

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



27. Getreide-Tagung

11. – 12. März 2015

in Detmold

Programm

Ausstellung

Rahmenprogramm

Teilnehmerverzeichnis

Zusammenfassungen



Mittwoch, 11. März 2015

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

1. Qualitätssicherung und Ernährung

1.1. **Cornel Adler**, Berlin

Neue Ansätze im Getreide – Vorratsschutz durch schädlingsdichte Lagerung

1.2. **Peter Köhler**, **Annette König** und **Herbert Wieser**, Freising

Nachweis von Weizenmischungen in Dinkelmehlen und Dinkelprodukten

Kaffeepause

1.3. **Katharina Scherf**, **Herbert Wieser** und **Peter Köhler**, Freising

Unverträglichkeiten bei Weizen – Definition, Ursachen und Therapie

2. Backqualitätsanalytik

2.1. **Doreen Gabriel**, **Gerhard Rühl**, **Christian Pfitzner** und **Jörg-Michael Greef**,
Braunschweig, **Alexandra Hüsken** und **Norbert Haase**, Detmold und **Heinrich
Prüfer**, Norderstedt

Stickstoffdüngereinsparung bei Winterweizen durch verbesserte Vorhersage der
Backqualität – Teil 1 NIRS-Kalibrationen

2.2. **Alexandra Hüsken**, Detmold

Stickstoffdüngereinsparung bei Winterweizen durch verbesserte Vorhersage der
Backqualität – Teil 2 Lab-on-Chip-Kapillargelelektrophorese

12³⁰ – 14⁰⁰ Uhr Mittagspause

2.3. **Jens Begemann**, Detmold

Charakterisierung backwirksamer Eigenschaften bei Winterweizen mit Hilfe der
Solvent Retention Capacity Profile Methode (SRC)

3. Düngeverordnung und Qualität

3.1. **Gerhard Baumgärtel**, Hannover

Verschärfte Regelungen im Düngerecht - Ist die Produktion von Qualitätsweizen
noch möglich?

Kaffeepause

3.2. **Klaus Münzing**, Detmold

Welche Bedeutung hat der Proteingehalt für die Qualitätsbewertung von Weizen
vor dem Hintergrund der reduzierten N-Gaben?

Verleihung der Römer-Medaille an Herrn Gerhard Freimann, bisheriger Vorsitzender
des Getreideausschusses

Mittagessen

In diesem Jahr haben wir das Mittagessen neu organisiert. Bitte melden Sie sich hierzu im Tagungsbüro an. Sie erhalten eine Quittung und ein „Armband“, das Sie bitte gut sichtbar während der Mittagspause tragen wollen, um dem Service-Team zu signalisieren, dass Sie Ihren Obolus entrichtet haben...

Freuen Sie sich auf folgendes Gericht:

Mittwoch, 11. März 2015

Kesselgulasch mit Nudeln und gemischtem Salat

inklusive Getränke zum Preis von 10,-€

An Getränken werden in dieser Zeit angeboten:

Mineralwasser

Coca-Cola

Orangensaft

Apfelschorle

**Wir wünschen Ihnen einen
Guten Appetit und interessante Gespräche!**

Rahmenprogramm

Dienstag, 10. März 2015

Begrüßungsabend der bereits angereisten Teilnehmer auf dem Schützenberg (mit Imbiss) um 19³⁰ Uhr

Mittwoch, 11. März 2015

Im Anschluss an das Ausstellerforum kommen wir in der Ausstellungshalle zu Brot & Wein zusammen.

Weine

Baden

2011er Kirchberghof, Weingut Dr. Benz
Spätburgunder Rotwein, trocken

Franken

2012er Weingut Roth
Domina Qualitätswein, trocken

Pfalz

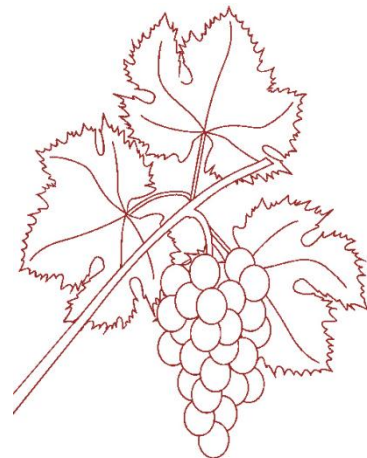
2012er Dürkheimer Riesling
Qualitätswein, trocken

Rheinhessen

2012er Rivaner Kabinett
Prädikatswein, trocken

Württemberg

2012er Schlossgut Hohenbeilstein
Lemberger, rosé, trocken



Gebäck

Schinkenbrötchen

Ölsaatenbrötchen

Käsebrötchen

19³⁰ Uhr Gemütliches Beisammensein in Strates Brauhaus

Teilnehmerverzeichnis

Stand: 10. März 2015, 08.00 Uhr

| | |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adler, Cornel, Dr. | Julius Kuehn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Berlin |
| Baumgärtel, Gerhard, Dr. | Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Hannover |
| Begemann, Jens | Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold |
| Borchardt, Imke | Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Rendsburg |
| Bothe, Reiner, Dr. | KWS Lochow GmbH, Northeim |
| Botterbrodt, Sabine, Dipl.-Ing. | Beratung für Lebensmittelsicherheitssysteme Hygiene & HACCP sowie Getreidetechnologie, Bünde |
| Brunckhorst, Klaus, Dr. | Einbeck/Drüber |
| Bürling, Kathrin, Dr. | Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Bonn |
| Creutz, Stefan | Detmolder Institut für Getreide- und Fettanalytik (DIGeFa) GmbH, Detmold |
| Elbegzaya, Namjiljav, Dr. | Detmolder Institut für Getreide- und Fettanalytik (DIGeFa) GmbH, Detmold |
| Engels, Reiner | Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Bonn |
| Farack, Martin, Dr. | Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Dornburg |
| Felde, von, Andreas, Dr. | KWS Lochow GmbH, Bergen |
| Finck, Malte, Dr. | KWS Lochow GmbH, Bergen |
| Fischer, Ludwig | Kampffmeyer Mühlen GmbH, Werk Rosenmühle Ergolding, Ergolding |
| Fischer, Dirk | Bayer CropScience AG, Stadt Seeland - Gatersleben |
| Freimann, Gerhard | Springe, Vorsitzender des Getreide-Ausschusses der AGF e.V. |
| Fromme, Franz-Joachim, Dr. | Hybro GmbH & Co. KG, Schlenkenberg |
| Fürste, Andreas | RAGT 2n, Silstedt |
| Gabriel, Doreen, Dr. | Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde, Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Braunschweig |
| Guddat, Christian | Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Dornburg |
| Haase, Norbert, Dr. | Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold |
| Haidl, Eduard | Kampffmeyer Mühlen GmbH, Hamburg |
| Hartl, Lorenz, Dr. | Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising, Vorsitzender des Getreideausschusses der AGF e.V. |
| Heckelmann, Udo, Dipl.oec.troph. | Lüdinghausen, Vize-Präsident der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V. |
| Hehnen, Dennis | Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e.V., Bonn |

| | |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hermenau, Ute, Prof. Dr. | Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Lemgo |
| Hey, Thomas | Syngenta Cereals GmbH, Hanstedt I |
| Heyl, Alfred-Johann | emphor GmbH & Co. KG, Bad Langensalza, Vize-Präsident der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V. |
| Hosse, Franziska, Dr. | Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e.V., Bonn |
| Hüsken, Alexandra, Dr. | Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold |
| Innemann, André, Dr. | Syngenta Hadmersleben GmbH, Oschersleben |
| Kähler, Anke | Vollkorn- & Bio-Bäckerei Meffert GmbH, Lemgo |
| Kamm, Heribert | Bäckerinnungs-Verband Westfalen-Lippe, Bochum, Vize-Präsident der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V. |
| Käufler, Gabriele | Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen - LLH, Bad Hersfeld |
| Kempf, Hubert, Dr. | Secobra Saatzucht GmbH, Moosburg |
| Kissler, Hubertus | Pfalzmühle Mannheim ZN der PMG Premium Mühlen Gruppe GmbH & Co. KG, Mannheim |
| Kloke, Daniel | RAGT Saaten Deutschland GmbH, Herford |
| Knauer, Viola | Syngenta Hadmersleben GmbH, Hadmersleben |
| Koch, Alexander | I.G. Pflanzenzucht GmbH, München |
| Koch, Regina | Strube Research GmbH & Co. KG, Söllingen |
| Koch, Martin | Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt |
| Köhler, Peter, Prof. Dr. | Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie und Kurt-Hess-Institut für Mehl- und Eiweißforschung, Freising |
| Kröner, Götz, Dr. | Kröner - Stärke, Hermann Kröner GmbH, Ibbenbüren, Präsident der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V. |
| Lege, Andreas | Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Hannover, stv. Vorsitzender des Getreideausschusses der AGF e.V. |
| Liesenberg, Uta | RAGT 2n, Silstedt |
| Lindhauer, Meinolf G., Prof. Dr. | Horn-Bad Meinberg, Vize-Präsident der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V. |
| Linnemann, Ludger, Dr. | Forschungsring e.V., Darmstadt |
| Lucé, Manfred | Hedwigsburger Oker Mühle GmbH, Kissenbrück |
| Meffert, Alfred | Vollkorn- & Bio-Bäckerei Meffert GmbH, Lemgo |
| Meißner, Michael, B.Sc. | AGF e.V., Detmold |
| Müller, Ulf | Aurora Mühle Hamburg GmbH, Hamburg |
| Münzing, Klaus, Dr. | Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold |
| Musmann, Dörthe | Hybro GmbH & Co. KG, Schlenkenberg |
| Nickl, Ulrike | Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising |
| Niklas, Stefan | Limagrain GmbH, Edemissen |

| | |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Orth, Johannes | Limagrain GmbH, Edemissen |
| Pelzer, Bianca | Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Detmold |
| Pfeiffer, Nina | KWS Lochow GmbH, Northeim |
| Pfitzner, Christian | Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz, Ackerbau und Grünland, Braunschweig |
| Pottebaum, Reinald | Verlag Moritz Schäfer GmbH & Co. KG |
| Ramgraber, Ludwig, Dr. | Saatzucht Josef Breun GmbH & Co. KG, Herzogenaurach |
| Reisewitz, Alfred | Agravis Raiffeisen AG, Hannover |
| Rentel, Dirk | Bundessortenamt, Hannover |
| Rückborn, Lars | SGS Germany GmbH, Taunusstein |
| Rühl, Gerhard | Julius-Kühn-Institut, Braunschweig |
| Scherf, Katharina, Dr. | Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie, Freising |
| Schirrmacher, Frederik | W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. KG, Leopoldshöhe |
| Schlieter, Bernd | Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt |
| Schmuck, Andreas | Lippe Agrar Handelsgesellschaft mbH, Lemgo |
| Schneeweiß, Volker, Dipl.-Ing. | Kampffmeyer Milling Group, Hamburg |
| Schuhmacher, Tobias, RA | Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Detmold |
| Schürmann, Friederike | W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. KG, Leopoldshöhe |
| Schwabe, Ines | Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Dornburg |
| Schwappacher, Matthias | BayWa AG Agrar Qualitätsmanagement, München |
| Sciurba, Elisabeth, Dr. | Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold |
| Starck, Norbert | PZO Pflanzenzucht, Oberlimpurg, Schwäbisch Hall |
| Stephan, Helge, Dr. | Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Rendsburg |
| Tömösközi, Sándor, Prof. Dr. | Budapest University of Technology and Economics, Department of Applied Biotechnology and Food Science, Budapest (Hungary) |
| Wellie-Stephan, Oliver | Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt |
| Weßler, Carsten | Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Hamburg |
| Wilde, Peer, Dr. | KWS LOCHOW GMBH, Bergen |
| Yakovlyuk, Andriy | Deutsche Saatveredelung AG, Lippstadt |

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

Arent, Lidia
Begemann, Jens
Bonte, Anja
Brühl, Ludger, Dr.
Fehling, Eberhard, Dr.
Fiebig, Hans-Jochen, Dr.
Gieselmann, Hannelore
Grundmann, Vanessa
Haase, Norbert, Dr.
Hollmann, Jürgen, Dr.
Hübert, Julia
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.
Scheibner, Andreas
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.
Weber, Lydia, Dipl.oec.troph.
Wiege, Berthold, Dr.
Wolf, Klaus

1. Qualitätssicherung und Ernährung

1.1. **Cornel Adler**, Berlin

Neue Ansätze im Getreide – Vorratsschutz durch schädlingsdichte Lagerung

Die Untersuchung der aktiven Orientierung vorratsschädlicher Insekten im Freien nach Duftstoffsignalen hinein in ein gelagertes Vorratsgut oder einen Verarbeitungsbetrieb ist ein relativ junges Forschungsgebiet. Zunächst wurde im Rahmen einer Promotionsarbeit nachgewiesen, dass die auch in Getreidelagern schädliche Dörrobstmotte *Plodia interpunctella* bestimmte flüchtige Substanzen aus den von Trockenaprikosen abgegebenen Geruchsstoffen mit Hilfe der Sensillen auf ihrer Antenne wahrnehmen kann.

Ein Indiz für die chemotaktische Orientierung ist der Umstand, dass schädlingsfreie Getreidelager der für jeweils 10 Jahre lagernden Bundesreserve Getreide in Sommermonaten von Schadinsekten befallen werden. Wie vor zwei Jahren auf der Getreidetagung berichtet, wird im Rahmen eines von der Bundesregierung geförderten Innovationsprojekts untersucht, ob eine schädlingsdichte Langzeitlagerung von Getreide einen Befall unterbinden kann. Dazu wurden an drei Standorten kommerzielle Lagerhallen mit Getreide aus der Bundesreserve baulich abgedichtet, Löcher und Öffnungen in Toren und Mauerwerk verschlossen. Vor die Zugangstür wurde ein kleiner Schleusenraum mit zweiter Tür gebaut, um ein Einschleppen fliegender Insekten bei Inspektionsgängen zu unterbinden. Ein Vergleich der Getreidetemperaturen und relativen Luftfeuchtegehalte vor und nach dem Umbau zeigte keine deutlichen Unterschiede durch die Abdichtung, am ehesten verringern sich die Ausschläge je nach Witterungseinfluss.

Bei Besuch eines Lagerortes mit insgesamt 3000 t Bundesreserve-Weizen im September 2014 erwiesen sich vier von fünf Lagerhallen mit Weizen als befallen und enthielten Dörrobstmotten, zusätzlich aber auch Käfer und Florfliegen. Eine Halle war unbefallen. Dabei handelte es sich um die abgedichtete Halle, auch wenn der Grad der Abdichtung derzeit noch nicht für einen Druckdichtigkeitstest ausreicht. Ein Beleg dafür, dass die Motten von außen zugeflogen sind, ist der Umstand, dass auch in Pheromonfallen außerhalb der Lagergebäude Motten gefangen wurden. In der abgedichteten Halle ist es durch Feuchteverlagerung an den Außenrändern des Getreides lokal zu einer Erhöhung der Getreidefeuchte gekommen. Wird dem nicht rechtzeitig durch Belüftung entgegen gewirkt, droht eine Absenkung der Keimfähigkeit und eine Verschlechterung der organoleptischen Beschaffenheit. Zu diesem Zweck wurde in die Giebelwände der abgedichteten Lagerhallen ein Lüfter eingebaut.

Prinzipiell könnte bei ausgereiftem und auf unter 13 % Kornfeuchte getrocknetem Weizen eine schädlingsdichte Lagerung zur Vermeidung eines Anfangsbefalls führen. Für die Lagerhalter könnte dies interessant werden, falls es gelingt erntefrisches Getreide schnell herunter zu trocknen. In Gegenden mit regelmäßig hohem Schädlingsdruck könnte sich der Aufwand rechnen, wenn die Abdichtungskosten auf 10 Jahre Lagerung abgeschrieben werden oder ohnehin ein neues Getreidelager gebaut werden muss. Ein australischer Abdichtungsbetrieb verspricht sich, mit professioneller Abdichtung von Getreidelägern mit dem Ziel der Begasungsfähigkeit und Schädlingsdichtigkeit auf dem deutschen Markt Fuß zu fassen.



Cornel Adler ist als Biologe im Julius Kühn-Institut seit vielen Jahren im Vorratsschutz tätig. Er hält Vorlesungen an Hochschulen, betreut Doktoranden und leitet den DPG-Arbeitskreis Vorratsschutz. Schwerpunkte seiner Arbeiten sind schädlingsdichte Baugestaltung und Verpackung, die chemotaktische Orientierung der vorratsschädlichen Insekten nach Duftstoffen aus dem Lagergut sowie die Wirkung extremer Temperaturen, biologischer Gegenspieler, verschiedener Kieselguren, Pflanzeninhaltsstoffe und inerter Gase.

1.2. **Peter Köhler, Annette König und Herbert Wieser**, Freising Nachweis von Weizenmischungen in Dinkelmehlen und Dinkelprodukten

Um nachteilige Eigenschaften des Dinkels, wie den geringeren Ertrag, einen größeren technologischen Aufwand durch die Entspelzung und schlechtere Backeigenschaften auszugleichen, ist eine Mischung von Weizen zu Dinkel denkbar. In der Müllerei erleichtert die Zugabe von Weizen außerdem die Vermahlbarkeit von Dinkelkörnern. Nach den Leitsätzen für Brot und Kleingebäck dürfen Dinkelbrote und -brötchen maximal 10 % andere Getreidearten enthalten. Zum Schutz vor Irreführung stellt sich für die verarbeitenden Betriebe und die Verbraucher die Frage, inwieweit in den am Markt befindlichen Dinkelmehlen und anderen Dinkelprodukten mit Weizenbeimischungen zu rechnen ist. Allerdings fehlten bisher Methoden zur quantitativen Bestimmung von Weizenanteilen in Dinkelprodukten. Ziel der Untersuchungen war daher die Entwicklung einer Methode zur quantitativen Bestimmung von Weizenanteilen in Dinkelprodukten. Die erarbeitete Methode war zu validieren und an Modellmischungen und Dinkelprodukten zu erproben.

Mittels einer Extraktion/HPLC-Methode wurden die Proteine von 15 Weizen- und 55 Dinkelsorten sukzessive extrahiert und quantifiziert. Anhand der HPLC-Muster der reduzierten Gliadinfraktion wurden die 55 Dinkelsorten in fünf Gruppen eingeteilt, wobei Gruppe I dinkeltypische und die Gruppe V weizenähnliche Dinkelsorten enthielt. Die Einteilung erfolgte anhand von Markern, die nur in Dinkel und nicht in Weizen vorkamen. Während die Gruppen I und II jeweils drei dinkeltypische Marker zeigten, waren bei den Gruppen III und IV nur noch zwei Marker erkennbar, und bei den Dinkelsorten der Gruppe V lag nur noch ein Marker vor.

Als weizentypische Proteine wurde mittels RP-HPLC und SDS-PAGE die Fraktion der ω b-Gliadine identifiziert (D-Typ LMW-Gluteninuntereinheiten). Diese weisen aufgrund einer Punktmutation im Gegensatz zu den strukturell sehr ähnlichen ω 5-Gliadinen einen Cysteinrest auf und kommen daher in der Gluteninfraktion vor. Cysteinpeptide aus den ω b-Gliadinen von Weizen wurden spezifisch mittels kovalenter Chromatographie an Thiopropylsepharose angereichert und mittels HPLC isoliert. Ihre Aminosäuresequenz wurde durch Edman-Abbau und LC-MS-MS aufgeklärt. Die Cysteinpeptide dienten als Grundlage zur Entwicklung einer Stabilisotopenverdünnungsanalyse zum Nachweis von Weizenanteilen in Dinkelmehlen und Dinkelprodukten. Die Methode wurde mit Weizen-/Dinkel-Mischungen kalibriert und ermöglichte die quantitative Bestimmung von Weizenbeimischungen in handelsüblichen Dinkelmehlen und Dinkel-Backmischungen bis zu einem Weizenanteil von unter 1 %.

Das IGF-Vorhaben AiF 15619 N der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



Peter Köhler studierte von 1982 – 1987 Lebensmittelchemie. 1992 promovierte er an der Technischen Universität München bei Prof. Dr. Hans-Dieter Belitz über Disulfidbindungen in Weizenkleber. Köhler ist stellvertretender Direktor der Deutschen Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie in Freising. Er bearbeitet Themen aus dem Bereich der Getreideforschung, wie die Analyse von Gluten in Lebensmitteln, die Herstellung glutenfreier Lebensmittel, sowie Struktur-Funktionsbeziehungen von Getreideproteinen, Enzymen und Emulgatoren bei Backwaren. Er ist seit 1999 habilitiert und seit 2007 außerplanmäßiger Professor für das Fach Lebensmittelchemie an der Technischen Universität München.

1.3. **Katharina Scherf, Herbert Wieser und Peter Köhler**, Freising Unverträglichkeiten bei Weizen – Definition, Ursachen und Therapie

Populärwissenschaftliche Bücher wie „Weizenwampe“ und „Dumm wie Brot“ machen den Verzehr von Weizen für Gewichtszunahme, Diabetes, mentale Erkrankungen wie Schizophrenie und weitere gesundheitliche Risiken verantwortlich. Das daraus resultierende Echo in den Medien hat zu lebhaften Diskussionen geführt, die Weizenunverträglichkeiten in den Fokus der Öffentlichkeit gerückt haben. In westlichen Ländern liegt die glutenfreie Ernährung als Teil eines gesunden Lifestyle im Trend, obwohl häufig keine klare medizinische Notwendigkeit gegeben ist.

Weizen zählt mit einer jährlichen Produktion von über 700 Millionen Tonnen weltweit zu den wichtigsten Grundnahrungsmitteln. Das Weizenmehl wird aufgrund seiner einzigartigen Backeigenschaften geschätzt, die auf den viskoelastischen Eigenschaften der Speicherproteine (Gluten: Gliadine + Glutenine) beruhen. Allerdings kann der Verzehr von Weizen bei prädisponierten Personen Überempfindlichkeitsreaktionen des Immunsystems wie IgE-vermittelte Allergien (Bäcker-Asthma, Weizenallergie, bewegungsinduzierte Anaphylaxie (WDEIA)), Gluten-induzierte Immunerkrankungen (Zöliakie, Gluten-Ataxie und Dermatitis herpetiformis) oder Nicht-Zöliakie-Glutensensitivität (NCGS) auslösen. Die Häufigkeit von Weizenallergie liegt schätzungsweise bei 0,5 %, von Zöliakie bei 1 %, von NCGS bei 5 - 10 % der Bevölkerung und die der anderen Erkrankungen jeweils bei unter 0,5 %.

Weizen enthält eine komplexe Mischung aus hunderten von Proteinen, die sich aufgrund ihrer unterschiedlichen Löslichkeit in die wasser- bzw. salzlösliche Albumin-/Globulin-, die ethanollösliche Gliadin- und die ethanolunlösliche Glutenin-Fraktion einteilen lassen. Bei Bäcker-Asthma wurden α -Amylase-Inhibitoren (CM Proteine) aus der Albumin/Globulin-Fraktion des Weizens als Hauptallergene identifiziert, während bei Weizenallergie zusätzlich Gliadine und Glutenine als Allergene wirken. WDEIA wird vorrangig durch ω 5-Gliadine und HMW-Glutenine ausgelöst. Für die Auslösung von Zöliakie, Gluten-Ataxie und Dermatitis herpetiformis sind die Glutenproteine von Weizen, Roggen und Gerste verantwortlich. NCGS wird vermutlich durch Glutenproteine und/oder α -Amylase-Trypsin-Inhibitoren (ATIs) als Aktivatoren der angeborenen Immunantwort hervorgerufen, wobei hier die Ursachen noch nicht abschließend geklärt sind. Somit sind Weizenproteine aus allen Fraktionen an der Auslösung von Unverträglichkeiten beteiligt und je nach Pathomechanismus resultieren daraus unterschiedliche therapeutische Ansätze. Bei Bäcker-Asthma muss eine Exposition mit Weizenstaub vermieden werden und bei WDEIA sollte der Verzehr von Weizenprodukten nicht mit körperlicher Anstrengung kombiniert werden. Für alle weiteren genannten Erkrankungen dient eine glutenfreie Diät als Therapie, wobei pro Tag höchstens 20 mg Gluten aufgenommen werden sollten, um Komplikationen zu vermeiden.



Katharina Scherf hat Lebensmittelchemie an der Technischen Universität München (TUM) studiert und am Lehrstuhl für Lebensmittelchemie und molekulare Sensorik der TUM (Herr Prof. Dr. Thomas Hofmann) promoviert. Seit 2012 ist sie wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Deutschen Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA) im Arbeitskreis von Herrn Prof. Dr. Peter Köhler und erforscht analytische, immunologische und biochemische Aspekte von Weizenunverträglichkeiten.

2. Backqualitätsanalytik

- 2.1. **Doreen Gabriel, Gerhard Rühl, Christian Pfitzner und Jörg-Michael Greef**, Braunschweig und **Alexandra Hüsken und Norbert Haase**, Detmold und **Heinrich Prüfer**, Norderstedt
Stickstoffdüngereinsparung bei Winterweizen durch verbesserte Vorhersage der Backqualität – Teil 1 NIRS-Kalibrationen

Ein wichtiges Kriterium für die Backqualität von Weizen ist derzeit ein hoher Proteingehalt, der als Grundlage der Bezahlung des Landwirts dient. Angestrebt wird der hohe Proteingehalt oftmals mit Hilfe einer Stickstoffspätdüngung, allerdings mit fragwürdigem Erfolg und möglichen negativen ökologischen Konsequenzen. Eine enge Korrelation zwischen Proteingehalt und Backqualität ist außerdem nicht mehr bei allen Weizensorten stark ausgeprägt. Daher wird in dem Verbundprojekt „BackProg“ untersucht, ob die Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) geeignet ist, die Backqualität im Sinne eines in der Praxis nutzbaren Schnelltests hinreichend genau abzuschätzen.

Hierzu wurden unterschiedliche Weizenqualitäten im zweijährigen Feldanbau an zwei bodenkundlich unterschiedlichen Standorten durch Anbau unterschiedlicher Sorten bei variiertem Stickstoff- und Schwefeldüngermenge erzeugt. Um zusätzliche Informationen, z.B. über Sorten, die im Projektzeitraum neu zugelassen wurden, einfangen zu können, wurden weitere Proben von den Pflanzenschutzunternehmen Limagrain GmbH und Strube Research GmbH & Co. KG in die Untersuchungen einbezogen. Mit über 50 Weizensorten und Zuchtstämmen von insgesamt 10 Standorten in 5 Bundesländern konnte somit eine hohe Probenvariabilität gewährleistet werden, welche die unterschiedlichen Anbaubedingungen, Klimata, Böden und Reifezeitpunkte widerspiegelt. Die Backqualität der Proben wurde unter Verwendung der etablierten backtechnologischen Standardverfahren sowie den Standardbacktest (Rapid-Mix-Test) bestimmt. Mit verschiedenen, bei den jeweiligen Projektpartnern vorhandenen NIRS-Geräten wurden die spektralen Informationen am gereinigten und ungereinigten Ganzkorn, Schrot, Typenmehl und Teigling erfasst, um zu ermitteln, auf welcher Verarbeitungsstufe sich mit welcher Genauigkeit die Backqualität mittels NIR-basierter Verfahren abschätzen lässt. Die Kalibration der Backqualität und des Proteingehalts erfolgte durch Partial Least Squares Regression mit bis zu 15 Faktoren. Die Kalibrations- (75 %) und Validationsproben (25 %) wurden aus ca. 600 Proben randomisiert ausgewählt.

Die Kalibrationen zeigten erwartungsgemäß sehr gute Ergebnisse für den Proteingehalt und weniger gute für das Backvolumen. Die besten Kalibrationen wurden für beide Referenzgrößen auf der Verarbeitungsstufe des Typenmehls erreicht, wobei sich die Güte der Kalibrationen zwischen den eingesetzten Geräten nur geringfügig unterschied.

Die bisher erzielten Vorhersagegenauigkeiten der Kalibrationen zur Abschätzung des Backvolumens mittels NIRS sind noch nicht zufriedenstellend und lassen einen Probelauf in der landwirtschaftlichen Praxis derzeit noch nicht zu. Jedoch liegt die Vorhersagegenauigkeit der Kalibrationen über der des Proteingehaltes, welcher derzeit für die Abschätzung der Backqualität genutzt wird. Für die Qualitätsklassen E, A und B einzeln entwickelte Kalibrationen zeigen, dass insbesondere für die E-Qualität eine deutlich bessere Vorhersagegenauigkeit durch NIRS als auf Basis des Proteingehalts möglich ist.



Doreen Gabriel studierte Agrarwissenschaften an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, an der University of Nottingham in Großbritannien und an der Georg-August-Universität in Göttingen. Sie promovierte 2006 und arbeitete anschließend als Research Fellow an der University of Leeds (Großbritannien) und am Trinity College Dublin (Irland). Seit 2011 ist sie in Braunschweig am Julius Kühn-Institut (JKI) und am Thünen Institut (TI) in verschiedenen Drittmittelprojekten tätig. Eines dieser Projekte verfolgt das Ziel, NIRS-Kalibrationen zur Abschätzung der Backqualität von Weizen zu entwickeln. Seit 2014 leitet Frau Dr. Gabriel die Arbeitsgruppe Biostatistik am JKI.

2.2. **Alexandra Hüsken** und **Lidia Arent**, Detmold

Stickstoffdüngereinsparung bei Winterweizen durch verbesserte Vorhersage der Backqualität – Teil 2 Lab-on-Chip-Kapillargelelektrophorese

Sorten- und anbaubedingte Unterschiede in den Backqualitäten von Weizenmehlen werden auf unterschiedliche Strukturen einzelner Kleberproteine sowie auch auf ihre Mengen und Mengenverhältnisse im Mehl zurückgeführt. Als Methode zur Bestimmung der qualitativen und quantitativen Proteinzusammensetzung wird neuerdings die chipbasierte Kapillargelelektrophorese (CGE-am-Chip) eingesetzt. Im Verbundprojekt „Backprog (Stickstoffdüngereinsparung bei Winterweizen durch verbesserte Vorhersage der Backqualität)“ wurde untersucht, inwieweit die CGE-am-Chip-Technik geeignet ist, die Backqualität im Sinne eines in der Praxis nutzbaren Schnelltests hinreichend genau abzuschätzen. Die bislang erzielten Ergebnisse deuten darauf hin, dass im Vergleich zum Rohproteingehalt für keine der untersuchten quantitativen CGE-am-Chip-Fraktionen ein besseres Bestimmtheitsmaß zur Volumenausbeute erreicht werden konnte. Mögliche Ursachen liegen zum einen in der Komplexität des Merkmals „Backvolumen“ und zum anderen in der mangelnden qualitativen Trennleistung und quantitativen Reproduzierbarkeit im Bereich der hochmolekularen Glutenine.



Alexandra Hüsken studierte von 1995 -2001 Agrarwissenschaften an der Georg-August - Universität in Göttingen. Seit 2012 ist sie Leiterin der Abteilung Getreideanalytik des Max Rubner-Institutes, Institut für Sicherheit und Qualität beim Getreide, weitere Wegstationen waren das Institut für die Sicherheit biotechnologischer Verfahren bei Pflanzen des Julius Kühn Institutes (2004-2012) und das Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenzüchtung, der Georg-August Universität Göttingen (2001-2004).

2.3. **Jens Begemann** und **Klaus Münzing**, Detmold Charakterisierung backwirksamer Eigenschaften bei Winterweizen mit Hilfe der Solvent Retention Capacity Profile Methode (SRC)

Der Züchtungsfortschritt bei Winterweichweizen, besonders in den letzten Jahren, führt zu einem stetig wachsenden Backvolumen bei niedrigeren Proteingehalten. Daher ist der Rohproteingehalt als dominierendes Handelskriterium zunehmend in der Kritik und in der Weizenzüchtung, im Weizenhandel und der Müllerei steigt die Nachfrage nach alternativen Charakterisierungswerkzeugen um backwirksame Funktionalitäten vorhersagen zu können. Die Solvent Retention Capacity (SRC) Methode ist bereits auf dem US-Markt für die Qualitätsbeschreibung von Hart-Keks-Mehlen etabliert. Die vier dafür verwendeten Solventien sind Wasser, verdünnte Milchsäure, verdünntes Natriumcarbonat und konzentrierte Saccharose-Lösung.

Wasser fungiert als hervorragendes Lösungsmittel und ideales Medium für inter- und intrazelluläre Stofftransportprozesse, für chemische Wechselwirkungen und die Diffusion anderer Teilchen des Stoffsystems Mehl, aber auch für die Dissoziation und Hydratation von Kationen und Anionen, einschließlich der Makromoleküle wie Proteine und Kohlenhydrate. Wasser ist an den vielfältigen übermolekularen und überzellulären Strukturveränderungen (z.B. Quellung, Kleberbildung, Annealing) beteiligt, die die backwirksamen Eigenschaften des Mehls prägen. Glutenine, mechanisch modifizierte Stärke und Pentosane gelten als die drei wichtigsten technofunktionalen Polymere, die den Verarbeitungswert von Weizen sowie die Qualität seiner Endprodukte beeinflussen. Die SRC-Methodik basiert auf dem Quellungsverhalten dieser Polymerkomponenten, Glutenin, Stärke und Pentosanen. Die Quellfähigkeit der Kleberkomponente Glutenin verstärkt sich bei Zugabe von Milchsäure, während weitere Proteinkomponenten mit dem Überstand ausgewaschen werden. Wird Weizenmehl mit einer 5 %-igen Milchsäurelösung versetzt, so ist die Messung der Rückhaltekapazität für diese spezifische Eiweißfunktionalität kennzeichnend. Bei einem pH-Wert weit oberhalb des pKS-Wertes der Hydroxylgruppen des Amylopektins ist dessen Quellfähigkeit erhöht. Dies wird durch die Zugabe von Natriumcarbonat bis zu einem pH-Wert von > 11 realisiert. Das Rückhaltevermögen einer 5 %-igen Natriumcarbonatlösung kann so die Funktionalität des Amylopektins und damit die durch mechanische Stärkebeschädigung hervorgerufene Funktionalität aufzeigen. Bei der Charakterisierung der Pentosane, wird dessen Quellfähigkeit mit Hilfe einer 50 % Saccharoselösung auf Basis von Erfahrungswerten erhöht. Die Aufklärung eines kausalen Zusammenhangs ist hier noch ausstehend [Kweon et al. 2011].

Mögliche Anwendungen für die Darstellung der Backwirksamkeit mittels SRC-Methodik sind:

- Züchtungsprogramme mit geringem Kornmaterial, an Endospermmehl.
- Rohwareneinkauf für Mühlen und Backbetriebe, indem sich aus den SRC-Werten von Endospermmehlen Rückschlüsse auf die durchgemahlene hellen Mehle ziehen lassen.
- Weizenkonditionierung zur Prozessüberwachung und Optimierung anhand der SRC-Werte, zur Einstellung und Regelung einer optimalen Technofunktionalität bei gegebener Mehlausbeute.
- Optimale Zusammenstellung der Rohstoffpartien vor der Vermahlung.
- Optimierung von Vermahlungs-Diagrammen.
- Schnellmethoden für eine optimale und kundenangepasste Zusammenstellung der Mahlpässen.
- Ergänzung für den Zeleny-Test zur Qualitätsvorhersage.

Die Herausforderung bei dieser Analyse­methode liegt in der Interpretation und der Übertragung der Erkenntnisse auf die Möglichkeit zur Charakterisierung von Brotgetreide und der Herstellung von Weizenkleingebäcken. Hierbei können sowohl die Interpretation der einzelnen SRC-Tests für sich als auch die sich aus den kombinierten Tests ergebenden SRC-Profile untersucht werden. Die größte Aussagekraft hat allerdings das gesamtliche SRC-Profil in Verbindung mit den herkömmlichen Analyse­methoden wie Rohproteingehalt und Sedimentationswert.



Jens Begemann wechselte nach erfolgreichem Studium der Lebensmitteltechnologie an der HS-OWL an die RWTH Aachen, wo er sein Studium der Biotechnologie mit dem Erwerb des M. Sc. beendete. Aktuell schließt er seine Promotion am Lehrstuhl für Enzymprozesstechnik der Aachener Verfahrenstechnik an der RWTH Aachen ab. Am Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide sind seine wissenschaftlichen Schwerpunkte im Fachgebiet Getreidetechnologie die Herstellung und Verarbeitung von Mahl- und Getreideerzeugnissen, sowie die Lagerhaltung, Aufbereitung und Gesunderhaltung von Getreide. Des Weiteren beschäftigt er sich mit der sensorischen Bewertung von Mahl- und Getreideerzeugnissen sowie deren Rohstoffen.

3. Düngeverordnung und Qualität

3.1. Gerhard Baumgärtel, Hannover

Verschärfte Regelungen im Düngerecht - Ist die Produktion von Qualitätsweizen noch möglich?

Am 18.12.2014 hat das BMEL einen Entwurf zur Novellierung der Düngeverordnung (DüV) vorgelegt. Er enthält im Wesentlichen nachfolgende Neuerungen.

- Konkretisierung und bundeseinheitliche Regelung der Stickstoff-Düngebedarfsermittlung für Acker- und Grünland sowie für den Gemüsebau mit verbindlichen Stickstoffbedarfswerten und Mindest- bzw. Maximalwerten für standort- und bewirtschaftungsspezifische Korrekturen.
- Die Düngebedarfsermittlung für Phosphor erfolgt auf Grundlage der P-Düngeempfehlungen der nach Landesrecht zuständigen Stelle.
- Dokumentation der Düngebedarfsermittlung auf Schlag- bzw. Bewirtschaftungseinheitsebene.
- Der ermittelte Düngebedarf darf grundsätzlich nicht überschritten werden. Überschreitungen sind nur zulässig, soweit auf Grund nachträglich eintretender Umstände, insbesondere Bestandsentwicklung oder Witterungsereignisse, ein höherer Düngebedarf besteht.
- Verlängerung der Zeiträume über Herbst und Winter, in denen keine Düngemittel ausgebracht werden dürfen, und Neueinführung einer Sperrzeit für Festmist.
- Fortentwicklung des Nährstoffvergleichs, insbesondere Berechnung der Nährstoffabfuhr von Grundfutterflächen über die Nährstoffaufnahme der Tiere aus dem Grundfutter und damit genauere Abbildung der innerbetrieblichen Stoffströme.

- Herabsetzung der Kontrollwerte für Stickstoff und Phosphor bei den Nährstoffvergleichen und Erweiterung der Auflagen bei Überschreitung dieser Werte.
- Einführung einer Bilanzierung der Nährstoffzufuhr und -abfuhr für den Gesamtbetrieb, sprich Hoftor-Bilanz, ab 2018 zunächst für größere Betriebe mit hohem Viehbesatz.
- Präzisierung der bestehenden Beschränkungen für das Aufbringen von stickstoff- und phosphathaltigen Düngemitteln auf überschwemmten, wassergesättigten, gefrorenen oder schneebedeckten Böden.
- Ausweitung der Abstände für die Stickstoff- und Phosphordüngung in der Nähe von Gewässern und auf hängigem Gelände.
- Einführung bundeseinheitlicher Vorgaben für das Fassungsvermögen von Anlagen zur Lagerung von Wirtschaftsdüngern.

Gerhard Baumgärtel ist Mitarbeiter der LWK NI. Im Hause leitet er den Unternehmensbereich Pflanze und dort den FB Pflanzenbau, Saatgut. Als promovierter Pflanzenernährer ist sein ein fachlicher Tiefgang ist die Pflanzenernährung und kommt aus dem "Nmin-Institut" von Prof. Wehrmann in Hannover.

3.2. **Klaus Münzing**, Detmold

Welche Bedeutung hat der Proteingehalt für die Qualitätsbewertung von Weizen vor dem Hintergrund der reduzierten N-Gaben?

Mit dem Züchtungsfortschritt und Sortenwandel im heimischen Weizenanbau korreliert die Backqualität nicht immer mit einem hohen Proteingehalt. Einige am Markt befindliche Sorten beweisen mit Rohproteingehalten von nur 11 - 11,5 % TS gute Backeigenschaften, die mit einer genetisch verankerten hohen Technofunktionalität des Weizenkleber-Eiweißes („Eiweißqualität“) in Relation stehen. Mit Blick auf die bundesweit unterdurchschnittlichen Weizenproteingehalte der letzten Ernte bestehen in den Mühlen Bedenken, die gewünschte hohe Mehl- und Backqualität in diesem Ausnahme-Getreidewirtschaftsjahr 14/15 zu halten. Aber auch der Handlungsdruck in der Landwirtschaft in Verbindung mit der Einhaltung der nationalen Dünge-Verordnung und der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL 2000/60/EG vom 22.12.2000) zwingt die Verarbeitungsbetriebe nach Lösungen zu suchen, da infolge der geplanten Reduktion der Nitratüberschüsse und der Rücknahme der Stickstoffgaben ein merklicher Rückgang der Weizen-Proteingehalte zu erwarten ist. In Fachkreisen wird von einer zukünftigen Weizenprotein-Reduktion von 1 - 1,5 % TS gesprochen. Es ist deshalb davon auszugehen, dass die backwirksamen technofunktionalen Eigenschaften der Weizenproteine künftig mehr als bisher beachtet und nachgefragt werden. Bei den heute praktizierten Backverfahren mit langem Vorteig und Gärunterbrechung ist die Technofunktionalität der Mehle ohnehin bedeutender geworden als der Proteingehalt.

Dennoch ist bis dato der Proteingehalt des Weizens und der daraus gewonnenen Mehle das entscheidende Merkmal für die Backqualitätsprognose und damit für die Qualitätsseparation, Preisgestaltung und Vermarktung von Weizen. Die Ursache für die bedeutende Stellung als das wichtigste Qualitäts- oder Kaufentscheidungsmerkmal bei Weizen begründet sich darin, dass der Gehalt an Protein vor allem im Erfassungshandel wesentlich schneller und einfacher bestimmt werden kann, als etwa die Techno-Funktionalität des Weizenproteins. Geht es nur um die alljährliche Prognose

des Verarbeitungswerts einer in Deutschland zugelassenen Weizensorte, so ist durchaus der Proteingehalt eine wichtige Orientierung, da in der „Beschreibenden Sortenliste“ des BSA sämtliche weitere qualitätstragenden Eigenschaften dieser Sorte behandelt sind. Sortenreine Handelspartien erfordern eine aufwendige Separation und sind deshalb nur in Ausnahmefällen für Mühlen- und Backbetriebe verfügbar. Demzufolge haben die erstverarbeitenden Mühlen selbst bei guter Sortenkenntnis kaum die Möglichkeit, sich über Handelsgetreide wirklich qualitätsgerecht zu versorgen. Ob sich hieran bald etwas ändert, bleibt ungewiss, doch wenn die Bedeutung von mühlene geeigneten interessanten Weizensorten marktentscheidend werden sollte, dürfte ein Wandel eintreten.

Vor diesem Hintergrund sollte bei Qualitätsweizen das differenzierte Sortenpotenzial (Optimierungspotenzial Rohstoffvariable) besser genutzt werden. Für das bessere Verständnis sind die umfassenden Daten der „Beschreibenden Sortenliste“ des BSA zielführend. Hier fällt auf, dass im Anbau von Weizen-Qualitätssorten in den letzten Jahren die Vielfalt an Sorten aber auch die Verarbeitungsqualität beträchtlich zugenommen hat. So gibt es für Mühlen interessante Weizensorten mit hoher RMT-Backvolumen-Effizienz selbst bei niedriger Proteinverfügbarkeit, wie im Ausnahmejahr 14/15. Diese Sorten können auch unter diesen Umständen ihr hohes Backpotenzial einbringen, da ihr Qualitätsniveau stabil bleibt und sie weniger auf Proteingehaltsschwankungen reagieren als die anderen Sorten.

Ebenso ist der Ausmahlungsgrad der Type 550, der mit dem Potenzial für eine hohe Backwirksamkeit in enger Relation steht, stärker zu beachten (Optimierungspotenzial Prozessvariable). Während für die Qualitätslenkung über die Rohstoffvariable die Daten der „Beschreibenden Sortenliste“ des BSA zielführend herangezogen werden können, bedarf es bei der Evaluierung der Rohstoffvariablen standardisierte Passagen-Mahlversuche, um die von der Mahltechnik abhängige Backwirksamkeit der Mehle sicher zu erkennen. Hier kommt es auf die wasserunlöslichen Proteine an, die beim Anteigen von Mehl und Wasser den backtechnisch wichtigen Kleber bilden. Sie sind im Weizenkorn eher in der Endosperm-Mitte lokalisiert im Gegensatz zu dem löslichen Eiweiß und den Pentosanen, die als Randschichten-Bestandteile des Endosperms (Sub-Aleuron) durch ihre Konkurrenz um das Wasser die optimale Kleberbildung einschränken. Höher ausgemahlene und dunklere Weizenmehle bilden beim Anteigen etwas schwächere Kleber aus. Mit dem Grad der Ausmahlung, d.h. mit der Lenkung des Mineralstoffgehalts der Mehle innerhalb der Mehltypen 550 können positive backwirksame Effekte gezielt eingestellt werden. Ein anderer Weg zur Mehloptimierung wäre die Passagenverschiebung.

Eine dritte Optimierungsstudie (Methodenoptimierung) befasst sich mit den Qualitätsindikatoren des Weizens an sich, da das methodische Potenzial längst noch nicht ausgeschöpft ist. Ohne auf diese mit externen Instituten gemeinsam bearbeiteten Forschungsbereich einzugehen, folgen hier zunächst nur die Erkenntnisse aus den jüngsten Forschungsarbeiten des Instituts zur Thematik: „Möglichkeiten zur Förderung der Weizenmehl-Qualität durch Sortenwahl und den Mahlprozess“. Diese Ergebnisse liefern bei Weizen mit sub-optimalen Proteingehalten mit Blick auf die Rohstoff- und Prozessvariablen für Mühlen neue interessante Erklärungsansätze:

Folgerungen:

- Die Fallzahl (Stärkebeschaffenheit) und der Proteingehalt sind als allseits international akzeptierter Index für den Markt- und Eignungswert von Weizen auch zukünftig kaufentscheidend.
- Die Qualität des Kleberproteins hat für die Backeigenschaften wachsende Bedeutung.

- Geringere Mehl-Proteingehalte schwächen das Backpotenzial und die Gärtoleranz. Sie erhöhen die RMT-Backvolumen-Varianz, wobei weitere Schwächen zum Ausdruck kommen, wie die höhere Enzymangreifbarkeit der Teige.
- Weizensorten mit stabilem Proteinniveau reagieren kaum auf Protein- und Kleberschwankungen. Neue technologische Ansätze über Sortenkenntnis und Backverhalten: Die ideale Sortenkombination (Aufmisch- und Kombinationseffekte) für die Kleberfunktionalität ist bestimmbar.
- Weizensorten mit hoher RMT-Backvolumen-Effizienz haben Vorteile für Mühlen, wenn ihr Backvolumen proteinabhängig nur gering variiert (geringer Steigungsgradient).
- Weizentypen mit geringer Protein-Effizienz erfordern zusätzlich mahltechnische Schritte, die Backwirksamkeit fördern, wie z.B. kleberorientierte Passagenverschiebung.
- Backqualität innerhalb der Mehltypen variiert sortenabhängig mit der Ausmahlung: Die Anpassung der Mehlausbeute kann zu optimalen Qualitätsprognosen und Backergebnissen führen.
- Es sind derzeit genügend qualitätstragende Sorten mit optimalem Backpotenzial im Anbau. Allerdings bedarf es auch der Kommunikation mit Weizenproduzenten und -vermarktern um eine ganzjährige Verfügbarkeit für die Mühlen zu sichern.
- Verminderte Stickstoffgaben (Proteingehalte) können durch gezielte Handlungsweisen der Mühlen ausglichener werden. Nachteil: die Maßnahmen haben Einfluss auf die Mehlpriis-Kalkulation.
- Weizentypen unterhalb des Mindest-Backvolumens (A-Sorten = APS 6 und B-Sorten = APS 4*), bedürfen höherer Klebergehalte, um effektiv das Backvolumen steigern zu können.
- Kleber- und Teigstruktur sind durch die richtige Teigführung zu optimieren.
- Auf eine gute Hydratation und Oxidation des Kleberproteins und der wasserlöslichen Arabinoxylane (Nichtstärke-Kohlenhydrate) ist zu achten.
- Enzymwirkung (Hemizellulasen-, Phytasen- und Amylasen) lässt sich durch weichere Teige und längere Teigführung fördern.



Klaus Münzing, Bäckermeister, Dipl. Ing. Lebensmitteltechnologie, tätig als Wissenschaftlicher Direktor im Max-Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, mit den Zuständigkeiten / Schwerpunkten im Fachgebiet Getreidetechnologie:

Getreideprobennahme, -Lagerung, -Gesunderhaltung, -Aufbereitung, Verarbeitung und Herstellung von Mahl- und Getreideerzeugnissen aus den Getreidearten, sensorische Bewertung des Getreides und seiner

Erzeugnisse, Qualitätssicherungs-, Hygiene- und Haltbarkeitsfragen, darüber hinaus vielfach als Dozent tätig

4. Rohstoff und Markt

4.1. Eduard Haidl, Hamburg Zukünftige Vermarktungsstrategien

Die zunehmende Berücksichtigung der ökologischen Aspekte der Produktion von Lebensmitteln geht auch am Qualitätsweizen in Deutschland nicht vorbei.

Betriebswirtschaftliche und gesetzliche Rahmenbedingungen zwingen den Produzenten zum ressourcenschonenden Einsatz von Betriebsmitteln.

In der Folge reduziert sich die Wahrscheinlichkeit eines hohen Anteiles an Qualitätsweizen mit hervorragenden Eigenschaften innerhalb eines Erntejahres.

Der Züchtungsfortschritt bei Weizen in den letzten Jahren ist beachtlich.

Die backtechnischen Bewertung vieler neuer Sorten ohne Betrachtung des Proteingehaltes stimmt optimistisch. Diese Sorten helfen Fortschritt aus der Züchtung direkt zum Bäcker zu tragen. Problematisch ist die Marktdurchdringung. Innerhalb der gesamten Wertschöpfungskette stellen sich Herausforderungen von einer getrennten Erfassung, Vermarktung und Akzeptanz bis zur Preisfindung.



Eduard Haidl, absolvierte nach seiner Lehre zum Müller ein Ingenieursstudium an der Ingenieurschule für Getreidewirtschaft in Greiz. Nach einigen Stationen innerhalb der VEB Mühlenwerke Neubrandenburg, arbeitet er heute bei den Kampffmeyer Mühlen GmbH in Hamburg als Standortleiter der Nordland Mühlen GmbH in Jarmen

4.2 **Sándor Tömösközi**, Budapest (Ungarn)

The Pannon wheat program: development of breeding, agricultural production and food industrial processing system

Wir verweisen auf den aktuellen Vortrag.

5. Produktqualität

5.1. **Klaus Münzing**, Detmold

Zur Wirkung der Nachreife- und Schwitzprozesse auf die Sicherheit und Qualität von Getreide

Es werden Forschungsergebnisse über den Nachreife- und Schwitzprozess bei Weizen zusammengefasst, die den Bereich der Aufbereitung und Lagerung von Rohgetreide betreffen und die eine enge Beziehung zur Sicherheit und Qualität des Weizens haben. Grundsätzlich befindet sich Erntetgetreide nicht in einem stabilen sondern in einem metastabilen Zustand. Schwachstellen und Wissensdefizite in der Getreideannahme und -aufbereitung tragen dazu bei, dass quantitative und qualitative Verluste bei der Gesunderhaltung von Getreide auftreten. Hiervon sind sehr häufig auch der Verarbeitungswert und die hygienische Qualität betroffen.

Der Beitrag behandelt zunächst wissenschaftliche Zusammenhänge zur Kornfeuchte, die sowohl als quantitative Basisgröße den Korn-Feuchtegehalt als auch die Wasseraktivität als korrespondierende qualitative Einflussvariable der Getreidequalität hervorheben. Dazu werden anhand von Beispielen die Mechanismen für die Wasserbindung im Korn und in der Umgebungsluft systematisiert und differenziert. Getreide und die unmittelbare Umgebungsluft sind Träger für gasförmige Stoffe wie Wasser, aber auch für Sauerstoff, Kohlendioxid und unerwünschte Gerüche unter deren Einwirkung das Getreide sehr schnell seinen Status „gesund und handelsüblich“ verlieren kann. Diese gasförmigen Begleit- oder Übergangskomponenten können sowohl von Getreide als auch von der Luft absorbiert werden. Allerdings sind die Sorptions- und Bindungseigenschaften in Getreide und in der Luft sehr unterschiedlich.

Der Quotient aus dem Wasserdampfdruck der Luft (PDL) und dem Sättigungsdampfdruck (PDS) repräsentiert die Abweichung vom sogenannten idealen Zustand, d. h. von der Feuchtigkeitssättigung der Luft (relative Luftfeuchtigkeit). Dieser Zusammenhang lässt sich über das h,x-Diagramm für feuchte Luft nach MOLLIER beschreiben. Die relative Dampfdruckerniedrigung an der Kornoberfläche wird durch einen formal analogen Quotienten "Wasseraktivität" definiert, was sich mit der Schreibweise des RAOULT'schen Gesetzes für nicht ideale Lösungen begründen lässt ($P_i/P_{i0} = a_i$). Als Wasseraktivität wird damit das Verhältnis aus dem Wasserdampfpartialdruck über dem Gut zum Sättigungsdampfdruck bezeichnet (bei gleicher Temperatur).

Die wichtigsten technologischen Fragestellungen und Probleme im Bereich der Annahme, Aufbereitung und Lagerung von Getreide werden beispielhaft behandelt. Dabei wird gezeigt, wie die Wasseraktivitätsmessung die betrieblichen Entscheidungen für die Handlungsspielräume zur verlustarmen Lagerung der Rohware zur Qualitätsverbesserung und Risikominimierung unterstützen und die Effizienz der Maßnahmen im Umgang mit Getreide fördern kann. Auf die Ursachen für lagerbedingte Massenverluste (Dissimilation, Lagerschwund) und für lagerbedingte Vitalitätsverluste (Keimfähigkeit) wird ebenso eingegangen, wie auf die Erkennung und Lenkung der natürlichen Schwitzprozesse (Wasserbindungswechsel). Auf die Wasseraktivität (a_w -Wert) als ein wichtiger Hygiene-Indikator (Lagerpilze, Mykotoxine, tierische Schadorganismen) und Leitgröße für eine effektive Steuerung und Lenkung der Prozess- und Produktqualität von Getreide wird verwiesen.

Es ist bekannt, dass die Entwicklung von Getreide-Schaderregern wie Lagerpilze, Milben und Staubläuse durch die Unterschreitung einer Höchstwasseraktivität von $> 0,65$ unterbunden wird. Selbst das Risiko der Bildung des Mykotoxins Ochratoxin A (OTA) im Getreidelager und in Silotransportern wird durch Einhaltung von a_w -Wert-Grenzen wirksam gesenkt. Mit der Wasseraktivitätsmessung sind die Unternehmen der Getreidewirtschaft in der Lage, eine gründliche Risikobewertung und -minimierung vorzunehmen, so wie es die Empfehlung der Kommission vom 17. August 2006 zur Prävention und Reduzierung von Fusariantoxinen in Getreide und Getreideprodukten; Amtsblatt d. Europäischen Union L 234/35, vom 29.08.2006 bereits heute vorsieht.



Klaus Münzing, Bäckermeister, Dipl. Ing. Lebensmitteltechnologie, tätig als Wissenschaftlicher Direktor im Max-Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, mit den Zuständigkeiten / Schwerpunkten im Fachgebiet Getreidetechnologie:

Getreideprobennahme, -Lagerung, -Gesunderhaltung, -Aufbereitung, Verarbeitung und Herstellung von Mahl- und Getreideerzeugnissen aus den Getreidearten, sensorische Bewertung des Getreides und seiner Erzeugnisse, Qualitätssicherungs-, Hygiene- und Haltbarkeitsfragen, darüber hinaus vielfach als Dozent tätig

5.2. Peer Wilde, Bergen

Mutterkorn-Risiken für die Wertschöpfungskette mit abwehrstarken Hybridroggensorten reduzieren

Risiken aus Mutterkorn können wirkungsvoll und nachhaltig begrenzt werden. Die Akteure in der Wertschöpfungskette von Züchter über Landwirt und Landhandel bis hin zu Mühle und Bäcker treffen verantwortliche Entscheidungen jeweils einzeln vor Ort,

gemeinsam aber obliegt es ihnen, das Gesamtsystem zu lenken und es gegenüber biologischen oder technischen Unfällen abzusichern. Dementsprechend werden sie sich z. B. am ALARA-Prinzip (as low as reasonably achievable), am Landeskulturellen Wert der anzubauenden Sorten und schließlich an ökonomischen Kenngrößen wie Preisen oder Kosten orientieren.

Bei Roggen existieren die beiden Sortentypen Populations- und Hybridsorten. Erstere sind durch geringe Mutterkornanfälligkeit charakterisiert aber auch durch geringen Zuchtfortschritt und fehlende Rückverfolgbarkeit, die unkontrollierter Nachbau nach sich zieht. Hybriden dagegen zeichnen sich durch hohen Zuchtfortschritt und dank Zertifizierten Saatgutes durch gute Rückverfolgbarkeit aus.

Der große Ertragsfortschritt bei Hybriden von etwa 1,5% pro Jahr sichert die Wettbewerbsfähigkeit des Roggenanbaues. Etwa ein Drittel der Anbaufläche reicht für die Broterzeugung aus. Dieses eröffnet der Wertschöpfungskette Möglichkeiten, Roggenpartien nach Backqualität oder Mutterkornbefallsfreiheit zu selektieren. Zugleich geht der Ertragsfortschritt mit hochdynamischen Prozessen des Sortenwechsels einher. Diese können zu Fehlentwicklungen führen, eröffnen aber auch Chancen für maßgeschneiderte Rohstoffe, wenn sich die Wertschöpfungskette sinnvoll an Lenkung und Absicherung beteiligt.

Mit der PollenPlus-Technologie kann dem Mutterkornbefall wirkungsvoll begegnet werden. Die Nutzung eines hocheffektiven Pollenschüttungsgenes und dessen Integration in die Elitegenome von Leistungshybriden kennzeichnen die Technologie. Ab Herbst 2015 werden neue PollenPlus-Hybriden im Markt verfügbar sein. Diese sind nach Ergebnissen aus VorsprungPlus-Experimenten und EU-Wertprüfungen den Hybriden mit mittlerer oder gar sehr starker Mutterkornanfälligkeit auch beim Kornertrag mindestens ebenbürtig.

Unter der Federführung des Bundessortenamtes werden Kandidatensorten in Experimenten mit künstlicher Inokulation auf ihre Mutteranfälligkeit hin geprüft. Das Ergebnis dieser Prüfung wird in der Beschreibenden Sortenliste seit 2014 veröffentlicht. Für die relevanten Sortengruppen können die Ergebnisse der Inokulationsexperimente mit denen der Besonderen Erntermittlung (BEE) aus Praxisschlägen konfrontiert werden. Die biometrische Analyse macht deutlich, dass beide hochgradig miteinander korreliert sind. Die zeitlich vorgeschalteten Inokulationsversuche in der Sortenprüfphase können das nachfolgende Geschehen unter Praxisbedingungen also gut vorhersagen. Genetik erweist sich damit als ein mächtiges und sehr kostengünstiges Werkzeug zur Steuerung des Mutterkornbefalles. Die „Handlungsempfehlungen zur Minimierung von Mutterkorn und Ergotalkaloiden in Getreide“ (<http://www.mri.bund.de/fileadmin/Startseite/Minimierung-von-Mutterkorn.pdf>) fordern dementsprechend dazu auf, mutterkornanfällige Sorten zu vermeiden.

Mit der Entscheidung für abwehrstarke Sorten kann der Landwirt die Mutterkornbelastung drastisch absenken. Da die Sortenwahl gleich am Beginn der Wertschöpfungskette steht, eignet sich eine Einflussnahme hier auch für die nachfolgenden Akteure wie Landhandel, Mühlen und Bäcker hervorragend zur Lenkung und Absicherung des Gesamtsystems.



Peer Wilde hat in Bonn Agrarwissenschaften studiert. Nach Promotion und wissenschaftlicher Tätigkeit an der Universität Stuttgart Hohenheim wechselte er zu KWS. Seit mehr als 25 Jahren ist er in dieser Unternehmensgruppe für die Roggenzüchtung verantwortlich.

5.3. **Ludger Linnemann**, Dortmund

Bestimmung und Neubewertung der Produktqualität von Weizen auf Grundlage eines verbesserten RMT

Es wurde im Rahmen einer Studie mit 50 Mehlen aus Stickstoff-Steigerungsversuchen des JKI-Braunschweig mit 12 Sorten unterschiedlicher Backeignung (E-, A-, B-Sorten), die an 2 Orten angebaut wurden gezeigt, dass auf Basis von Ergebnissen mit einem verbesserten RMT die erforderliche Mehqualität heutiger Sorten zur Erreichung von 660 ml Brotvolumen über alle Weizenklassen (E, A, B) bereits mit 11,5 % Protein im Korn möglich ist. Die indirekte Bewertung der Mehqualität anhand von Protein erwies sich allerdings als völlig ungeeignet, da keine ausreichend enge Beziehung zum Brotvolumen bestand ($r^2 = 0,41$), was als eine natürlich auftretende Funktion der Kleberqualität als Glutenin-Makropolymer (GMP: Brotvolumen $r^2 = 0,84$) erklärt werden konnte. Neu ist, dass zudem gezeigt werden konnte, dass die spezifische Kleberqualität (ml Volumen je % Protein/% Protein im Mehl) mit zunehmender Proteinkonzentration im Mehl stark abnahm, weshalb mit höheren Proteinkonzentrationen prinzipiell keine linear gesteigerte Zunahme der Brotvolumina beobachtbar waren ($r = -0,87$). Auf der anderen Seite aber erklärt der Parameter Kleberqualität, dass die beste E-Sorte bereits ab 8,9% Protein im Mehl (9,7 % im Korn) über 800 ml Brotvolumen aufwies und die beste B-Sorte bereits ab 8,7% Protein im Mehl (9,5 % im Korn) 665 ml Brotvolumen aufwies. Damit wurde der Nachweis erbracht, dass eine einfach durchzuführende Optimierung des RMT es ermöglicht, die Anforderungen an die Mehqualität zu senken. Dies steht in völliger Übereinstimmung mit den Zielen der Bundesregierung, die im Rahmen des Grundwasserschutzes unnötige Stickstoff-Düngereinträge ins Grundwasser vermeiden will, was mit einer einfachen Senkung der Anforderungen an die Weizenqualität auf einheitlich 12 % über alle Klassen dazu führen würde, dass deutlich weniger Stickstoff zu Weizen gedüngt werden muss. Der verbesserte RMT, nachfolgend Optimierter-Backtest OBТ genannt, führte im Mittel über 50 Proben mit 747 ml Brotvolumen zu einer um 20 % höheren Volumenausbeute im Vergleich mit dem RMT (623 ml). Die von Verarbeitern verlangte „sehr hohe“ Mehqualität von \square 660 ml/100 g Mehl wurde damit im OBТ mit einer mittleren Rohproteinkonzentration von 11,2 % im Mehl weit übertroffen. Der RMT hingegen führte generell zu einer Unterbewertung der Mehle und Sorten, sodass zukünftig vor allem die Anforderungen an die Mehqualität der Sorten überarbeitet werden muss. Im Detail zeigten die untersuchten E-Sorten im Mittel mit 11,1 % Mehl-Rohprotein im OBТ ein mittleres Brotvolumen von 810 ml, während der RMT lediglich 650 ml auswies. Die untersuchten A-Sorten zeigten im Mittel von 11,5 % Mehl-Rohprotein im OBТ und ein mittleres Brotvolumen von 746 ml, während der RMT lediglich 628 ml auswies. Die untersuchten B-Sorten zeigten im Mittel von 10,7 % Mehl-Rohprotein im OBТ und ein mittleres Brotvolumen von 700 ml, während der RMT lediglich 595 ml auswies.

***Ludger Linnemann** hat 11 Jahre unter anderem zum Thema Kleberprotein-Qualität an der Justus Liebig-Universität-Gießen geforscht. In 2011 hat er im Auftrag der BLE den sogenannten Optimierte-Backtest (OBТ) als Verbesserung des RMT für Weizen zunächst für Öko-Weizen erarbeitet und vorgestellt. In 2014 wurde der OBТ erfolgreich zur Beurteilung von konventionell erzeugtem Weizen in Zusammenarbeit mit dem MRI und dem JKI Braunschweig eingesetzt. Seitdem als unabhängiger Berater für die gesamte Getreide-Wertschöpfungskette tätig*

Mittwoch, 10. September 2014

Donnerstag, 12. März 2015

08³⁰ Uhr

4. Rohstoff und Markt

4.1. **Eduard Haidl**, Hamburg
Zukünftige Vermarktungsstrategien

4.2. **Sándor Tömösközi**, Budapest (Ungarn)
The Pannon wheat program: development of breeding, agricultural production and food industrial processing system

Kaffeepause

5. Produktqualität

5.1. **Klaus Münzing**, Detmold
Zur Wirkung der Nachreife- und Schwitzprozesse auf die Sicherheit und Qualität von Getreide

5.2. **Peer Wilde**, Bergen
Mutterkorn-Risiken für die Wertschöpfungskette mit abwehrstarken Hybridroggensorten reduzieren

5.3. **Ludger Linnemann**, Dortmund
Bestimmung und Neubewertung der Produktqualität von Weizen auf Grundlage eines verbesserten RMT

Schlusswort

Lorenz Hartl, Freising
Vorsitzender des Getreide-Ausschusses

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