



in Zusammenarbeit mit dem
Max Rubner-Institut
Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide

20. Getreidenährmittel-Tagung

14. – 15. März 2018
in Detmold

Programm

Rahmenprogramm

Teilnehmerverzeichnis

Zusammenfassungen

Mittwoch, 14. März 2018

13⁰⁰ Uhr **Eröffnung** durch den Vizepräsidenten der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., **Norbert Haase**, Detmold

1. Rohstoffe

13¹⁵ Uhr 1.1. **Jürgen Volk**, Bad Belzig
Süßende Nahrungsmittel – Malze und trockenverzuckerte Getreideprodukte

2. Ernährung

13⁴⁵ Uhr 2.1. **Sandra Blackert**, Berlin
Reformulierungsstrategien – aktueller Stand in Deutschland und der EU

14¹⁵ Uhr 2.2. **Esther Mayer-Miebach**, Karlsruhe
Ballaststoffreiche Frühstückszerealien mit reduzierter Energiedichte - Ein Beitrag zur Reformulierung von Lebensmitteln

14⁴⁵ Uhr Kommunikationspause

15¹⁵ Uhr 2.3. **Jörg Hampshire**, Fulda
Sekundäre Pflanzenstoffe in Zutaten von Cerealien - ernährungswissenschaftliche Bedeutung

3. Lebensmittelsicherheit

15⁴⁵ Uhr 3.1. **Sieglinde Stähle**, Berlin
Mineralölrückstände – Stand der Minimierung, Regulierung und Empfehlungen

16¹⁵ Uhr 3.2. **Jens Meyer**, Lübeck
Acrylamid – Die neue EU-Verordnung 2017/2158 zur Festlegung von Minimierungsmaßnahmen und Richtwerten für die Senkung des Acrylamidgehalts in Lebensmitteln

16⁴⁵ Uhr 3.3. **Paulina Georgieva**, Göttingen Rispenfusariose an Hafer – auch ein Problem in Deutschland?

Digitale Unterstützung

Während der Tagung steht Ihnen in unserem Haus ein freies W-LAN zur Verfügung. Bitte nutzen Sie **der-hotspot** mit folgendem Passwort: **agfdt32756**

Bei Fragen oder Probleme helfen wir Ihnen an der Anmeldung gerne weiter.

Sie benötigen **Strom** für Ihr **Handy** oder **Tablet**? Gerne leihen wir Ihnen an der Anmeldung **Power Charger** aus.

Rahmenprogramm

Mittwoch, 14. März 2018

11⁰⁰ Uhr **Sitzung** des Getreidenährmittel-Ausschusses im Roemer-Haus

Mittwoch, 14. März 2018

18⁰⁰ Uhr **Gemeinsames Abendessen** in der „Stratosphäre“,
Detmold, Privat-Brauerei Strate, Palaisstr. 1-13, 32756 Detmold

Herzlichen Dank!

Teilnehmerverzeichnis

Stand: 12. März 2018, 18.00 Uhr

Bastuck, Raffael	Franz Juchem GmbH, Eppelborn
Beuch, Steffen, Dr.	Nordsaat Saatzucht GmbH, Granskevitz
Biegert, Christian	Rubin Mühle GmbH, Lahr
Bindrich, Ute	Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. Quakenbrück
Blackert, Sandra	Verband der Getreide-, Mühlen- und Stärkewirtschaft VGMS e.V., Berlin
Boss, Andreas	Streckel & Schrader GmbH & Co. KG, Hamburg
Brümmer, Thomas, Dr.	Brümmer Extrusion Consulting, Wittenbach (Switzerland)
Elbegzaya, Namjiljav, Dr.	Detmolder Institut für Getreide- und Fettanalytik (DIGeFa) GmbH, Detmold
Geiser, Stefan, Dr.	Peter Kölln GmbH & Co. KGaA, Elmshorn
Geisler-Bedbur, Mandy	C. Hahne Mühlenwerke GmbH & Co. KG, Löhne
Georgieva, Paulina	Abteilung Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen
Granel, Gertrud	Verband der Getreide-, Mühlen- und Stärkewirtschaft VGMS e.V., Berlin
Haase, Jana, Dipl.oec.troph	Detmolder Institut für Getreide- und Fettanalytik (DIGeFa) GmbH, Detmold
Haase, Norbert, Dr.	Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold, Vize-Präsident der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.
Hampshire, Jörg, Prof. Dr.	Fachhochschule Fulda, Fachbereich Oecotrophologie, Fulda, Vorsitzender des Getreidenährmittel-Ausschusses der AGF
Hauf, Norbert	H. & J. Brüggem KG, Lübeck
Heibrock, Peter	C. Hahne Mühlenwerke GmbH & Co. KG, Löhne
Henseleit, Reiner	Brenntag GmbH, Essen
Hoth, Stefan, Dr.	Peter Kölln GmbH & Co. KGaA, Elmshorn, Stellv. Vorsitzender des Getreidenährmittel- Ausschusses der AGF
Huintjes, Norbert, Dipl.-Ing.	AGF e.V., Detmold
Kahlke, Dirk	Peter Kölln GmbH & Co. KGaA, Elmshorn
Köneke, Otto	KWS Lochow GmbH, Bergen
Klodt, Burkhard	Rubin Mühle GmbH, Horst
Leins, Stephan	Rubinmühle Vogtland GmbH, Plauen
Lindhauer, Meinolf G., Prof. Dr.	Horn-Bad Meinberg
Lübber, Walter	R-Biopharm AG, Darmstadt
Mayer-Miebach, Esther, Dr.	Max Rubner-Institut (MRI) Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik, Karlsruhe
Meyer, Jens	H. & J. Brüggem KG, Lübeck
Nikel, Eduard	Detmolder Institut für Getreide- und Fettanalytik (DIGeFa) GmbH, Detmold
Nissen, Stefan	Bühler AG, Uzwil (Schweiz)
Paetow, Hubertus	DLG e.V., Finkenthal
Pfleger, Franz	AGF e.V., Detmold

Pottebaum, Reinald	Verlag Moritz Schäfer GmbH & Co. KG, Fachzeitschrift "Getreide, Mehl & Brot", Detmold
Santschi, Urs	Schweizerische Schälmmühle E. Zwicky AG, Müllheim-Wigoltingen (Schweiz)
Schmidt, Henning	Institute of Food Chemistry - Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Münster
Schorr, Jennifer	DLG e.V., Frankfurt a.M.
Schuhmacher, Tobias, RA	AGF e.V., Detmold
Schulke, Johanna	Abteilung Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen
Sciurba, Elisabeth, Dr.	Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold
Smit, Inga, Dr.	Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold
Stähle, Sieglinde, Dr.	Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e. V., Berlin
Streckel, Florian	Streckel & Schrader GmbH & Co. KG, Hamburg
Strobel, Volker	Bühler GmbH, Braunschweig
Volk, Jürgen, Dr.	Malztechnisches Zentrum im ILU e.V., Bad Belzig
Waldvogel, Erwin	SWISSMILL, Division der Coop Genossenschaft, Zürich (Schweiz)

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

Begemann, Jens	Sciurba, Elisabeth, Dr.
Bonte, Anja	Scheibner, Andreas
Brühl, Ludger, Dr.	Schwake-Anduschus, Christine, Dr.
Christophliemke, Claudia	Stabenau, Gisbert
Füllgrabe, Nena, B.Sc.	Themann, Ludger, Dipl.oec.troph.
Grundmann, Vanessa	Thiemeier, Heinz, Dipl.-Ing.
Haase, Norbert, Dr.	Unbehend, Günter, Dipl.-Ing.
Hollmann, Jürgen, Dr.	Vosmann, Klaus, Dr.
Hüsken, Alexandra, Dr.	Weber, Lydia, Dipl.oec.troph.
Kersting, Hans-Josef, Dr.	Wiege, Berthold, Dr.
Langenkämper, Georg, Dr.	Willenberg, Ina, Dr.
Lüders, Matthias	Wolf, Klaus
Matthäus, Bertrand, Dr.	

Zusammenfassungen

1. Rohstoffe

1.1. **Jürgen Volk**, Bad Belzig Süßende Nahrungsmittel – Malze und trockenverzuckerte Getreideprodukte

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.

Malz war noch in den Fünzigern des vorigen Jahrhunderts in einer ganzen Reihe von Produkten 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.



Die spezielle Bedeutung als natürliche süßende Substanz ist angesichts einer erforderlichen Reduzierung von vor allem Saccharose in unseren Lebensmitteln von immenser Bedeutung. Durch den Eingriff in die Herstellungsprozesse können das Zuckerspektrum, Zuckergehalt und Wirkung der Wahrnehmung (Süßkraft) verändert werden. Des Weiteren können durch spezielle Verfahren mit geringeren Wassergehalt als für die Herstellung von Malzextrakten erforderlich sind (Trockenverzuckerung) süßende Additive aus Getreide und Leguminosen erzeugt werden. Die durch Trockenverzuckerung erzielten Produkte reduzieren damit im erheblichen Maß den Energieaufwand und Wasserbedarf um bis zu 50% zur Herstellung von Malzextrakten, die zum Süßen verwendet werden. Außerdem entfällt eine komplette Produktionsstufe für die Herstellung (Maischen).

Dr.-Ing. Jürgen Volk (geb. 18.08.1959 in Berlin), 1978 Abitur, 1978 – 1980 Brauer/Mälzer (Facharbeiter/ Kindl Berlin), 1982 – 1987 Studium Humboldt-Universität zu Berlin (Dipl.-Ing.)(Backwarentechnologie), 1988 – 1992 Promotion Humboldt-Universität zu Berlin (Dr.-Ing.) 05/1980 – 04/2015 IGV GmbH Bergholz-Rehbrücke, 05/1980 – 09/1987 technischer Mitarbeiter Bereich Nahrungsmittel, 10/1987 – 09/2009 wiss.-techn. Mitarbeiter Bereich Extrusion, 10/2009 – 04/2015 wiss. Mitarbeiter Bereich FoodTec, 05/2015 - ...ILU e.V. Bad Belzig, 05/2015 – 07/2017 wiss. Mitarbeiter Malztechnisches Zentrum, 08/2017 - ...wiss. Mitarbeiter Extrusionstechnikum

2. Ernährung

2.1. **Sandra Blackert**, Berlin

Reformulierungsstrategien – aktueller Stand in Deutschland und der EU

Das Thema Reformulierung steht seit vielen Jahren auf der ernährungspolitischen Agenda – nicht nur in Deutschland und der Europäischen Union, sondern auch weltweit. Die WHO benennt im *European Food and Nutrition Action Plan 2015–2020* eine staatlich geleitete Produktreformulierung als mögliche Maßnahme für ein gesünderes Lebensmittelumfeld. Im Rahmen des *EU Framework for national initiatives on selected nutrients* befassen sich die EU-Kommission und die Mitgliedstaaten seit 2009 mit EU-weit einheitlichen Zielgrößen für ausgewählte Nährstoffe und Parameter wie gesättigtes Fett, Transfettsäuren, Salz, zugesetzter Zucker, Energie, Gesamtfettgehalt, Portionsgrößen und Verzehrshäufigkeit. Zuletzt wurde Ende 2015 der den Framework ergänzenden *Annex II on added sugars* vorgestellt und diskutiert. Die Niederlande gab im Jahr 2016 während ihrer Ratspräsidentschaft eine *Roadmap for Action on Food Product Improvement* bekannt und gab damit den Anstoß für weitere Initiativen auf EU-Ebene. Die in der Roadmap vorgeschlagenen Maßnahmen sollten dazu beitragen, Übergewicht, Adipositas sowie Risikofaktoren für Nichtübertragbare Erkrankungen in den EU-Mitgliedstaaten zu reduzieren. Ziel war eine Harmonisierung von Maßnahmen auf EU-Ebene, z. B. durch die Festsetzung von Benchmarks zur Reduktion des Gehaltes an Salz, gesättigten Fetten, Zucker und Kalorien in Lebensmitteln.

In Deutschland ist die Bundesregierung vom Deutschen Bundestag im Juni 2015 beauftragt worden, gemeinsam mit der Lebensmittelwirtschaft und dem Lebensmittelhandel eine nationale Strategie für die Reduktion von Zucker, Fetten und Salz in Fertigprodukten zu erarbeiten. Im Mai 2017 wurde der Lebensmittelwirtschaft daraufhin mit einer Frist von 10 Arbeitstagen ein Strategieentwurf zur Prüfung und Kommentierung vorgelegt. Der Entwurf wurde dann aber im August 2017 aus verschiedenen Gründen zurückgezogen.

Im Rahmen der Sondierungsgespräche Anfang 2018 stellte die SPD-Bundestagsfraktion klare Forderungen hinsichtlich der Umsetzung einer Nationalen Reduktionsstrategie. Im Koalitionsvertrag ist sodann die Erarbeitung eines Konzeptes für die Nationale Reduktionsstrategie gemeinsam mit den Beteiligten aufgenommen worden. Dabei sollen wissenschaftlich fundierte Zielmarken sowie ein verbindlicher Zeitplan festgesetzt werden.

Eine Reihe von EU-Mitgliedstaaten verfolgen zum Teil sehr unterschiedliche Ansätze hinsichtlich der Produktreformulierung. Das in einigen nordischen Ländern verwendete Schlüsselloch-Symbol fördert Produktreformulierungen beispielsweise indirekt. Es stellt Nährwertgehalte für Fett, Zucker, Salz, Ballaststoff und / oder Vollkorn in den Fokus. Für 33 verschiedene Produktgruppen wurden bestimmte Kriterien festgelegt. Dänemark, Island, Schweden, Norwegen sowie Litauen verwenden das Schlüssellochsymbol. In Dänemark wird zusätzlich ein Vollkorn-Symbol vergeben, wenn die Produkte bestimmte Vorgaben an den Vollkorngehalt erfüllen. In Finnland können Hersteller auf Produkten, die produktgruppenspezifische Nährwertkriterien erfüllen, das *Heart Symbol* aufbringen. Darüber hinaus existieren in zahlreichen Ländern wie Frankreich, Belgien, Niederlande, Spanien und Großbritannien weitere Initiativen, die von den nationalen Behörden und zum Teil gemeinsam mit der Lebensmittelindustrie auf den Weg gebracht wurden und die das Thema Produktreformulierung direkt adressieren, beispielsweise über Commitments für feste Reduktionsziele.

2.2. **Esther Mayer-Miebach**, Karlsruhe

Ballaststoffreiche Frühstückszerealien mit reduzierter Energiedichte –
Ein Beitrag zur Reformulierung von Lebensmitteln

Knusprige Frühstückszerealien sind beliebte Getreideprodukte. Ihre schaumartige Struktur entsteht bei der Expansion der jeweiligen Getreidestärken während der Herstellung, üblicherweise mittels Kochextrusion. Allerdings wird Stärke nach dem Verzehr rasch abgebaut und im Dünndarm in Form von Glucose resorbiert. Dies führt unmittelbar zu hohen

Blutglucosekonzentrationen - mit negativen Folgen für die Gesundheit. Der regelmäßige Verzehr solch energiedichter Lebensmittel kann Stoffwechselerkrankungen auslösen. Ballaststoffe werden dagegen erst durch die Mikroflora im Dickdarm abgebaut und metabolisiert; dabei gebildete bioaktive kurzkettige Fettsäuren wirken gesundheitsfördernd. Bei der Herstellung knuspriger Frühstückszerealien sind Ballaststoffe mit ihrer polymeren Struktur eine Herausforderung: sie hemmen die Expansion der Getreidestärken. Ein neuartiges Extrusionsverfahren (High Temperature Short Time-, HTST-Extrusion), bei dem sehr hohe Temperaturen und Scherkräfte für sehr kurze Zeit auf Ballaststoffe einwirken, sollte die gewünschten knusprigen Frühstückszerealien auch bei hohem Ballaststoffanteil ermöglichen. Außerdem kann die HTST-Extrusion so gestaltet werden, dass thermisch instabile bioaktive sekundäre Pflanzenstoffe (Polyphenole) überwiegend erhalten bleiben und nach Verzehr verbessert aufgenommen werden.

Ein zur Zeit laufendes, durch das Bundesministerium für Ernährung und Lebensmittel (BMEL) gefördertes Verbundprojekt von Max Rubner Institut und KIT (Karlsruher Institut für Technologie) untersucht daher zunächst die für die HTST-Extrusion prozessrelevanten thermo-mechanischen Eigenschaften eines ballaststoffreichen Präparates aus Aroniabeeren, das gleichzeitig potentiell gesundheitsfördernde Polyphenole enthält. Zum Einsatz kommt hier ein Rheometer (Closed Cavity Rheometer, CCR), mit dem neben der Analyse von Viskosität und Elastizität auch thermo-mechanisch behandelte Proben hergestellt werden können, die im Hinblick auf Ballaststoffgehalt und -struktur, auf Polyphenol- und Zuckergehalte sowie auf in vitro-Verdaubarkeit und Freisetzung von Glucose und Polyphenolen hin analysiert werden. Bisherige Ergebnisse zeigen, dass Temperaturen bis 140°C bei vergleichsweise hoher Scherbelastung an Ballaststoffgehalten und -zusammensetzung nur wenig ändern, während höheren Temperaturen Solubilisierung und Abbau der Pektine bewirken. Polyphenole werden unter diesen Bedingungen teilweise abgebaut, ein Schutzeffekt resultiert aus der Mischung des Materials mit Maisstärke. Bei in vitro-Verdauung des thermomechanisch behandelten Aroniapreparates wird Glucose in sehr geringem Ausmaß freigesetzt, Polyphenole dagegen vollständig. Im nächsten Schritt sollen insbesondere die sensorischen Eigenschaften der HTST-Extrudate aus verschiedenen Aronia/Stärke-Mischungen im Extruder untersucht werden. Erste Ergebnisse zeigen bereits, dass Aroniaanteile bis 50% möglich sein sollten. Bei einem Ballaststoffgehalt von ca. 58% im Aroniapreparat bedeutet dies, dass sensorisch ansprechende Frühstückszerealien mit einem Ballaststoffgehalt um 25% grundsätzlich herstellbar sein werden.

Das Projekt sowie aktuelle Ergebnisse werden vorgestellt.

***Dr. Esther Mayer-Miebach** hat nach dem Studium der Chemie ihre berufliche Tätigkeit als Laborleiterin im Institut für Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik am Max Rubner-Institut in Karlsruhe aufgenommen. Ihr Schwerpunkt seit langen Jahren sind Untersuchungen zum Einfluss verschiedener Verarbeitungsverfahren auf Stabilität und Bioverfügbarkeit bioaktiver sekundärer Pflanzenstoffe. Daneben arbeitet sie an Untersuchungen zur Nutzung bioaktivstoffreicher Verarbeitungsreststoffe aus der Gemüse- und Obstsafterstellung.*

2.3. **Jörg Hampshire**, Fulda Sekundäre Pflanzenstoffe in Zutaten von Cerealien – ernährungswissenschaftliche Bedeutung

Sekundäre Pflanzenstoffe (SPS) kommen nur in geringen Mengen in der Pflanze vor. Sie können pharmakologische Wirkungen bei Menschen hervorrufen. Die primären Pflanzenstoffe (Stärke, Protein und Fette) weisen Nährstoffwirkungen auf. Bei den SPS handelt es sich um eine Vielzahl verschiedene Stoffe in der Nahrung. Die Funktionen für die Pflanze sind u.a. Abwehrstoffe gegen Schädlinge, Lockstoffe für Bienen, Wachstumsregulatoren. Die tägliche Aufnahme beträgt ca. 1,5 g/Tag. Die SPS umfassen Phytosterine, Carotinoide, Phytoöstrogene, Flavonoide, Phenolsäuren Saponine, Glucosinolate, Monoterpene und Sulfide. Teilweise werden auch Phytinsäure und Proteinaseinhibitoren den SPS zugerechnet. SPS bei Getreidenährmitteln werden in der Werbung ausgelobt und in Verbrauchersendungen über Müsli erwähnt.

Im Vortrag werden die Struktur und Wirkungen von SPS vorgestellt, die in typischen Müslizutaten vorkommen. Weiterhin werden die Gehalte dieser SPS in typischen Müslizutaten dargestellt und für ein Mustermüsli berechnet. Sekundäre Pflanzenstoffe, die nicht oder nur in vergleichsweise geringen Gehalten in den typischen Müslizutaten vertreten sind, wie Glucosinolate (Kohl, Kresse, Senf), Sulfide (Zwiebeln, Knoblauch, Lauch) und Monoterpene (Minze, Kümmel, Zitronen) werden nicht erörtert, ebenso Phytinsäure und Proteinaseinhibitoren.

Phytosterole (über 100 verschiedene Stoffe) bewirken nachweislich eine Senkung des Cholesterinspiegels (autorisierter Health Claim). Die geschätzte durchschnittliche tägliche Aufnahme liegt bei 170 bis 440 mg.

Carotinoide (über 700 verschiedene Stoffe bekannt). Es werden im Durchschnitt etwa 5 bis 6 mg täglich aufgenommen. Verschiedene Studien liefern Hinweise auf eine mögliche inverse Assoziation zwischen Carotinoiden und dem Auftreten von Krebs- und Gefäßerkrankungen. Protektive Wirkungen von isolierten Carotinoiden kann aus den Studien nicht abgeleitet werden. Phytoöstrogene umfassen Isoflavone (über 870 verschiedene Stoffe), Lignane und Coumestane. Die geschätzte Aufnahme liegt bei unter 5 mg am Tag. Eine risikomindernde Wirkung einer erhöhten Zufuhr von Sojaisoflavonen hinsichtlich Brust- und Prostatakrebs ist in asiatischen, aber nicht in westlichen Staaten belegt. Ergebnisse von Meta-Analysen deuten darauf hin, dass Sojaisoflavone eine günstige Wirkung auf den systolischen Blutdruck und die Endothelfunktion haben.

Flavonoide (über 6500 verschiedene Flavonoide). Geschätzte tägliche Aufnahme ca. 50-200 mg. Die Datenlage aus Interventionsstudien zur präventiven Wirkung einzelner Flavonoide auf Endothelfunktion, Blutlipide, Blutdruck, Entzündungshemmung ist schwach.

Phenolsäuren (Anzahl der Stoffe nicht bekannt). Es besteht eine mögliche Assoziation mit verringertem Risiko für bestimmte Krebserkrankungen. Täglich werden durchschnittlich 200 bis 300 mg aufgenommen.

Saponine (Anzahl der Stoffe nicht bekannt). Im Tierversuch wurde eine antikanzerogene Wirkung im Colon festgestellt. Die geschätzte tägliche Aufnahme ist weniger als 15 mg.

In der Literatur werden teilweise deutliche Schwankungen in den Angaben zu den Gehalten der einzelnen SPS festgestellt. Für einige SPS-Gruppen (z. B. Saponine) liegen nur wenige oder keine Gehaltsangaben für Müslizutaten vor.

Die Müslizutaten Sesam, Sonnenblumenkerne, Erdnüsse, Sojaflocken, Leinsamen und Mandeln weisen höhere Gehalte an Phytosterolen auf. Carotinoide werden meist nur in geringen Mengen in typischen Müslizutaten festgestellt. Bei Sojabohnen (Sojaflocken) und Leinsamen werden höhere Gehalte an Phytoöstrogenen festgestellt. Sojabohnen und Leinsamen weisen höhere Flavonoidgehalte auf. Auch Apfelschalen sind reich an Flavonoiden. Leinsamen, Sonnenblumenkerne, Heidelbeeren und teilweise auch Äpfel sind reich an Phenolsäuren. In Sojabohnen, Erdnüssen und Amaranth werden höhere Gehalte an Saponinen gefunden.

Die Berechnung der Gehalte an SPS in einem Mustermüsli zeigt, dass insbesondere Müslizutaten wie Leinsamen (Phytoöstrogene, Phenolsäuren), Sojaflocken (Phytoöstrogene, Saponine, Flavonoide), Sonnenblumenkerne (Phenolsäuren) und Erdnüsse (Saponine) in üblichen Zutatenanteilen einen wesentlichen Beitrag zur Aufnahme an SPS leisten.

Eine Anreicherung von Cerealien mit einzelnen SPS ist nicht zu empfehlen, da oft nur wenige Ergebnisse aus Interventionsstudien vorliegen und Wechselwirkungen zwischen den SPS bestehen. Cerealien mit Zutaten an Vollkorngetreide, Nüssen, Leinsamen, Sonnenblumenkerne, Sojaflocken leisten einen wertvollen Beitrag zur Aufnahme einer Vielzahl von SPS.

Literatur

Elmadfa, I, Leitzmann C (2015) Bioaktive Substanzen in Lebensmitteln. In: Ernährung des Menschen, Elmadfa, I, C. Leitzmann, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 519-523

Rao AV, Gurfinkel, DN (2000) Dietary Saponins and Human Health. In: Saponins in Food, Feedstuffs and Medical Plants, Pleszek W, A Marston (eds.), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 255-270

Stehle, P (2012) Zusammenfassung der einzelnen Kapitel des 12. Ernährungsberichts 2012. In: Ernährungsbericht 2012, Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.), DGE Bonn, 375-409
Watzl, B (2008) Einfluss sekundärer Pflanzenstoffe auf die Gesundheit. In: Ernährungsbericht 2008, Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.), DGE: Bonn; 2008, 335-346
Watzl, B (2011) Fundort Pflanzenzelle Einführung in Vorkommen, Eigenschaften und Wirkungsweise sekundärer Pflanzenstoffe. *Aktuel Ernährungsmed* 36, Supplement 1:52-55
Watzl, B (2012) Einfluss sekundärer Pflanzenstoffe auf die Gesundheit. In: Ernährungsbericht 2012, Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.), DGE: Bonn, 355-374
Watzl, B (2014) Sekundäre Pflanzenstoffe und ihre Wirkung auf die Gesundheit, In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung: Sekundäre Pflanzenstoffe und ihre Wirkung auf die Gesundheit – Eine Aktualisierung anhand des Ernährungsberichts 2012. *DGEinfo* 12, 178–186
Weitere Literatur beim Autor

3. Lebensmittelsicherheit

3.1. Sieglinde Stähle, Berlin

Mineralölrückstände – Stand der Minimierung, Regulierung und Empfehlungen

„BLL-Toolbox zur Vermeidung von Einträgen unerwünschter Mineralölkohlenwasserstoffe in Lebensmittel“

Nahezu alle Bereiche der Lebensmittelwirtschaft, einschließlich der Zulieferbereiche und Prüflaboratorien sind seit 2009 intensiv mit dem Thema, dem Vorkommen und Vermeidung von Mineralölkohlenwasserstoffen befasst. Unbestritten erfolgreich hat die Wirtschaft bereits vielfältige Maßnahmen implementiert, doch ist auch die Komplexität der Problematik zunehmend deutlich geworden. Die erforderliche Betrachtung potenzieller Mineralölkontamination geht heute über die Eintragsquelle „Recyclingfaser“ hinaus und bezieht weitere Eintragspfade entlang der gesamten Wertschöpfungskette für Lebensmittel und Lebensmittelverpackungen mit ein.

Im Beitrag werden die Entwicklungen, die wichtigsten Maßnahmen und die aktuelle Befundsituation in Verbindung mit der Darlegung des derzeitigen Regulierungsstand (Entwurf „Mineralölverordnung“) und Beurteilungsstandes (Konzept Orientierungswerte) zusammengefasst.

Der Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e.V. hat als Dachverband im Dezember 2017 eine Dokumentation mit relevanten Informationen und praktischen Entscheidungshilfen nach dem bewährten Konzept einer „Toolbox“ zusammengestellt und veröffentlicht. Unterstützt wurde der BLL dabei maßgeblich von den Experten aus dem Mitgliedskreis und insbesondere des Lebensmittelchemischen Instituts (LCI) des BDSI.

Eingehender wird diese „BLL-Toolbox“ vorgestellt mit den tabellarischen Zusammenstellungen der derzeit bekannten potenziellen, vermeidbaren oder unvermeidbaren Eintragspfaden von Mineralölkohlenwasserstoffen wie MOSH, MOAH und die chemisch analogen Stoffe und Stoffgruppen. Differenziert nach Migration, Kontamination und nach Einsatz von Lebensmittelzusatz- und Hilfsstoffen werden die in der Lebensmittelherstellungskette denkbaren Quellen benannt.

Die Intention des BLL ist es, mithilfe des Instrumentariums stufenbezogene Analysen anzuregen und das Risiko von vermeidbaren Mineralöleinträgen weiter zu beherrschen. Individuell sollen so die jeweiligen (Lebensmittel-)Unternehmer und Lieferketten in Wahrnehmung der Sorgfaltspflicht angemessene und praktikable Beiträge zur Problembehandlung prüfen. Die „BLL-Toolbox“ dokumentiert auch das Bestreben der Wirtschaftsbeteiligten, zur Reduzierung des Auftretens unerwünschter Mineralölkohlenwasserstoffen in Lebensmitteln das vernünftigerweise Machbare beizutragen. Die „BLL-Toolbox“ ist explizit branchenöffentlich und zugänglich für alle interessierten Kreise in deutscher und in englischer Sprache über die BLL-Homepage:

BLL - Toolbox zur Vermeidung von Einträgen unerwünschter Mineralölkohlenwasserstoffe in Lebensmittel



Sieglinde Stähle

Nach dem Studium der Lebensmitteltechnologie an der Universität Hohenheim, das sie 1984 mit einem Diplom als Lebensmittelingenieurin abschloss, promovierte Sieglinde Stähle in der Obst- und Gemüse-technologie und war im Anschluss daran in der Fruchtsaftindustrie tätig. 1990 trat sie beim Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e.V. (BLL) als Mitglied der Wissenschaftlichen Leitung ein. Dort ist sie heute für die Bereiche Lebensmittelhygiene, Lebensmittelkontaktmaterial, Standardisierungen, Nanotechnologie und das Deutsche Lebensmittelbuch zuständig. Sie vertritt den BLL in verschiedenen Gremien, darunter das DIN Deutsches Institut für Normung e.V., die DLMBK Deutsche Lebensmittelbuch-Kommission, die Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie sowie die BfR-Kommission für Bedarfsgegenstände.

3.2. **Jens Meyer**, Lübeck

Acrylamid – Die neue EU-Verordnung 2017/2158 zur Festlegung von Minimierungsmaßnahmen und Richtwerten für die Senkung des Acrylamidgehalts in Lebensmitteln

Die Europäische Kommission hat im November des vergangenen Jahres die Verordnung (EU) 2017/2158 „zur Festlegung von Minimierungsmaßnahmen und Richtwerten für die Senkung des Acrylamidgehalts in Lebensmitteln“ veröffentlicht, die im April 2018 in Kraft treten wird.

Acrylamid entsteht bei der Zubereitung von Lebensmitteln und wurde erstmals im April 2002 in Lebensmitteln nachgewiesen. Es wird aus der Aminosäure Asparagin und reduzierenden Zucker, wie Glucose oder Fructose, bei Temperaturen größer 120 °C und geringer Produktfeuchtigkeit gebildet.

Für Lebensmittel, wie Pommes frites und andere Kartoffelprodukte, Brot und andere Backwaren, Frühstückscerealien, Kaffee und Kaffeemittel sowie Getreidebeikost und andere Beikost für Säuglinge und Kleinkinder wurden jetzt Acrylamid-Richtwerte definiert. Es ist dabei unerheblich, ob Lebensmittel industriell, zu Hause oder in der Gastronomie zubereitet werden.

In dieser Verordnung werden Minimierungsmaßnahmen beschrieben, die von Lebensmittelherstellern anzuwenden sind. Zu berücksichtigen ist aber, dass die Qualität und die mikrobielle Sicherheit eines Produktes nicht beeinträchtigt werden.

Der Europäischen Kommission ist bewusst, dass oben genannte Lebensmittelgruppen unzureichend genau beschrieben sind und einzelne Lebensmittel besonderen Produktionsbedingungen oder anderen Merkmalen unterliegen können. Werden deshalb die einschlägigen Richtwerte nicht erreicht, so sollte ein Lebensmittelhersteller wenigstens zeigen können, dass die Minimierungsmaßnahmen angewendet wurden.

Die Richtwerte dieser Verordnung sollen künftig alle 3 Jahre überprüft werden.



Jens Chr. Meyer leitet als Lebensmittelchemiker das Qualitätswesen der H. & J. Brüggem KG. Er vertritt das Unternehmen in verschiedenen nationalen und internationalen Arbeitsgruppen.

3.3. Paulina Georgieva, Göttingen Rispenfusariose an Hafer – auch ein Problem in Deutschland?

Paulina Georgieva¹, Matthias Herrmann², Andreas von Tiedemann¹, Petr Karlovsky³, Steffen Beuch⁴, Michael Sulyok⁵ und Mark Winter¹

¹Abteilung für Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Georg-August-Universität Göttingen, Grisebachstr. 6, D-37077 Göttingen

²Julius Kühn-Institut, Inst. Züchtungsforschung an landwirtschaftlichen Kulturen, Rudolf-Schick-Platz 3a, D-18190 Sanitz, OT Groß Lüsewitz

³Abteilung Molekulare Phytopathologie und Mykotoxinforschung, Georg-August-Universität Göttingen, Grisebachstr. 6, D-37077 Göttingen

⁴Nordsaat Saatzeit GmbH, Saatzeit Granskevit, Granskevit 3, D-18569 Granskevit

⁵Analytikzentrum, IFA-Tulln, Konrad-Lorenz-Straße 20, Ö-3430 Tulln an der Donau

In den vergangenen Jahren hat der Anbau von Hafer wieder etwas mehr an Bedeutung gewonnen. Das liegt vor allem an einem steigenden Bedarf an Industriehafer für die Produktion von Haferflocken, Frühstückscerealien und Müsliriegeln. Die Vorzüglichkeit von Hafer unter den Getreidearten hinsichtlich seines ernährungsphysiologischen Wertes zeigte sich unlängst durch die Auszeichnung als Arzneipflanze des Jahres 2017.

Generell gilt Hafer als eine gesunde Frucht, was die Anfälligkeit gegenüber Krankheiten betrifft. Aber in den vergangenen Jahren haben vermehrte Berichte über sehr hohe Mykotoxinwerte aus der Gruppe der Fusariummykotoxine in Hafer aus Skandinavien sowie Großbritannien Anbauer und Verarbeiter gleichermaßen verunsichert. Die Ursache ist die Rispenfusariose an Hafer, welche als wenig erforschte Krankheit gilt, die auch bei fehlenden Krankheitssymptomen zu erheblichen Mykotoxinbelastungen des Ernteguts führen kann. Die Krankheit wird durch Schimmelpilze aus der Gattung *Fusarium* verursacht. Monitorings aus Nordeuropa zeigten, dass vor allem die Mykotoxine Deoxynivalenol (DON) und T-2/HT-2 eine große Rolle spielen. Bislang fehlen Berichte zum Fusariumarten- und Mykotoxinspektrum im deutschen Haferanbau. Daher wurde in dieser Arbeit in einem dreijährigen Monitoring an 10 bis 14 Standorten das Fusariumarten- und Mykotoxinspektrum im deutschen Haferanbau ermittelt. Hierzu wurden je Standort 200 Haferkörner auf Nährmedien ausgelegt, um reine Fusariumkolonien zu gewinnen. Anschließend wurden die Fusariumarten anhand ihrer Morphologie und mittels Sequenzierung von spezifischen Genomabschnitten identifiziert. Zusätzlich wurden die gewonnenen Isolate mittels PCR-Verfahren in genetische Chemotypen eingeteilt. Das Mykotoxinspektrum in den Haferkörnern wurde durch HPLC-MS/MS festgestellt. Weiterhin wurden ausgewählte Arten hinsichtlich ihrer Aggressivität in Gewächshausversuchen untersucht. Nach künstlicher Infektion von Haferpflanzen wurde die Besiedelung des reifen Korns durch die Quantifizierung der pilzlichen DNA mittels qPCR erfasst.

In den untersuchten Kornproben lag die Befallshäufigkeit von *Fusarium* spp. bei bis zu 67%. Das ermittelte Artenspektrum in den Jahren 2015 bis 2017 umfasste insgesamt neun Fusariumarten, wobei die potenziellen Mykotoxinproduzenten *F. poae*, *F. sporotrichioides*, *F. culmorum*, *F. graminearum* und *F. langsethiae* in nennenswerter Anzahl identifiziert wurden. Die am häufigsten auftretende Art war der Nivalenol- (NIV) Produzent *F. poae*.

Die am häufigsten und in höchsten Mengen gemessenen Mykotoxine im Hafer waren T-2+HT-2 (bis 850 µg/kg, DON (330 µg/kg) und NIV (928 µg/kg). Unter Laborbedingungen konnten durch Schälen der Körner die Mykotoxingehalte um bis zu 100 % reduziert werden.

Die Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass *F. langsethiae* und *F. sporotrichioides* als Hauptproduzenten von T-2/HT-2 im deutschen Haferanbau angesehen werden können. Dennoch konnte keine Korrelation zwischen den DNA-Gehalten von *F. sporotrichioides* und *F. langsethiae* und den T-2 Gehalten in den Haferproben vom Feld nachgewiesen werden. Zwischen den DNA-Gehalten von *F. poae* und NIV unter natürlichen Bedingungen wurde hingegen eine leicht positive Korrelation festgestellt.

Die genetische Chemotypisierung der gewonnenen Isolate zeigte, dass die Isolate von *F. culmorum* und *F. graminearum* 3-acetyl-DON-Produzenten und die *F. poae*-Isolate NIV-Produzenten waren.

Aus den vorliegenden Untersuchungen kann geschlossen werden, dass *F. langsethiae* und *F. sporotrichioides* in manchen Jahren auch im deutschen Haferanbau zu finden sind und als Hauptproduzenten von T-2/HT-2 angesehen werden können. Auf Grund unserer Gewächshaus- und Feld-Untersuchungen hat sich aber gezeigt, dass *F. sporotrichioides* viel aggressiver als *F. langsethiae* ist. Die am häufigsten auftretende Fusariumart war *F. poae*, die zu signifikanten

NIV-Belastungen im deutschen Hafer führen kann. Besonders durch die hohe Toxizität von NIV im Vergleich zu DON stellt *F. poae* und die damit einhergehenden NIV-Belastungen eine ernstzunehmende Gefahr für die deutsche Haferproduktion dar.

3.4. **Johanna Schulke**, Göttingen

Fusarium poae an Hafer – Aggressivität und Mykotoxinproduktion

Nach Berichten über erhebliche Belastungen mit *Fusarium*-Mykotoxinen, vor allem mit T-2 und HT-2, in Hafer aus nordeuropäischem Anbau wurde der Rispenfusariose mehr Aufmerksamkeit zuteil. In kürzlich durchgeführten Monitorings zum *Fusarium*-arten- und Mykotoxinspektrum in Haferkörnern in Deutschland und der Schweiz zeigte sich, dass *Fusarium poae* (*F. poae*) die am häufigsten vorkommende Art war. In der Vergangenheit wurde *F. poae* größtenteils als Produzent von Nivalenol (NIV) charakterisiert, wofür bisher keine Richt- oder Grenzwerte im Hafer festgelegt wurden. Des Weiteren wird in der Literatur von einzelnen T-2 produzierenden Isolaten berichtet. Dennoch ist das Mykotoxinspektrum von *F. poae* noch nicht vollständig aufgeklärt. Ebenso ist nicht bekannt, ob *F. poae* angesichts des hohen Vorkommens eine potentielle Gefahr für NIV-Belastungen im deutschen Hafer darstellen könnte. Um die mögliche Relevanz und Toxinproduktion von *F. poae* im deutschen Hafer-Anbau einzugrenzen, wurde in der vorliegenden Studie getestet, ob deutsche *F. poae*-Isolate aus Hafer nur NIV, oder auch T-2 produzieren können und die Aggressivität einzelner *F. poae*-Isolate anhand des pilzlichen DNA-Gehaltes im reifen Haferkorn nach künstlicher Inokulation blühender Hafer-Rispen im Gewächshaus bestimmt.

Die Diversität von *F. poae*-Isolaten aus deutschem Hafer wurde aufgrund morphologischer Kriterien und mittels molekulargenetischer Methoden analysiert. Die Kombination genetischer Chemotypisierung via Polymerasekettenreaktion und chemischer Chemotypisierung via HPLC-MS/MS zeigte, dass die untersuchten *F. poae*-Isolate aus Hafer potente NIV-Produzenten sind. *In vitro* (Reiskulturen) wurden NIV-Werte von 500 bis 71,600 µg/kg für einzelne Isolate ermittelt. Für keines der *F. poae*-Isolate wurde die Produktion von T-2-Mykotoxinen nachgewiesen. Der genetischen Chemotypisierung zufolge besaßen alle analysierten *F. poae*-Isolate das Trichothezen-Gen *TRI7*, welches zur NIV-Synthese benötigt wird, wobei keines der Isolate das für die Synthese von T-2 essentielle Gen *TRI16* aufwies. Die im Gewächshaus durchgeführte künstliche Inokulation blühender Hafer-Rispen mit *F. poae* resultierte in *F. poae* DNA-Mengen zwischen 3 und 160 pg pro mg Hafermehl, ohne eindeutige Symptome an Spelzen oder Korn hervorzurufen.

F. poae ist somit als potentieller Produzent von NIV, aber nicht von T-2 im deutschen Hafer anzusehen. Weitere Studien zum Einfluss klimatischer Bedingungen auf *F. poae* und NIV-Bildung, sowie zum *F. poae*-eigenen Infektionsweg im Hafer sind zum weiteren Verständnis des hohen Vorkommens dieser Art im deutschen Hafer nötig.



Johanna Schulke, geb. 31.10.1992 in Georgsmarienhütte, 24.06.2011 Abitur am „Gymnasium Bad Iburg“, 10.2011 – 07.2015 B.Sc. Biologische Diversität und Ökologie, Georg-August-Universität Göttingen, 09.2012 – 01.2017 Studentische Hilfskraft beim „Albrecht-von-Haller-Institut für Pflanzenwissenschaften, Sammlung von Algenkulturen Göttingen (SAG)“, 08.2013 – 10.2013 Berufspraktikum beim „Landesamt für Natur-, Umwelt- und Verbraucherschutz NRW (LANUV), Fachbereich Vertragsnaturschutz“, Recklinghausen, 04.2015 – 06.2015 Studentische Hilfskraft beim „Biologischen Praktikum für Medizin-Studierende (Teil Botanik)“, Georg-August-Universität Göttingen, 06.2015 – 08.2015 Studentische Hilfskraft beim „Department für Nutzpflanzenwissenschaften (DNPW)“, Georg-August-Universität Göttingen, 10.2015 -04.2018 M.Sc. Crop Protection, Georg-August-Universität Göttingen, 08.2016 – 10.2016 Berufspraktikum beim „Julius-Kühn-Institut, Institut für Resistenzforschung und Stresstoleranz“, Quedlinburg, 06.2017 – 07.2017 Studentische Hilfskraft im Praktikum „Spezielle Phytomedizin“ für Studierende der Agrarwissenschaften, Abteilung für Phytopathologie und Pflanzenzucht, Georg-August-Universität Göttingen, 09.2017 – 11.2017 Studentische Hilfskraft, Abteilung für Phytopathologie und Pflanzenschutz, Georg-August-Universität Göttingen

3.5. **Stefan Hoth**, Elmshorn und **Volker Stobel**, Braunschweig Einfluss der Mühlentechnik auf den DON-Gehalt verschiedener Haferfraktionen

Die Haferernten 2011/2012 in Schweden und Finnland zeigten in Bezug auf das Mykotoxin Deoxynivalenol (DON) verbreitet ganz außergewöhnliche Belastungen mit extremen Spitzen. Gefunden wurden wiederholt Gehalte bis 15.000 µg/kg (Aussage Landhandel). Der Spitzenwert lag dem Hörensagen nach bei 80.000 µg/kg.

Große Teile beider Ernten waren nicht für die Lebensmittelproduktion geeignet (Grenzwert 1.750 µg/kg). Die höher belasteten Hafer wurden im Ursprung zu Futtermitteln abgewertet oder gingen direkt in die Verbrennung.

Bedingt durch die kleinteilige Zusammensetzung der angebotenen Chargen (zahlreiche kleine Anlieferer, große Annahmesilos) musste seitens der Verarbeiter mit starken Inhomogenitäten der Partien gerechnet werden. Die Bewertung derartiger Partien war eine Herausforderung für alle Verarbeiter, insbesondere da 2011 und z. T. 2012 die systematische Vorsortierung vor Ort erst anlief.

Es stellt sich die Frage, wie versteckte DON-Spitzen durch Mühlentechnik geglättet werden können. Ziel war es, bei möglichst voller Mühlenleistung (300t/24h) gezielt Haferkörner mit besonders hohem DON-Gehalt auszusortieren.

Die Versuche wurden mit einer zurückgestellten 80 t Charge Hafer aus dem Jahr 2011 mit einem durchschnittlichen DON-Gehalt von 2.500 µg/kg (Rohhafer) durchgeführt. Verschiedene Reinigungsabgänge, Rückläufe und Zwischenprodukte wurden unter realen Bedingungen untersucht.

Die starke Inhomogenität der Partie führte dazu, dass bei bis zu 10 Einzelmessungen je Probenahmeort (Zeitversatz) teilweise widersprüchliche Einzelwerte produziert wurden. Statistisch abgesicherte Daten ließen sich nicht realisieren. Zur Auswertung wurden die Messergebnisse stark gerundet und Ausreißer (großzügig) eliminiert.

Durch die Mühlenreinigung konnte der DON-Gehalt des Rohhafers um 20 % auf 2.000 µg/kg reduziert werden. Neben den Stäuben war das Kleinkorn mit 3.000 µg/kg eine direkt aussortierbare Fraktion.

Erwartungsgemäß konnte das Gros der DON-Belastung durch das Schälen beseitigt werden (Kerne 500µg/kg - Schälkleie 5.000 µg/kg). Das in dem Prozess aussortierte Bruchkorn zeigte bei dieser Partie eine besonders hohe Belastung (bis 4.000 µg/kg). Diese Fraktion besteht aus Hafer, der durch die Schimmelpilze besonders stark physisch geschädigt wurde und eine besonders hohe DON-Belastung aufweist. Die Abtrennung des Bruchkorns trägt maßgeblich zur Glättung von DON-Spitzen bei.

Die losen Randschichten und das sogenannte Bärtchen waren ebenfalls sehr hoch belastet. Die Schleifstäube waren mit 8.000 µg/kg die am höchsten belastete Fraktion der Versuchsreihen.

Der letzte bewertete Reinigungsschritt war der Farbausleser. Auch wenn die Reduktion bei den „hellen“ Kernen im statistischen Mittel nicht gravierend auffällt (- 10 %), so zeigen die aussortierten dunklen Kerne mit einem DON-Gehalt von 7.000 µg/kg wie effektiv an dieser Stelle DON-Spitzen geglättet werden können.

Fazit: Die Summe aller Maßnahmen ist durchaus geeignet, auch stark belastete Partien deutlich in ihrem DON-Gehalt zu reduzieren und insbesondere DON-Spitzen zu glätten. Die anfallenden Ausstöße sind hier i. d. R. zu entsorgen. Die genannten Maßnahmen sind nur der letzte Ausweg, um Partien im Grenzbereich zu sichern. Die Wirtschaftlichkeit, belastete Partien mülhentechnisch zu reinigen, ist sehr fraglich.

Als Ergänzung zu dem Vortrag von Dr. Hoth soll aufgezeigt werden, in welchen Prozessschritten der Haferverarbeitung eine Reduzierung des DON- Gehalts möglich ist.

Grundsätzlich ist festzustellen, dass eine Haferpartie mit sehr hohen DON Gehalten nicht zu Lebensmitteln verarbeitet werden kann und einer anderen Nutzung wie z.B. der Verbrennung zugeführt werden muss.

In einem durchgeführten Großversuch hat sich gezeigt, dass bei bestimmten Verarbeitungsschritten eine Reduzierung des DON Gehalts bei den Haferkernen bzw. bei den daraus hergestellten Flocken erzielt werden kann.

Die 1. Möglichkeit zur DON Reduzierung bietet sich in der Reinigung durch das Aussortieren von Schmachthafer bzw. kleinen Haferkörnern (< 2mm Schlitzlochsieb) in der Reinigungsmaschine VEEGA. Hierdurch wurde in dem bei Fa. Kölln durchgeführten Versuch eine DON- Reduzierung in der Hauptfraktion von ca. 20 % erreicht.

Eingang: 2500 µg/kg

gereinigtes Getreide: 2000 µg/kg

Kleinkorn: 3000 µg/kg

Eine wesentliche höhere Reduzierung des DON Gehalts wurde im anschließenden Schälprozess durch das Entfernen der Spelze und des Haferflaums erreicht.

Gereinigter Hafer: 2000 µg/kg

Haferkerne: 500 µg/kg

Spelze: 5000 µg/kg

Flaum mit Schleifmehl: 8000 µg/kg

Eine weitere DON- Reduzierung der Haferkerne um ca.10% konnte nach dem Farbsortierer SORTEX festgestellt werden. Die ausgelesenen dunklen Kerne hatten einen DON- Gehalt von 7000µg/kg.

Interessant war, dass das beim Schälen anfallende Bruchkorn eine besonders hohe Belastung (bis zu 4000 µg/kg) aufwies.

Zusammenfassung:

Es ist generell möglich, durch bestimmte Maßnahmen in dem Haferprozess die DON- Gehalt bei den Haferkernen zu reduzieren bzw. gewisse Spitzen zu auszugleichen.

Die Wirtschaftlichkeit, belastete Haferpartien durch den Verarbeitungsprozess so aufzubereiten, dass diese Partien noch vermarktet werden können ist allerdings sehr fraglich.

Die angefallenen Nebenprodukte wie Spelzen, Haferflaum und dunklen Körner Bruchkorn etc. müssen der Verbrennung zugeführt werden, da diese nicht mehr als Futtermittel geeignet sind.



Dr. Stefan Hoth, Studium der Lebensmittelchemie in Hamburg. Nach dem zweiten Staatsexamen Promotion und Aufbaustudium Molekularbiologie im Institut für Medizinische Biochemie und Molekularbiologie (UKE Hamburg). Seit 1994 Leiter Qualitätswesen in der Lebensmittelindustrie. Zunächst im Bereich Fischfeinkost, seit 2005 bei der Firma Peter Kölln GmbH & Co. KGaA



Volker Strobel, Müllermeister / Techniker, Ausbildung an der DMSB. Nach der DMSB von 1985 als Müller bei der Krämersche Kunstmühle in München tätig. Seit 1990 bei der Bühler GmbH Braunschweig tätig. Zunächst als Technologe im Bereich Schälmüllerei, speziell Hafermühlen tätig. Seit 2009 als Gebietsverkaufsleiter im Bereich Müllerei aktiv.

3.6. Henning Schmidt, Münster

Abbau und Abbaureaktionen der Mykotoxine T-2 und HT-2 Toxin bei der thermischen Lebensmittelverarbeitung von Hafer

*Schmidt, Henning Sören; Cramer, Benedikt; Humpf, Hans-Ulrich**
Institut für Lebensmittelchemie, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Corrensstraße 45, 48149 Münster.

Bei T 2 Toxin (T 2) und HT 2 Toxin (HT 2) handelt es sich um toxikologisch bedenkliche Fusarium-Mykotoxine, die u.a. in kontaminiertem Getreide zu finden sind.

Getreide wird bei der industriellen Herstellung von Lebens- und Futtermitteln großtechnisch

verarbeitet, wobei thermische Prozesse eine wichtige Rolle spielen. Der Einfluss von Extrusions-, Back- und Röstprozessen auf diese Mykotoxine wurde bislang jedoch nur wenig untersucht.

Es ist bekannt, dass die thermische Lebensmittelverarbeitung einen Einfluss auf den Gehalt an Mykotoxinen haben kann. Diese Studie hatte daher zum Ziel, den Abbau von T 2 und HT 2 während der thermischen Lebensmittelverarbeitung sowie den Verbleib beider Toxine nach der Prozessierung mithilfe von Modellversuchen und moderner massenspektrometrischer Methoden zu untersuchen. Darüber hinaus wurden pflanzliche Metabolite von T 2 und HT 2 synthetisiert, die aus wissenschaftlicher und gesetzgeberischer Sicht von großem, aktuellem Interesse sind, und deren Abbau bei der Heißextrusion untersucht.

Zur Bestimmung des Einflusses thermischer Lebensmittelverarbeitung auf T 2 und HT 2 wurden Extrusion, Keksebacken, die Herstellung von Knuspermüslis und die Herstellung von Haferflakes im Labormaßstab simuliert. Dazu wurde der Hafer vor dem Prozess künstlich jeweils mit T 2 oder HT 2 kontaminiert und dem Prozess unterzogen. Während der Extrusion wurden dabei am meisten T 2 und HT 2 abgebaut. Hier betrug der Abbau bis zu 60% (T 2) und 47% (HT 2). Eine Variation des Wassergehaltes und der mechanischen Scherung spiegelte sich auch in Änderungen in der Abbaurate der Toxine wider. Dabei wurde jedoch bei jeder untersuchten Einstellung mehr T 2 abgebaut als HT 2. Beim Backen von Keksen wurde der Einfluss des Wassergehalts und des verwendeten Zuckers sowie der Backtemperatur und –zeit mit folgenden Ergebnissen untersucht: Ein höherer Wassergehalt der Kekse hatte ein Abnehmen der Abbaurate beider Toxine zur Folge. Das Austauschen von Saccharose mit Glucose verringerte den T 2 und HT 2 Abbau. Das Backen bei niedrigeren Temperaturen und gleichzeitig erhöhter Backzeit verstärkte den Abbau beider Toxine. Diese Variationen ließen einige Schlüsse auf den Einfluss dieser Parameter auf die Stabilität der Mykotoxine bei der thermischen Lebensmittelverarbeitung zu. So steht die thermische Energie, die für das Verdampfen des Wassers nötig ist, nicht für chemische Prozesse zur Verfügung. Folglich wurde bei einem hohen Wassergehalt weniger Toxin abgebaut. Dass mit der nicht-reduzierenden Saccharose mehr T 2 und HT 2 abgebaut wurde legt nahe, dass beide Toxine einen nicht-reduzierenden Reaktionspartner bevorzugen, um Abbaureaktionen einzugehen. Der letzte Aspekt lässt vermuten, dass der Einfluss der Backzeit größer ist als der der Backtemperatur. Dies wurde bereits für Deoxynivalenol, ein strukturell ähnliches Mykotoxin, herausgefunden.

Experimente zur Müsliherstellung ließen keine Schlüsse auf die Rolle einzelner Parameter wie Temperatur oder Zeit zu, da der Abbau bei den entsprechenden Temperaturen von 150 bzw. 170 °C zu gering war. Bei der Herstellung von Haferflakes bestätigte sich, dass bei Prozessen mit langer Erhitzungsdauer (Druck-Dampfgaren) mehr Toxin abgebaut wird als bei Prozessen mit hoher Temperatur (Rösten). Hier betrug der Abbau über den gesamten Prozess hinweg 32% (T 2) bzw. 24% (HT 2). Modellerhitzungen mit beiden Toxinen wurden durchgeführt, um zu untersuchen, unter welchen Bedingungen T 2 und HT 2 abgebaut werden. Dazu wurden Substanzen eingesetzt, die eine vereinfachte Lebensmittelmatrix darstellen, um Rückschlüsse auf die vorherigen Experimente schließen zu können.

Der letzte Teil dieser Arbeit beschäftigte sich mit der Synthese und dem thermischen Abbau von Glucosiden von T 2 und HT 2. Erst seit 2011 ist das Vorhandensein dieser in der Literatur häufig als „maskierte Mykotoxine“ bezeichneten Metabolite von T 2 und HT 2 bekannt und es wurde seitdem in einigen Studien untersucht. Die Struktur und die Konfiguration der Glucoside wurden aufgeklärt und erste Experimente zur Stabilität dieser Mykotoxin-Metabolite wurden durchgeführt. Interessanterweise unterscheidet sich die Konfiguration von T 2 Glucosid und HT 2 Glucosid am Glucose Rest. Trotz der sehr ähnlichen Struktur sind also unterschiedliche pflanzliche Enzyme für die Glucosylierung verantwortlich. Es zeigte sich weiterhin, dass die Metabolite bei der Heißextrusion stabiler waren als die ursprünglichen Toxine T 2 und HT 2. Alles in allem ist das Wissen über den Abbau der Toxine bei der Lebensmittelverarbeitung ein wichtiger Schritt hin zu Grenzwerten für T 2 und HT 2.



Henning Schmidt ist in Schleswig-Holstein geboren und aufgewachsen und studierte von 2009-2014 Lebensmittelchemie in Münster. Er promoviert in der Arbeitsgruppe von Professor Humpf und forscht dort zum Einfluss der Lebensmittelverarbeitung auf Mykotoxine. Schwerpunkte seiner Arbeit sind T-2 und HT-2 Toxin.

4. Technik/ Technologie

4.1. **Florian Streckel**, Hamburg Innovation in der Haferschälung

FLIEHKRAFTSCHÄLER TYP GG 1 - Die Neuentwicklung garantiert maximalen Schälgrad bei minimalen Bruch sowie geringe Betriebskosten. Das Produkt trifft in einem optimalen Winkel auf den zylindrischen Prallring, dabei löst sich die Schale schonend vom Kern. Die integrierte, regelbare Mengendosierung garantiert eine homogene Verteilung des Produkts im neuartigen und verschleißarmen Wurfrad.

Der Prallring ist durch eine innovative Steuerungsautomatik, über eine hochwertige Vorrichtung mit schmiermittelfreien Kunststofflagern, in der Höhe verstellbar. Dieses garantiert eine gleichmäßige Abnutzung des Schälrings und eine lange Lebensdauer. Das Wechseln des Schälrings erfolgt ohne zusätzliche Werkzeuge und verkürzt somit die Stillstandszeit der Maschine.

Die Maschine verfügt über ein robustes Gehäuse. Exponierte Stellen sind mit austauschbaren Verschleißblechen wirksam geschützt. Die Konstruktion des Auslauftrichters besitzt einen Kontroll- und Aspirationsanschluss und erlaubt eine einfache Installation der Maschine im Gebäude.



Florian Streckel ist Geschäftsführer der Streckel & Schrader GmbH & Co. KG mit Sitz in Hamburg. Das Unternehmen ist seit 1923 auf dem Gebiet des Spezialmüllerei tätig. Florian Streckel ist Diplom-Kaufmann nach erfolgreichem Studium der Betriebswirtschaftslehre an der Universität zu Köln in den USA mit den Schwerpunkten Produktion & Logistik sowie Corporate Finance. Nach 3 Jahren Unternehmensberatung mit Fokus auf Industrieprodukte trat er 2012 in das Familienunternehmen ein. Seine internationale Müllerei-Erfahrung umfasst Projekte in Australien, China, Chile, Peru, Europa und Nordamerika. Herr Streckel arbeitet gerne im Bereich der Schnittstelle zwischen Maschinenbau und der Umsetzung von Automatisierungsprojekten.

4.2. **Ute Bindrich**, Nuthetal Einfluss von Extrusion und Trocknung auf den Fettverderb von Vollkornernzeugnissen

Eines der größten gesamtgesellschaftlichen Probleme ist die Zunahme von Zivilisationskrankheiten wie z.B. Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Diabetes in einer alternden Bevölkerung. Die Ernährung spielt hierbei eine wesentliche Rolle. Allerdings sind Nahrungsmittelbestandteile auch in der Lage, den Problemen entgegenzuwirken. Ballaststoffe aus Getreide nehmen dabei eine Schlüsselposition ein. Vollkornprodukte müssen in einer Form und in einer Qualität vorliegen, die vom Verbraucher akzeptiert wird. Den Verzehr zu steigern, kann durch extrudierte Vollkornernzeugnisse hoher Qualität, die als Frühstückscerealien oder Snacks konsumiert werden, erreicht werden. Obwohl der Fettgehalt in Getreide gering ist, ist insbesondere im Keimöl der Anteil an ungesättigten Fettsäuren hoch, der es ernährungsphysiologisch wertvoll, aber hinsichtlich der Haltbarkeit problematisch macht. Die Getreidefette, insbesondere die ungesättigten Fettsäuren, werden bei der Heißextrusion einem hohen thermischen und mechanischen Stress ausgesetzt. Dabei können Prozesse ablaufen, die dazu führen, dass die

Haltbarkeit der Vollkornextrudate nicht für die beabsichtigte Mindesthaltbarkeitsfrist ausreicht. Besonders anfällig gegen oxidativen Fettverderb sind Produkte, die mit geringer Extrusionsfeuchte hergestellt bzw. bei hohen Massetemperaturen verarbeitet wurden.

Zielstellung des Projektes ist es, Kenntnisse darüber zu erlangen, welche Kombination von Prozessbedingungen und stofflichen Eigenschaften geeignet sind, sensorisch einwandfreie lagerstabile Extrudate herzustellen. Dabei werden sowohl die Inhaltsstoffe des Getreides (Weizen und Hafer) als auch Substanzen untersucht, die mit Fetten Komplexe bilden und so auf physikalischem Weg die Fettoxidation stark verzögern. Es sollen die Zusammenhänge zwischen Inhaltsstoffgehalt, -qualität und -verteilung von Weizen und Hafer verglichen werden. Die Eigenschaften von direkt expandierten Cerealien werden qualitativ und quantitativ in Abhängigkeit der Extrusionsbedingungen, unter besonderer Beachtung des Wassergehaltes bei der Extrusion sowie die Veränderungen der Qualität während der Lagerung untersucht. Insbesondere soll untersucht werden, ob und wie kritische Prozessbedingungen vermieden werden können, um das Ranzigwerden von direkt expandierten Vollkornprodukten infolge der Autoxidation zu verzögern. Die Strategie der Lösung besteht darin, das stoffliche Potential von Rohmaterial und Mahlprodukten, das verfahrenstechnische Potential von Vermahlung und Extrusion sowie das Potential geeigneter Zusatzstoffe (Antioxidantien und Komplexbildner) zur Verzögerung des Fettverderbs in Vollkornextrudaten zu identifizieren und zu nutzen.

Im Gegensatz zu Weizenextrudaten, die auch als Vollkornerzeugnisse eine hohe Stabilität gegen autoxidativen Fettverderb aufweisen, bietet Hafer als Rohstoff ein erheblich höheres Potential. Dieses ist vor allem auf den höheren Gesamtfettgehalt bedingt.

Kriterien für die Qualitätsbewertung von Hafer sind das Hektolitergewicht und der Vollkornanteil, sowie die sensorischen Merkmale Aussehen, Farbe und Geruch. Unter kühlen und trockenen Lagerbedingungen ist Hafer ungeschält mit Feuchtegehalten $< 13\%$ und aw-Werten $< 0,65$ lagerstabil. Nach dem Schälen ist Hafer enzymatischen und oxidativen Fettverderbsreaktionen ausgesetzt, weshalb er durch Darren und Dämpfen stabilisiert werden muss.

Die Vermahlung von Hafer und die Dosierung von Hafermahlprodukten sind durch unzureichende Fließigenschaften gekennzeichnet. Um einen gleichmäßigen Produktfluss und eine einheitliche Produktqualität zu erreichen, müssen Mahlprodukte nach der Vermahlung gleichmäßig gemischt werden. Die Partikelgröße spielt eine wesentliche Rolle, je feiner die Mahlprodukte sind, desto schlechter fließen sie. Dadurch werden ungleichmäßige Mehl-Wasser-Verhältnisse im Extruder verursacht, wodurch sich Produktqualitätsunterschiede ergeben.

Hafer kann nur mit hohen Extrusionsfeuchten zwischen 22-27 % verarbeitet werden, was dazu führte, dass während der Extrusion Reaktionen des autoxidativen Fettverderbs nicht im erwarteten Umfang festgestellt erfolgten. Darüber hinaus erhöht sich die Fettbindung infolge der intensiven thermischen und mechanischen Beanspruchung im Extruder, was den autoxidativen Fettverderb ebenfalls verzögert. Aufgrund der unzureichenden Wasserverdampfung während der Extrusion wiesen die Extrudate eine zu hohe Feuchte auf und mussten getrocknet werden.

Die Art und Weise der Trocknung hat sich dabei als eine entscheidende Größe gezeigt, die auf die Textureigenschaften der Haferextrudate Einfluss nimmt. Einerseits wird die Feuchtigkeit durch die intensive Konvektion schnell entzogen, aber auch die Oberfläche abgerieben, was zu einer offenen Porung führt. Dadurch kann vermutlich wiederum die Feuchte schneller entweichen, wodurch Luftsauerstoff auch mit der inneren Oberfläche intensiv in Kontakt ist. Folglich wird die Autoxidation der Fette befördert, was sowohl sensorisch, als auch mittels Gaschromatographie als Hexanal messbar war. Mit diesen Ergebnissen liegen jetzt Hexanalwerte vor, die sowohl mit den umfangreichen analytischen Untersuchungsergebnissen als auch mit den dazugehörigen Ergebnissen der Rancimatuntersuchungen ausgewertet werden können.

Grundsätzlich ist zu schlussfolgern, dass die Summe der thermischen Belastung von Hafer den Fettverderb durch Autoxidation beeinflusst. Die Extrusion leistet dabei aufgrund relativ geringer Verweilzeiten nicht den entscheidenden Beitrag. Ein deutlich größeres Potential der Beeinflussung des Fettverderbs ist durch die optimale Gestaltung des Trocknungsprozesses gegeben.

Förderhinweis:

Das Vorhaben 18753 BG der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags gefördert.



Dr. U. Bindrich, 1975–1980 Studium Fachrichtung Lebensmitteltechnik TU Dresden, 1980-1983 Promotionsstudium TU Dresden, 1984 Promotion (Dr.-Ing.), 1992 Habilitation (Dr.-Ing. habil.), 1983-1993 wiss. Assistentin /Oberassistentin TU Dresden, 1993-2008 wiss. Mitarbeiterin / Bereichsleiterin Lebensmittelphysik Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. (DIL) Quakenbrück, seit 2008 Leiterin der Forschungsplattform Struktur und Funktionalität DIL Quakenbrück, seit 2011 Leiterin des Zentrums für Lebensmittelphysik DIL Quakenbrück, Forschungsgebiete: Erzeugung und physikalische Charakterisierung disperser Mehrphasensysteme, Grenzflächenbau, Grenzflächencharakterisierung

4.3. **Jürgen Volk**, Bad Belzig Formulieren von Aroma- und Farbbildungen während der Extrusion

Neben der Veränderung von Struktur/Textur und den Aufschluss der Inhaltsstoffe wie Stärke, Proteine und weiterer Bestandteile werden auch durch die während der Extrusion ablaufenden hydrothermisch-mechanischen Parameter Einfluss auf die Färbung des Produktes genommen. Außer den aus den Rezepturbestandteilen stammenden Substanzen, die für die ablaufenden Bräunungsprozesse verantwortlich sind, spielen auch Sorten, Wassergehalt und technische Parameter eine wesentliche Rolle. Der Einfluss des Extrusionsverfahrens trägt maßgeblich zur über die Parameter Intensität des Mischens und einer genauen Temperierung für die Formulierung von Sensorik und Farbintensität bei. Im Vergleich von zwei Grundsatzsystemen, der Doppelschneckenextrusion und der Planetwalzenextrusion, können grundlegende Besonderheiten zur Beeinflussung aufgezeigt werden.

5. Ausblick

5.1. **Hubertus Paetow**, Finkenthal Vision Landwirtschaft 2030

Der Agrarsektor spielt in der öffentlichen Diskussion über die zukünftige Strategie in der Landbewirtschaftung eine unterlegene Rolle. Es gelingt immer weniger, die Interessen einer zukunftsorientierten Landwirtschaft in die politischen Entscheidungsprozesse einzubringen.

Um dies zu ändern, müssen eigene Strategie entwickelt werden, wie der Agrarsektor den Herausforderungen in Produktion und Gesellschaft begegnen will.

Dies beginnt mit einer objektiven Analyse des Status quo. Bereiche, in denen mit den heutigen Produktionsmethoden die Nachhaltigkeitsziele verfehlt werden, sind zu benennen und von den Bereichen abzugrenzen, in denen die negativen Auswirkungen der Agrarproduktion gering sind und sich in die richtige Richtung entwickeln. Dazu sind reproduzierbare, wissenschaftlich validierte Messgrößen besser geeignet als die mediale Aufmerksamkeit von vermeintlichen Fehlentwicklungen.

Darauf aufbauend müssen die Weichen auf den Betrieben in die richtige Richtung gestellt werden. Um bei unveränderter Wettbewerbsfähigkeit und Produktivität die negativen Auswirkungen der Produktion auf Umwelt, Natur und Tier zu minimieren, ist ein möglichst gut gefüllter Werkzeugkasten an Technologien erforderlich. Dazu gehören wirksame und sichere Dünge- und Pflanzenschutzmittel, innovativ gezüchtete Nutzpflanzen und Tierrassen genauso wie Maschinen, die in Zukunft viele Aufgaben autonom lösen können. Dafür ist ein objektives Verständnis von Innovation auch in Gesellschaft und Politik nötig. Die Regulierung von Innovationen im Agrarbereich muss gleichermaßen die Risiken wie auch die Chancen berücksichtigen. Denn Innovationen und technischer Fortschritt sind notwendig, um das Ziel einer modernen Landwirtschaft, die Produktivität, Umwelt- und Tierschutz gleichermaßen weiterentwickelt, zu erreichen. Die Tierhaltung steht in Gesellschaft und Medien besonders in

der Kritik. Auch hier müssen die Ziele von wettbewerbsfähiger Produktion und maximalem Tierwohl in Einklang gebracht werden.

Entscheidend für die richtige Weichenstellung ist die Messbarkeit der Erfolge in der Nachhaltigkeit. Eine gefühlte oder politisch definierte Nachhaltigkeitsbeurteilung wird das Ziel eines nachhaltigeren Gesamtsystems verfehlen. Erst eine Vielzahl von messbaren Indikatoren, die in einem dynamischen Prozess wissenschaftlich validiert werden, ermöglicht eine Aussage über die Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Produktionssysteme. Da sich die Bedingungen für die landwirtschaftliche Produktion je nach Standort und Verfahren unterscheiden, muss jede Produktionseinheit für sich gemessen und bewertet werden. Verschiedene Betriebe werden in einzelnen Indikatoren unterschiedliche Ergebnisse erzielen, daher ist als Bewertungsmaßstab auf eine gewichtete Gesamtsumme aller Indikatoren abzustellen.

Anhand einer solchen Nachhaltigkeitsbeurteilung kann jeder einzelne Betrieb seine negativen Umweltauswirkungen auch im Zeitablauf beurteilen und rechtzeitig Fehlentwicklungen entgegenwirken.

Mit einem solchen System wird es möglich, die öffentliche Diskussion mit den notwendigen Fakten zu versehen, um ein Vertrauen in die Nachhaltigkeit einer modernen Landwirtschaft zu erreichen.



Hubertus Paetow, Jahrgang 1967, ist gebürtiger Schleswig-Holsteiner und absolvierte dort seine Ausbildung zum Landwirt. Nach dem Studium der Agrarwissenschaften in Göttingen und Kiel war er bis 2005 als Geschäftsführer eines Ackerbaubetriebes in der Nähe von Kiel tätig. Seitdem bewirtschaftet er seinen Betrieb mit den Schwerpunkten Ackerbau und Saatguterzeugung in Finkenthal-Schlutow (Mecklenburg-Vorpommern). Neben anderen Ämtern in Verbänden und der Kommunalpolitik war Hubertus Paetow seit 2015 Vizepräsident der DLG und Vorsitzender des DLG Testzentrums. Seit 2018 ist Hubertus Paetow Präsident der DLG.

Donnerstag, 15. März 2018

3. Lebensmittelsicherheit (Fortsetzung)

- 08³⁰ Uhr 3.4. **Johanna Schulke**, Göttingen
Fusarium poae an Hafer – Aggressivität und Mykotoxinproduktion
- 09⁰⁰ Uhr 3.5. **Stefan Hoth**, Elmshorn und **Volker Strobel**, Braunschweig
Einfluss der Mühlentechnik auf den DON-Gehalt verschiedener Haferfraktionen
- 09³⁰ Uhr 3.6. **Henning Schmidt**, Münster
Abbau und Abbaureaktionen der Mykotoxine T-2 und HT-2 Toxin bei der thermischen Lebensmittelverarbeitung von Hafer

10⁰⁰ Uhr Kommunikationspause

4. Technik/ Technologie

- 10³⁰ Uhr 4.1. **Florian Streckel**, Hamburg
Innovation in der Haferschälung
- 11⁰⁰ Uhr 4.2. **Ute Bindrich**, Nuthetal
Einfluss von Extrusion und Trocknung auf den Fettverderb von Vollkornernzeugnissen
- 11³⁰ Uhr 4.3. **Jürgen Volk**, Bad Belzig
Formulieren von Aroma- und Farbbildungen während der Extrusion

5. Ausblick

- 12⁰⁰ Uhr 5.1. **Hubertus Paetow**, Finkenthal
Vision Landwirtschaft 2030
- 12³⁰ Uhr **Schlusswort** durch den Vorsitzenden des Getreidenährmittel-Ausschusses,
Jörg Hampshire, Fulda

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