

Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V. (AGF)

Schützenberg 10 ♦ 32756 Detmold ♦ ☎ +49 (0) 52 31 61664-0 ♦ Fax: +49 (0) 52 31 20 50 5
E-Mail: info@agf-detmold.de ♦ Web: www.agfdt.de

in Zusammenarbeit mit dem

Max Rubner-Institut
Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide



26. Getreidetagung

13. – 14. März 2013

in Detmold

Programm

Rahmenprogramm

Teilnehmerverzeichnis

Zusammenfassungen



Mittwoch, 13. März 2013

08³⁰ Uhr durch den Vizepräsidenten der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.,
Meinolf G. Lindhauer, Detmold

1. Zukunftsperspektiven des Weizens

1.1. **Tanja Gerjets**, Bonn

proWeizen – Forschungs- und Züchtungsallianz für eine nachhaltige Intensivierung und Ertragsteigerung

1.2 **Meinolf G. Lindhauer**, Detmold

Ist Brotweizen eine Gefahr für die Gesundheit? – ein Überblick über die aktuelle Diskussion

Kaffeepause

1.3. **Jutta Ahlemeyer**, Lippstadt

Die Weizenerträge in Deutschland stagnieren – Welchen Einfluss hat der Züchtungsfortschritt?

1.4. **Ebrahim Kazman**, Oschersleben

Zukunft des Weizens – Zukunft der Züchtung – Wettbewerbsfähigkeit mit anderen Fruchtarten

12³⁰ Uhr Mittagspause

2. Spelzweizen

2.1. **Ines Schwabe**, Dornburg-Camburg

Ertragsleistung und Besonderheiten im Anbau von Spelzweizen - Einkorn, Emmer und Dinkel - unter Thüringer Anbaubedingungen

2.2. **Klaus Münzing**, **Alexandra Hüsken**, Detmold, **Ines Schwabe**, Dornburg-Camburg

Qualität von Spelzweizen - Einkorn, Emmer und Dinkel - unter Thüringer Anbaubedingungen

Kaffeepause

2.3. **Klaus Münzing**, Detmold

Mahl- und Backqualitätseigenschaften von Dinkel

3. Qualitätssicherung

3.1. **Cornel Adler**, **Agnès F. Ndomo**, Berlin

Neue Ansätze im Getreide-Vorratsschutz zur Verringerung von Nachernteverlusten

Im Anschluss an den letzten Vortrag „**Brot & Wein**“ in der Ausstellungshalle.

Rahmenprogramm

Dienstag, 12. März 2013

19³⁰ Uhr **Begrüßungsabend** der bereits angereisten Teilnehmer im Roemer-Haus.

Mittwoch, 13. März 2013

Im Anschluss an den letzten Vortrag kommen wir in der Ausstellungshalle zu **Brot & Wein** zusammen.

Weine

Baden

2010er Winzergenossenschaft Bickensohl
Grauburgunder, halbtrocken

Baden

2011er Oberbergener Baßgeige
Müller-Thurgau, Kabinett trocken

Baden

2010er Kirchberghof, Weingut Dr. Benz
Spätburgunder Rotwein, trocken

Rheingau

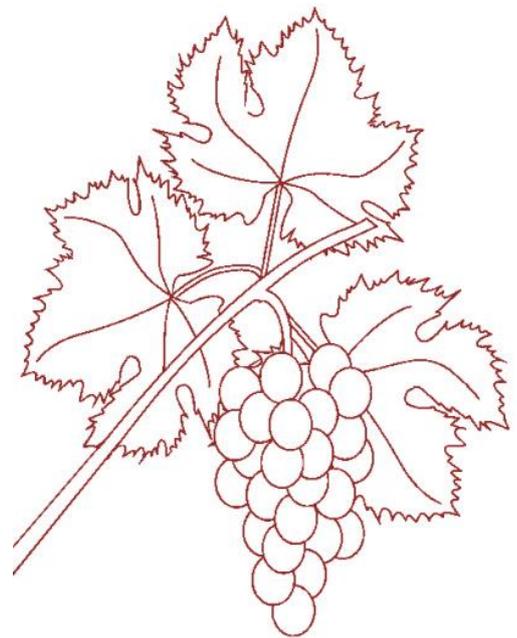
2011er Rheingau Riesling
QbA, trocken oder feinherb

Württemberg

2010er Schlossgut Hohenbeilstein
Schillerwein, rosé, trocken

Württemberg

2009er/2011er Winzergenossenschaft Löwenstein
Trollinger, trocken



Gebäck

Berliner Salzkuchen
Schinkenbrötchen
Zwiebelbrötchen

anschließend

19³⁰ Uhr Gemütliches Beisammensein in Strates Brauhaus, Lange Straße 35, Detmold
Essen nach Wahl - Anmeldung bitte bis spätestens 16⁰⁰ Uhr!

Herzlichen Dank!

Teilnehmerverzeichnis

Stand: 11. März 2013, 13.00 Uhr

Adler, Cornel, Dr.	Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Berlin
Ahlemeyer, Jutta, Dr.	Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt
Ahlschläger, Tobias	I.G. Pflanzenzucht GmbH, München
Bartsch, Anne-Kathrin	Limagrain GmbH, Peine-Rosenthal
Bastuck, Raffael	Franz Juchem GmbH, Lebach
Borchardt, Imke	Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Rendsburg
Borum, Finn	Sejet Planteforädling I/S, Horsens (Dänemark)
Bothe, Reiner, Dr.	KWS Lochow GmbH, Northeim
Botterbrodt, Sabine, Dipl.-Ing.	AGF e.V., Detmold
Bruchmüller, Astrid, Dr.	Nordsaat Saatucht GmbH, Böhnshausen
Brunner, Stephan	Bayer CropScience Deutschland GmbH, Monheim am Rhein
Cöster, Hilmar	RAGT 2n, Silstedt
Decker, Claudia	Bio-Direkt GmbH, Rüthen
Dieckmann, Karin	Dieckmann GmbH & Co. KG, Nienstädt
Donckt, van der, Stijn	Molens T'Kindt N.V., Kerkhove (Belgien)
Dörnte, Jost	Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt
Dupont, Annette	I.G. Pflanzenzucht GmbH, München
Ehring, Michaela	Limagrain GmbH, Edemissen
Elbegzaya, Namjiljav, Dr.	Detmolder Institut für Getreide- und Fettanalytik (DIGeFa) GmbH, Detmold
Engels, Reiner	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Bonn
Farack, Martin, Dr.	Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Dornburg
Finck, Malte, Dr.	KWS Lochow GmbH, Bergen
Freimann, Gerhard	Arbeitsgemeinschaft für Qualitätsweizenanbau Niedersachsen, Springe, Vorsitzender des Getreide-Ausschusses der AGF e.V.
Fronz, Herbert	FrigorTec GmbH, Amtzell
Fürste, Andreas	RAGT 2n, Silstedt
Gerjets, Tanja, Dr.	Gesellschaft für Erwerb u. Verwertung von Schutzrechten - GVS mbH, Bonn
Guddat, Christian	Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Dornburg
Haase, Jana, Dipl.oec.troph	Detmolder Institut für Getreide- und Fettanalytik (DIGeFa) GmbH, Detmold
Habeck, Bernd	Uni Hohenheim LSA AG Weizen, Stuttgart
Hartl, Lorenz, Dr.	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising
Heckelmann, Udo, Dipl.oec.troph.	Uniform GmbH & Co.KG, Werne, Vize-Präsident der AGF e.V.
Hey, Thomas	Lantmännern SW Seed GmbH, Hanstedt I
Heyl, Alfred-Johann	emphor GmbH & Co. KG, Bad Langensalza, Vize-Präsident der AGF e.V.
Hoffmann, Astrid	Lantmännern SW Seed GmbH, Hanstedt I
Bürling, Kathrin, Dr.	Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Bonn
Holz, Joachim, Dr.	Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Bonn
Holzapfel, Josef	Secobra Saatucht GmbH, Moosburg
Hüsken, Alexandra, Dr.	Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold
Innemann, André, Dr.	Lantmännern SW Seed Hadmersleben GmbH, Hadmersleben
Jacobi, Andreas, Dr.	Strube Research GmbH & Co. KG, F&E Weizen, Söllingen

Kamm, Heribert	Bäckerinnungs-Verband Westfalen-Lippe, Bochum, Vize-Präsident der AGF e.V.
Kastrup, Sebastian, Dr. Käufler, Gabriele	C. Hahne Mühlenwerke GmbH & Co. KG, Löhne Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen - LLH, Bad Hersfeld
Kazman, Ebrahim, Dr.	Lantmännern SW Seed Hadmersleben GmbH, Hadmersleben
Keim, Günter, Dr. Kempt, Hubert Kiesner, Franziska	Bayer CropScience Raps GmbH, Worms Secobra Saatzucht GmbH, Moosburg Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e.V., Bonn
Kirchhoff, Martin Koccourek, Renate Koch, Martin Kontowski, Stefan, Dr.	Nordsaat Saatzucht GmbH, Böhnshausen Bundeslehranstalt Burg Warberg e.V., Warberg Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. KG, Leopoldshöhe
Kottmeyer, Heinz Kröner, Götz, Dr.	C. Hahne Mühlenwerke GmbH & Co. KG, Löhne Hermann Kröner GmbH, Weizenstärkefabrik, Ibbenbüren, Präsident der AGF e.V.
Lege, Andreas Lehrke, Reinhard	Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Hannover W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. KG, Leopoldshöhe
Liesenberg, Uta Lindhauer, Meinolf G., Prof.Dr.	RAGT 2n, Silstedt Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold, Vize-Präsident der AGF e.V.
Linhoff, Josef Lohmann, Karl-Heinz Martinetz, Carsten Meißner, Michael, B.Sc. Merker, Carolin, Msc. Meyer, Lutz, Dr.	Raiffeisen Lippe-Weser AG, Lage Secobra Saatzucht GmbH, Moosburg DLG Food Grain, Roslev (Dänemark) AGF e.V., Detmold Fachhochschule Südwestfalen, Agrarwirtschaft Soest Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Bernburg
Michel, Volker	Landesforschungsanstalt f. Landwirtschaft u. Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Gülzow
Molthan, Markus Müller, Holger Müller, Gerhard Münzing, Klaus, Dr.	KWS Lochow GmbH, Bergen C. Hahne Mühlenwerke GmbH & Co. KG, Löhne RAGT Saaten Deutschland GmbH, Herford Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold
Ndomo, Agnès F.	Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Berlin
Neumayer, Anton	Saatzucht Donau GmbH & Co. KG, Probstdorf (Austria)
Nickl, Ulrike Niklas, Stefan Niklasch, Holger Obenauf, Ulfried, Dr.	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising Limagrain GmbH, Edemissen Perten Instruments GmbH, Hamburg Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Rendsburg
Pech, Beate	E. Romberg GmbH - Mühlenwerke, Möhnesee- Wippringsen
Pottebaum, Reinald	Moritz Schäfer GmbH & Co. KG, Fachzeitschrift "Mühle + Mischfutter", Detmold
Ramgraber, Ludwig, Dr.	Saatzucht Josef Breun GmbH & Co. KG, Herzogenaurach
Rentel, Dirk Romberg, Andreas	Bundessortenamt, Hannover E. Romberg GmbH - Mühlenwerke, Möhnesee- Wippringsen
Rudolphi, Sabine Schachsneider, Ralf, Dr.	Secobra Saatzucht GmbH, Lemgo Nordsaat Saatzucht GmbH, Böhnshausen

Schacht, Johannes
Schäfer, Bernhard, Prof. Dr.

Schirrmacher, Frederik

Schlieter, Bernd
Schneeweiss, Volker, Dipl.-Ing.
Schneider, Marcel
Schuhmacher, Tobias, RA
Schwabe, Ines
Schwappacher, Matthias
Sievert, Dietmar, Dr.

Starck, Norbert
Taylor, Mike
Weinert, Joachim, Dr.

Wellie-Stephan, Oliver
Westenberg, Gisela
Wirtz, Christoph, Dipl.-Ing.
Zentgraf, Heiko, Dr.

Limagrain GmbH, Peine-Rosenthal
Fachhochschule Südwestfalen, Agrarwirtschaft Soest,
Soest

W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. KG,
Leopoldshöhe

Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt
Kampfmeyer Mühlen GmbH, Hamburg
Backtechnik Verlagsgesellschaft mbH, Osnabrück
AGF e.V., Detmold

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Dornburg
BayWa AG Züchtervertriebsstelle, München
Nestlé Product Technology Centre Orbe, Nestec Ltd.
CH, Orbe (Schweiz)

PZO Pflanzenzucht, Oberlimpurg, Schwäbisch Hall
Limagrain GmbH, Peine-Rosenthal

Landwirtschaftskammer Niedersachsen,
Pflanzenschutzamt, Hannover

Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt
Back Journal Verlagsges. mbH, Osnabrück

Georg Plange GmbH & Co. KG, Neuss
GMF GmbH - Vereinigung Getreide, Markt- und
Ernährungsforschung, Bonn

Teilnehmer des Max Rubner-Institutes - Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide

Arent, Lidia
Bonte, Anja
Brack, Günter, Dr.
Brühl, Ludger, Dr.
Fehling, Eberhard, Dr.
Fiebig, Hans-Jochen, Dr.
Gieselmann, Hannelore
Grundmann, Vanessa
Haase, Norbert, Dr.
Hollmann, Jürgen, Dr.
Hüsken, Alexandra, Dr.
Kersting, Hans-Josef, Dr.
Langenkämper, Georg, Dr.
Lindhauer, Meinolf, Prof. Dr.

Lüders, Matthias
Matthäus, Bertrand, Dr.
Münzing, Klaus, Dr.
Sciurba, Elisabeth, Dr.
Schmidt, Jan Christian
Schwake-Anduschus, Christine, Dr.
Stabenau, Gisbert
Themann, Ludger, Dipl.oec.troph.
Themeier, Heinz, Dipl.-Ing.
Unbehend, Günter, Dipl.-Ing.
Vosmann, Klaus, Dr.
Wiege, Berthold, Dr.
Wolf, Klaus

Zusammenfassungen

Nachstehend finden Sie eine Zusammenfassung der Vorträge der 26. Getreidetagung, soweit uns durch die einzelnen Referenten eine Zusammenfassung zur Verfügung gestellt wurde. Die ausführlichen Vorträge finden Sie als Mitglied der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung, soweit durch die Referenten freigegeben, im geschützten Bereich unserer Website www.agfdt.de.

1. Zukunftsperspektiven des Weizens

1.1. **Tanja Gerjets**, Bonn

proWeizen – Forschungs- und Züchtungsallianz für eine nachhaltige Intensivierung und Ertragsteigerung

Weizen ist eine der wichtigsten Nutzpflanzen der Welt. Deutschland gehört zu den zehn wichtigsten Weizenproduzenten der Welt.

Die Ertragssteigerungen in Weizen sind in den letzten Jahren hinter denen in anderen wichtigen Nutzpflanzen zurückgeblieben. Um dieses Defizit zu überwinden, ist es notwendig, sowohl die Anstrengungen in der Weizenforschung als auch in der Weizenzüchtung zu erhöhen und zu bündeln.

Um dies zu erreichen, haben die deutschen Weizenzüchter die deutsche Weizenforschungs- und -züchtungsallianz proWeizen gegründet. Diese Plattform strebt an, die wissenschaftliche Exzellenz der Weizenforschung und die Züchtungsexpertise der Unternehmen in Deutschland zu vereinigen.

Die neue Allianz ist eine Partnerschaft zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, um die Weizenforschung und –züchtung sowohl in Deutschland als auch international zu fördern. Entsprechend bildet proWeizen eine Plattform für die Kommunikation und Koordination. Sie ist offen für Wissenschaftler und Wirtschaft, die im Bereich der Weizenforschung und –züchtung aktiv sind.

proWeizen stellt die Verknüpfung zwischen Weizenforschung und Weizenzüchtung auf nationaler und internationaler Ebene her, nimmt an nationalen und internationalen Anstrengungen in der Weizenforschung und –züchtung teil und unterstützt alle Beteiligten bei der Erschließung neuer Förderungsmöglichkeiten.

1.2 **Meinolf G. Lindhauer**, Detmold

Ist Brotweizen eine Gefahr für die Gesundheit? – ein Überblick über die aktuelle Diskussion

Zunächst einmal kann die gestellte Frage mit „Ja“ beantwortet werden. Für Menschen, die aufgrund ihrer gentechnischen Disposition unter Zöliakie leiden, ist Weizen, gemeint ist hier der Brotweizen *Triticum aestivum*, eine Gesundheitsgefahr. Bestimmte Stoffwechselprodukte der Klebereiweiße Gliadin und Glutenin bewirken in einer Autoimmun-Reaktion den Abbau der Darmzotten des Dünndarms, so dass je nach Schwere des Krankheitsbildes die Aufnahme der Nährstoffe aus dem Speisebrei unterschiedlich stark eingeschränkt wird, begleitet von Sekundärphänomenen wie z.B. Durchfall. Allerdings finden sich die auslösenden Epitope auch in allen anderen Weizenarten, im Roggen, in der Gerste, in Triticale und nach deutschem Lebensmittelrecht auch Hafer. Betroffene Personen müssen sich zeitlebens streng glutenfrei ernähren. Man schätzt den Anteil an Zöliakie-Patienten auf ca. 1% in unserer Bevölkerung.

Etwa 0,1 bis 0,5% unserer Bevölkerung leidet unter einer im medizinischen Sinne „echten“, d.h. immunvermittelten Nahrungsmittelallergie auf Weizen. Symptome sind schnell eintretende Entzündungsreaktionen des Körpers (z.B. „Bäckerasthma“), in sehr seltenen Ausnahmefällen sogar der anaphylaktische Schock. Auch hier muss man von einer klaren Gesundheitsgefahr sprechen.

Unklar, vielleicht sogar fraglich wird die Gesundheitsgefahr bei den zunehmend häufiger geäußerten Beschwerden (man schätzt bei etwa 2 – 3% der Bevölkerung) über Weizen-

Unverträglichkeiten, die sich im Erscheinungs- bzw. Betroffenheitsbild sehr diffus von Durchfall bis Hautausschlag darstellen.

Zur Auslösung gibt es einerseits die Hypothese, dass das Gliadin-Epitop Glia- α 9 sehr starke und Glia- α 20 schwache Unverträglichkeitsreaktionen auslöst. Glia- α 9 seien in modernen hoch backfähigen Brotweizen-Sorten besonders stark angereichert, was erkläre, dass manche Menschen Produkte aus Dinkel oder alten Brotweizen-Landsorten gut vertragen könnten.

Eine andere Hypothese stützt sich auf α -Amylase-Trypsin-Inhibitoren (ATI), die im Wege zunehmender Resistenzzüchtung bei modernen Weizensorten besonders angereichert worden seien und die besonders wirksam in der Auslösung von Unverträglichkeitsreaktionen seien.

Während diese beiden Hypothesen es verdienen, wissenschaftlich ernst genommen zu werden, darf man diesen Anspruch für die große Fülle von Krankheitsbildern, Gebrechen und/oder ungebremste Fresslust, für die ein amerikanischer Kardiologe namens William Davis den Weizen in seinem Buch „Wheat Belly“ (Weizen-Wampe) verantwortlich macht, verneinen.

1.3. **Jutta Ahlemeyer**, Lippstadt

Die Weizenerträge in Deutschland stagnieren – Welchen Einfluss hat der Züchtungsfortschritt?

In der landwirtschaftlichen Praxis wird in jüngster Zeit eine gewisse Stagnation der Kornerträge bei Winterweizen und anderen Getreidearten beobachtet. Als Ursache hierfür wird neben dem Klimawandel und engeren Fruchtfolgen immer wieder auch der Züchtungsfortschritt diskutiert. In einem Forschungsprojekt wurden 90 Winterweizensorten, die in den letzten 40 Jahre zugelassen wurden, über mehrere Jahre und Standorte gemeinsam in Leistungsprüfungen getestet mit dem Ziel die Leistung älterer und neuerer Sorten direkt zu vergleichen und den Züchtungsfortschritt zu schätzen.

Insgesamt 90 Winterweizensorten der Zulassungsjahre 1966 bis 2007 wurden aufgrund ihrer Anbaubedeutung ausgewählt und in den Erntejahren 2009 bis 2011 an fünf Orten in Deutschland in jeweils 2 bis 4 Wiederholungen geprüft. Parallel dazu erfolgte ein Anbau in unbehandelten Microplots an sieben Standorten zur Krankheitsbonitur.

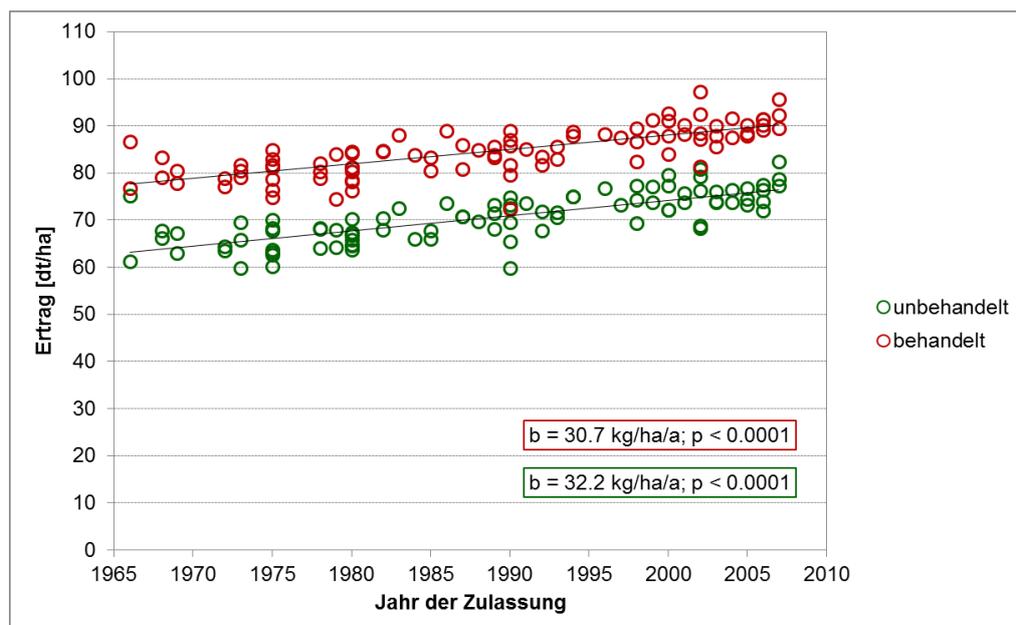


Abb. 1: Mittlere Kornerträge der Sorten in Relation zum Jahr ihrer Zulassung. Der Regressionskoeffizient (b) entspricht der mittleren jährlichen Ertragssteigerung aufgrund verbesserter Sortenleistung.

Der im Mittel in den vergangenen 40 Jahren in Deutschland allein aufgrund verbesserter Sortenleistung erzielte Ertragsfortschritt beträgt nach Schätzungen auf Basis dieser Versuche 30,7 kg pro Hektar und Jahr in der behandelten und 32,2 kg/ha/a in der unbehandelten Variante (Abb. 1). In der landwirtschaftlichen Praxis wurde für den Zeitraum zwischen 1966 und 2007 ein mittlerer jährlicher Ertragszuwachs von durchschnittlich 103 dt/ha erzielt. Somit ist etwa ein Drittel des Ertragsanstiegs in der Praxis auf die Verbesserung des Ertragspotenzials der Sorten zurückzuführen.

Der Ertragsfortschritt basiert im Wesentlichen auf einer signifikante Erhöhung der Kornzahl pro Ähre. Während die Anzahl der ährentragenden Halme und das TKG bei den untersuchten Sorten weitestgehend konstant geblieben sind, konnte aufgrund entsprechender züchterischer Bemühungen die Kornzahl pro Ähre pro Zulassungsjahr um durchschnittlich 0,14 Körner bei ortsüblicher Behandlung und 0,17 Körner in der unbehandelten Variante erhöht werden.

Gleichzeitig sind die Winterweizensorten im Laufe der letzten 40 Jahre frühreifer geworden. Der Zeitpunkt des Ährenschiebens ist bei den aktuellen Sorten durchschnittlich ca. 1 Tag früher als bei den ältesten Sorten, und dementsprechend erreichen die neueren Sorten auch die Gelbreife eher als die alten Sorten. Ferner konnten die Halmstabilität und Standfestigkeit verbessert werden. In der unbehandelten Variante sind die neuen Sorten im Mittel um mehr als 13 cm kürzer als die neueren, verbunden mit einer deutlichen Abnahme der Lagerneigung vor Ernte um 2,2 Boniturnoten.

Die Anfälligkeit gegenüber dem aktuellen pilzlichen Schaderregerspektrum ist bei den jüngeren Sorten deutlich reduziert. In Hinblick auf die aktuellen Mehltaurassen sind die neuen Sorten um fast 3 Boniturnoten resistenter als die alten Sorten. Auch die Resistenz gegenüber Braunrost und Blattseptoria ist in den aktuellen Sorten deutlich höher als in den alten Sorten.

Fazit: Mehrjährige und mehrortige Leistungsprüfungen mit Winterweizensorten aus 4 Dekaden zeigen, dass über 30% des in den Jahren 1966 bis 2007 erzielten Ertragszuwachses in Deutschland auf verbesserte Sortenleistung zurückzuführen ist. Demnach ist die beobachtete Stagnation der Winterweizen-Erträge in der landwirtschaftlichen Praxis nicht auf eine genetisch bedingte Leistungsgrenze zurückzuführen. Vielmehr scheint die züchterische Verbesserung der Sorten ungebrochen. Die neueren Sorten sind signifikant früher, kürzer, standfester und zeigen eine deutlich verbesserte Resistenz gegenüber Mehltau, Braunrost und Blattseptoria.

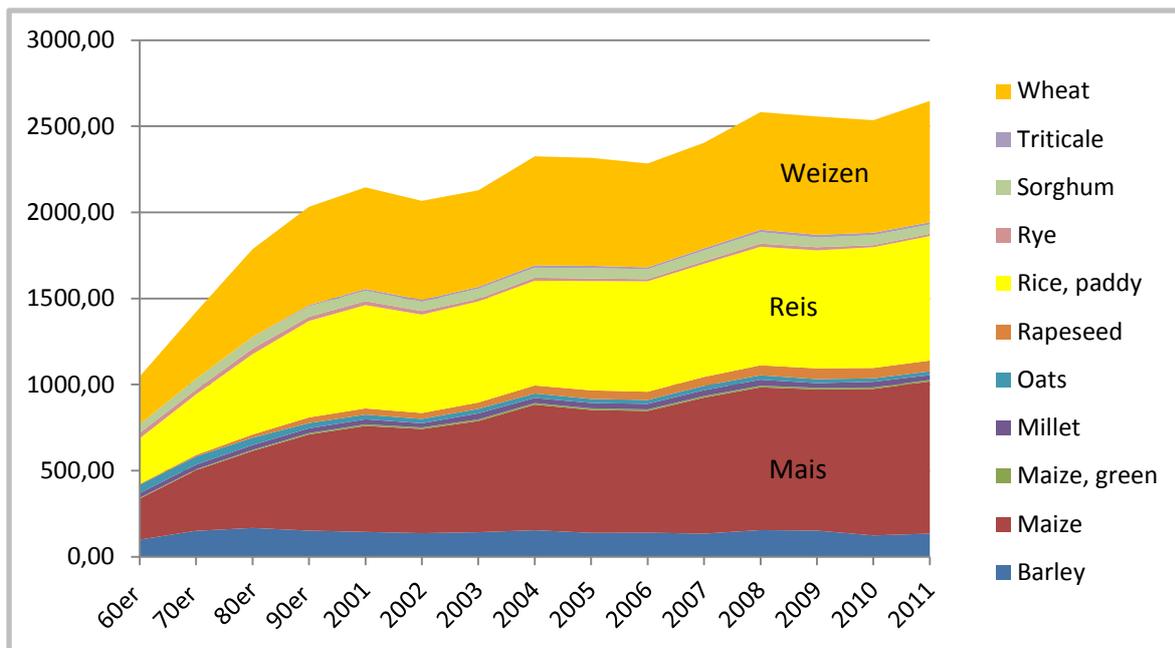
1.4. **Ebrahim Kazman**, Oschersleben

Zukunft des Weizens – Zukunft der Züchtung – Wettbewerbsfähigkeit mit anderen Fruchtarten

Zurzeit besitzt Weizen die weltweit größte Anbaufläche. Mengenmäßig ist der Weizen die drittgrößte Getreideart nach Mais und Reis. Rund 70 Prozent dieser Kulturart wird für Lebensmittel verwendet, 19 Prozent für die Tierernährung und die restlichen 11 Prozent für industrielle Anwendungen und Saatgut.

In Europa dominiert Weizen unter den Ackerfrüchten sowohl in der Anbaufläche als auch in der erzeugten Menge. Deutschland und Frankreich gehören zu den 10 wichtigsten Exportländern. Die Nachfrage nach Weizen in den Entwicklungsländern wird voraussichtlich bis 2050 um 60% steigen. Zur gleichen Zeit sind durch die weltweite Temperaturerhöhung Ertragsminderungen zu erwarten. Somit ist die zukünftige globale Versorgung von verschiedenen Faktoren abhängig: Klima, Markt, Anbautechniken und Fortschritt in der Züchtung.

Globale Produktion (Mio. t)



Bis vor kurzem war der Weizen die größte der drei Getreidearten. Die mengenmäßige Weltproduktion (wenn auch nicht die Anbaufläche) von Mais begann zu steigen und zum ersten Mal übertraf sie im Jahr 1998 die des Weizens. Bald folgte auch der Reis.

Auffällig in Europa ist, dass in den letzten Jahren die Erträge beim Getreide stagnieren. Der Ertragsfortschritt beim Weizen, bedingt durch die Zunahme klimatischer Extreme, ist für viele nicht ausreichend hoch und das zu Recht. Es wird oft diskutiert: Ist eine Grenze im Ertragsfortschritt erreicht oder konzentriert man sich auf andere Kulturarten oder Züchtungsmethoden?

Globale Weizen- und Maisbilanz (Mio. t)

		2008-2010	2011	2012
		Durchschnitt	Schätzung	Vorhersage
Weizen	Produktion	675	699,4	661,2
	Verbrauch	655,7	697,6	687,5
Mais	Produktion	833,9	884,3	856,1
	Verbrauch	831,6	878,2	868,5

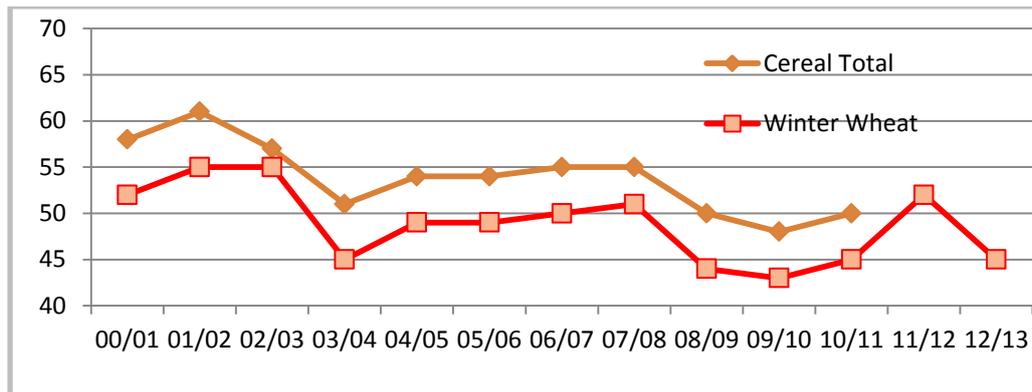
Die relativ geringeren Erfolge beim Weizen im Vergleich zu Mais und Reis können auf folgende Besonderheiten des Weizens zurückgeführt werden.

- Weizen besitzt eine der kompliziertesten Genomzusammensetzungen der Welt (genetisches Monster). Eine typische Weizensorte ist hexaploid und besitzt sechs Kopien von jedem Gen, wobei die meisten Lebewesen nur zwei haben. Seine 21 Chromosomen enthalten 16 Milliarden Basenpaare der DNA, 40 Mal so viel wie Reis, sechs Mal so viel wie Mais. Die genetische Komplexität des Weizens führte zur Frustration bei den Forschern, die eine Stagnation der Weizenforschung insbesondere in Deutschland verursachte. Auch in der praktischen Züchtung ist es im Vergleich zu Mais, Soja oder Reis schwieriger, Weizen mit mathematischen und schematischen Zuchtprogramme zu bearbeiten
- Dauerhafte intergenomische Heterozygotie (fixierte Heterosis) – Eignung für Nachbau
- Noch kein brauchbares Hybrid-System (Obligat-Selbstbefruchter)
- Geringe Einnahmen durch Sortenzüchtung – geringe Investition

Gleichwohl wie komplex das Weizengenom ist, es bietet auch durch seine enorme Anpassung und Rekombinationsmöglichkeiten Potentiale zu enormen Ertragsteigerungen. Dies wurde durch die grüne Revolution bewiesen, wie auch die Leistungsfähigkeit einzelne Sorten bestimmter Züchtungsprogramme zeigen.

Der langjährige Weizen-Züchtungsfortschritt mit immer neuen Sorten hat die europäische Landwirtschaft im internationalen Wettbewerb in eine gute Position gebracht. Dieser Fortschritt wird weiterhin nur dann möglich sein, wenn die Sortenentwicklung durch ein funktionierendes Finanzierungssystem langfristig gesichert ist. Die genetische sowie agronomische Forschung auf nationaler wie internationaler Ebene kann die zukünftige Versorgung unter Klimaänderung und Bevölkerungswachstum gerecht werden.

Saatgutwechsel (%) in DE, 2000-2012



Mit den Lizenzen aus Z-Saatgut und den Nachbaugengebühren finanziert der Züchter den Zuchtfortschritt in 10 Jahren. Wenn Einnahmen der Züchter aber weiterhin abnehmen (bei gleichzeitigen Kostensteigerungen), könnten tiefgreifende Strukturveränderungen in der Züchterlandschaft/Saatgut-Wirtschaft erwartet werden.

Mögliche Szenarien wären:

- Verschlechterung der „Züchterlandschaft“
- Verlust der Sortenvielfalt
- Wahrscheinlich keine Sorten mehr für marginale Anbauggebiete
- Kombination von Saatgut und Agro-Chemikalien
- Niedriger Gewinn: geringer Züchterfolg und keine Innovation
- Am Ende besteht die Gefahr, dass die Züchtungsfortschritte bei anderen Kulturarten den Weizen in den Hintergrund drängen und nur noch als Nischenfruchtart bearbeitet wird – amerikanische Verhältnisse

Egal, welches Szenario, Kulturen dürfen genetisch nicht so einheitlich werden, dass ein Ernteausfall weltweite Folgen hätte. Wir haben die Pflicht, die wachsende Nachfrage zu befriedigen und die Welt zu ernähren. Dies kann durch ein faires „GEBEN UND NEHMEN“ realisiert werden.

2. Spelzweizen

2.1. Ines Schwabe, Dornburg-Camburg

Ertragsleistung und Besonderheiten im Anbau von Spelzweizen - Einkorn, Emmer und Dinkel - unter Thüringer Anbaubedingungen

Die Erhaltung der biologischen Vielfalt, einschließlich genetischer Ressourcen, gewinnt in der Landwirtschaft zunehmend an Bedeutung. Der Weizenanbau in Thüringen umfasst etwa 40 % der Ackerfläche und 60 % der Getreidefläche, wobei vorrangig die Spezies *Triticum aestivum* und *Triticum durum* zum Anbau kommen.

Spelzweizenarten, wie Einkorn/ *Tr. monococcum*, Emmer/ *Tr. diccicum* und Dinkel/ *Tr. Spelta*, gerieten lange Zeit in Vergessenheit. Ihre Erträge können nicht mit den modernen Weichweizensorten konkurrieren, dies ist ein Hauptgrund für ihre geringe Anbaubedeutung. Sie zeichnen sich aber in ihrer ursprünglichen Herkunft als extensive, robuste und anspruchslose Arten mit geringen Standortansprüchen und speziellen Inhaltsstoffen aus. Ende des 20. Jahrhunderts brachte der Aufschwung des Ökolandbaus eine Renaissance des Dinkels mit sich, was seitdem zu einer stetigen Ausdehnung seiner Anbaufläche sowie zu einer zunehmenden züchterischen Bearbeitung führte. Kaum bzw. in sehr geringem Umfang angebaut werden heute die Arten Einkorn und Emmer. Es gibt aktuell ein begrenztes Sortenangebot, wenig Erfahrungen im regionalen Anbau sowie der speziellen Verarbeitungseignung.

Als Beitrag zum Erhalt der Kulturpflanzenvielfalt in der Landwirtschaft, der Erweiterung der Rohstoffvielfalt und zur Erschließung neuer Nischen, besonders für den Ökolandbau, begann die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft 2010 ausgewählte Sorten der oben genannten Varietäten des Weizens im Parzellenversuch unter ökologischen und konventionellen Anbaubedingungen

(2 Intensitätsstufen) an ausgewählten Thüringer Standorten zu prüfen. Das Hauptanliegen der Versuche besteht in der Erschließung des Leistungspotentials der geprüften Sorten, wobei Untersuchungen zur Anbau- und Verarbeitungseignung im Vordergrund stehen. Gleichwohl wird auch die Reaktion der Sorten auf die aktuellen Wetterereignisse erforscht.

Der Aufbau der Ertragsstruktur der Spelzweizenarten wird, anders als bei den meisten modernen Weichweizen, vorrangig über die Bestandesdichte bestimmt. So erreichen die Einkornsorten Pflanzendichten zwischen 500 und 700 Ähren/ m², die Bestockungsraten lagen zwischen 4 und 7. Hohe Bestockungsraten sind einerseits positiv für den Saatguteinsatz sowie die Ertragsbildung, können aber andererseits massive Probleme in der Bestandesführung verursachen (z.B. Lager, Krankheiten, Auswuchs). Die Aussaat im Spelz, eine weitere Eigenheit der geprüften Sorten, bietet dem Korn Schutz vor Auflaufschädlingen und -krankheiten von der Aussaat bis zum Auflaufen.

Ein Vergleich der Fesenerträge im **ökologischen Anbauversuch** zeigt, dass die geprüften Sorten der Arten Einkorn und Emmer in beiden Prüffahren unter dem Ertrag der als Bezugsbasis (BB) festgelegten Dinkelsorte `Franckenkorn` lagen. Einkornsorte `Terzino` erreichte 83- 85 %, Einkornsorte `Svenskaja` 65- 73 % des Fesenertrages der BB. Emmersorte `Osiris` lag bei 60-71 % und Emmersorte `Ramses` bei 74- 78 % im Vergleich zur BB. Der Einfluss der Sorte bzw. des Sortentyps spielt bei Dinkel eine wichtige Rolle. So ergab die Auswertung der Prüffahre, dass die zu den `neuen Typen` gehörenden Sorten, wie z.B. `Franckenkorn` und `Zollernspelz` höhere Fesenerträge erzielten und sich durch eine bessere Standfestigkeit auszeichneten verglichen mit den zu den `alten Typen` gehörenden Sorten, wie z.B. `Oberkulmer Rotkorn` und `Bauländer Spelz`. Im Durchschnitt der Sorten und Orte lag das Ertragsniveau im **konventionellen Anbau** etwa 10 % über dem ökologischen Anbau. Durch Intensivierungsmaßnahmen (2x Fungizid; 2x Halmstabilisator) im konventionellen Anbau kam es zu einer Ertragssteigerung von ca. 20 % (Mittel der Orte, Jahre, Sorten), wobei z.T. große Standortunterschiede auftraten.

Im Fokus zukünftiger Arbeiten steht die regionale Anpassung der beschriebenen Arten und Sorten an Boden- und Klimaräume durch eine weitere Optimierung der Anbauverfahren. Wichtig dabei ist die Verbesserung von Ertrags- und Qualitätsmerkmalen sowie deren Standfestigkeit.

2.2. **Klaus Münzing, Alexandra Hüsken**, Detmold, **Ines Schwabe**, Dornburg-Camburg Qualität von Spelzweizen - Einkorn, Emmer und Dinkel - unter Thüringer Anbaubedingungen

Zu Beginn des letzten Jahrhunderts war Spelzweizen in einem Gebiet, das mit dem Siedlungsraum der Alemannen zusammenfällt, mit einer Anbaufläche von über 200.000 ha (gegenüber 12.000 ha Weichweizen) die wichtigste Brotgetreideart. Da Spelzweizen züchterisch schwieriger zu bearbeiten war und auch agronomische Nachteile aufwies, reduzierte sich der Anbau bis 1970 auf ca. 1000 ha. Nach der Wiedereinführung des Spelzweizenanbaus vor etwa 40 Jahren bestanden die wichtigsten Zuchtziele in der Verbesserung der Standfestigkeit, der Ertragsleistung und der Krankheitsresistenz. Heute kann Spelzweizen vom Megatrend der Gesundheitsorientierung, der bewussten Ernährung (Vielfalt)

und der Nachhaltigkeit (Biodiversität) profitieren. Mit neuer Wertschätzung ist Spelzweizen, insbesondere Dinkel, im Warenssegment Brot und Gebäck weiter auf dem Vormarsch. In den bisherigen MRI-Forschungsvorhaben standen methodische Probleme zur Qualitätsbewertung für Einkorn, Emmer und Dinkel im Vordergrund. In diesem Zusammenhang wurden die Standardmethoden zur Erfassung der Prozess- und Produktqualität geprüft und zur Unterstützung zukünftiger Landessortenversuche und Sorten-Wertprüfungsstudien weiterentwickelt.

Die Anbauversuche der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft im Jahre 2011, die als ein Beitrag zum Erhalt der Kulturpflanzenvielfalt in der Landwirtschaft, der Erweiterung der Rohstoffvielfalt und zur Erschließung neuer Nischen, besonders für den Ökolandbau durchgeführt wurden, ergänzen mit ihren Schwerpunkten die bestehende Kenntnislage zum Verarbeitungswert von Einkorn, Emmer und Dinkel. Der vorliegende Beitrag geht detailliert auf die unterschiedlichen Aspekte der Qualität ein. Dazu wurden von drei Thüringer Standorten ausgewählte Spelzweizensorten im Parzellenversuch unter ökologischen und konventionellen Bedingungen herangezogen. Ergänzend wurde an diesen Standorten die E-Weizensorte Akteur als Orientierung angebaut. Folgende Spelzweizensorten kamen zum Einsatz: a) Einkorn: **Terzino** (konv. und öko.) **Svenskaja** (öko.), b) Emmer: **Osiris weiß** und **Ramses braun** (jeweils konv. und öko.) und c) Dinkel: die beiden älteren Sorten **Bauländer Spelz** und **Oberkulmer Rotkorn** sowie die neueren Sorten **Franckenkorn** und **Schwabenspelz** (alle Sorten an den drei Standorten konv. und zusätzlich in Dornburg öko.).

Nach den Ergebnissen des durchschnittlichen Rohproteingehalts werden die höchsten Werte bei Einkorn und Dinkel festgestellt. Indessen sind die backrelevanten Eiweißqualitäten (Sedimentationswerte) der Spelzweizenarten der E-Weizensorte Akteur klar unterlegen. Die schwächste Eiweißqualität lieferte Einkorn, bei der sich auch kein Schrotkleber auswaschen ließ. Auch der mittlere Glutenindex zeigt eine etwas zu weiche, unelastische Schrotklebereigenschaft der Spelzweizenarten, was sich auch in der geringen Gashaltung der Teige und der geringeren Lockerung der RMT-Gebäcke (schwächere Backvolumina) äußert. Die Bewertung der Mahlfähigkeit orientiert sich am Mineralstoffgehalt der hellen Mehle. Weizen und Dinkel haben eine abweichende Verteilung des Ganzkorn-Mineralstoffgehalts, weshalb sich ihre hellen Mehltypen in diesem Merkmal unterscheiden (laut DIN 10355). Bei ähnlichen Mineralstoffgehalten entspricht der Durchschnitt der Mehlausbeuten der Dinkelsorten dem Mittel der Vergleichssorte Akteur (MRI-Datenbank). Bei Einkorn und Emmer, für die keine DIN-Mehltypen festgelegt sind, ist das Verteilungsprofil der Ganzkorn-Mineralstoffgehalte für die Herstellung heller Mehltypen sehr ungünstig. Bisher wurden die Einkorn-Mehl-Aschegehalte auf 0,75% TS und bei Emmer entsprechend auf 1,00% TS angehoben, um das Wertschöpfungsniveau anzupassen. Trotz Anhebung der Mineralstoffgehalte der Einkorn- und Emmersorten setzt sich die unbefriedigende Mahlfähigkeit durch, insbesondere bei ökologisch angebauten Herkünften.

Bei Emmer reflektieren hohe RMT-Wasseraufnahmen bei der Teigbereitung den Einfluss der Kornhärte bei der Mehlerstellung. Dieser harte Spelzweizen erzeugt bei der Standard-Vermahlung eine besonders hohe mechanische Stärkemodifizierung. Für eine gute Lockerung der hefegelockerten Backwaren ist es aber ungünstig, wenn die Klebermenge nicht in einem optimalen Verhältnis zum Teiggewicht steht. Bei Emmer müsste die Stärkebeschädigung durch Änderung (Verkürzung) des Mahlverfahrens reduziert werden, ähnlich wie bei der Herstellung von Hartweizenmehl. Auch bei Einkorn, mit einer Kleberkomponente, die für eine gute Gashaltung nicht die ideale Qualität besitzt, liegt die hohe Wasseraufnahme unterhalb des backwirksamen Optimums. Die hier angesprochenen Schwachstellen kommen in dem Merkmal Backvolumen deutlich zum Ausdruck. Der hohe Einkorn- Gelbpigmentgehalt ist vornehmlich im inneren Endospermmehl und bei der anschließenden Teigbereitung im Kleber (nicht in der Stärke) lokalisiert. Die Krumenfarbe der RMT-Backwaren zeigt die entsprechende Gelbpigmentierung deutlich.

Auffällig ist die standortabhängige Variabilität bei Dinkelanbauversuchen in Dornburg. Auf Basis der vorliegenden Ergebnisse lässt sich nicht klar sagen, ob hierfür ungewöhnliche Witterungsbedingungen oder andere Gründe verantwortlich sind. So liegt der Roh-Proteingehalt hier zwischen 12,2 (konv.) und 17,3% TS (öko.). Auch in den Merkmalen SDS-

Sedimentationswert, Schrotklebergehalt, Glutenindex, Wasseraufnahme und RMT-Backvolumen ist die Streuung der Einzelwerte an diesem Standort beträchtlich. Gegenüber den gemittelten Dinkelproben am Standort Dornburg mit nur 13,2 % Roh-Proteingehalt (konv.) wurden in Burkersdorf im Mittel sehr hohe Werte erreicht. Auch die Beschaffenheit der Stärke (Schrotfallzahl) streut bei Dinkel am Standort stärker. So schwankt die Fallzahl zwischen 116 s (Franckenkorn) und 324 s (Bauländer Spelz). Der Standort Dornburg brachte die niedrigsten Fallzahl-Durchschnittswerte von 189 s (konv.) und 211 s (öko.).

Sortenspezifisch zeigt die Sorte Oberkulmer Rotkorn im Rohprotein- und Klebergehalt einen höheren Wert, im SDS-Sedimentationswert eine niedrigere Eiweißqualität, im Glutenindex einen weicheren Kleber, in der Wasseraufnahme der Mehle höhere und im Backvolumen schwächere Werte im Vergleich zur Dinkelsorte Franckenkorn. Bei Einkorn zeigt die Sorte Svenskaja schwächere Fallzahlen und eine geringere Mehlausbeute im Vergleich zur Einkornsorte Terzino. Bei Emmer zeigt die Sorte Ramses braun schwächere Fallzahlen und im Backvolumen höhere Werte im Vergleich zur Emmersorte Osiris weiß.

Im Fokus zukünftiger Arbeiten über Spelzweizen stehen insbesondere bei Einkorn und Emmer weitere sortenspezifische Anpassungen in den Prüf- und Messmethoden zur Darstellung der Produkt- und Prozessqualität (Schäl-, Mahl- und Backeigenschaften).

2.3. **Klaus Münzing**, Detmold Mahl- und Backqualitätseigenschaften von Dinkel

Das Interesse an Dinkel hat in den letzten Jahren weiter zugenommen. Auch auf Gebiete, die bislang nicht für Dinkel in Frage kamen, weitet sich der Anbau aus. Dinkel weist allgemein einen hohen Eiweißgehalt auf, weshalb er z.B. in Belgien auch für die Verfütterung verwendet wird. Da Dinkel sich für Betriebe mit extensiver Wirtschaftsweise eignet, konnte er sich auch gut im ökologischen Landbau positionieren. In Süddeutschland und in der Schweiz dient der Dinkel traditionell der menschlichen Ernährung. Durch die zunehmende Weizenunverträglichkeit hat die Dinkelnachfrage zugenommen. Bei Glutenunverträglichkeit (Zöliakie) ist Dinkel strikt zu meiden. Aus Dinkel lassen sich Brot, Teigwaren und Spätzle herstellen. Dennoch unterscheiden sich diese Produkte von Weizen (*Triticum aestivum* ssp. *aestivum*) deutlich. In den Merkmalen des Dinkel-Verarbeitungswertes werden die Unterschiede deutlich. Damit sind Dinkel-konforme Methoden zur Bewertung der Mahl- und Backqualitätseigenschaften erforderlich. Sie werden in dem vorliegenden Beitrag vorgestellt.

Die fest umschließenden kapillar-porösen Spelzen besitzen eine Funktionalität, die für die Kerne einen effektiven Schutz bieten vor Schwitzprozessen und Schaderregereinflüssen. Daher wird der Dinkel im Spelz gelagert. Das Lösen der Körner (Kerne) aus den Fesen (Entspelzung) geschieht in sog. Gerbmühlen unmittelbar vor der Verarbeitung in der Mühle. Für die Herstellung der Dinkelmehltypen wird die übliche Passagenvermahlung auf Riffel- und Glatzwalzen eingesetzt. Die DIN 10355 lässt nur die Herstellung der Dinkelmehltypen 630, 812 und 1050 zu. In reiner Form wird Dinkelmehl überwiegend zu flachen Spezialgebäcken wie Knutzen, Seelen und Wecken verwendet, aber auch für die Herstellung von Mehlspeisen und Spätzle. Der Klebergehalt ist sehr hoch bei einer zumeist weichen und unelastischen Kleberqualität. Dies beruht auf dem hohen Gliadin-Glutenin-Verhältnis. In der Praxis werden Dinkelgenotypen aufgrund der Teig- und Backeigenschaft in „weizenartigen“ Dinkel (Sorten, mit festen, elastischen Kleber und eher niedrige Klebergehalte, wie moderne Weichweizensorten) und in typischen Dinkel (Genotypen mit sehr hohen Klebergehalten und relativ weichen unelastischen Klebern) unterteilt. Die amtliche Wertprüfung des Bundessortenamts (BSA) macht solche Unterschiede bei Dinkel nicht.

Die Ergebnisse von nahezu 400 Dinkelmustern werden vorgestellt. Der Rohproteingehalt der Kerne korreliert bei manchen Sorten sehr gut mit den Ergebnissen des RMT-Backversuchs. Er liefert den höchsten Beitrag für die Backwirksamkeit. Der SDS-Sedimentationswert (Eiweißqualität des Reserveproteins) ist nachgeordnet. Er scheint bei hohen Proteinschwankungen wenig Aussagekraft für die Backvolumen-Prognose zu haben. Die Beziehung zum RMT-Backvolumen kann aber verbessert werden, wenn der spezifische SDS-Sedimentationswert (Quotient aus SDS-Sedimentationswert und Rohproteingehalt) als

Grundlage dient. Das Bestimmtheitsmaß steigt dann von $r^2 = 0,008$ auf $r^2 = 0,54$. Auch Klebergehalte sind im Vergleich zu Proteingehalten nachgeordnete Kriterien.

Die Voraussetzungen für eine gute Backwirksamkeit liefert das Passagenmahlverfahren. Für die Bewertung der Dinkel-Mahlfähigkeit wurde ein Standard-Mahlversuch für Hauptmehltype 630 entwickelt. Im Mahlverhalten kann nicht zwischen konventioneller Qualität und Bio-Qualität unterschieden werden. Es wurden spezielle Mahlverfahren für Vollkornmehl entwickelt, die dem erhöhten O₂-bedarf von Dinkelmehl gerecht werden (Reifemahlverfahren für Dinkel-Vollkorn). Für die Bewertung der Dinkelmehltype 630 existiert eigens ein Standard-Backversuch für Dinkel-Kleingebäck. Für Dinkel Bio-Backwaren werden zwei alternative Backtests entwickelt und vorgestellt: für die Type 630 und für Dinkel-Vollkornmehlbrot mit Bio-konformen Backzutaten. Die Bio-Standardbackversuche für Dinkelmahlerzeugnisse gestatten ebenfalls eine umfassende Rohstoffcharakterisierung und Beschreibung der Verarbeitungseigenschaften. Dinkelteige können sortenabhängig gute bis etwas geschmeidige Teig-Elastizitäten und gute (bis noch gute) Gärstabilitäten haben. Gewünschte Teigeigenschaften können durch Reduzierung der Schüttwassermenge und Erhöhung der Ascorbinsäuremenge (Acerolakirschpulver-Zugabe) erreicht werden.

3. Qualitätssicherung

3.1. **Cornel Adler, Agnès F. Ndomo**, Berlin

Neue Ansätze im Getreide-Vorratsschutz zur Verringerung von Nachernteverlusten

2007 wurde europaweit die Zulassung für Dichlorvos (DDVP) widerrufen. Der DDVP abgebende Strip war bis dato ein sicherer Schutz gegen zufliegende Vorratsschädlinge im Getreidelager. Bereits 2008 kam es zu ersten Hinweisen über verstärktes Auftreten von Motten in Getreidelägern während der warmen Sommermonate. Die Bekämpfungslücke macht sich besonders bei der 10-jährigen Lagerung von Getreide im Rahmen der Bundesreserve (BuRe) bemerkbar, da die verbliebenen Vorratsschutz-Nebelmittel auf der Basis von Pyrethrum in der Wirksamkeit und Zahl ihrer Anwendungen begrenzt sind und spätestens nach 2-3 Jahren Lagerzeit nicht mehr eingesetzt werden können. Begasungen zur Schädlingsbekämpfung sind aufwändig und kostspielig.

Ziel des hier vorgestellten Innovationsprojektes mit Förderung durch das Bundesministerium für Ernährung Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BmELV) ist ein mechanischer Schutz vor Schädlingsbefall. Untersucht werden soll eine gasdichte oder mindestens insektendichte Abdichtung des Vorratslagers in mit BLE-Getreide belegten Getreidelagern in Praxisversuchen. Dabei erfolgt die kommerzielle Langzeit-Lagerung mit Weizen aus der Bundesreserve mit BuRe-üblichem Feuchtestatus bis max. 13 % in klassischen Flachlagerhallen unter a) praxisnahen konventionellen Lagerbedingungen oder b) unter neuartigen hermetischen Lagerbedingungen in gas- oder insektendicht umgebauten Lagerhallen. Hallen-Belüftungsmöglichkeiten sind zum Teil vorgesehen. Die Lagerstellen befinden sich an mindestens drei Standorten. Die variierenden Einflussgrößen sind die an den Lagerstandorten eingelagerten Weizenqualitäten und das von den örtlichen Bedingungen abhängige Lagerraumklima sowie der natürliche Befallsdruck durch zufliegende Schadinsekten.

In BuRe-Lägern werden Umbauten vorhandener in gas- bzw. schädlingsdichte Lagerhallen exemplarisch durchgeführt. Die Kosten der Maßnahmen werden ermittelt. Der Gehalt attraktiver flüchtiger Stoffe aus Getreide wird per GC-EAG aus in der Lagerumgebung gewonnenen Proben bestimmt, um die Schädlingsorientierung nachzuweisen. Derzeit werden mit einer neuen Technik Untersuchungen zur Anlockung vorratsschädlicher Insekten durch flüchtige Pflanzeninhaltsstoffe durchgeführt (Ndomo et al. 2011). Die Analyse dieser Pflanzeninhaltsstoffe wird mit Hilfe der Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC/MS) oder Gaschromatographie-Flammenionisationsdetektion (GC-FID) durchgeführt. Elektrophysiologische Methoden [Elektroantennographie (EAG)] ermitteln die Wahrnehmung der Pflanzeninhaltsstoffe durch das Insekt. Durch das EAG System werden die Nervenimpulse der Insektenantennen verstärkt und aufgezeichnet. Durch die Kombination von GC und EAG können für Insekten wahrnehmbare Reinsubstanzen bestimmt und über Vergleiche mit Standards verifiziert werden. Duftstoffe, wie Benzaldehyd und Heptanol erzeugten in ersten Untersuchungen deutliche Signale auf der Antenne der Dörrobstmotte. In mehreren Fällen zeigten Gehalte zwischen 1 und 10 µg/µl die stärksten neuronalen Potenziale. Im Projekt sollen in definierten Abständen vom Getreide

üblicher und gasdicht umgebauter Getreideläger definierte Mengen Umgebungsluft über ein Trägermaterial gepumpt werden, um die Mengen für Vorratsschädlinge attraktiver Inhaltstoffe zu vergleichen. Dies könnte die Bedeutung eines hermetischen Abschlusses für die Schädlingsvermeidung belegen.

Über mindestens zwei Sommerperioden sollen nach Umbau Temperatur und Feuchte im Lagergut überprüft und das Schädlingsauftreten im Vergleich zu üblichen Lagerhallen überwacht werden. Hierzu ist auch eine Verbesserung des Schädlingsmonitorings erforderlich. Motten sollen mit pheromonbeköderten Trichterfallen der Lebensmittelindustrie überwacht werden. Zur Ermittlung des Schädlingsdrucks durch Zuflug werden Fallen auch außerhalb des Lagers aufgehängt. Auch auf Nager- und Milbenbefall wird untersucht.

Bei guten Ergebnissen in abgedichteten Lägern sollen veränderte BLE-ZNR-Ausschreibungsrichtlinien entworfen und Empfehlungen für die Getreidelagerung entwickelt werden. Außerdem sind Laborversuche zur Getreidelagerung unter Vakuum und bei verschiedenen Sauerstoffrestgehalten geplant. Hier geht es um eine empirische Weizenlagerung im Labor. Dabei werden als unabhängige Variablen vier Kornfeuchtegehalte gewählt und drei unterschiedliche Atmosphären simuliert. Um diesen Zustand über den gesamten Versuchszeitraum zu halten, werden die Weizenproben in hermetisch wärmeversiegelten, wasserdampf- und gasdichten Folienbeuteln (für ca. 1,5 kg Getreide) mit und ohne Vakuum und mit unterschiedlichen anfänglichen Sauerstoffrestgehalten durch wiederholtes Evakuieren und Stickstoffspülen eingestellt und bei 20°C verschlossen gelagert. Diese hermetischen Lagerungsversuche werden im JKI im Labor durchgeführt.

In allen Versuchsreihen werden die Auswirkungen der Lagerungstechnik auf die Getreidequalität in Zusammenarbeit mit dem Max-Rubner-Institut untersucht. Die BuRe-Läger für die Langzeitlagerung von Weizen dienen hier als Vorreiter z.B. für die Getreidelagerei des ökologischen Landbaus, letztlich aber für die gesamte Lagerwirtschaft. Aufgrund des seit 2007 deutlich angestiegenen Weltmarktpreises kann sich eine verbesserte Lagerungstechnik wirtschaftlich heute noch mehr lohnen als früher.

4. Analytik

4.1. Lorenz Hartl, Freising

Prüfung auf Auswuchs- und Fallzahlstabilität bei Winterweizen

Die Prozesse der Samenkeimung können schon an der Ähre durch feuchte Witterung zur Vollreife des Getreides einsetzen. Die Keimruhe (Dormanz) der Samen blockiert die Entwicklung des Embryos zum Keimling. Die Domestikation des Wintergetreides führte zum weitgehenden Verlust der Dormanz, sodass alle Samen bereits wenige Wochen nach der Vollreife wieder keimen können. Dormanz und Keimung werden von einem komplexen Wechselspiel zwischen Hormonproduktion und Hormonsensitivität reguliert.

Ausgewachsene Weizenkörner weisen auf ungünstige und verspätete Erntebedingungen hin. Ausgehend vom Embryo werden Keimwurzeln gebildet und Signale zur Produktion von Enzymen ausgesandt, die die Speicherstoffe des Korns abbauen. Amylasen bauen die Stärke im Mehlkörper ab und führen damit zu verminderter Verkleisterungsfähigkeit der Stärke, die über die Fallzahl als Vermarktungskriterium gemessen wird. Die Dormanz beeinflusst den Beginn der Keimung und des Speicherstoffabbaus. Neben den Umweltbedingungen während der Abreife ist die Genetik der Sorte entscheidend für die Dormanz.

Zur Beurteilung von Sorten wurden der Auswuchs und die Fallzahl des Ernteguts zu verschiedenen Terminen untersucht. Zwischen dem Anteil ausgewachsener Körner und der Fallzahl besteht ein enger nicht linearer Zusammenhang ($r = 0,9$). Aber gerade im marktrelevanten Bereich der Fallzahlen zwischen 200 und 250 s lässt sich aufgrund der steilen Kurve kein ausreichend gesicherter Zusammenhang zum Auswuchs herstellen. Zur Einstufung der Fallzahlstabilität sind mehrjährige und mehrortige Versuche nötig, die bereits Auswuchs oder einen Fallzahlabfall aufweisen.

Zur Unterstützung der Selektion und zur Sortenbeurteilung wurden zwei Methoden geprüft, die sich mit Proben zur Vollreife im Haus durchführen lassen. Zum einen wurde an geschnittenen Ähren nach Wiederbefeuchtung der Auswuchs bonitiert. Zum anderen wurde von gedroschenen intakten Körnern der zeitliche Verlauf der Keimung geprüft und ein Keimungsindex berechnet. Der Auswuchs an den Ähren korrelierte sehr eng mit dem Keimungsindex ($r = 0,9$). Beide Parameter erreichten aber nur eine Korrelation von 0,6 zur Fallzahl der Sorten bei

überständiger Ernte. Bei näherer Betrachtung wurde deutlich, dass mehrere Sorten wiederholt abweichend reagierten. Zum Beispiel zeigte in unseren Versuchen die Sorte Enorm und in Versuchen der LWK Niedersachsen die Sorte Skagen überdurchschnittlichen Auswuchs an den befeuchteten Ähren, obwohl beide eine relativ stabile Fallzahl besaßen.

Zur Zerlegung der genetischen Komponenten wurde eine Assoziationsstudie mit 124 Sorten und Zuchtstämmen durchgeführt. In der bisherigen Analyse sind zwölf Genorte sowohl für den Auswuchs als auch für die Fallzahlstabilität verantwortlich. Daneben wurden aber auch sieben Genorte identifiziert, die nur den Auswuchs bzw. die Keimung beeinflussen, ohne dass es gleichzeitig zu signifikanter Wirkung auf die Fallzahl kommt. Drei Genorte wirken sich explizit nur auf die Fallzahlstabilität bzw. Fallzahl per se aus.

Diese Ergebnisse legen eine zumindest teilweise unabhängige Vererbung von Auswuchsresistenz und Fallzahlstabilität nahe. Zur Beurteilung der Stabilität des marktrelevanten Kriteriums Fallzahl kann auf die direkte Messung der Fallzahl nicht verzichtet werden. Das Probenmaterial muss auf Versuchen basieren, die erst verspätet nach Niederschlägen ab der Vollreife geerntet werden. Alternative Methoden zur Provokation der dieser Bedingungen werden noch geprüft.

4.2. **Dirk Rentel**, Hannover

Ansätze zur Beschreibung der Fallzahlstabilität von Weizensorten auf Grundlage der Wertprüfungsergebnisse

Die Fallzahl als Parameter für die Aktivität der stärkeabbauenden Alpha-Amylase stellt eine wichtiges Handels- und Verarbeitungskriterium dar. Sowohl das Fallzahlniveau als auch die Fallzahlstabilität unter verschiedenen Umweltbedingungen sind sortentypische Eigenschaften. Gegenwärtig wird in der Beschreibenden Sortenliste nur das Fallniveau einer Sorte beschrieben. Die Beschreibung in Form von Ausprägungsstufen (APS) von 1-9 basiert auf dem Mittelwert der Ergebnisse der dreijährigen Wertprüfung mit jeweils 8 Qualitätsergebnissen pro Jahr in Relation zu einer Qualitätsbezugssorte (bei Winterweizen aktuell 'Julius'). Entsprechend dem in der Beschreibenden Sortenliste veröffentlichten Beschreibungsschema umfasst eine APS eine Fallzahlspanne von 30s, wobei die APS 5 bei ca. 240-270s einzuordnen ist.

Die die Fallzahl beanspruchenden Witterungsbedingungen der Erntejahre 2010 und 2011 haben zu erneuten Diskussionen und Forderungen hinsichtlich Sorteninformationen zur Fallzahlstabilität geführt. Von verschiedenen Seiten wurden die Aktivitäten zur Etablierung von witterungsunabhängigen Methoden zur Beurteilung des Fallzahlstressverhaltens verstärkt. Als Stichworte seien Ernteterminstaffelung, Feuchteammer und definiertes Weichen der Körner genannt. Über die Ergebnisse wird an anderer Stelle berichtet.

Hier soll nun gezeigt werden, ob auch allein mit den aus der Wertprüfung vorliegenden Daten ausreichend stabile und reproduzierbare Kennzahlen zur Fallzahlstabilität erarbeitet werden können. Bereits 1999 hat die für die Beschreibung der Weizenqualität zuständige Kommission Backqualität Ansätze geprüft, Sorten mit erhöhtem Risiko für kritische Fallzahlen zu kennzeichnen. Sie kam überein, dass Sorten einen Hinweis bekommen sollten, wenn sie sowohl im absoluten Bereich (<220 s) als auch in Relation zur Bezugssorte (<APS 4) häufig kritische (>10% Anteil Orte) Werte aufweisen. Eine entsprechend rückwirkende Überprüfung ergab, dass nur bei wenigen Sorten die Voraussetzungen für eine Kennzeichnung gegeben waren und ein Teil dieser Sorten ohnehin durch die Fallzahlbeschreibung mit APS 3 bzw. 4 ihre Fallzahlschwäche offenbarte. Da somit der Informationsgewinn im Verhältnis zur abnehmenden Überschaubarkeit und des zusätzlichen Aufwands zu gering erschien, wurde entschieden, keine Kennzeichnung vorzunehmen. Aktuell wurden nun in einem weiteren Ansatz statistische Parameter für die Fallzahlstabilität ausgewertet. Insbesondere der Variationskoeffizient scheint demnach durch die in Einzeljahren (2005, 2007, 2010, 2011) stärker differenzierenden Fallzahlen eine hinreichend zuverlässige Beschreibung der Stabilität zu ermöglichen. Weiterhin könnte die Steigung der Regression von Sorte auf Ortsmittel ergänzend verwendet werden. Ein Vergleich der Kennzahlen der Sorten, die als Standard in mehreren Perioden geprüft wurden, gibt Hinweise auf die mögliche Klassenbildung (3 bis 5 APS). Die Kommission Backqualität wird auf der nächsten Sitzung erneut über die Thematik Fallzahlstabilität beraten. Sofern sich aus den aktuellen Diskussionen ergibt, dass geeignete 'Provokationsmethoden' für eine kontinuierliche, witterungsunabhängige Beurteilung der Fallzahlstabilität nicht zur Verfügung stehen, sollten die aus der Wertprüfung vorliegenden Hinweise soweit genutzt werden.

4.3. **Sabine Botterbrodt, Michael Meißner**, Detmold Beurteilung von Getreidemahlerzeugnissen mittels rheologischer Methoden

Ziel der Beurteilung von Getreide und daraus hergestellten Mahlerzeugnissen ist es, möglichst schnelle, sichere und reproduzierbare Ergebnisse bezüglich der Eignung eines Rohstoffes / einer Sorte z.B. zur Herstellung von Backwaren zu erhalten.

Die Diskrepanz liegt zum einen in der Schnelligkeit und zum anderen in der Aussagesicherheit der Beurteilungsmethoden. Erfahrungsgemäß bieten sogenannte indirekte Methoden, wie z.B. physikalische, chemisch-physikalische oder auch rheologische Methoden Anhaltspunkte für die Eignung eines Rohstoffes. Die direkten Methoden zur Beurteilung von Mahlerzeugnissen - Backversuche - sind dagegen oftmals aussagekräftiger, allerdings nicht ohne weiteres schnell durchzuführen und relativ aufwendig, so dass man mittels der indirekten Methoden Getreidemahlerzeugnisse charakterisieren kann.

Zur Teig rheologie, als Teil der indirekten Methoden, gehört die Bestimmung der plastischen, elastischen, viskosen Eigenschaften von Modellteigen bzw. Suspensionen. Dabei wird u.a. der Widerstand eines Teiges gegen eine gleichbleibende mechanische Beanspruchung gemessen. Dies können Knet- Dehn- oder Verkleisterungsprüfungen (bei steigender Temperatur) sein.

Im Rahmen des Vortrages werden die gängigen rheologischen Methoden zur Bewertung von Getreide- bzw. Getreidemahlerzeugnissen vorgestellt. Hierbei wird insbesondere auf das Farino-, Extenso- und Amylogramm (Brabender) aber auch auf das Alveogramm (Chopin) eingegangen.

5. Risiken und Chancen des Weizenanbaus

5.1. **Christian Guddat**, Dornburg-Camburg, **Volker Michel**, Gülzow Einschätzung der Winterfestigkeit von Winterweizensorten

Erstmals seit 2003 mussten im Jahr 2012 in Deutschland wieder umfangreiche Winterweizenflächen wegen Auswinterungsschäden umgebrochen werden. Jedoch zeigten bereits die Wintermonate 2008/2009, 2009/2010 und 2010/2011 deutlich, dass trotz Klimawandels regional immer wieder mit strengen Frösten zu rechnen ist. Bei Tiefstwerten von regional minus 10 °C bis unter minus 20 °C, auch in Ackerbauregionen, war es meist nur einer schützenden Schneebedeckung der Saaten zu verdanken, dass starke Auswinterungen ausblieben. Anders stellte sich die Situation dagegen im Winter 2011/2012 dar. Im Dezember 2011 und dem überwiegenden Teil des Januars 2012 gab es nur wenige Tage mit Temperaturen unter dem Gefrierpunkt. Die Vegetationsruhe wurde in den Wintermonaten Dezember und Januar bei mindestens dreitägigen Durchschnittstemperaturen >5°C häufig unterbrochen, so dass teilweise bereits Wachstum stattfand. Dies galt vor allem für Sorten mit einer geringeren Winterruhe, in der Regel solche, die meist schon im Herbst durch Frohwüchsigkeit und aufrechtere Blattstellung auffallen. Weniger betraf es dagegen für Sorten mit verhaltenem und flachem Wuchs zu, die letztlich auch oft über eine stabilere Winterruhe und höhere Winterfestigkeit verfügen. Die Witterungsbedingungen änderten sich Ende Januar durch einen starken Kälteeinbruch gravierend. Zu Beginn der Frostperiode schneite es in einigen Gebieten, so dass sich regional auf den Äckern eine schützende Schneedecke ausbreitete. In anderen Landesteilen fiel dagegen kein oder nur sehr wenig Schnee, worauf die Pflanzen dort einer Dauerfrostperiode mit Temperaturen bis zu -15 bis -20°C oder sogar darunter ausgesetzt waren. Infolge dessen traten bei Winterweizen starke Schäden auf. In Deutschland mussten deshalb im Durchschnitt etwa 12 % der Winterweizenfläche (ca. 350.000 ha) umgebrochen und neu bestellt werden, regional sogar deutlich mehr.

Aufgrund der Erfahrungen der letzten größeren Auswinterungsschäden im Jahr 2003 beschäftigte sich die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft sehr intensiv mit der Winterfestigkeit von Winterweizensorten. Zuvor gab es diesbezüglich wegen seltener Auswinterungen und damit fehlender Ergebnisse aus Wertprüfungen und Landessortenversuchen keine durchgängige Einstufung von neu zugelassenen und jungen Sorten. So wurden Sorten ohne Kenntnis über deren Winterfestigkeit durch die Länderdienststellen für den Anbau empfohlen. Einige davon waren dann im Jahr 2003 besonders stark von Auswinterungsschäden betroffen, wie z.B. Tommi, Magnus und andere. Um dies künftig zu vermeiden, war es deshalb das Ziel, alternativen Methoden zur

Einschätzung der Winterfestigkeit von Winterweizensorten zu finden und anzuwenden, um der landwirtschaftlichen Praxis entsprechende Hinweise geben zu können und damit wirtschaftliche Verluste in den Betrieben zu begrenzen.

Die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft begann in den Jahren 2004 und 2005 damit, die Sorten der Landessortenversuche auf dem extremen Ackerbaustandort Oberweißbach (Thüringer Wald) in Kleinparzellen zu prüfen. Diese Versuche ergaben jedoch, auch wegen des hohen Schneeaufkommens, keine gesicherten Effekte, so dass die Prüfung schon zeitnah wieder beendet wurde. Ab dem Jahr 2006 prüfte die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft am Standort Dornburg gemeinsam mit der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft am Standort Freising erfolgreich ausgewählte und abgestimmte Winterweizensorten hinsichtlich ihrer Winterfestigkeit nach der Weihenstephaner Kastenmethode. Diese Kooperation wurde durch Prüfung der Frosthärte in Klimakammern der Firma Lantmännen SW Seed in Hadmersleben ab 2006, die Winterfestigkeitsprüfung mittels Dammkultur bei der Firma Limagrain am Standort Rosenthal ab 2007 sowie die Winterfestigkeitsprüfung nach Weihenstephaner Kastenmethode bei der Firma Limagrain am Standort Rosenthal ab 2007, beim Bundessortenamt am Standort Nossen ab 2009 und bei der Firma Strube am Standort Söllingen wesentlich erweitert und verstärkt.

Die jährlichen Ergebnisse dieser Provokationsversuche stellten neben den vorhandenen Daten aus bundesweiten Freilandversuchen (Wertprüfungen, Landessortenversuche und weitere Sortenversuche) eine wichtige Datengrundlage für die Einschätzung der Winterfestigkeit von Winterweizensorten dar.

Die Auswertung der Daten, welche durch die Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern erfolgte, hatte eine bestmögliche und gut reproduzierbare Sorteneinschätzung für künftige Situationen zum Ziel. Dabei wurden nur Versuche mit einem Mindestmaß an Differenzierungen berücksichtigt. Der Datenpool der letztjährigen Auswertung umfasste Ergebnisse aus insgesamt 193 Wertprüfungen, Landessortenversuchen oder sonstigen Versuchen sowie 39 Provokationsversuchen im Zeitraum von 2003 bis 2012. Als Auswertungsmethode wurde das Verfahren der Hohenheim-Gülzower-Serienauswertung verwendet (siehe auch unter www.lfamv.de). In diesem Verfahren fanden die Ergebnisse aus Freilandversuchen mit vollem Gewicht und Ergebnisse aus Provokationsversuchen in Abhängigkeit zur Korrelation mit den Ergebnissen vom Freiland mit etwas gemindertem Gewicht Berücksichtigung. Dabei war vor allem die hohe genetische Korrelation der Ergebnisse aus Provokationsversuchen nach Weihenstephaner Kastenmethode zum Freiland hervorzuheben, die in der aktuellen Untersuchung bei 1.0 lag. Im Ergebnis der Auswertung wurden geschätzte Sortenmittelwerte als bestmögliche Maßzahl für das Freiland (Skalenbereich 1 - 9) mit Intervallen für den paarweisen Vergleich (90%) ausgewiesen. Die Nutzung der beschriebenen Datengrundlage, bei der die Provokationsversuche aufgrund der recht beständigen Ergebnisbereitstellung von großer Bedeutung sind, und der genannten Methode ermöglichte seit dem Frühjahr 2009 eine kontinuierliche Einschätzung der Winterfestigkeit von Winterweizensorten. Anhand der Auswertung konnten fünf Abstufungen mit der Winterfestigkeit „sehr hoch“, „hoch“, „mittel“, „geringer“ und „gering“ gebildet werden. Aufgrund der Vielzahl der Freilandergebnisse im Jahr 2012 aus den bundesweiten Landessortenversuchen war bereits im Frühjahr eine Einschätzung der meisten der kurz zuvor zugelassenen Sorten möglich. Die Sortenunterschiede in der Auswinterung 2012 stimmten sehr gut mit den Sorteneinschätzungen überein, die vorab im Ergebnis der Auswertung bis 2011 getroffen wurden. Dies belegt die gute Reproduzierbarkeit und Praxisrelevanz der hier beschriebenen Methodik (Datenerfassung, Provokationsversuche und Auswertung).

Die Winterfestigkeit von Winterweizensorten ist für die landwirtschaftliche Praxis bei der Sortenwahl von herausragender Bedeutung, da sie wesentlichen Einfluss auf den Anbauerfolg hat und Auswinterungen durch andere Maßnahmen nur in sehr begrenztem Umfang verhindert werden können. Zur Reduzierung des Anbaurisikos ist eine größere betriebliche Sortenvielfalt zu empfehlen. Der Anbau von Sorten mit hoher oder sehr hoher Winterfestigkeit bietet die größte Sicherheit vor Auswinterungsschäden. Sie sollten im Rahmen des Sortensplittings im Betrieb in ausreichendem Umfang vertreten sein. Sorten mit nur mittlerer oder geringerer Winterfestigkeit sind in einzelnen Jahren (typische Auswinterungsjahre) stärker von Auswinterungsschäden betroffen. Sie sollten bei Vorliegen anderer vorzüglicher Eigenschaften zwar nicht vom Anbau ausgeschlossen, aber am Anteil der betrieblichen Winterweizenfläche begrenzt werden. Auf Sorten mit geringer Winterfestigkeit ist in kontinental beeinflussten Anbaugebieten zu verzichten.

Der Dank der Autoren gilt den beteiligten Länderdienststellen und Züchtern sowie dem Bundessortenamt für die langjährige Zusammenarbeit zu dieser Thematik.

5.2. **Joachim Weinert**, Hannover Abschätzen des Toxinrisikos im Getreide über produktionstechnische Faktoren

Der Befall des Weizens durch Fusarien und die damit verbundene Kontamination mit Mykotoxinen hängt neben der Witterung von den Faktoren Vorfrucht, Bodenbearbeitung und Sortenresistenz ab. Der Einfluss dieser Faktoren und deren Verknüpfung werden dargestellt.

5.3. **Johannes Schacht**, Peine Züchtung und Getreidemarkt in Nordamerika

Der globale Bedarf an Weizen in den Entwicklungsländern wird laut den Prognosen von CIMMYT und ICARDA bis zum Jahr 2050 um weitere 60% ansteigen. Gleichzeitig wird eben für diese Länder aufgrund erwarteter Temperaturanstiege (Klimawandel) ein Rückgang der Weizenproduktion um 20-30% erwartet. In der Konsequenz werden die Weltmarktpreise für Weizen dramatisch ansteigen, wenn es nicht gelingen sollte, die Produktivität der weltweiten Weizenerzeugung gleichzeitig entscheidend zu steigern. Zu verbessern sind die Adaption des Weizens allgemein, die Stresstoleranz gegenüber biotischen und abiotischen Faktoren und die Nährstoffeffizienz (http://www.cimmyt.org/en/component/docman/doc_view/503-wheat-global-alliance-for-improving-food-security-and-the-livelihoods-of-the-resource-poor-in-the-developing-world).

Vor diesem Hintergrund haben Weizenanbau und Weizenforschung auf globaler Ebene neue und bedeutende Impulse bekommen. Das Ergebnis dieser Impulse sind vielfältige nationale und internationale Forschungsinitiativen, an denen sich öffentliche und privatwirtschaftliche Partner gleichermaßen beteiligen. Auch in Nordamerika ist es in den letzten Jahren beim Weizen zu einer Aufbruch-Stimmung gekommen.

Der **Weizenanbau** in Nordamerika erzeugt jährlich etwa 85 Mio Tonnen (US: 62Mio to; Kanada: 23Mio to) und damit knapp 15% der globalen Produktion. Der Anbau in beiden Staaten ist durch große Anbauflächen, eine im Vergleich zu Europa eher extensive Bewirtschaftung und recht niedrige Flächenerträge gekennzeichnet. Erträge schwanken stark und liegen durchschnittlich mit 25 und 40 dt/ha nur etwa halb so hoch wie in Nordwesteuropa. Weiterhin gibt es aufgrund klimatischer Gegebenheiten, v.a. Frost, Trockenheit und Hitze, sowie Erosion eine erhebliche Ernteunsicherheit und Diskrepanz zwischen bestellter und geernteter Weizenfläche (bis zu 20%). Die USA und Kanada sind die größten Exporteure von Konsumweizen weltweit. In den USA werden sechs Qualitätsrichtungen beim Weizen unterschieden. Hard Red Winter (HRW) ist mit etwa 43% Marktanteil im mittleren Westen und im Norden die dominierende Qualitätsgruppe, gefolgt von Hard Red Spring (HRS, 22%, Anbau vor allem im Norden), Soft Red Winter (SRW, 19%, Anbau Osten) und Soft White (12%, Anbau in Pacific Northwest). Hard White (1%) und Durum (3%) spielen dagegen eine untergeordnete Rolle. In Kanada gibt es, getrennt nach dem Osten (7 Klassen) und dem Westen (8 Klassen), ebenfalls eine Klassifizierung nach Kornfarbe und –härte, sowie Sommer- und Wintertypen. Aufgrund des regelmäßigen hohen Exportüberschusses ist die nordamerikanische Weizenindustrie bereits heute exzellent aufgestellt und organisiert. Die Infrastruktur und der Anbau sind an die Warenströme angepasst. Zeitnah stehen zu allen Qualitätsgruppen die Erntemengen und Qualitäten zur Verfügung und werden digital publiziert (USDA, US Wheat Associates, Canadian Wheat Board, Canadian Grain Commission).

Die **Weizenzüchtung** war in den USA und Kanada in der Vergangenheit im Wesentlichen staatlich finanziert und lag in den Händen der Universitäten. Die Universitäten halten heute noch etwa 70% des Marktanteils bei Weizensaatgut. Dies ist jedoch kein sehr lukratives Geschäft, da die Landwirte Weizensaatgut vor allem über Nachbau bereitstellen. Trotz staatlicher Bemühungen, nationalen Sortenschutz und ein Lizenzsystem zu etablieren, steht Weizen bisher im klaren Gegensatz zur Entwicklung anderer Kulturarten wie Mais, Sojabohne,

Baumwolle. Bei diesen Arten dominiert der Anteil gehandelten Saatgutes, da es sich entweder um Hybridsorten, vor allem aber um gentechnisch veränderte Sorten (>90%) handelt. Auf diesen Märkten stehen große Saatgutkonzerne bereits seit langem im harten Wettbewerb. Die oben erwähnte globale Initiative gibt dem Weizenanbau und der Züchtung einen neuen Schub. Landwirte interessieren sich in besonderem Maße für Hybridweizen und es entsteht eine dringende Nachfrage für gentechnisch veränderte Merkmale wie Nährstoffeffizienz, Hitze- oder Trockenstress und Resistenzen. Die technischen und finanziellen Anforderungen an ein kommerzielles Hybrid-Weizenprogramm, geschweige denn an die Kommerzialisierung von gentechnischen ‚Traits‘ werden öffentliche Institute zukünftig nicht bzw. in jedem Fall nicht alleine aufbringen können. Vielmehr werden öffentliche Budgets für die Züchtungsforschung, aller internationalen Initiativen zum Trotz, in der aktuellen wirtschaftlichen Situation eher zurückgefahren. An dieser Stelle entwickelt die private Wirtschaft aktuell enorme Anstrengungen, eigene Zuchtprogramme auf- bzw. auszubauen. Hierzu zählen global agierende Chemiefirmen wie Syngenta, Monsanto, Bayer, DowAgroSciences und DuPont/Pioneer, aber auch originäre Pflanzenzüchter wie Limagrain und KWS. Unterschiedlich ist dabei die Herangehensweise, teilweise werden Programme und Zuchtmaterial der öffentlichen Institute komplett aufgekauft. Teilweise entstehen ‚University/Industry Partnerships‘ die eine Beteiligung an den Saatguteinnahmen vorsehen und so den Fortbestand der Institute sichern sollen.

Fazit: Die Züchtungslandschaft bei Weizen in Nordamerika erlebt aktuell einen dramatischen Umbruch. Die Privatisierung der Zuchtprogramme, verbunden mit dem Fokus auf neue Eigenschaften für zukünftige Sorten wird mittelfristig auch den nordamerikanischen Weizenanbau und dessen Produktivität nachhaltig verändern. Es kann sicher damit gerechnet werden, das im Laufe der nächsten zehn Jahre erste Hybrid- und GVO-Weizensorten auf den nordamerikanischen Märkten und damit im internationalen Weizenhandel erscheinen.

Donnerstag, 14. März 2013

08³⁰ Uhr

4. Analytik

- 4.1. **Lorenz Hartl**, Freising
Prüfung auf Auswuchs- und Fallzahlstabilität bei Winterweizen
- 4.2. **Dirk Rentel**, Hannover
Ansätze zur Beschreibung der Fallzahlstabilität von Weizensorten auf Grundlage der Wertprüfungsergebnisse
- 4.3. **Sabine Botterbrodt, Michael Meißner**, Detmold
Beurteilung von Getreidemahlerzeugnissen mittels rheologischer Methoden

Kaffeepause

5. Risiken und Chancen des Weizenanbaus

- 5.1. **Christian Guddat**, Dornburg-Camburg
Volker Michel, Gülzow
Einschätzung der Winterfestigkeit von Winterweizensorten
- 5.2. **Joachim Weinert**, Hannover
Abschätzen des Toxinrisikos im Getreide über produktionstechnische Faktoren
- 5.3. **Johannes Schacht**, Peine
Züchtung und Getreidemarkt in Nordamerika

12³⁰ Uhr **Schlusswort** durch den Vorsitzenden des Getreide-Ausschusses, Gerhard Freimann

Detmolder Institut für Getreide- und Fettanalytik GmbH

eine Tochtergesellschaft der
Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.



Qualitätsuntersuchungen für die Getreidewirtschaft



- Getreide- und Mehlanalytik
- Backversuche



SCHNELL

ZUVERLÄSSIG

EXAKT



DIGeFa GmbH
Schützenberg 10
32756 Detmold

Fon: (05231) 61664-24
Fax: (05231) 61664-21
Mail: info@digefa.net



Weitere Informationen:
www.digefa.net