sind mit dem Stamm HS 133-13 verbunden, da es die erste resistente Gerste gegenüber Flugbrand ist. Alle Stämme weisen eine gute Ertragsfähigkeit bei hohen Eiweißwerten auf und sind darüber hinaus sehr gering anfällig gegenüber der Streifenkrankheit.

Sorten/Zuchtstämme Mittel über bis zu 10 Jahre und bis zu 4 Orte		Ertrag	Nasschemische Untersuchung 2015-2016			Widerstandsfähigkeit gegenüber		
			Rohprotein	Lysin	Methionin	Flugbrand künstl. ²	Flugbrand natürlich ²	Streifenkrankheit ³
		[dt/ha]	[% TM]	[% TM]	[% TM]	[%]	[%]	[%]
VRS ¹ abs	mz	54,0	10,0	0,37	0,16	73,8	16,4	9,3
VRS	mz	100	100	100	100	---- ⁴	----	----
			relativ			absolut		
CaYu (GW 3566)	mz	101	109	111	110	++	++	+
HS 573-12 (GW 3868)	mz	95	131	121	127	o	++++	++++
HS 133-13 (GW 3867)	mz	99	110	103	112	++++	++++	-

¹⁾ VRS mz: Meridian, Lomerit

Check ²⁾ Igri ³⁾ Alpaka, Etrusco, Landi,

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

Abb. 41: Ergebnisse der Wintergersten-Leistungsprüfungen von in Zulassungsprüfung stehenden Stämmen der FZD gegenüber VRS. Stand 2016

Winterroggen

Winterroggen war das Brotgetreide der Mittel- und Osteuropäer schlechthin, vor allem der Deutschen. Noch bis in die 1950er Jahre wurde mehr Roggen als Weizen angebaut, was sich heute umgekehrt hat. Gerade Roggenmehl ist aber ernährungsphysiologisch besonders wertvoll. Der



Abb. 42: Lilla Szabo begutachtet den Winterroggen FIRMAMENT®

meist höhere Ausmahlungsgrad bedingt höhere Gehalte an Mineralstoffen, Vitaminen und Zellwandbestandteilen. Vor allem ist sein deutlich höherer Gehalt an Lysin gegenüber dem Weizen hervorzuheben. Der hohe Gehalt an Pentosanen als Ballaststoff wirkt sich positiv auf die Verdauung aus. Der Roggenanbau gehört daher untrennbar zum Hof und seiner Bäckerei.

Die heutige Sorte FIRMAMENT® geht auf die alte seit 1945

nachgebaute Sorte PETKUSER NORMALSTROHROGGEN zurück, aus der sie selektiert wurde. Sicherlich hat sie als Fremdbefruchter etwas „Blut“ von AMILO, einer neueren, sehr auswuchsfesten Sorte, welche auch zeitweise angebaut wurde. FIRMAMENT® ist seit 2013 als Erhaltungssorte zugelassen und Demeter-zertifiziert. Nach Abbildung 43 bringt er mittlere Erträge bei guter Backfähigkeit und einer hohen Ernährungsqualität (Meischner und Geier 2013). Wegen seines langen Strohes sollte er nur als abtragende Frucht bzw. in „Weiter Reihe“ angebaut werden, um die Standfestigkeit zu wahren. Derzeit werden weitere Zuchtstämme bearbeitet, die auf Einkreuzungen von FIRMAMENT® zurückgehen, in Landessortenversuchen vorgeprüft.

Abb. 43: Ergebnisse der Leistungsprüfungen von FIRMAMENT® und eines FZD-Zuchtstammes gegenüber VRS. Stand 2016

Sorten/Zuchtstämme Mittel über bis zu 9 Jahre und bis zu 10 Orte	Ertrag [dt/ha]	Fallzahl [s]
VRS ¹ abs	49,8	235
VRS	100	100
	relativ	
Firmament	94	106
HS-EF I-14	92	90
HS EF III-15 ²	104	105
¹⁾ Verrechnungssorten: Inspector, Ducato, Conduct ²⁾ 1 Jahr		

Hafer

Wie Roggen als Brotgetreide gehört der Hafer als Gesundheitsfrucht in jede bio-dynamische Fruchtfolge, so auch auf dem Dottenfelderhof. Hier wird sie als Deckfrucht für Klee- und Luzernegrass angebaut. Es wurde schon oben dargestellt, dass Hafersorten vom Dottenfelderhof rd. 20 Jahre ohne Leistungsverlust nachgebaut wurden. Das Erntegut wurde sowohl als Industriehafer zur Flockenherstellung an die Gehrsitz-Mühle verkauft als auch in der Tierfütterung eingesetzt. Hafer stellt die höchsten Ansprüche an die Wasserversorgung, weshalb der Anbau hier im Regenschattengebiet des Taunus die Erzeugung von Industriehafer mit einem Hektolitergewicht von möglichst 54 kg/hl sehr schwierig macht. Deshalb wird derzeit kein Hafer zur Weiterverarbeitung abgegeben. Grund genug für die Getreidezüchter sich des Hafers anzunehmen. Gleichzeitig kam die Problematik der Gesunderhaltung des Saatgutes hinzu. Im Nachbau trat in aller Regelmäßigkeit Flugbrand (*Ustilago avenae*) auf, welcher dann problematisch ist, wenn Hafer grün verfüttert wird und bereits die giftigen Sporen gebildet wurden.



Abb. 44: Ben Schmehe mit Hafer-Zuchtstämmen HSH 461-11 (Barnhouse) und HSH 395-12 im LSV Hafer, Maßhalderbuch

Zum anderen ist eine Saatgutvermehrung kaum noch möglich, da die Aberkennungsgrenze bereits bei 0,01 Prozent der Pflanzen liegt. Zwei Wege zur Behebung dieser Problematik boten sich Anfang der 90er Jahre an. Kurzfristig sollten verschiedene erprobte Saatgutbehandlungen auf ihre Wirksamkeit überprüft werden. Andererseits sollte langfristig züchterisch die Widerstandsfähigkeit verbessert werden. Zunächst erwiesen sich die Heißwasserkurzbeize und die Behandlung mit verdünntem Ethanol, welches aber als Mittel nicht zugelassen ist, als am wirksamsten (Spieß et al. 2007).

Zur Vorbereitung der Entwicklung geeigneter Hafersorten wurden ab 1989 Sortenversuche durchgeführt, um die Eignung der älteren Hofsorten gegenüber modernen für den Bio-Anbau zu testen. Dabei zeigte sich, dass neuere Sorten den alten mit Ertragsunterschieden im Korn um bis zu 35 Prozent überlegen waren. Das führte zum einen zu einem Sortenwechsel im Anbau und andererseits dazu, sich Gedanken über ein Züchtungsprojekt zu machen. Dieses konnte erst 2004 in Angriff genommen. 2005 stellte die Bundesanstalt für Züchtungsforschung Groß Lüsewitz (Matthias Herrmann) spaltendes Material von Flugbrandresistenzkreuzungen der FZD zur Verfügung.

Sorten/Zuchtstämme Mittel über 4 Jahre und mindestens 7 bis 14 Orte	Spelz- farbe	Ertrag	HLG	TKM	< 2 mm	Max Ua ²
		[dt/ha]	[kg/hl]	[g]	[%]	[%]
VRS¹ abs		45,8	53,9	38,8	2,7	73
VRS		100	100	100		
		relativ		absolut		
HSH 461-11 ³ (HA 1612)	weiß	96	98	106	1,7	3,4
HSH 395-12 (HA 1611)	gelb	99	102	92	5,5	0,2

¹⁾ Verrechnungssorten: Max, Poseidon,

²⁾ Ua: *Ustilago avenae*, Checksorten: Aragon, Galaxy, ³⁾ Barnhouse

Abb. 45: Ergebnisse der Leistungsprüfungen von Hafer-Zuchtstämmen der FZD gegenüber VRS. Stand 2016

Gleichzeitig wurde die Arbeitsgruppe personell durch Maria Ludewig verstärkt, die sich in den Hafer einarbeitete. Inzwischen hat Ben Schmehe die Haferzüchtung übernommen und das Material so weitergeführt, dass zwei Zuchtstämme beim Bundessortenamt im letzten Jahr der Prüfung stehen. Beide Linien weisen zufriedenstellende Anbaueigenschaften auf und sind mit einer guten Flugbrandwiderstandsfähigkeit ausgestattet (Abb. 45). Diese ersten bio-dynamisch gezüchteten Sorten haben bereits das Interesse der Fa. Barnhouse (Hersteller von Bio-Crunchy) geweckt, welche die Sortenentwicklung finanziell unterstützt (s.o.). 2018 wird mit der Zulassung der Sorten gerechnet.

Futtermais

Wenn im Herbst das Grünfutter für die Kühe und Rinder auf dem Hof langsam ausgeht, wird seit vielen Jahren Grünmais verfüttert, welchen die Tiere sehr gerne fressen. Seit jeher bestand das Ziel, keinen F1-Hybrid-Mais anzubauen, sondern dazu beizutragen, dass Populationssorten erhalten bleiben, von denen es nur noch wenige gibt. So wurde früher der alte BADISCHER LANDMAIS bzw. ein Zuchtstamm von Peter Kunz (CH) angebaut.



Abb. 46: Gemeinsame Mäuernte – (von links) Matthias König, Bettina Scherrer, Sabine Martis, Andrea Gallehr, Lilla Szabo, Alexander Ptok

Seit 1995 wurde begonnen, ältere, nicht mehr zugelassene Populationsmaissorten zu sammeln und diese über positive Massenselektion züchterisch zu bearbeiten. 2013 wurde die erste Erhaltungssorte von Futtermais, SANKT MICHAELIS, durch das BSA zugelassen. Die Sorte ist zwar sehr ertragsstark, aber sehr spätreif, weshalb sie sich vor allem für die Grünverfütterung eignet.



Abb. 47: Maiskolben der zugelassenen Populationssorte SANKT MICHAELIS

Im Rahmen der Verordnung zum Inverkehrbringen von Populationen wurden 2015 zwei neue Maissorten beim BSA zur Zulassung angemeldet. 2016 wurden BOGDAN-POPULATION und ALMITO-POPULATION zugelassen. BOGDAN wird bereits über die Sativa-Deutschland vertrieben. Beide Sorten zeichnen sich durch hohe Wüchsigkeit aus und sind deutlich frühreifer. Inzwischen hatte Anjana Pregitzer die Maiszüchtung übernommen und parallel eine Antragsskizze bei der BLE zur Prüfung von Methoden zur Entwicklung von Populationsmais in Zusammenarbeit mit der Universität Göttingen (Heiko Becker, Bernd Horneburg) und der Bayrischen Lan-



Abb. 48: Lina Perez vor peruanischem Mais zur Einkreuzung



Abb. 49: Thorben Becher (li.) und Carl Vollenweider bei der Selektion von Populationsmais. Dfhof 2016

desanstalt für Landwirtschaft (Barbara Eder) sowie weiteren Kooperationspartnern eingereicht. Die Antragstellung für die FZD wurde, nach Ausscheiden von Anjana Pregitzer durch Carl Vollenweider übernommen, wobei die Projektleitung an Frau Eder ging. Diese Forschung wird 2017 anlaufen, wobei Kathrin Buhmann, die schon ihre Bachelorarbeit bei der FZD angefertigt hat, 2017 in das Projekt einsteigen wird.

Eine Besonderheit stellt die Entwicklung eines für das Anbaugebiet von Deutschland geeigneten rotfarbigen Polenta-Maises dar. 2016 wurden entsprechende Selektionen auf einem isolierten Feld in Bingenheim durchgeführt, welche sehr effektiv waren. So ist auch die Maiszüchtung auf einem guten Wege.

Gemüsezüchtung FZD

Christoph Matthes

Die von Hartmut Spieß durch langjährige Erhaltungszüchtung entwickelten sowie aus Kreuzungen hervorgegangenen Zuchtstämme von Freilandtomaten, Zuckermais, Rosenkohl, Gurken, Salat und Radies konnten ab 1999 durch die Projektförderung des Vereins Kultursaat e.V. und die Mitarbeit von Christoph Matthes intensiver und umfangreicher bearbeitet und weiterentwickelt werden.

Tomaten

Der Schwerpunkt liegt auf der Züchtung *Phytophthora*-toleranter Freilandsorten unterschiedlicher Fruchttypen: normalgroße Speisetomaten, Cocktailtomaten, Fleischtomaten. Dabei wurden tolerante Sorten in vorhandene



Abb. 50: Tomaten-Zuchtstämme im Freiland-Anbau. Dfhof

wohlschmeckende Sorten oder Zuchtstämme eingekreuzt, um widerstandsfähige Sorten mit guter Geschmacksqualität entwickeln zu können. Zunächst konnten die Sorten QUADRO und PIROKA zugelassen werden. Später folgte die Sorte DORENIA. Die von Prof. Boguslawski gezüchtete, von der FZD erhaltungszüchterisch bearbeitete Sorte FRUCHTA wurde unter dem Namen BOGUS FRUCHTA neu zugelassen. Ein Cocktailtomatenzuchtstamm steht vor der Sortenanmeldung.

Rosenkohl

Aus der von Hartmut Spieß 1991 durchgeführten Einkreuzung der Sorte STIEKEMA in HILDS IDEAL wurde über acht Generationen eine Sorte entwickelt, die 2011 unter dem Namen IDEMAR zugelassen wurde. Aktuell werden aus 2005 erfolgten Anpaarungen eigener Zuchtstämme mit zwölf F1-Hybridsorten hervorgegangene Zuchtstämme bearbeitet.



Abb. 51: Christoph Matthes bei der Begutachtung der Rosenkohl-Zuchtstämme. Dfhof

Zuckermais

Hier ging es darum, die aromatischen Qualitäten der bewährten Populationssorte GOLDEN BANTAM mit der intensiveren, nachhaltigen Süße und Lagerfähigkeit moderner Sorten zu verbinden. In den aus der 1998 erfolgten Anpaarung von GOLDEN BANTAM mit Challenger F1 hervorgegangenen Zuchtstamm wurden nach achtjähriger Selektion 2008 weitere drei F1-Hybridsorten eingekreuzt. Die durch positive Massenauslese über weitere sieben Jahre bearbeitete Population steht in der Vorprüfung zu einer möglichen Sortenanmeldung. Darüber hinaus wurde von der FZD ein Zuchtstamm aus Spontaneinkreuzung selektiert, welcher in seinen Eigenschaften deutlich kräftiger im Geschmack, aber dennoch supersüß (sh2) ist. Hier soll die Anmeldung als Amateursorte erfolgen.

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 'nachbaufähiger' Sorten untersucht. Nach den Kriterien Geschmack und Ertragspotential wurden schließlich 14 F1-Hybriden für eine Kreuzungszüchtung ausgewählt, die anschließend mit zwei Populationssorten abblühten. Es wird noch einige Jahre dauern, bis die ersten Sorten für den Anbau zur Verfügung stehen.

Sommerradies

Zur Schließung einer Lücke im Sortiment bio-dynamisch gezüchteter Sorten wird angestrebt, eine spät schießende, nicht pelzige Sommerradies-Sorte zu entwickeln. Zunächst wurde 2015 ein Probeanbau mit 16 Sorten bei extrem warmen Temperaturen in zwei Sätzen im Hochsommer durchgeführt. 2016 blühten sechs Populationssorten mit fünf F1-Hybriden gemeinsam ab, 2017 steht die erste Generation im Nachbau.

Behandlungsversuche

Bei Tomaten, Zuckermais und Brokkoli sowie bei Kopfsalat und zuletzt auch bei Rosenkohl wurden seit 2011 innerhalb der Züchtungsbestände Behandlungsversuche am Saatgut unternommen und der Nachbau in Anbauversuchen geprüft. Zum einen wurden zusammen mit Dieter Bauer Wintereintragungen vorgenommen (Anfang November bis 7. Januar) zum anderen wurden Saatgutbehandlungen mit Eurythmiegesten durchgeführt. Hier stand am Anfang die Idee, die Eurythmie im Rahmen laufender Projekte der Züchtungsforschung als ein besonderes Mittel der Zuwendung zu den Pflanzen einzusetzen. Von allen untersuchten Kulturen liegen inzwischen neben wiederholten Untersuchungen der Bildekräfte (Schmidt 2010) auch Untersuchungen mit bildschaffenden Methoden von Gaby Mergardt, Kassel vor, die deutliche Hinweise auf eine positive Wirkung der erprobten Behandlungen im Sinne einer verbesserten Vitalqualität (Balzer-Graf 2001) der untersuchten Sorten und Zuchtstämme geben.



Abb. 52: Gemüsezüchter Dieter Bauer, Dfhof

Gemüsezüchtung Abteilung Dieter Bauer

Hartmut Spieß

Dieter Bauer als Gartenbauingenieur und Mitbegründer der Betriebsgemeinschaft verantwortete über viele Jahre den Gemüse- und Obstbau des Dottenfelderhofes. Als leidenschaftlicher Gemüsebauer war ihm von Anfang an die Saatgutfrage ein großes Anliegen. So lag es auf der Hand, dass er 1985 zusammen mit engagierten Kolleginnen und Kollegen den Initiativkreis für Gemüsesaatgut aus biologisch-dynamischem Anbau, heute Kultursaat e.V., mitbegründete. Insbesondere beschäftigte sich D. Bauer mit der Entwicklung von Mören sowie Kohl in jedweder Form.

Später kam die Pastinake hinzu, welche einen neuen Bekanntheitsgrad erfuhr. Im Vordergrund der Züchtungsarbeiten standen Qualitätsgesichtspunkte wie der Geschmack und Bekömmlichkeit der Gemüse. Wie süß und aromatisch eine Möhre schmecken kann, zeigt die Sorte RODELIKA, die auch zu sortenreinem Saft verarbeitet wird. Daneben nahm die Berücksichtigung der Gestaltbildung der Pflanzen nach goetheanistischen Gesichtspunkten bei der Selektion einen großen Stellenwert ein.

In unzähligen Blattreihen konnten er und viele Studenten der Landbauschule zeigen, wie groß der Einfluss der Züchtung auf einen harmonischen oder unharmonischen Aufbau der Blattfolgen sein kann. Seine Forschergesinnung trat nicht nur hier, sondern auch auf anderem Gebiete zutage. So beschäftigte er sich in jüngerer Zeit mit der Frage der

Winterkräfte und ihrer Handhabung in ihrem Einfluss auf die Qualitätsbildung des Saatgutes, was in einer umfangreichen Dokumentation der Untersuchungsergebnisse ihren Niederschlag gefunden hat (Bauer und Beller 2016).

Aus der Arbeit von D. Bauer und seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern entstanden die folgenden Sorten:

Rotkohl RODYNDA, Weißkohl DOTTENFELDER DAUER, DOWINDA, DONATOR und DOMARNA sowie Möhre RODELIKA, ROLANKA und LEIRA.

Bau der Saatguthalle

Der im Laufe der Jahre kontinuierlich wachsende Umfang der Züchtung und neuer Vorhaben, vor allem beim Getreide, machte es erforderlich, an den Bau einer Saatguthalle zu denken. Lange waren provisorische Folientunnel, Bauwagen und Container die Lagerorte für das wertvolle Saatgut. Es fehlte aber auch an geeigneten Räumen für die zahlreichen Spezialmaschinen für die Aufarbeitung und den Saatgutversand. Elf Jahre vergingen, seit den ersten Anfragen zur Finanzierung eines Gebäudes für die Lagerung und Aufbereitung des Saatgutes, bis die Finanzierung gesichert war. Am 22.11.2012 um 11 Uhr konnte der erste Spatenstich gesetzt werden. Bereits nach einem halben Jahr wurde die Saatguthalle feierlich eingeweiht und ihrer Bestimmung übergeben.



Abb. 53: Landrat Joachim Arnold (Mitte) bei der Übergabe der Baugenehmigung für die neue Saatguthalle an Martin von Mackensen, Margarethe Hinterlang, Dieter Bauer und Hartmut Spieß (von links), Dfhof 2010, Quelle: M. Elsaß

Mit der Realisierung des Baues der Saatguthalle wurde die Voraussetzung für die erfolgreiche Fortführung der Getreide- und Gemüsezüchtungsforschung auf dem Dottenfelderhof geschaffen. Gleichzeitig konnte ein notwendiger Schritt zur Erweiterung des Spektrums verfügbarer Sorten für den Bio-Landbau umgesetzt werden.

Ermöglicht wurde die Finanzierung des ca. 550.000 Euro teuren Gebäudes durch die großzügige Unterstützung der Software AG Stiftung, eigene Mittel und Spenden zahlreicher Förderer der Saatzucht, eine Förderung des Landes Hessen (AFP) und ein Darlehen der GLS Bank, Bochum in Höhe von 200.000 Euro.



Abb. 54: Spatenstich zum Bau der Saatguthalle: Martin Hollerbach (Dfh), Carola Bresser (GLS-Bank), Prof. Horst Philipp Bauer (SAG-Stiftung), Dieter Bauer (Dfh), Martin von Mackensen (Dfh), Dr. Hartmut Spieß (Dfh) (v.l.n.r.). Dfhof 2012

Der Dank an alle Geldgeber soll auch an dieser Stelle noch einmal ausdrücklich ausgesprochen werden. Heute ist es nicht mehr denkbar, wie man die Züchtung vor dem Bau hat bewerkstelligen können.



Abb. 55: Saatguthalle Dottenfelderhof 2013

Gründung der Dottenfelder Bio-Saat GmbH

Um den wachsenden Umfang der Sortenvermehrungen fachgerecht organisieren und abwickeln zu können, wurde 2015 dafür eine eigene rechtliche Form geschaffen. Gesellschafter der GmbH sind die LBS Dottenfelderhof e.V. und die Dottenfelderhof KG, Geschäftsführer ist H. Spieß.

Die Forschung auf dem Dottenfelderhof

Manfred Klett

Schon in der ersten Phase seiner biologisch-dynamischen Bewirtschaftung von 1946 bis 1957 war dem Dottenfelderhof unter Leitung von Dr. H.J. Graf von Bothmer die Forschung zur praxisbezogenen biologisch-dynamischen (biol.-dyn.) Fragestellungen ein Anliegen. Ein groß angelegter Versuch zur Bodenbearbeitung in Zusammenarbeit mit der Universität Gießen, Prof. Dr. von Boguslawski, ließ auf eine dauerhafte Integration der Forschung hoffen. Diese Hoffnung zerschlug sich 1957/58. Der Hof geriet von da an in ein 10jähriges Interregnum konventioneller Bewirtschaftung. 1968 gelang es einer Betriebsgemeinschaft (B.G.) von fünf Familien unter sehr erschwerten Pachtbedingungen den Hof wieder zu gewinnen. Vier der fünf Mitglieder der B.G. bearbeiteten zuvor über mehrere Jahre am Institut für Biologisch-Dynamische Forschung (IBDF), Darmstadt Forschungsprojekte zu Fragen u.a. von Düngung und Nahrungsqualität. Es war ihre gemeinsame Absicht, auf dem Dottenfelderhof aus der biol.-dyn. Praxis heraus weiterhin experimentelle Forschung zu betreiben. Aufgrund des völlig heruntergewirtschafteten Betriebes und der gewaltigen Arbeitsbelastung war daran zunächst nicht zu denken. Forschungswille und -gesinnung bestanden aber fort und fanden ihren Ausdruck in einer gemeinsamen, kontinuierlichen Vertiefung des Verständnisses der geisteswissenschaftlichen Grundlagen des Biologisch-Dynamischen Landbaus und der gedanklichen Durchdringung des Betriebes als eines soweit wie möglich in sich geschlossenen Organismus. Die in der Praxis gemachten Erfahrungen flossen in diese Erkenntnisbemühungen ein und diese wiederum befruchteten die Praxis.



Abb. 56: Manfred Klett unterrichtet Landbauschüler auf dem Dottenfelderhof

Es kam dem Wunsch der B.G. sehr entgegen und erfüllte sie mit Freude als inmitten dieser Pionierzeit Dr. Ulf Abele und Dr. H. Spieß 1977 die Außenstelle des IBDF auf dem Hof gründeten. Nach dem frühen Weggang von Abele übernahm H. Spieß die alleinige Leitung und den Ausbau der Außenstelle des IBDF. Seit 1999 wurde seine Forschungsarbeit und die seiner Forschungsgruppe bezüglich der Züchtung der Landbauschule Dottenfelderhof e.V. (LBS) eingegliedert. Das ureigenste Anliegen von H. Spieß war, an die acker- und pflanzenbauliche Praxis des Biologisch-Dynamischen Landbaus anzuknüpfen und von dieser aus die hier und jetzt sich stellenden Fragen im Sinne einer biol.-dyn. Grundlagenforschung zu bearbeiten.

Die Forschungstätigkeit von H. Spieß begann ebenfalls außerordentlich pionierhaft. Er stimmte sich in allem, was zu leisten war, mit der B.G. ab, so z.B. die Wahl der Versuchsflächen und später, im Falle der Züchtung, deren jährlicher Wechsel im



Abb. 57: 2002 erhält der Dottenfelderhof den „Förderpreis Ökologischer Landbau“ für den Erhalt der genetischen Vielfalt. Von rechts: D. Bauer, M. Hollerbach, E. Bauer, Ministerin Künast, M. Hinterlang, H. Spieß

Rahmen der Fruchtfolge sowie anfangs des Maschineneinsatzes und sonstiger Hilfestellung seitens des Betriebes. Doch musste er bis Ende der 80er Jahre auf eigene Laborräume warten, sich mit vielen Provisorien zufrieden geben, und er stand meist allein mit seiner Frau Regine mit der Hacke in seinen Versuchsflächen, kein Wetter scheuend in strengster Disziplin der Versuchsdurchführung. Die Unermüdlichkeit und Konsequenz seiner stets klar durchdachten Versuchsarbeit nötigte der B.G. große Bewunderung ab und war der Garant für die Stichhaltigkeit der Ergebnisse seiner Forschung.

So sehr H. Spieß das naturwissenschaftliche Prinzip beherzigte, das Subjektive und Persönliche aus seinem methodischen Vorgehen des Forschens auszuschließen, so sehr brachte er sich mit großem persönlichen Engagement und Hingabe in die praktische Versuchsarbeit ein. Aus dem Gesinnungsrealismus seines Forschens gingen in den letzten 40 Jahren, dank auch seines wissenschaftlichen Mitarbeiterstabes, für die biol.-dyn. Praxis bedeutende Resultate, Leistungen und Technologien hervor.

Jede wissenschaftliche Tätigkeit, vor allem in der landwirtschaftlichen Praxis, wirft im Tun neue Fragen auf, die es zu beantworten gilt. Daher ist es essentiell, sich mit der Ideenbildung intensiv zu beschäftigen, um neue Lösungsmöglichkeiten für die Praxis aufzuzeigen. Diese Forschungsgesinnung stellt sich aber nicht von alleine ein, sondern muss ständig neu in geistiger Arbeit erfolgen. So hat H. Spieß über Jahrzehnte im Arbeitskreis der B.G. mitgewirkt und sich eingebracht.



Abb. 58: Feldtag der Forschung & Züchtung Dottenfelderhof

Hintergrundfragen

Unter der Blickrichtung des Biologisch-Dynamischen Landbaus wird alles, was heute als gewisses Wissen erscheint, erneut zur Frage. In Folge dessen sind der Forschung auf diesem Gebiet keine Grenzen gesetzt, oder anders; es geht darum, die Grenzen, die das bloß Physische, wie die Sinne es wahrnehmen, setzt, in die Sphäre der Wirksamkeit der Kräfte der Erde und des Kosmos und diejenigen der Wesenoffenbarung zu erweitern. Dazu weist der „Landwirtschaftliche Kurs“ R. Steiners von 1924 die Richtung. Die darin gemachten Angaben sind Wegleitungen des Ideen geleiteten Handelns in der belebten und beseelten Natur eines Hofganzen. Sie betreffen im weitesten Sinne die Belebung der Erde, die Gesundheit und Nährkraft der Kulturpflanzen, die Pflege und Erhaltung der Jugendlichkeit der Haustiere, das Zusammenwirken dieser drei Reiche zur Geschlossenheit des Hoforganismus sowie Maßnahmen, die diesen zu einem höheren Ganzen individualisieren, zur „landwirtschaftlichen Individualität“. H. Spieß hat in diesem weit gespannten Spektrum mit seinen Mitarbeitern die genannten Forschungsfragen aufgegriffen. An diese muss unter immer neuen und erweiterten Aspekten angeknüpft werden. Ein besonderer Stellenwert kommt dabei zum Beispiel dem Kräftewirken in der Beziehung Düngung und Bodenfruchtbarkeit zu. Es erhebt sich die Frage, ob der gezielte Einsatz der Präparate auf einem durch Pflanzenkompost und Rinderdünger auf einen höheren Stand der Fruchtbarkeit gebrachten Boden ein Mittel der Pflanzenzüchtung ist? Kann das Urbild der Pflanze, der Typus, dadurch regsamer in die Lebens- und physische Organisation eingreifen, damit die Kraft zur Fruchtbildung und die Nährkraft gestärkt und die Wandlungsfähigkeit der Kulturpflanzen insgesamt erhöht werden? Ferner stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage, wie sich die winter- bzw. sommernahe Saat morphologisch, physiologisch sowie in der Komposition der Stoffe und des Kräftewirkens darstellt.

Die biol.-dyn. Forschung auf dem Dottenfelderhof bildet mit Ausbildung (z.B. Jahresarbeiten der Landbauschule) und Praxis eine untrennbare Einheit. Die Kontinuität dieser Einheit in der Zusammenarbeit ist für die zukünftige Entwicklung des Biologisch-Dynamischen Landbaus von grundlegender Bedeutung. Zu sehr hat sich der reduktionistische Ansatz der konventionellen Forschung von den ganzheitlichen Erzeugungsbedingungen des Lebendigen, die der Landwirtschaft eigen sind, emanzipiert.

Diese Kontinuität ist aber zugleich eine Generationsfrage! Sie ist nur dann gewährleistet, wenn das lebendige Interesse und eine im Geiste wurzelnde Gesinnung die drei Tätigkeitsbereiche immer wieder neu zur Einheit zusammenführen. In diesem Sinne muss die Forschung sich verstärkt darauf richten, den methodisch äußeren Weg und den durch die anthroposophische Geisteswissenschaft aufgezeigten inneren Erkenntnisweg in ein Verhältnis wechselseitiger Förderung zu bringen. Bald hundert Jahre nach dem „Landwirtschaftlichen Kurs“ lassen sich die geisteswissenschaftlichen Hinweise R. Steiners nicht mehr mit der Bewußtseinsverfassung umsetzen, die zur damaligen Zeit in Ausklängen im Bauerntum noch lebendig war. Die äußeren Bedingungen haben sich grundlegend gewandelt.



Abb. 59: Einbringen des Kieselpräparates in den Boden. Dfhof 2008.
Von rechts: Knut Brandau, Christoph Matthes

Zur naturwissenschaftlichen Forschung und deren interdisziplinären Ausrichtung auf das Erfassen organismischer Ganzheiten wie Boden, Pflanzen, Tiere und deren Wechselbeziehungen zu einer – diesen übergeordneten – Einheit des leiblichen Organismus der „landwirtschaftlichen Individualität“, ist die Forschung auf dem Feld des Sozialen hinzugetreten. Die tagtägliche, die Praxis bedrängende Frage ist, wie ist eine Naturordnung im biol.-dyn. Sinne zu schaffen, überhaupt noch leistbar? Wie kann eine Sozialordnung entstehen, die die Phänomene auf geistigem, rechtlichem und wirtschaftlichem Felde mit einer Urteilsfähigkeit begegnet, die man in der Naturanschauung und experimentellen Naturforschung eingeübt hat? Die Forschung auf sozialem Gebiet verlangt nach einer Erkenntnishaltung, wie sie durch die Naturwissenschaft erworben werden kann. Sie hat durch und durch einen experimentellen Charakter, da man das Phänomen, das Anlass zur Forschung gibt, konkret erst im sozialen Miteinander der Zusammenarbeit hervorbringt. Das ist nicht ohne Selbsterkenntnis zu leisten. Dass wir zu dieser fähig geworden sind, danken wir der in der Naturwissenschaft gepflegten Methodik. Sie begründet eine Erkenntnishaltung, die dem sozialen Leben Gestaltungskraft verleiht. Aus der Lebenswirklichkeit heraus erschließt dadurch jeder neue Ansatz im Sozialen rückwirkend der Wissenschaft neue Forschungsfelder. Der Biologisch-Dynamische Landbau in der Verbindung von Praxis, Forschung und Ausbildung kann hier das Zünglein an der Waage sein.

Zitierte Literatur

- Abele U. 1973: Vergleichende Untersuchungen zum konventionellen und biologisch-dynamischen Pflanzenbau unter besonderer Berücksichtigung von Saatzeit und Entitäten. Diss. Gießen
- Bauer D. und Beller B. 2016: Wie können die pflanzenstärkenden Winterkräfte für die Pflanzenzüchtung nutzbar gemacht werden? Eigenverlag Kultursaat e.V., Bingenheim
- Balzer-Graf U. 2001: Vitalqualität – Qualitätsforschung mit bildschaffenden Methoden. Ökologie & Landbau 117, 1, 22-24
- Fritz J. 2001: Die biologisch-dynamischen Pflanzenbaugrundlagen und ihre Prüfung mit Hornkieselversuchen. In: Biologisch-Dynamische Landwirtschaft in der Forschung. Verlag Lebendige Erde, Darmstadt, S. 33-43
- Gengenbach H. 2010: Qualität sichern - Risiken vermeiden. Hrsg. LLH Kassel
- Hofmann U. (Hrsg.) 2014: Biologischer Weinbau. Ulmer Verlag, Stuttgart
- Köpf H. H. und v. Plato B. 2001: Die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise im 20. Jahrhundert. Verlag am Goetheanum (CH)
- Kolbe H. 2016: Fruchtbarkeit von Bioböden nimmt ab. Ökologie & Landbau 03, 32-35
- Kolisko L. 1933: Der Mond und das Pflanzenwachstum. Mitt Biol. Inst. Goetheanum, Selbstverlag Stuttgart
- Kotschi J. 2010: Beitrag der ökologischen Landwirtschaft zur Welternährung. Gutachten im Auftrag des Büros für Technikfolgeabschätzung. Agrecol e.V., Marburg
- Kunz P., Fritz J., Schmidt D., Buchmann M. 2006: Qualität im Methodenvergleich. Charakterisierung von Weizensorten. Mühle + Mischfutter 148 Jg., 17, 577-580
- Liebold S. 2003: Das biologisch-dynamische Baldrianpräparat in seiner Verwendung als Spritzpräparat im Pflanzenwachstum von Hafer und Erbsen. Dipl.arb. Witzenhausen
- Lorenz N., Klause S., Spieß H. 2009: Prüfung flug- und hartbrandresistenter Sorten von Wintergerste auf Anbaueignung bei ökologischer Bewirtschaftung. Abschlussbericht Forschungsprojekt im BÖL, Kennzeichen BLE 03 OE 657. Schriftenreihe Band 23, IBDF im Forschungsring e.V., Brandschneise 5, 61118 Darmstadt, ISBN 978-3-941232-04-4
- Lücke J. 1978: Ergebnisse zur begleitenden wissenschaftlichen Untersuchung der Biologisch-Dynamischen Wirtschaftsweise auf dem Dottenfelderhof. Diplomarbeit Gießen
- Matthes C., Spieß H., Haneklaus S. 2005: Gefäßversuch mit gesteigerter Kaliumdüngung als methodischer Ansatz der Wirksamkeitsprüfung biologisch-dynamischer Präparationen. Beitr. 8. Wiss.tagung Ökol. Landbau Kassel, S. 221-224
- Meischner T. und Geier U. 2013: Sortenbeschreibung für biologisch-dynamisch gezüchtete Getreidesorten. Schriftenreihe Forschungsring e.V., Band 25, Verlag Lebendige Erde
- Morau A. und Fritz J. 2017: Standardisierung eines Kressetestes für das biologisch-dynamische Hornmistpräparat. In: Wolfrum S. et al 2017: Ökologischen Landbau weiterdenken. Wiss.tagung Öko-Landbau Weihenstephan, Verlag Dr. Köster Berlin, pp. 326-329
- 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
- Schmidt D. 2010: Lebenskräfte – Bildekräfte. Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart
- Schmitt M. 1993: Vergleichende pflanzenbauliche Untersuchungen auf alternativ und konventionell bewirtschafteten Winterweizen-Flächen unter Berücksichtigung von Bodenfruchtbarkeit, Pflanzenertrag, Pflanzeninhaltsstoffen und Sortenechtheit. Diss. Gießen
- Spieß H. 1978: Konventionelle und biologisch-dynamische Verfahren zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit. Diss.Gießen. Schriftenreihe „Leb. Erde“, Darmstadt
- Spieß H. 1994: Chronobiologische Untersuchungen mit besonderer Berücksichtigung lunarer Rhythmen im biologisch-dynamischen Pflanzenbau. Habil. Schrift Witzenhausen. Schriftenreihe IBDF, Darmstadt, Bd. 3
- Spieß H. 1995: Zur Praxisrelevanz der photobiologischen Unkrautregulierung. In: Dewes, T. u. L. Schmitt (Hg.): Wege zu dauerhafter, naturgerechter und sozialverträglicher Landbewirtschaftung. S. 73-76, Wiss. Fachverlag Gießen

- Spieß H. 1996a: Pflanzengesundheit ohne Hilfsmittel? Wo sind die Grenzen? Ökol. & Landbau 100, 38-44
- Spieß H. 1996b: Was bringt der Anbau von Hofsorten? Ökologie & Landbau 99, 6-10
- Spieß H. 1999: Zur praktischen Anwendung kosmischer Rhythmen im biologisch-dynamischen Pflanzenbau. Untersuchungen zur Unkrautregulierung mit der Veraschungsmethode nach Rudolf Steiner. In: Seminar Chronobiologie. Hg.: Demeter Hessen e.V., Modautal-Webern
- Spieß H., Heyn J., Schaaf H., Fioretto A. 1999: Einfluß steigender Kalimagnesia-Gaben auf Qualität und Ertrag von Möhren im Ökologischen Landbau. S. 270-274, Beitr. 5. Wiss.tag. Ökol. Landbau, Verlag Dr. Köster, Berlin
- Spieß H. 2002: „Interdisziplinäre Hofforschung“ - das Beispiel Dottenfelderhof. Ökol. & Landbau 123, 19-21
- Spieß H. 2003: Fingerhut verbessert Kaliwirkung. Zur Anwendung von Rotem Fingerhut (*Digitalis purpurea*) im Biologisch-Dynamischen Landbau. Leb. Erde 1, 44-49
- Spieß H. 2005: Die Bedeutung der Chronobiologie für den Biologisch-Dynamischen Landbau. In: Landwirtschaft und Kosmos. Dokumentarband zur Landwirtschaftlichen Tagung 2005 am Goetheanum, Sektion für Landwirtschaft, PF, CH-4143 Dornach, S. 65-81
- Spieß H., Jahn M., Koch E., Lorenz N., Müller K.-J., Vogt-Kaute W., Waldow F., Wächter R., Wilbois K.-P. 2007: Stand der Bekämpfung von Brandkrankheiten im ökologischen Getreidebau. In: Zikeli et al. (Hrsg.): Zwischen Tradition und Globalisierung. Beitr. 9. Wiss.tagung Ökol. Landbau, Hohenheim, Bd. 1, 369-372
- Spieß H. 2008: Präparate mehrfach spritzen lohnt sich! Leb. Erde 5, 16-17
- Spieß H. 2009: Rhythmenforschung - Chronobiologische Gesichtspunkte zum Biologisch-Dynamischen Landbau. In: Baars T. et al.: Erforschung des Lebendigen. Verlag Leb. Erde, Darmstadt, S. 219-247
- Spieß H. 2011: Zur Wirkung biologisch-dynamischer Präparate. Evidente Forschungsergebnisse - ein Überblick. Leb. Erde 2, 44-48
- Spieß H., Matthes C., Horst H., Schaaf H. 2011: Wirkung von Kali- und Gesteinsmehldüngung in Abhängigkeit von *Digitalis purpurea*-Behandlungen auf Pflanze und Boden bei langjährig bio-dynamischer Bewirtschaftung. In: Leithold G. et al. (Hg): Beitr. 11. Wiss.tagung Öko-Landbau, Gießen, Bd. 1, S. 54-57, Verlag Dr. Köster, Berlin
- Spieß H., Ewald B., Stoll E. 2015: Weizensteinbrand. Hrsg.: Institut für Biologisches Landbau an Agrarkultur Lëtzeburg (IBLA), L-5365 Munsbach
- Spieß H. 2016: Impulse der biologisch-dynamischen Züchtungsforschung für einen Ökologischen Landbau der Zukunft. In: Biologisch-Dynamisch. 90 Jahre Impulse für eine Landwirtschaft der Zukunft. Verlag Lebendige Erde, Darmstadt, pp. 67-92
- Spieß H., Matthes C. 2016: Wirkung unterschiedlicher Hornkiesel und Hornorthoklas-Präparate. Versuche mit Kartoffeln und Sommerweizen. Leb. Erde 4, 34-39
- Spieß H. u. Vollenweider C. 2016: Populationssorten: Strategie für den Klimawandel. Z. Bioland 08, 20-21
- Steiner R. 1924: Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft. 6. Aufl. 1979, R. Steiner Verlag, CH-Dornach
- Thun M. 1963: Neunjährige Beobachtung kosmischer Zusammenhänge bei Einjahrespflanzen. Leb. Erde 1, 30-37
- Wilbois K.-P., Vogt-Kaute W., Spieß H., Jahn M., Koch E.: Leitfaden Saatgutgesundheit im Ökologischen Landbau - Ackerkulturen. Hrsg: FiBL Deutschland, Frankfurt/M.
http://orgprints.org/11674/1/Leitfaden_Saatgutgesundheit_Ackerkult.pdf
- Wirz J., Kunz P., Hurter U. 2017: Saatgut - Gemeingut. Hrsg.: Sektion f. Landw., Goetheanum, CH-Dornach; Fonds für Kulturpflanzenentwicklung, CH-Feldbach

Forschung & Züchtung Dottenfelderhof in der LBS Dottenfelderhof e.V.

Dottenfelderhof

D-61118 Bad Vilbel

Tel.: +496101-129 934

Fax: +496101-524 565

forschung@dottenfelderhof.de

www.forschung-dottenfelderhof.de

Bankverbindung: Sparkasse Oberhessen,

IBAN: DE25 5185 0079 0027 0750 37

Swift-BIC: HELADEF1FRI

Layout und Satz: Nicole Jost, www.idee-design.info

Druck: Druckerei Spiegler, 61118 Bad Vilbel





Das Team der FZD

Stand 2017

Dr. habil. Hartmut Spieß, Diplom-Agraringenieur
 Kathrin Buhmann, Cand. M. Sc. Crop Sciences
 Andrea Gallehr, Dipl.-Ing. Bioverfahrenstechnik
 Stefan Klause, Diplom-Agraringenieur
 Sabine Martis, LTA
 Christoph Matthes, Technischer Assistent
 Alain Morau, Diplom-Chemieingenieur
 Lina Perez, M. Sc. Umweltmanagement
 Dr. rer. nat. Ben Schmehe, Diplom-Geograph

Lilla Szabo, Diplom-Agraringenieurin
 Dr. Carl Vollenweider, M. Sc. Mathematik

Gabriel Iluca
 Florin Obreja
 Emil Dania

Olga-Milena Ragazzo

Tim Carlo Bettermann
 Senay Sen

Miriam Kriegsmann

Alexander Malik

Vier Schüler-Praktikanten

Leiter der Abteilung 'Forschung & Züchtung Dottenfelderhof'
 vorläufiger Schwerpunkt: Mais
 Schwerpunkt: Administration, Flugbrand
 Schwerpunkt: Technik, Vermehrung
 Schwerpunkt: Winterweizen, Wintergerste, Labor
 Schwerpunkt: Gemüse, Kali-Kompost-Projekt
 Schwerpunkt: Präparateforschung
 Schwerpunkt: Fusarium, Hafer, Labor
 Schwerpunkt: Hafer (Kleistogamie-Projekt), Streifenkrankheit (BLE-Projekt)
 Schwerpunkt: Winterroggen, Sommerweizen, Labor
 Schwerpunkt: Getreide-Populationen (EIP-Projekt) und Mais

Saisonarbeitskraft
 Saisonarbeitskraft
 Saisonarbeitskraft

Master-Studentin, Univ. KS-Witzenhausen

Bundesfreiwilligendienst
 Bundesfreiwilligendienst

Freiwilliges Ökologisches Jahr

Gärtnergehilfe im Wanderjahr

Förderer



BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Blütenrandstreifen am Getreide fördern Bienen und Schmetterlinge






Dottenfelder-
hof