

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

18. Getreidenährmittel-Tagung

12. - 13. März 2014

in Detmold

Programm

Rahmenprogramm

Teilnehmerverzeichnis

Zusammenfassungen



Mittwoch, 12. März 2014

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

1. Lebensmittelrecht und Lebensmittelsicherheit

- 1.1. **Sandra Blackert**, Berlin
Auswirkungen von Klarheit und Wahrheit auf die Lebensmittelkennzeichnung
bei Getreidenährmitteln
- 1.2. **Jörg Hampshire**, Elmshorn
Verwendung von Health Claims bei Cerealien und Getreideflocken - eine
Marktuntersuchung

2. Hafer

- 2.1. **Steffen Beuch**, Granskevitze
Das QUOATS Projekt - Beispiel für vertikale Kooperation innerhalb der
Wertschöpfungskette bei Hafer

Kaffeepause

- 2.2. **Christine Schwake-Anduschus**, Detmold
Neue Entwicklungen und Erkenntnisse zu T2/HT2 in Getreide
- 2.3. **Tobias Streckel**, Hamburg
Maschinen-Innovation im Haferbereich

3. Weizen

- 3.1. **Gertrud Schramm** und
Rosemarie Schneeweiß, Nuthetal
Qualitätsanforderungen an Getreidemahlprodukte aus Weizen für die Extrusion

Fortsetzung vorletzte Seite

Rahmenprogramm

Mittwoch, 12. März 2014

Im Anschluss an den letzten Vortrag 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

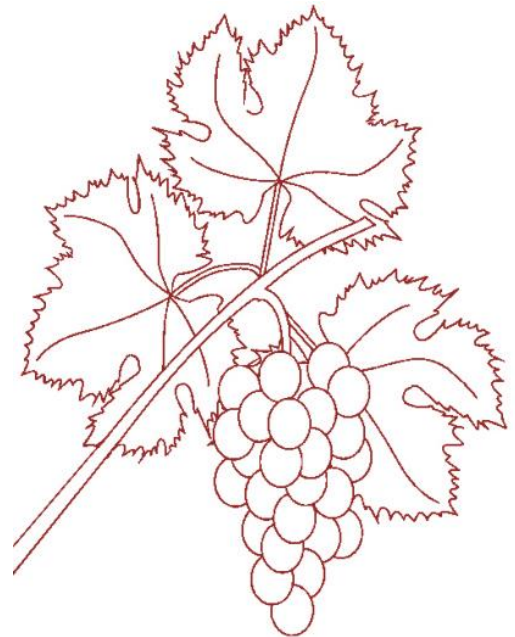
2012er Dürkheimer Riesling
Qualitätswein, trocken

Rheinhessen

2012er Rivaner Kabinett
Prädikatswein, trocken

Württemberg

2012er Schlossgut Hohenbeilstein
Lemberger, rosé, trocken



Gebäck

Zwiebelbrötchen
Ölsaatenbrötchen

anschließend

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

Teilnehmerverzeichnis

Stand: 04. März 2014, 17.00 Uhr

Beuch, Steffen, Dr.	Nordsaat Saatzuchtges. m.b.h., Zuchtstation Granskevitz
Blackert, Sandra	Verband der deutschen Getreideverarbeiter und Stärkehersteller (VDGS), Berlin
Böse, Sven, Dipl.-Ing.	Saaten-Union GmbH, Isernhagen
Boss, Andreas	Streckel & Schrader KG, Hamburg
Brüggen, Hanno	H. & J. Brüggen KG, Lübeck
Brümmer, Thomas, Dr.	Brümmer Extrusion Consulting, St. Gallen (Schweiz)
Creutz, Stefan	Detmolder Institut für Getreide- und Fettanalytik (DIGeFa) GmbH, Detmold
Dieckmann, Karin	Dieckmann GmbH & Co. KG, Rinteln
Eisenhardt, Karsten	H. & J. Brüggen KG, Lübeck
Elbegzaya, Namjiljav, Dr.	Detmolder Institut für Getreide- und Fettanalytik (DIGeFa) GmbH, Detmold
Fretter, Christian, Dipl.-Ing.	Dr. August Oetker Nahrungsmittel KG, Bielefeld
Gaigl, Josef	Prima Vera Naturkorn GmbH, Mühldorf
Grael, Gertrud	Verband der deutschen Getreideverarbeiter und Stärkehersteller (VDGS), Bonn
Haase, Jana, Dipl.oec.troph	Detmolder Institut für Getreide- und Fettanalytik (DIGeFa) GmbH, Detmold
Hampshire, Jörg, Prof. Dr.	Hochschule Fulda, Fachbereich Oecotrophologie, Fulda, Vorsitzender des Getreidenährmittel- Ausschusses der AGF e.V.
Hartl, Lorenz, Dr.	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising
Hauf, Norbert	H. & J. Brüggen KG, Lübeck
Herrmann, Matthias	Julius Kühn-Institut, Groß Lüsewitz
Hoth, Stefan, Dr.	Peter Kölln KGaA, Köllnflockenwerke, Elmshorn, Stellv. Vorsitzender des Getreidenährmittel- Ausschusses der AGF e.V.
Hövel, van den, Tina	Dr. August Oetker Nahrungsmittel KG, Bielefeld
Hübner, Marc-Thorsten	R-Biopharm AG, Darmstadt
Jetschick, Stefan	Flechtorfer Mühle Walter Thönebe GmbH, Braunschweig
Kahlke, Dirk	Peter Kölln KGaA, Köllnflockenwerke, Elmshorn
Lindhauer, Meinolf G., Prof.Dr.	Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold, Vize-Präsident der AGF e.V.
Lübbe, Walter, Dr.	R-Biopharm AG, Darmstadt
Martinetz, Carsten	DLG Food Grain, Roslev (Dänemark)
Meißner, Michael, B.Sc.	AGF e.V., Detmold
Meyer, Jens	H. & J. Brüggen KG, Lübeck
Münzing, Klaus, Dr.	Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold
Nussbaumer, Markus	Bühler AG, Uzwil (Schweiz)
Pelzer, Bianca	AGF e.V., Detmold
Pliet, Simone	Lieken Brot- und Backwaren GmbH, Garrel
Pottebaum, Reinald	Verlag Moritz Schäfer GmbH & Co. KG, Fachzeitschrift "Mühle + Mischfutter", Detmold
Schnare, Julian-Philip	Hochschule Onabrück, Wallenhorst
Schneeweiß, Rosemarie	Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e.V., Nuthetal
Schramm, Gertrud, Dipl.-Ing.	Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e.V., Nuthetal
Schreiber, Evelin	Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Dornburg- Camburg

Schuhmacher, Tobias, RA
Schwake-Anduschus, Christine, Dr.

Streckel, Florian
Streckel, Tobias
Strobel, Volker
Volk, Jürgen, Dr.

Zell, Frank

AGF e.V., Detmold
Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität
bei Getreide, Detmold
Streckel & Schrader KG, Hamburg
Streckel & Schrader KG, Hamburg
Bühler GmbH, Braunschweig
Institut für Lebensmittel- und Umweltforschung e.V.,
Nuthetal
Fortin Mühlenwerke GmbH & Co. KG, Düsseldorf

**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.
Freudenstein, Anne
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

Markus, Eckhard
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. Lebensmittelrecht und Lebensmittelsicherheit

1.1. Sandra Blackert, Berlin

Auswirkungen von Klarheit und Wahrheit auf die Lebensmittelkennzeichnung bei Getreidenährmitteln

Vor dem Hintergrund der Diskussion um Lebensmittelimitate im Jahr 2009 und den Vorwürfen von Verbraucherschutzorganisationen bezüglich täuschender Aufmachung, Kennzeichnung und Werbung startete das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2011 die Initiative „Klarheit und Wahrheit bei der Aufmachung und Kennzeichnung von Lebensmitteln“. Ziele der Initiative sind eine verbesserte Verbraucheraufklärung sowie die Versachlichung und Emotionalisierung der öffentlichen Diskussion. Der Dialog zwischen Wirtschaft und Verbraucherschaft sollte verbessert und die Diskussion über subjektiv empfundene Täuschung und Irreführung gestartet werden. Die Ergebnisse der Initiative sollen als Entscheidungsgrundlage für mögliche staatliche Maßnahmen dienen und die Lebensmittelüberwachung in ihrer Arbeit unterstützen. Der wichtigste Bausteine der Initiative ist das Internetportal Lebensmittelklarheit.de das im Sommer 2011 online geschaltet wurde, vom Bund finanziert und vom Verbraucherzentrale Bundesverband (VZBV) betrieben wird.

Vom VZBV im Juli 2013 veröffentlichte Zahlen zeigten, dass bis dahin 7300 Produktmeldungen von Verbrauchern eingegangen waren. 360 Meldungen waren im Portal veröffentlicht worden. In 30 Prozent der Fälle hatten die Hersteller die Verpackung geändert. Über den Informationsteil des Portals waren 3700 Anfragen bei der Verbraucherzentrale eingegangen. Es wurden 11 Umfragen mit 90.000 Teilnehmern durchgeführt. Die Top-Themen der Meldungen waren Fragen zu Zutaten und Zusatzstoffen, dem Erscheinungsbild, insbesondere Fruchtabbildungen und der Kennzeichnung.

In der Lebensmittelkategorie Frühstückscerealien, Reis und andere Getreideprodukte wurden bis Februar 2014 17 produktspezifische Meldungen veröffentlicht. Die Verpackungen von neun Produkten wurden darauf hin von den Herstellern geändert. In der Rubrik „Getäuscht“ entfielen die meisten der Meldungen über Getreidenährmittel auf die Kategorie Müsli. Danach folgen Getreideflakes und knusprige Getreideprodukte, Reis, andere Produkte (Frühstückskeks, Graupen) und Müsliriegel. Thematisch entfielen die meisten Meldungen auf die Unterrubriken „Erscheinungsbild“, gefolgt von „Zutaten, Zusatzstoffe + Imitate“, „Kennzeichnung“, „Gesundheit + Nährwert“ sowie „Kinder, Sportler + Andere“ und „Herkunft + Region“.

Die Fragestellungen der Meldungen umfassten die Themenfelder Produktabbildungen (zum Früchte-, Nuss- und Honiganteil), Produktbezeichnungen (hinsichtlich des Frucht-, Nuss- oder Getreideanteils), Kennzeichnung des Frucht- oder Vollkornanteils, Energiegehalt von zuckerreduzierten Produkten, Verzehrsempfehlungen und Herkunftsangaben (Reis).

Viele Hersteller von Getreidenährmitteln, die im Portal mit Verbraucherbeschwerden konfrontiert wurden, änderten ihre Verpackungen. Die Zahl der Meldungen über geänderte Produkte machen die Auswirkungen des Portals auf die Produktkategorie deutlich. Mehr als die Hälfte der Produkte wurde entsprechend angepasst. Möglicherweise werden die zukünftig geltenden Vorgaben der Lebensmittelinformationsverordnung und die daraus resultierende umfangreichere Lebensmittel- und Nährwertkennzeichnung das vermeintliche Täuschungspotential von Produktaufmachungen reduzieren.

Mit verschiedenen Zielsetzungen wird das Portal Lebensmittelklarheit.de auch in 2014 fortgeführt. Zukünftig sollen Verbraucher, aber auch die Wirtschaft stärker eingebunden werden.

1.2. **Jörg Hampshire**, Fulda

Verwendung von Health Claims bei Cerealien und Getreideflocken - eine Marktuntersuchung

Cerealien und Getreideflocken werden u. a. aufgrund ihres hohen Ballaststoffgehaltes als gesunde Lebensmittel eingestuft. Ziel dieser Untersuchung war es zu ermitteln, in welchem Umfang für Cerealien und Getreideflocken auf dem deutschen Markt Health Claims verwendet werden. Weiterhin sollte festgestellt werden, ob bestimmte Produktgruppen häufig gesundheitsbezogene Angaben tragen.

In die Untersuchung wurden 556 Cerealien (Müsli, Flakes, gepuffte Cerealien, Extrudate), 109 Getreideflocken und 40 Getreidespeisekleieprodukte einbezogen. Die Produkte wurden durch Internetrecherche im Zeitraum Juni bis Oktober 2013 erfasst. Es wurden Health Claims auf den Lebensmittelverpackungen und die Produktbeschreibungen im Internet berücksichtigt. Weiterhin wurde eine Abfrage der Innova Database hinsichtlich Markteinführungen von Cerealien und Getreideflocken auf dem britischen und deutschen Markt im Zeitraum Januar 2012 bis Juni 2013 ausgewertet.

Bei den Haferflocken wiesen nur wenige Produkte einen Claim Cholesterinstoffwechsel auf. Eine deutlich höhere Auslobung mit gesundheitsbezogenen Angaben wurde bei Getreidespeisekleie festgestellt. Hier wiesen 52 % der Haferspeisekleieprodukte einen Cholesterinclaim und 33 % einen Claim „Verdauungsförderung“ auf. Deutlich weniger Health Claims wurden bei Cerealien ermittelt. Im Vergleich zu einer Untersuchung von 2009 ist ein Rückgang der Zahl der Health Claims und der Nutrition Claims festzustellen. Zugenommen hat dagegen die Verwendung des Cholesterinclaims bei Haferflocken.

Die Auswertung der Markteinführungen zeigt, dass die Verwendung von Health Claims bei Cerealien und Getreideflocken in Großbritannien deutlich mehr verbreitet ist als in Deutschland. Auswertungen der Fachliteratur belegen, dass auch in Australien und Irland eine häufige Verwendung von Health Claims bei Breakfast Cereals. In einigen Ländern u.a. im Großbritannien gab es bereits vor Einführung der Health Claim VO eine Tradition der Verwendung von Health Claims. Als weitere Gründe für die relativ geringe Anwendung von Health Claims auf dem deutschen Cerealienmarkt werden u. a. diskutiert: Probleme bei der lebensmittelrechtlichen Auslegung bei den Lebensmittelherstellern, Abwarten auf die notwendige Umsetzung weiterer Lebensmittelkennzeichnungsvorschriften, negative Presse über gesundheitsbezogene Aussagen bei Lebensmitteln.

In der Zukunft könnten mehr positiv formulierte Health Claims mit Aussagen zu gesteigerter körperlicher und geistiger Leistungsfähigkeit eine größere Rolle spielen.

2. Hafer

2.1. **Steffen Beuch**, Granskevitz

Das QUOATS Projekt - Beispiel für vertikale Kooperation innerhalb der Wertschöpfungskette bei Hafer

Der europäische Haferanbau leidet unter einem scharfen Wettbewerbsdruck durch ökonomisch attraktivere Fruchtarten. In den meisten Ländern West- und Mitteleuropas erzielen Wintergetreidearten wie Winterweizen und Wintergerste sowie Winterraps durch ein höheres Ertragspotenzial in Verbindung mit besseren Verkaufsmöglichkeiten ein höheres Einkommen für die anbauenden Landwirte. Die mangelnde, biologisch bedingte Winterfestigkeit des Hafers wird diesen Widerspruch auch kurz- und mittelfristig nicht auflösen können. In vielen Ländern Osteuropas verdrängt darüber hinaus der Mais als wettbewerbsfähigste Sommergetreideart Hafer in zunehmender Weise aus den Fruchtfolgen.

In der Folge des rückläufigen Haferanbaus kommt es zu einem abnehmenden Input an Forschung und Entwicklung innerhalb der gesamten Wertschöpfungskette bei Hafer. Neben unterdurchschnittlichem Engagement und Lobby für die Fruchtart stehen somit außerdem immer weniger finanzielle Mittel zur Verfügung, und die Investitionen sind rückläufig. So werden im landwirtschaftlichen Bereich eine abnehmende Anzahl neuer Hafersorten geprüft, außerdem ist auch die Pflanzenschutzindustrie nur zu einem geringem Maße bereit, das finanzielle Risiko der Zulassung verbesserter Pflanzenschutzmittel für die Fruchtart Hafer zu tragen. Darüber hinaus beschäftigt sich der europäische Getreidehandel weitaus lieber mit weltweit stärker nachgefragten und damit einfacher zu vermarktenden Agrarrohstoffen. Dazu im scharfen Gegensatz steht der seit vielen Jahren ansteigende Bedarf qualitativ hochwertigen Hafers für den europäischen Lebensmittelbereich.

Um die Abwärtsspirale bei Hafer zu durchbrechen, sind daher neue Ansätze der vertikalen Zusammenarbeit innerhalb der gesamten Wertschöpfungskette erforderlich. Ein erfolgreiches Beispiel für ein derartiges Forschungs- und Demonstrationsvorhaben ist das in Großbritannien von insgesamt 19 Partnern getragene Projekt QUOATS (www.quoats.org), in dem über einen fünfjährigen Zeitraum (2009-2014) insgesamt 4,9 Mio. britische Pfund in die angewandte Haferforschung investiert werden. Dabei werden für Hafer neue und neueste biotechnologische Verfahren als Schlüsselfaktoren und Basis besser angepasster Hafersorten adaptiert. In einem zweiten Schritt werden die neu entwickelten Hafersorten durch Industriepartner und Forschungseinrichtungen aus dem Lebensmittel- und Futterbereich im großtechnologischen Maßstab auf ihre Wertigkeit geprüft. Durch eine verbesserte Agronomie und erhöhte Qualität soll so die Nachhaltigkeit der Wertschöpfung bei Lebens- und Futtermitteln aus Hafer erhöht werden. Die Ergebnisse werden innerhalb des Forschungskonsortiums aber auch landesweit intensiv kommuniziert, um so zu einer besseren Situation im britischen Hafersektor insgesamt beizutragen.

Im Vortrag wird anhand ausgewählter Beispiele exemplarisch für den Lebensmittelbereich der Erfolg dieses Ansatzes für die angewandte Haferforschung diskutiert. Auch in Deutschland kann ein derartiges firmen- und branchenübergreifendes Vorgehen dazu beitragen, die für Hafer zu beobachtende große Lücke bei Forschung und Entwicklung zu schließen.



Steffen Beuch, nach seinem Studium der Pflanzenzüchtung und Saatgutproduktion an der Landwirtschaftlichen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Acker- und Pflanzenbau der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern. Seine Promotion absolvierte er an der Agrarwissenschaftlichen Fakultät der Universität Rostock, bevor er 2000 als Leiter Haferzuchtprogramm und Saatzuchtleiter bei der NORDSAAT Saatzucht GmbH, Zuchtstation Granskevitz/Rügen anfang. Seit 2001 ist Dr. Beuch darüber hinaus Mitglied im "International Oat Committee".

2.2. **Christine Schwake-Anduschus**, Detmold

Neue Entwicklungen und Erkenntnisse zu T2/HT2 in Getreide

Die Mykotoxine T-2 und HT-2 werden von verschiedenen *Fusarien*-Arten produziert und können in unterschiedlichen Getreidearten, wie Mais, Hafer, Gerste aber auch Weizen und Roggen vorkommen. Nachdem schon in der EU Verordnung 1881 im Jahr 2006 auf eine Regelung von T-2 und HT-2- Gehalten in Getreide und Getreideprodukten hingewiesen wurde, wurde im Jahr 2013 die Empfehlung der Kommission über das Vorhandensein der Toxine T-2 und HT-2 in Getreiden und Getreideerzeugnissen veröffentlicht [1,2].

Im Vorlauf dieser Empfehlung wurde von dem Gremium für Kontaminanten in der Lebensmittelkette (CONTAM-Gremium) der Europäischen Lebensmittelbehörde (EFSA) eine Stellungnahme zu den Risiken, die sich aus dem Vorhandensein der Toxine T-2 und HT-2 in Lebens- und Futtermitteln ergeben könnten, abgegeben[3]. Darin wurde u.a. ein Gruppenwert für die täglich tolerierbare Aufnahme (TDI) von 100 ng/kg Körpergewicht für die Summe von T-2 und HT-2 festgelegt. Die Schätzungen zur chronischen Exposition liegen nach den derzeit vorhandenen Vorkommensdaten unter der TDI für alle Altersgruppen und es ergab sich keine unmittelbare Gesundheitsgefährdung.

Angesichts der begrenzten Datenlage zum Vorkommen der Toxine T-2 und HT-2 in Getreide und Getreideerzeugnissen sollten jedoch mehr Daten erhoben werden. Insbesondere sind mehr Informationen erforderlich, welche Auswirkungen die Lebensmittelverarbeitung und die agronomischen Faktoren, die zu einer Reduktion dieser Toxine führen, haben. Die Kommission empfiehlt den Mitgliedstaaten unter aktiver Einbeziehung der Akteure in der Lebens- und Futtermittelbranche weitere Daten zum Vorkommen der Toxine T-2 und HT-2 entlang der Verarbeitungskette zu erheben, damit eine neuerliche Bewertung in 2015 auf eine breitere Datenbasis gestellt werden kann.

Für die verschiedenen Getreidearten und deren Erzeugnisse wurden folgende Richtwerte festgesetzt, bei deren Überschreitung bzw. wiederholt festgestelltem Auftreten, Untersuchungen zu den ursächlichen Faktoren durchgeführt werden sollen (Tab.1).

Tabelle1: Richtwerte für Getreide und Getreideerzeugnisse (Auswahl)[2]

Unverarbeitete Getreide	Σ (T2/HT2) in $\mu\text{g}/\text{kg}$
Gerste, Mais	200
Hafer (ungeschält)	1 000
Weizen, Roggen, sonstiges Getreide	100
Getreidekörner für den unmittelbaren menschlichen Verzehr	
Hafer	200
Mais	100
Sonstiges Getreide	50

In der Empfehlung der Kommission wird auf das Vorhandensein möglicher maskierter Mykotoxine hingewiesen, die es, soweit das Analyseverfahren dies zulässt, mit bestimmt werden sollen. Auch sollen die Mitgliedstaaten dafür sorgen, gleichzeitig auftretende *Fusarien*-Toxine wie Deoxynivalenol, Zearalenon, Fumonisine und T-2/HT-2 zu untersuchen, damit das Ausmaß des gleichzeitigen Auftretens bewertet werden kann.

Im Vortrag werden neue Daten zum Vorkommen der genannten Toxine sowie ihrer maskierten Formen in Getreide und Getreideprodukten (insbesondere Hafer) sowohl aus Deutschland als auch aus anderen Ländern der EU vorgestellt. Eingegangen wird ferner auf die Reduktionsmöglichkeiten entlang der Verarbeitungskette von Getreide. Anhand vom MRI durchgeführter Untersuchungen im Vergleich zu aktuellen Forschungsergebnissen werden die Auswirkungen der agronomischen Faktoren und der Lebensmittelverarbeitung, die zu einer Reduktion der T-2/HT-2 Toxine führen, diskutiert [4,5].

Literatur

- [1] VERORDNUNG (EG) Nr. 1881/2006 DER KOMMISSION vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln, Amtsblatt der Europäischen Kommission L364/5 vom 20.12.2006.
- [2] EMPFEHLUNG DER KOMMISSION vom 27. März 2013 über das Vorhandensein der Toxine T-2 und HT-2 in Getreide und Getreideerzeugnissen (2013/165/EU), Amtsblatt der Europäischen Union L91/12 vom 3.4.2013.
- [3] SCIENTIFIC OPINION on the risks for animal and public health related to the presence of T-2 and HT-2 toxin in food and feed, EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM), European Food Safety Authority, EFSA Journal 2011;9(12):2481.
- [4] Schwake-Anduschus, C.; Langenkämper, G.; Unbehend, G.; Dietrich, R.; Märktbauer, E.; Münzing, K.(2010) Occurrence of Fusarium T-2 and HT-2 toxins in oats from cultivar studies in Germany and degradation of the toxins during grain cleaning treatment and food processing, Food Additives & Contaminants: Part A, Vol. 27, No. 9, 1253–1260.
- [5] González-Osnaya, L.; Cortés, C.; Soriano, J.M.; Moltó, J.C.; Mañes, J. (2011) Occurrence of deoxynivalenol and T-2 toxin in bread and pasta commercialized in Spain, Food Chemistry 124 (2011) 156–161.

2.3. Tobias Streckel, Hamburg Maschinen-Innovation im Haferbereich

Der Grützeprozess hat seit vielen Jahrzehnten eine wesentliche Bedeutung innerhalb des Haferdiagramms. Der Grützeprozess ist multifunktional und kann auch als zusätzliche Wertschöpfung für alle anderen Getreidearten wie Gerste, Roggen, Weizen, Dinkel usw. eingesetzt werden. Wobei hier die flexible Einstellung des Grützeschneiders auf das jeweilige Produkt entscheidend ist.

Das Diagramm für den Grützeprozess ist relativ schlank. Es besteht aus einer Aufbereitung, den Grützeschneidern, der Vor- und Hauptsortierung sowie der Aspiration.

Der Aufbereitung kommt, wie in der Schälmmüllerei üblich, eine wesentliche Bedeutung zu. Da durch eine gute Klassifizierung insbesondere die konstante Leistung der Grützeschneider sichergestellt wird. Üblicherweise wird bei der Aufbereitung eine Sortierung der Kerne nach Dicke durchgeführt. Dabei sollte sich die Siebspezifikation an der Lochung der Grützeschneider-Trommeln orientieren, da Fremdkörner und übergroße Körner die Leistung negativ beeinflussen.

Anschließend wird das Produkt auf dem Grützeschneider definiert geschnitten. Dabei kann die Schnittqualität dem jeweiligen Produkt, aber auch kundenspezifischen Vorgaben wie fein, mittel und grob angepasst werden.

Nachfolgend wird mit Hilfe eines Plansichters eine Vorfraktionierung vorgenommen. Hier ist es wichtig das Schneidmehl sauber abzutrennen, so dass die Nachsortierung mit dem Trieur ohne Qualitätseinbußen durchgeführt werden kann.

Der großzügigen Auslegung der Nachsortierung kommt eine wesentliche Bedeutung zu, da die geschnittene Hafergrütze komplett ausgelesen werden muss. Eine zu klein ausgelegte oder überlastete Nachsortierung führt dazu, dass Hafergrütze in den Rücklauf kommt. Dies führt zu einer verminderten Leistung des Schneidprozesses und zu einer geringeren Ausbeute, da der Anteil an Schneidmehl steigt.

Zum Abschluss des Prozesses werden sowohl die Hauptware als auch die Rückläufe aspiriert, so dass letzte Fein- und Schalenteile entfernt werden können.

Aufgrund der gestiegenen Anforderungen an die Quantität und die Qualität haben wir das neue Grützeschneider Modell Typ Krone 2 entwickelt. Aufbauend auf unsere Jahrzehnte langen Erfahrungen mit dem Modell Krone haben wir eine neue Maschine gebaut, die folgende Verbesserungen beinhalten:

Der neue Grützeschneider hat eine größere Leistung als das Vorgängermodell und ist trotzdem kompakter und platzsparend. Es wurde sehr auf Sanitation geachtet, unnötige Ablageflächen im Inneren wurden eliminiert, die Kontur des Auslauftrichters ist steiler gestaltet. So kann es im Ablauf zu keinen Ablagerungen mehr kommen. Des Weiteren wurden die Hauptlager als Flanschlager aus dem Innenraum nach außen verlegt. Die Maschine verfügt über eine Aspiration die aus Zuluftöffnungen und einem Absaugstutzen besteht. Die bewährte flexible Einstellung der Messerkörbe ist erhalten geblieben. Das Schnittbild lässt sich so individuell auf verschiedene Produkte einstellen. Auch bei mehrmaligem Nachschleifen der Messer kann jeder beliebige Messerabstand hergestellt werden.

3. Weizen

3.1. Rosemarie Schneeweiß, Gertrud Schramm, Nuthetal und Ute Bindrich,

Quakenbrück

Qualitätsanforderungen an Getreidemahlprodukte aus Weizen für die Extrusion

Die Extrusion stellt ein hoch produktives, kontinuierliches Verfahren der Lebensmittel-industrie dar und ist für die Herstellung unterschiedlichster direkt expandierter Produkte aus Getreidemahlprodukten seit langem etabliert. Die Strukturbildung des Mehl-Wasser-Gemisches erfolgt durch Plastifizierung unter

gleichzeitiger Wirkung von Scherung, Temperatur und Druck. Dadurch laufen die Prozesse grundsätzlich anders ab als unter atmosphärischen Bedingungen.

Bei der Extrusion von Getreidemahlprodukten aus Weizen zu direkt expandierten Zerealien gelangen Rohstoffchargen in die Verarbeitung, die trotz Einhaltung der standardisierten Prozessparameter des jeweiligen Extrusionsprozesses nicht zu qualitätsgerechten Extrudaten verarbeitet werden können. Diese Störungen treten zwar nicht ständig, aber unkontrolliert immer wieder auf, so dass damit ein erheblicher wirtschaftlicher Schaden verbunden ist, da die Kontinuität der Produktion nachhaltig gestört wird. Neben der Produktion von Fehlchargen kann es zu Störungen des Extruders kommen, die bis zum Produktionsstopp und der Notwendigkeit einer weitgehenden Demontage des Extruders führen können.

Die gegenwärtig für die Extrusion eingesetzten Typenmehle werden anhand von Merkmalen charakterisiert, die auf die Herstellung von Backwaren ausgerichtet sind. Schwankungen der Inhaltsstoffgehalte und ihrer Qualität sind mit hoher Wahrscheinlichkeit die Ursache für die rohstoffbedingten Störungen des Extrusionsprozesses von Weizenmehlen. Ein Anwendungstest für die Extrusion existiert nicht, um die Zusammenhänge zwischen analytisch ermittelten Qualitätsparametern und Extrudatqualität nachzuweisen.

Um die chemisch-analytischen Qualitätsparameter von Weizenmahlprodukten hinsichtlich ihrer Extrusionseignung bewerten zu können, ist ein Anwendungstest notwendig. Dieser Anwendungstest, vergleichbar mit dem Backversuch zur Bewertung der Backfähigkeit, spiegelt die technisch-technologische Eignung des jeweiligen Rohstoffes zur Herstellung qualitativ hochwertiger, direkt expandierter Extrudate wieder. Dazu wurde der Standardextrusionsversuch (SEV) für den Brabender – Einschneckenlaborextruder entwickelt. Für das komplexe Verfahren der Extrusion wurden zunächst maschinenspezifische Variablen eingegrenzt und die Parameter für das Kompressionsverhältnis der Schnecke sowie den Düsendurchmesser festgeschrieben. Eine wesentliche Erkenntnis ist der Zusammenhang von Dosierverhalten des Rohstoffes und Stabilität des kontinuierlichen Produktflusses, der für die Herstellung von qualitativ einwandfreien Extrudaten eine Voraussetzung ist. Des Weiteren wurden die Temperaturen der Heizzonen des Extruderzylinders und die Drehzahl der Schnecke im Zusammenhang mit der Extrusionsfeuchtigkeit der Extrusionsmischung variiert. Die maschinentechnischen und die Rohstoff bedingten Parameter wirken simultan auf den Prozess der Plastifizierung des Rohstoffes, seiner Fließeigenschaften und dem stattfindenden Druckaufbau, der eine Voraussetzung zur Expansion an der Düse ist. Die Parameter müssen so gewählt sein, dass der Energieeintrag über die mechanische Energieeinleitung einen Mindestwert überschreitet, um die Masse zu plastifizieren. In Kombination mit höherer Masstemperatur an der Düse kann dieser Wert jedoch niedriger sein. Weizenmehlpassagen und Weizenmehle der Type 550 aus zwei Erntejahren unterschiedlicher Härte wurden untersucht. Die Mahlprodukte wurden analysiert und extrudiert. Die Bewertung der Extrudate erfolgte durch die kooperierende Forschungseinrichtung DIL e.V. Quakenbrück. Die ermittelten Parameter waren geeignet, die sensorisch erfassten Qualitätsmerkmale mittels Texturanalyse und bildgebender Verfahren umfassend zu bewerten.

Die angewendeten Methoden ermöglichen, die Eigenschaften von Extrudaten und Mahlprodukten mit einer guten Genauigkeit zu differenzieren. Diese Zusammenhänge wurden mittels Datenanalyse mathematisch-statistisch ausgewertet. Zusammenhänge zwischen Einfluss- und Zielgrößen wurden mittels Regressionsanalyse errechnet. Haupteinflussgrößen und Wechselwirkungseffekte zwischen stofflichen Parametern und Verfahrensparametern wurden quantifiziert.

Neben bekannten stofflichen Parametern, wie Extrusionsfeuchtigkeit, Rolle der Stärke für die Qualität der direkt expandierten Weizenmehlextrudate ist die Rolle der Nichtstärkepolysaccharide im Zusammenhang mit der Verfügbarkeit von Wasser wesentlich für die Extrusionseignung von Weizenmahlprodukten. Verfahrenstechnisch ist die spez. mechanische Energieeinleitung (SME) für die Extrudateigenschaften mit entscheidend.

Untersuchungen zum Scale up wurden mittels gleichlaufendem Doppelschneckenextruder durchgeführt. Als Vergleichsgröße kann die SME heran gezogen werden. Absolute Verfahrensparameter (z.B. Massetemperatur; Massedruck, Verweilzeit) können nicht direkt übertragen werden, da deutliche maschinenspezifische Unterschiede berücksichtigt werden müssen.

Aufgrund der Datenstruktur war es möglich, Zusammenhänge zwischen Einfluss- und Zielgrößen mittels Regressionsanalyse zu ermitteln. Auf diese Weise können empirische Modelle für das untersuchte Parameterfeld aufgestellt und die Haupteinflussgrößen ermittelt werden.

Geeignete Einfluss- und Zielgrößen wurden mit Hilfe der Korrelationsmatrix ermittelt, wobei insbesondere wichtig ist, dass die Einflussgrößen voneinander unabhängig sind, d.h. keine Autokorrelationen auftreten.

Hinsichtlich der Verfahrensparameter wurde ermittelt, dass der Energieeintrag als SME für die meisten Extrudateigenschaften eine wesentliche Einflussgröße ist. Des Weiteren spielt die Ist-Feuchte des Mehls, die eng mit dem Massedruck korreliert, eine wesentliche Rolle.

Hinsichtlich der stofflichen Einflussfaktoren wurde deutlich, dass den Nichtstärkepolysacchariden (NSPS) (Glucane und Pentosane) beim Extrusionsprozess eine wesentliche Rolle zukommt. In allen empirischen Modellen, die einen signifikanten Zusammenhang beschreiben, sind NSPS als Einflussfaktor einzeln oder in Kombination mit anderen Parametern vertreten. Es hat sich gezeigt, dass die NSPS, obwohl sie im Weizenmehl eine Minorkomponente darstellen, im Zusammenhang mit dem Extrusionsprozess unbedingt beachtet werden müssen. Es können bereits geringfügige Veränderungen deutliche Auswirkungen auf den Prozessablauf und die Produktqualität haben. Es ist in hohem Maße nachvollziehbar, dass die Ist-Feuchte dabei häufig von Bedeutung ist, da die technologische Wirkung von NSPS sehr stark vom Wasserangebot abhängig ist. Allerdings unterscheiden sich die Auswirkungen unter den Bedingungen des extremen Wassermangels, hohem Druck und Scherung beim Extrusionsprozess erheblich von den Effekten bei atmosphärischem Druck und höherer Verfügbarkeit an freiem Wasser. Für beide Sachverhalte ist aber noch ein erhebliches Wissensdefizit zu verzeichnen, da NSPS als Minorkomponenten außerhalb des Brauereiwesens bisher relativ wenig Beachtung gefunden haben. Hier sind in jedem Fall nähere Untersuchungen in Bezug auf das Strukturverhalten (Wechselwirkungen mit Wasser und anderen Makromolekülen) sowie industrietaugliche analytische Messmethoden erforderlich.

Die Datenanalyse hat gezeigt, dass es möglich ist, empirische Modelle sowohl zwischen Verfahrensparametern und Extrudateigenschaften als auch zwischen stofflichen Einflussfaktoren und Extrudateigenschaften mit hinreichend hohen Bestimmtheitsmaßen (0,73 -0,95) aufzustellen.

Das Forschungsvorhaben (AiF 17036 B) wurde im Programm zur Förderung der „Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (via AiF) über den Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI) gefördert.

4. Rohstoffe

- 4.1. **Stefan Hoth**, Elmshorn und **Jens Meyer**, Lübeck
T-2 / HT-2 im Hafer: Reduktion in der Mühle und Einordnung der EU Orientierungswerte

Teil 1 – EU Orientierungswerte
Dr. Stefan Hoth, Peter Kölln KGaA, Elmshorn

Im Jahr 2001 veröffentlichten das "Scientific Committee on Food" (SCF) der Europäischen Kommission und das "Joint (FAO/WHO) Expert Committee on Food Additives" (JECFA) ihre Studien zu den Mykotoxinen T-2 und HT-2. Beide Gruppen bewerteten das Risiko in Cerealien und veröffentlichten eine provisorische tolerierbare tägliche Aufnahme (pTDI) von 0,06 µg/kg Körpergewicht. Damit stellte sich die Frage nach einem Grenzwert für Lebensmittel, dessen Festlegung erstmals mit der Veröffentlichung der Verordnung 1881/2006 EU vorgeschrieben wurde. Die Datenlage zu T-2/ HT-2 war zu dem Zeitpunkt noch nicht ausreichend, so dass die EU-Kommission zunächst alle Beteiligten bat, Analysedaten zur Verfügung zu stellen. Die europäischen Hafermüller haben sich ab 2007 mit einer eigenen Studie an der Datensammlung beteiligt, die Erntejahre 2006 bis 2009 abdeckte. Untersucht wurden Rohhafer, Nebenprodukte und Haferflocken.
(<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19393210.2011.561933>)

Nach Abschluss der Datensammlung hat die EG-Kommission 2010 zusätzlich die EFSA beauftragt eine Risikobewertung durchzuführen. Die Ergebnisse wurden im Sommer 2011 veröffentlicht (EFSA Journal 2011;9(12):2481).

Die wesentlichen Aussagen der Studie sind: a) Der TDI für die Summe von T-2 und HT-2 wurde auf 0,1 µg/kg Körpergewicht erhöht. b) Die Bewertung des Risikos für den Verbraucher wurde anhand von Verzehrsgewohnheiten aus 14 europäischen Ländern abgeschätzt. Es zeigte sich, dass auch die empfindlichste Verbrauchergruppe, Kleinkinder mit hohem Konsum (95% Perzentil), den neu festgesetzten TDI nicht erreicht. Der Schluss der EFSA war damit: keine Gefährdung der Bevölkerung - „no health concern“.

Vor diesem Hintergrund hat die Kommission im Mai 2012 den ersten Entwurf einer Empfehlung zu Richtwerten für T-2 und HT-2 veröffentlicht. Über sieben Versionen wurden auf der einen Seite die empfohlenen Richtwerte den realen Verhältnissen angepasst auf der anderen Seite wurden die erklärenden Texte überarbeitet um Fehlinterpretationen zu vermeiden. Im März 2013 wurde die Empfehlung der Kommission (2013/165/EU) veröffentlicht.

Die Empfehlung der Kommission ist Grundlage für eine weitere Datensammlung durch die Mitgliedsstaaten. Die Sammlung und Aufbereitung der Daten erfolgt durch die EFSA. Der erste Bericht sollte bereits im Dezember 2013 an die Kommission gehen.

Teil 2 - Reduktion in der Mühle
Jens Chr. Meyer, H. & J. Brüggel KG, Lübeck

Für die Bildung von T-2 in Hafer ist vornehmlich der Schimmelpilz *Fusarium langsethiae* verantwortlich. Erste Untersuchungen zeigen, dass der *Fusarium langsethiae* nicht nur äußerlich die Haferrispe befällt sondern auch in das Korn hineinwächst.

Die obengenannten Richtwerte für T-2 und HT-2 können in Abhängigkeit der klimatischen Bedingungen zu Problemen in der europäischen Haferversorgung führen.

Eine englische Studie hat gezeigt, dass bis zu 16 % der untersuchten Winterhaferproben den Richtwert von 1000 µg/kg überschritten. Eigene Untersuchungen, hauptsächlich zu Sommerhafer, zeigen Mittelwerte von 110 µg/kg mit einzelnen Werten von bis zu 679 µg/kg bei Proben aus estnischer und schwedischer Herkunft.

Die in der Empfehlung angegebene Reduktionsrate von 80 % - auf 200 µg/kg in Haferflocken - ließ sich bei Versuchen in einer Hafermühle nicht verwirklichen. Die mittlere Reduktionsrate lag hierbei bei 69 %, im Median bei 75 %.

Eine Konzentration der Kontaminanten findet während der Haferschälung in den Nachprodukten statt. In der Haferspelze kann die bis zu dreifache Menge an T-2 und HT-2 des Rohhafers nachgewiesen werden. Um den Richtwert von 2000 µg/kg für Hafermahlerzeugnisse (Spelzen) einzuhalten, dürfen somit keine Rohhaferpartien verarbeitet werden, deren T-2 und HT-2-Gehalt 600 µg/kg übersteigt.

4.2. **Jürgen Volk**, Nuthetal Malzprodukte für Nahrungsmittel

Nahrungsmittel sind bekannter Weise Trockenerzeugnisse aus Getreide, Stärke oder Hülsenfrüchten. Als Nahrungsmittel gelten Lebensmittel, die üblicherweise nicht zur Herstellung von Brot und Feinen Backwaren verwendet werden. Im eigentlichen Sinne sind Nahrungsmittel jedoch ausschließlich Erzeugnisse, deren Rohstoffe in einer Schäl- oder Mehlmühle verarbeitet werden (Definition)

Klassifizierung

nach Verwendungszweck

- Frühstücksnahrungsmittel
- Säuglingsnahrungsmittel
- Kindernahrungsmittel

nach Verarbeitung

- kochfertige Nahrungsmittel
- Instantnahrungsmittel
- Quellmehl
- Instantmehl
- Instant-Soßenpulver
- Getreiderohflocken (Hafer-, Gerste-, Weizenrohflocken)
- Getreideknusperflocken (Cornflakes)
- Gepuffte Lebensmittel (Puffmais, -reis, -weizen, -hirse)
- Dosenerzeugnisse (Suppen, Soßen)
- Getreideextrudate (Chips, Flips, Crispis) u.a.

Und Malz, wo gehört das hin? Noch in den Fünfzigern des vorigen Jahrhunderts ist eine ganze Reihe von Malzprodukten eben auch darunter zu finden. So z.B. Ovomaltine, das wohl bekannteste Malznahrungsmittel, aber auch in Extrakten für Suppen und Soßen.

Neue Technologien und Rohstoffe haben Malz aus vielen Anwendungen verdrängt. Mit der Entwicklung der letzten Jahre zu mehr Nachhaltigkeit und Natürlichkeit gewinnen

Malze auch in Nahrungsmittelanwendungen wieder an Bedeutung als aromatisches, süßendes und färbendes natürliches Additiv ohne E-Klasse-Nummer.

Vor allen in Instant-Anwendungen, Extrudaten und Quellmehlen nimmt die Bedeutung zu. In Deutschland eher verhalten, setzen vor allem asiatische Hersteller auf die Verwendung von Malzprodukten. In den Ausführungen werden ausgesuchte Produkte auf ihre Marktrelevanz und die Beeinflussung der Umorientierung der malzherstellenden Industrie betrachtet.

5. Ernährung

- 5.1. **Jörg Hampshire, Louisa Page, Philippa Astner, Nathalie Auer, Clarissa Sophia Heid, Claudia Jütten, Patricia Kirschke, Saskia Schwarz und Anna von Lorentz**, Fulda
Einfluss von Health Claims bei Getreideriegeln auf Emotionen von Konsumenten

- nicht zur Veröffentlichung freigegeben -

- 5.2. **Bianca Pelzer**, Detmold
Nährwerte von "neuen" Cerealien und Pseudocerealien für die Herstellung glutenfreier Produkte / Nahrungsmittel

Glutenfreie Produkte sind für verschiedene Zielgruppen relevant, so beispielsweise Allergiker, Zöliakie-Kranke und Gluten-Sensitive. Doch auch immer mehr gesunde Menschen verzichten auf Gluten. Zudem wird die Welt-Getreideversorgung von 3 Sorten dominiert: Weizen und die glutenfreien Sorten Reis und Mais. Einige Menschen sind der Ansicht, dass die hieraus resultierende reduzierte genetische Diversität ein Risiko für katastrophale Missernten, beispielsweise durch Insektenplagen, mit sich bringt. Ferner neigen beispielsweise glutenfreie Backwaren zu einer geringeren Volumenausbildung und einer instabilen Krume. Auch im Bereich der Frühstücksnahrungsmittel ist Abwechslung nicht zuletzt durch neue Rohstoffe gefragt. Zudem haben die standardmäßig in glutenfreien Gebäcken verwendeten Reis- und Maismehle im Vergleich zu anderen Mehlen einen relativ geringen Nährwert.

Aus diesen Gründen werden zur Qualitätsverbesserung glutenfreier Produkte Ergänzungen oder gar Alternativen zu Reis und Mais benötigt. Diese stellen beispielsweise die so genannten Pseudocerealien dar. Sie bieten viele Vorteile, einer davon ist der Nährwert, auf den in diesem Vortrag eingegangen wird. Auch im Anbau werden einige Vorteile betrachtet.

Pseudocerealien werden meist als Vollkornmehle oder direkt als Körner verwendet und bringen somit von vornherein einen hohen Nährwert mit. Doch auch ihre Zusammensetzung bietet viele nutritive Vorteile. Zudem können viele der Pflanzen in Anbaugebieten gedeihen, in denen die "Standard-Getreide" nicht oder nur schlecht gedeihen. Beispiele für Pseudocerealien sind Buchweizen und Quinoa.

Die Pseudocerealien Buchweizen und Quinoa beispielsweise weisen hohe Proteingehalte auf und ihr Protein hat eine gute Zusammensetzung, mit hohen Anteilen essentieller Aminosäuren. Sorghum und Hirse sind reich an phenolischen Komponenten, die möglicherweise nützliche antioxidative Eigenschaften mit sich bringen. Für Buchweizen finden sich Quellen, die belegen, dass aus diesem hoch nährhaften Pseudocereal allein schon brauchbare Gebäcke hergestellt werden können. Die anderen eignen sich zumindest aber als sinnvolle Ergänzungen zu Rezepturen, um diese nährreicher zu machen.

Buchweizen hat mit den höchsten Proteingehalt und einen hohen Gehalt an Flavonoiden und Polyphenolen, die unter anderem als Antioxidantien im Körper wirken. Quinoa wird als eins der nährreichsten Cerealien für die menschliche Ernährung angesehen und die FAO sieht darin ein Getreide mit hohem Potential für Lebensmittelsicherheit. Ein Großteil der enthaltenen Fette ist die für den Menschen essentielle Linolsäure, was dem Fettanteil einen hohen Wert gibt. Bei einem bis zu 20 % hohen Proteinanteil sind in diesem Teil große Mengen der essentiellen Aminosäure Lysin enthalten. Weiterhin ist Quinoa eine gute Quelle für Ballaststoffe, Folate und Vitamin E und enthält zudem im Vergleich zu den anderen Cerealien Vitamin C.

Hirse ist sehr nahrhaft und hat einen hohen Brennwert. Sie wird besonders für die Ernährung von Säuglingen, stillenden Müttern, älteren Leuten und Genesenden empfohlen. Der Proteingehalt ist vergleichbar mit dem von Weizen, Mais und Reis. Perlhirse ist gemäß einigen Quellen die nährreichste der häufigsten Getreidearten. Fingerhirse bietet zudem eine gute Protein- und Fettqualität und bedeutende Gehalte an Kalzium und Eisen.

6. Technik und Technologie

6.1. Klaus Münzing, Detmold

Thermoanalytische Methoden zur Interpretation von Getreidenährmittel-Erzeugnissen

Unter Getreidenährmittel werden sehr unterschiedliche Erzeugnisse zusammengefasst. Sie reichen von unzerkleinertem Speisegetreide und den daraus hergestellten Erzeugnissen, über extrahierte Produkte wie Speisekeime, -kleie und -flocken mit und ohne Zutaten, Speisegetreide gequetscht, Getreideextrudate, bis hin zu speziellen Getreideerzeugnissen mit verändertem Nährwert. Selbst das klassische Haushaltsmehl (Type 405) fällt in dieses Warenssegment. Da auch alle Getreidearten (Weizen, Roggen, Dinkel, Gerste, Hafer, Mais, Reis und Hirse und auch Pseudocerealien) in dieser Warengruppe eine Rolle spielen, ergeben sich bereits durch die Rohstoffvielfalt beachtliche Unterschiede in der Zusammensetzung, im Nähr- und Genusswert. Etliche Produkte müssen bromatologische Anforderungen erfüllen (z.B. Reis und Teigwaren, aber auch klassische Getreideerzeugnisse für die küchentechnische Verwendung) und andere werden als verzehrfertige Produkte konsumiert. Durch vielseitige Prozesstechnik der Stoffumwandlung zu Nahrungsmitteln verändern sich vom Korn zum Getreidenährmittel-Erzeugnis die präexistierenden Eigenschaften einerseits, andererseits entstehen auch völlig neue Eigenschaften mit gesteigertem Eignungs- und Nährwert.

Eine vereinheitlichte Methodensammlung für die Qualitätsbewertung der Rohstoffe, der Zwischen- und Endprodukte, wie es für Brotgetreide und die Backwarenherstellung existiert, ist bei Getreidenährmitteln kaum ausreichend entwickelt worden. Daher kann die Interpretation der Qualität von Getreidenährmitteln auch je nach Prüfmethode und Prüfintensität sehr unterschiedlich ausfallen. Ein wesentlicher Untersuchungsaspekt bei Getreidenährmitteln ist neben der stofflichen Zusammensetzung insbesondere die Darstellung von Strukturen, die für die Funktionalität der Inhaltsstoffe und für die sensorische Charakteristik der Produkte verantwortlich sind. In diesem Zusammenhang wird für die rohstoff- und prozessinduzierte Charakterisierung, Modifizierung und Funktionalisierung der Inhaltsstoffe die bislang nur im Forschungsbereich verbreitete thermoanalytische Methodik an Hand von praxisnahen Applikationsbeispielen vorgestellt.

Thermoanalyse ist der Oberbegriff für Methoden, bei denen physikalisch - chemische Eigenschaften eines Stoffes als Funktion der Temperatur oder der Zeit gemessen werden, wobei die Probe einem kontrollierten Temperaturprogramm (unter dynamisch oder statisch kontrollierten Bedingungen) unterworfen ist. Neben der Rheometrie sind dies die Thermogravimetrie (TG) und die Differential Scanning Calorimetry (DDK / DSC). Die messbaren Stoff-Eigenschaften werden durch ihre spezifischen technofunktionalen Reaktionen charakterisiert, z.B. das Auftreten oder Ausbleiben von thermischen Effekten, Reaktions- und Umwandlungstemperaturen und -wärmern.

In den letzten Jahrzehnten hat in zunehmendem Maße insbesondere die DSC zur Prozessoptimierung und zur Beschreibung der Stärkefunktionseigenschaften Eingang gefunden. Die DSC ist besonders zur Untersuchung von Phasenübergängen geeignet, wie sie auch bei der Verkleisterung und der Retrogradation von Stärke vorliegen. Hierbei wird eine zu charakterisierende Substanz in einem abgeschlossenen System einer definierten Temperaturänderung unterworfen. Die dabei freigesetzte bzw. verbrauchte Energie [J] oder Wärme (ΔQ) einer exothermen oder endothermen Reaktion wird gemessen.

Die Wärmeänderung beruht auf der im Stoff stattfindenden Phasenumwandlung von dem einen in den anderen Aggregatzustand, wodurch sich aufgrund der Irreversibilität die neue erwünschte Strukturform für das Produkt ergibt. Die Differenz der Thermospannung zwischen einer Probensubstanz zu einer Referenzsubstanz (z.B. Al_2O_3), von der bekannt ist, dass sie im durchlaufenden Temperaturintervall keinerlei Phasenumwandlungen durchmacht, also von der zugeführten Energie in Form von Wärme nichts verbraucht oder nichts zusätzlich freigesetzt wird, wird ermittelt. Für die Desintegration oder Phasenumwandlung eines Stoffes wird eine spezifische Wärmemenge benötigt, die als endotherme Umwandlungswärme aufgenommen wird. Außerdem liegt der Beginn dieser Umwandlung bei einer stoffcharakteristischen Temperatur, der Peak-onset-Temperatur. Somit werden u.a. zwei entscheidende Parameter mittels DSC messbar: die Umwandlungswärme ΔQ [J/g] als quantitative und die Peak-Temperaturen [$^{\circ}C$] als qualitative Größen.

Es werden praktische Beispiele aus Forschungsarbeiten vorgestellt, in denen reale Getreiderohstoffe, deren Zwischenprodukte und Nahrungsmittel-Enderzeugnisse zu Grunde lagen. Zur besseren Übersicht ist bei prozessrelevanten Wasser- und Wärmeverfügbarkeiten für die charakteristische Veränderung der Getreidestärken zwischen den zwei von einander abweichenden Einsatzfeldern zu unterscheiden:

- 1) Thermische Ereignisse unterhalb der Verkleisterungstemperatur führen zur Perfektionierung der Stärkestruktur (Härten oder Annealing),
- 2) Thermische Ereignisse oberhalb der Verkleisterungstemperatur führen zu hydrothermischen Desintegration und ggf. zur Gelatinatbildung (stärkehaltiges, granulares Instant-Produkt).

Die Annealingeffekte beruhen darauf, dass zwischen der niedrigeren Glasübergangstemperatur und der höheren Verkleisterungstemperatur der Stärke bei gleichzeitig gegebener Wasserverfügbarkeit einzelne Molekülketten assoziieren, indem entweder amorphe Bereiche der Stärke allmählich in einen thermodynamisch stabileren Zustand übergehen oder, indem durch eine weitere Aggregation die verdichteten Sequenzen der Stärkekrystallite perfektioniert werden. Annealing bewirkt eine deutliche Modifizierung von Stärkefunktionseigenschaften. Länger anhaltende moderate hydrothermische Bedingungen als Voraussetzung für Annealing sind im Getreide während der Abreife auf dem Feld, bei der Nachreife im Lager und bei der Verarbeitung z.B. während der Feuchteconditionierung und während des Darrprozesses gegeben.

Für Reaktionen der Stärke oberhalb der Verkleisterungstemperatur ist die Wasserverfügbarkeit das entscheidende Kriterium. Da unterhalb von 25% Wassergehalt das Wasser weitgehend immobilisiert vorliegt, kommt es entweder erst bei einer Zufuhr an Wasser zur Desintegration der Stärkekristallite oder ohne Beteiligung des Wassers erst oberhalb von 150°C. Allerdings findet bei diesen Temperaturen bereits ein partieller thermischer Abbau der Stärke zu Weiß- und Gelbdextrinen statt. Diese Stoffe unterscheiden sich von der Technofunktionalität der verkleisterten Stärke erheblich.

Die ermittelten DSC-Kurven und Messdaten sind eine Art „Fingerabdruck“ der gemessenen Probe. Sie zeigen charakteristisch die Funktionalität der Kohlenhydrate in ihrer Wirkungsbeziehung zum verfügbaren Wasser. Der Konkurrenzdruck um das Wasser hat eine eindeutige Wirkung auf die Stärkeeigenschaften. In der Verarbeitung von Getreide ist diese Konkurrenzsituation zu steuern und zu regeln um charakteristische Qualitäten in einer hohen Gleichmäßigkeit zu erzielen. Dass dabei auch falsche Vorstellungen das Ziel verfehlen, zeigen einige Beispiele. So führt eine erhöhte Zerkleinerungsintensität von 750 µm auf 120 µm zu einer ausgeprägten mechanischen Desintegration von mehr als 50 %, bei einer Wasseraufnahme, die um mehr als das Doppelte steigt.

Mittels DSC wurde thermoanalytisch die durch Prallwirkung mechanisch induzierte Stärkewandlung in Mehl charakterisiert. Als Maß diente die beim Aufheizen abgerufene endotherme Desintegrationswärme (ΔQ), die in enger Relation zur Auflösung der in den Stärkekörnern existierenden geordneten Strukturen der Stärkekristallite steht. Da die Untersuchungen vor und nach dem Prallvorgang durchgeführt wurden, ließ sich die Wirkung der mechanischen Modifizierung auf die Stärke darstellen.

Auch die Veränderung anderer Getreideinhaltsstoffe durch mechanische Modifizierung kann mittels Thermoanalyse quantitativ und qualitativ nachgewiesen werden. Mikronisierung und Fluidisierung von Mehl (0,60% TS Mineralstoffgehalt) führt zu einer positiven Veränderung der Kleberfunktionalität, erkennbar an der hydrothermischen Denaturierung des Weizenklebers, bei der die mittels DSC gemessene vierfach höhere Denaturierungsenergie eine höhere Kleber-Vernetzung andeutet. Ein Vorteil derartig verkleinerter Partikel ist u.a. die vergrößerte Oberfläche, die für viele Wechselbeziehungen mit der Umgebung (z.B. mit Luftsauerstoff) eine wichtige Größe darstellt.

Oxidationsreaktionen bei Nahrungsmitteln lassen sich mit Hilfe der DSC-Messtechnik bei gezielter Sauerstoffgabe und Einstellung der Reaktionstemperatur über den OIT-Test einfach und umfassend darstellen, indem die exothermen Reaktionen erfasst werden. Die oxidative Veränderung der Getreidelipide durch Sauerstoffeinwirkung (Oxidation) bei der Lagerung der Getreidenahrungsmittel ist ein in Forschungsfeldern erprobtes Einsatzfeld für die Thermoanalyse im Bereich der Produktentwicklung und -sicherung. Die vielseitigen praxisnahen Anwendungsmöglichkeiten der Thermoanalyse verdeutlichen insgesamt, dass hiervon die Produktentwicklung und -sicherung im Nahrungsmittelbereich beträchtlich profitieren kann.



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

Donnerstag, 13. März 2014

8³⁰ Uhr

4. Rohstoffe

- 4.1. **Stefan Hoth**, Elmshorn und **Jens Meyer**, Lübeck
T-2 / HT-2 im Hafer: Reduktion in der Mühle und Einordnung der EU Orientierungswerte
- 4.2. **Jürgen Volk**, Nuthetal
Malzprodukte für Nahrungsmittel

Kaffeepause

5. Ernährung

- 5.1. **Jörg Hampshire**, Elmshorn
Einfluss von Health Claims bei Getreideriegeln auf Emotionen von Konsumenten
- 5.2. **Bianca Pelzer**, Detmold
Nährwerte von neuen Cerealien und Pseudocerealien für (glutenfreie) Produkte/ Nahrungsmittel

6. Technik und Technologie

- 6.1. **Klaus Münzing**, Detmold
Thermoanalytische Methoden zur Interpretation von Getreidenahrungsmittel-Erzeugnissen

Schlusswort durch den Vorsitzenden des Getreidenahrungsmittel-Ausschusses,
Jörg Hampshire, Elmshorn

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



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14388-01-00

Weitere Informationen:

www.digefa.net