

4. D-A-CH Tagung für angewandte Getreidewissenschaften

in Zusammenarbeit von



als Kooperationsveranstaltung mit der



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Lebensmittelwissen-
schaften und Lebensmitteltechnologie

20. – 21. September 2018
in Wien (A)
(Hörsaal XX der Universität für Bodenkultur,
Muthgasse 18, 1190 Wien)



Donnerstag, 20. September 2018

09³⁰ Uhr **Registrierung & Welcome-Coffee**
Hörsaal XX der Universität für Bodenkultur, Muthgasse 18, 1190 Wien

10³⁰ Uhr **Eröffnung** durch ICC-Austria Herr **Alfred Mar**, ICC-Schweiz Herr **Mathias Kinner**, ICC-International **Michaela Pichler**, AGF e.V. Herr **Dr. Georg Böcker**, DLWT – BOKU durch Herrn **Wolfgang Kneifel**

1. Klimawandel und Ernährungssituation

11⁰⁰ Uhr 1.1. **Christian Zörb**, Hohenheim, **D**
Klimawandel, angepasste Stickstoffdüngung und Weizenqualität

11³⁰ Uhr 1.2. **Ibrahim Elmadfa**, Wien, **A**
Die globale Ernährungssituation: Nährstoffmängel und Ansätze zu deren Verbesserung

12⁰⁰ Uhr Mittagspause

2. Spelzgetreide

14⁰⁰ Uhr 2.1. **Heinrich Grausgruber**, Tulln, **A**
Wissenswertes zu Spelzweizen (Einkorn, Emmer und Dinkel): Abstammung, Züchtung und Anbau

14³⁰ Uhr 2.2. **Fabio Maschner und Cécile Brabant**, Nyon, **CH**
Aptitude for bread making and organoleptic properties of hulled wheats

15⁰⁰ Uhr 2.3. **Fabio Mascher**, Nyon, **CH**
Impact of single grain protein sorting on rheological properties

15³⁰ Uhr Kommunikationspause

3. Hafer

16⁰⁰ Uhr 3.1. **Theresa Böck**, Wien, **A**
Chemische Zusammensetzung von 12 sortenreinen Haferproben

16³⁰ Uhr 3.2. **Julia Pfeiffer**, Berlin, **D**
Einführung einer neuen quantifizierenden Methode zur Beurteilung der Haferkeimung

4. Backqualität und Backversuche

17⁰⁰ Uhr 4.1. **Norbert U. Haase**, Detmold, **D**
Backqualität von Winterweichweizen in Abhängigkeit von der Stickstoffversorgung

17³⁰ Uhr 4.2. **Günter Henkelmann**, Freising, **D**
Mikrobackversuche als ein Instrument für die Beurteilung von Gebäcken

-Fortsetzung auf der vorletzten Seite-

Rahmenprogramm

Donnerstag, 20. September 2018

19⁰⁰ Uhr Networking beim Heurigenabend in Grinzing
Ort: Heuriger Hans Maly KG, 1190 Wien, Sandgasse 8
www.heurigermaly.at

Anreise:

Von den empfohlenen Hotels mit Straßenbahnlinie 38 bis Endstation Grinzing

Derag Livinghotel Kaiser Franz Joseph (4*)

Sieveringer Str. 4, A-1190 Wien
Telefon: +43 (0)1 329000
reservierung.kfj@derag.de

Hotel ibis Styles Wien City (3*)

Döblinger Hauptstraße 2, A-1190 Wien
Telefon: +43 (0)1 90377
h9034@accor.com

Hotel Arkadenhof GmbH (4*)

Viriotgasse 5, A-1090 Wien
Telefon: +43 (0)1 3100837
<http://www.arkadenhof.hotelsinvienna.org/de>

22⁰⁰ Uhr individuelle Rückfahrt zum Hotel mit öffentlichen Verkehrsmitteln
(Straßenbahn Linie 38)

WLAN-Zugang

Während der Tagung ist es möglich, einen WLAN Zugang zu nutzen.
Die Zugangsdaten hängen vor Ort aus.

Tagungsort

Universität für Bodenkultur, Muthgasse 18, 1190 Wien,
<http://www.boku.ac.at/>;
HS XX Erdgeschoss

Programmverantwortliche:

Alfred Mar,

ICC Österreich, alfred.mar@icc.or.at

Mathias Kinner,

ICC Schweiz, kinr@zhaw.ch

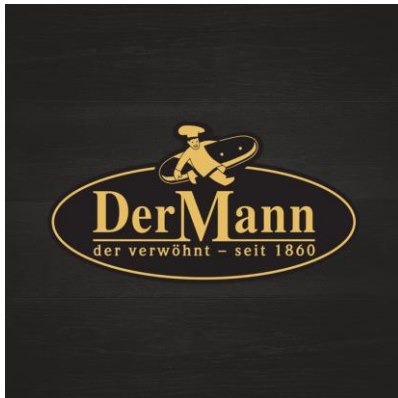
Tobias Schuhmacher,

Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung, schuhmacher@agf-detmold.de

Wir danken unseren Unterstützern:



versuchsanstalt für
getreideverarbeitung



Teilnehmerverzeichnis

Stand: 13. September 2018, 12.00 Uhr

AFFENZELLER, Johannes	HTL-LMT Wels (Austria)
ALBER, Yannick	HTL-LMT Wels (Austria)
ANGERMAYR, Rainer	Anton Kittel Mühle Plaika GmbH (Austria)
AUTERITH, ERIC	Goodmills (Austria)
BAUER, Teresa	Universität Wien (Austria)
BAUERMANN, Olaf	IGV-GmbH (Germany)
BENDER, Denisse	DLWT-BOKU (Austria)
BERGER, Mary Violet	BOKU (Austria)
BERGHOFER, Emmerich	ICC-Austria Vorstand pens, (Austria)
BÖCK, Theresa	DLWT-BOKU (Austria)
BÖCKER, Georg	Ernst BÖCKER GmbH & Co. KG (Germany)
BRABANT, Cécile	Agroscope (Schweiz)
BRANDT, Markus	Ernst BÖCKER GmbH & Co. KG (Germany)
BRUCKNER, Michael	Der Markenbaecker GmbH (Austria)
BRUCKNER, Michael	Goodmills (Austria)
BRUNNBAUER, Markus	backaldrin International The Kornspitz Company GmbH (Austria)
BRUNNER, Nicole	HTL-LMT Wels (Austria)
CALL, Lisa	DLWT-BOKU (Austria)
COLOMBO, Luca	Ströck Brot GmbH (Austria)
D'AMICO, Stefano	DLWT-BOKU (Austria)
DONABAUM, Johanna	Universität Wien (Austria)
DÜRRSTEIN, Stephanie	Ströck Brot GmbH (Austria)
EICHBAUER, Nadja	HTL-LMT Wels (Austria)
EISL, Elisabeth	HTL-LMT Wels (Austria)
ELMADFA, Ibrahim	Institute of Nutritional Sciences University of Vienna (Austria)
ETZ, Herbert	ICC-Austria Vorstand pens. (Austria)
FAGERER, Simon	HTL-LMT Wels (Austria)
FRABERGER, Vera	DLWT-BOKU (Austria)
FRAGNER, Anna	HTL-LMT Wels (Austria)
FRAUENLOB, Johannes	Hans Frauenlob Hochmühle (Austria)
FUCHS, Adrian	Universität Wien (Austria)
GATTERMAIER, Martin	HTL-LMT Wels (Austria)
GEISSLITZ, Sabrina	Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie (Germany)

GLATTES, Helmut	ICC-Austria Vorstand pens. (Austria)
GRAUSGRUBER, Heinrich	BOKU - Universität für Bodenkultur (Austria)
GRUBMÜLLER, Sabine	HTL-LMT Wels (Austria)
GUTSCHER, Gerald	Getreide-Gutscher GmbH & Co KG (Austria)
HAASE, Norbert	Max Rubner-Institut Institut (Germany)
HABERSHUBER, Anita	ISEKI-Food Association (Austria)
HANZ, Katharina	BOKU (Austria)
HASLINGER, Veronika	Student BOKU (Austria)
HENKELMANN, Günter	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Germany)
HERZ, Patrick	Agrarmarkt Austria (Austria)
HOCHEGGER, Rupert	AGES (Austria)
HOFER, Roland	Agrarmarkt Austria (Austria)
HOFLEHNER, Carina	HTL-LMT Wels (Austria)
HOLLMANN, Jürgen	Max Rubner-Institut Institut (Germany)
HUEN, Julien	ttz Bremerhaven (Germany)
JAMMERBUND, Sam Urs	HTL-LMT Wels (Austria)
JÖCHLINGER, Lisa	Die Ernährung (Austria)
KAPPLMÜLLER, Johann	HTL-LMT Wels (Austria)
KELLER, Reginbert	REGINBROT (Germany)
KIENBICHL, Anton	Lebensmittelrohstoffe (Austria)
KIESENEBNER, Stefanie	HTL-LMT Wels (Austria)
KINNER, Mathias	ICC-Schweiz (Schweiz)
KNEIFEL, Wolfgang	DLWT-BOKU (Austria)
KÖHLER, Peter	biotask AG (Germany)
KRIEBAUM, Christian	HTL-LMT Wels (Austria)
KUNTE, Thomas	IREKS GmbH (Germany)
KUNZ, Friedrich	Wissensforum Backwaren (Austria)
LANSER, Mathias	Studierender/ Universität Wien (Austria)
LEGAT, Dajana	Goodmills (Austria)
LEIBBRAND, Patrick	Bühler AG (Switzerland)
LEITNER, Stefanie	HTL-LMT Wels (Austria)
LENK, Matthias	Rubinmühle Vogtland GmbH (Germany)
LIMBERGER, Ramona	HTL-LMT Wels (Austria)
LINDHAUER, Meinolf	(Germany)
LÖSCHENBERGER, Franziska	Saatzucht Donau GmbH & Co KG (Austria)
LUNZ, Angelika	HTL-LMT Wels (Austria)
MAR, Alfred	ICC-Austria (Austria)

MAR, Siglinde	Caritas OÖ (Austria)
MASCHER, Fabio	Agroscope (Schweiz)
MAYR, Christian	HTL-LMT Wels (Austria)
MAZELLE, Clemens Walter	HTL-LMT Wels (Austria)
MILLONIG, Maria	BOKU (Austria)
MIMKES, Oliver	IREKS GmbH (Germany)
NEMEC, Alexandra	BOKU (Austria)
NIGL, Klaus	FH Gesundheitsberufe OÖ (Austria)
NOLTE, David	Mühlenchemie GmbH & Co. KG (Germany)
OBENDORFER, Heinz	HTL-LMT Wels (Austria)
OBRIC, Nina	Ströck Brot GmbH (Austria)
OTZLBERGER, Anton	HTL-LMT Wels (Austria)
PETEK, Martina	Rettenmaier Austria GmbH & Co KG (Austria)
PETRASCH, Angelika	Wewalka GmbH Nfg.KG (Austria)
PETZ, Alexandra	Brabender GmbH & Co KG (Germany)
PFEIFFER, Julia	TU Berlin (Germany)
PICHLER, Michaela	ICC INT. (Austria)
PICKER, Johanna	FH Gesundheitsberufe OÖ GmbH (Austria)
PIRKER, Marlene	Studierende (Austria)
POSCH, Alois	ICC-Austria Vorstand pens. (Austria)
REBHOLZ, Gerold	Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie (Germany)
REBOUL, Pierre	Ströck Brot GmbH (Austria)
REDL, Armin	HTL-LMT Wels (Austria)
REICHEL, Mareike	Eurofins NDSC Food Testing Germany GmbH (Germany)
REITER, Elisabeth	AGES (Austria)
RESCH, Hildegard	Verlag Almer (Austria)
RIBISCH, Andrea	Recherche & Wissenstransfer (Austria)
RICKER, Anna	Universität Wien (Austria)
ROGL, Daniel	Lebensmittel Cluster (Austria)
RÜHRLINGER, Johanna	HTL-LMT Wels (Austria)
SAHLER, Fabian	Hochschule Fulda (Germany)
SCHARFETTER, Christina	Recherche & Wissenstransfer (Austria)
SCHEIBLBERGER, Rafaela	BOKU (Austria)
SCHERF, Katharina	Leibniz-LSB@TUM (Germany)
SCHNEEWEISS, Rosemarie	IGV-GmbH (Germany)
SCHÖNLECHNER, Regine	DLWT (Austria)
SCHOPF, Marina	Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie (Germany)

SCHUHMACHER, Tobias	AGF e.V. (Germany)
SCHWAKE-ANDUSCHUS, Christine	Max Rubner-Institut Institut, (Germany)
SILBERBAUER, Alexandra	BOKU (Austria)
SLETTENGREN, Katarina	Buhler Group (Switzerland)
STADLER, Manuel	HTL-LMT Wels (Austria)
STALDER, Josefa	Bühler AG (Switzerland)
STALLBERGER, Peter	Goodmills (Austria)
STRASSER, Barbara	HTL-LMT Wels (Austria)
TERLER, Eva	Österreichische Arbeitsgemeinschaft Zöliakie (Austria)
TESAR, Lisa	Universität Wien (Austria)
TREMBLE, Deryck	Ankerbrot GmbH & Co KG (Austria)
UNTERHOLZER, Viktoria	HTL-LMT Wels (Austria)
UNTERPERTINGER, Filipp	A. Rieper AG (Italy)
WAGNER, Magdalena	AGES (Austria)
WEBER, Michael	Swiss School of Milling (Switzerland)
WEISSENBOCK, Birgit	Universität Wien (Austria)
ZAGLER LEA, Elisabeth	HTL-LMT Wels (Austria)
ZAUNER, Tanja	Goodmills (Austria)
ZÖRB, Christian	Universität Hohenheim (Germany)

Zusammenfassungen

1.1. **Christian Zörb**, Hohenheim, **D**

Klimawandel, angepasste Stickstoffdüngung und Weizenqualität

Erhöhte CO₂-Konzentrationen in der Atmosphäre verschieben (reduzieren) die Relation zwischen Kohlenstoff- und organischem Stickstoffangebot, insbesondere in C3-Pflanzen wie z.B. dem Weizen. Besonders in Pflanzen mit mittlerem bis hohem Proteinanteil in Samen kann dies Auswirkungen auf die Lebensmittel- und Futterqualität nach sich ziehen. Es gibt Hinweise, dass eine erhöhte CO₂-Konzentration die Nitrat-Assimilation von Weizen hemmt, indem es mit dem Enzym Nitratreduktase interferiert. Dies könnte dann ein Grund für eine Limitierung von organischem Stickstoffs im Korn darstellen. Man könnte nun eventuell erwarten, dass eine Umstellung einer Nitrat-dominierten Düngung auf eine Ammonium-basierte Düngung eine Möglichkeit darstellt, um dieser Stickstofflimitierung in der Pflanze unter erhöhter CO₂-Konzentration gegenzusteuern.

In zweijährigen „Free Air Carbon Enrichment“ Feldversuchen (FACE) mit Winterweizen wurde dies getestet. Die Ammonium-Düngung erfolgte durch Injektion von Ammonium -Depots in den Boden (CUL) und durch oberflächliche Applikation von Harnstoff in Kombination mit Nitrifikationshemmern (ALZ) im ersten und zweiten Jahr. Im Ergebnis wurde keine signifikante Hemmung der Nitratreduktase für alle N-Düngervarianten beobachtet. Erhöhtes CO₂ steigerte jedoch das Wachstum des Fahnenblatts. Es wurde eine geringfügige Stimulation der Nitratreduktase bei erhöhtem CO₂ jedoch erst zum Zeitpunkt nach der Blüte beobachtet. Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass ein Wechsel von einer Nitrat- zu einer Ammonium -basierten Düngung unter zukünftiger erhöhter CO₂-Konzentration aber nicht vorteilhaft ist.

Auch der Einfluss auf die Backqualität in diesen Proben wurde untersucht. In FACE Experiment führte eine adäquate Erhöhung der CO₂ Konzentration zwar zu einer geringfügigen Verminderung des Kornproteins jedoch wurde die Backqualität trotzdem geringfügig positiv beeinflusst. Dies muss mit der veränderten Expression der Kornspeicherproteine durch erhöhtes CO₂ zusammenhängen. Im Ergebnis führt die geringfügige niedrigere Proteinkonzentration aber zur Expression von höherwertigen Kornproteinen und damit sogar zu einem höheren Backvolumen. Fazit; mit einer angepassten Stickstoffdüngung, bei gleichzeitig höherer CO₂-Konzentration in der Atmosphäre, kann auch die Backqualität erhalten oder sogar geringfügig verbessert werden.

1.2. **Ibrahim Elmadfa**, Wien, **A**

Die globale Ernährungssituation: Nährstoffmängel und Ansätze zu deren Verbesserung

In den letzten Jahren ist die Zahl der chronisch unterernährten Menschen weltweit wieder leicht gestiegen nach einer stetigen Abnahme zwischen den Jahren 2000 und 2015. Ein ernstzunehmendes Problem stellt zudem die Unterversorgung mit einzelnen oder mehreren Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen, der sogenannte „versteckte Hunger“, dar. Besonders gefährdet sind davon Kinder, schwangere und stillende Frauen sowie ältere Menschen. Neben den klassischen Mangelnährstoffen Eisen, Jod und Vitamin A gelten u.a. Zink, Folsäure und Vitamin D als kritisch.

Zusätzlich zu länger bestehenden Ursachen für Mangel- und Fehlernährung bedroht der Klimawandel zunehmend die globale Ernährungssicherheit. Hitze, Dürren und Extremwetter verringern nicht nur die Mengen an produzierter Nahrung, sondern können auch die Zusammensetzung und Qualität von Nahrungspflanzen beeinflussen.

Mögliche Maßnahmen zur Bekämpfung des Mangels sind die Gabe von Supplementen, die Lebensmittelanreicherung und eine Änderung des Ernährungsverhaltens. Am nachhaltigsten wirken zweifellos eine Ernährungsumstellung hin zu einer vielseitigeren Kost und die Vermittlung von Ernährungswissen. Auf Bevölkerungsebene sind solche Maßnahmen aber oftmals schwierig umzusetzen. Hier bietet die flächendeckende, staatlich regulierte Anreicherung von Grundnahrungsmitteln wie besonders Weizen- und Maismehl bzw. Reis eine effiziente Möglichkeit, die Nährstoffversorgung zu verbessern, und wird bereits in vielen Ländern praktiziert. Neben dem Zusatz von Eisen, Zink, Folsäure und anderen Vitaminen der B-

Gruppe besteht in den letzten Jahren ein zunehmendes Interesse an einer Anreicherung mit Vitamin D auch in Industriestaaten. Eine Alternative zur nachträglichen Anreicherung des Mehls stellt die Biofortifikation von Pflanzen noch auf dem Feld dar. Dabei sind verschiedene Ansätze möglich: Zum einen kann über den Dünger die Aufnahme von Mineralstoffen erhöht werden, zum anderen kann züchterisch die Aufnahmefähigkeit und Anreicherung von Mineralstoffen aber auch die Synthese von Vitaminen gesteigert werden. Letzteres kann auch durch gentechnologische Methoden erreicht werden.

Für die Verbesserung der Ernährungssituation stehen somit eine Reihe unterschiedlicher Ansätze zur Verfügung, deren Anwendbarkeit nicht zuletzt von den Zielgruppen, dem Ausmaß des Mangels und den regionalen Gegebenheiten abhängt.



Emer. Univ.-Professor Dr. Ibrahim Elmadfa: nach dem Studium der Ernährungswissenschaften (Gießen, Deutschland, 1968) und vorher Lebensmittelwissenschaften (Assiut, Ägypten, 1966), Promotion 1970 und Habilitation 1975 in Ernährungswissenschaften an der Universität Gießen. Universitäts-Professor für Ernährung des Menschen in Gießen (1980-1990), nach der Berufung auf die Universität Wien 1990 Professor und Vorstand des Instituts für Ernährungswissenschaften der Universität Wien bis 2011, dort seither als emeritierter Professor tätig. Gastprofessor an mehreren Universitäten. Von 2001-2013 Council Member, President-Elect, President und z. Z. Past-President der International Union of Nutritional Sciences (IUNS). Von 1999-2014 Präsident, seit 2017 Honorarpräsident der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung (ÖGE), von 2003-2006-2011 Präsident der European Academy of Nutritional Sciences (EANS) und Vice-Präsident der World Public Health Association (WPHNA). Wissenschaftlicher Berater im nationalen und internationalen Bereich (u.a. Codex Alimentarius Austriacus, Österreichisches Gesundheitsministerium, Scientific Committee on Food der EU, WHO/FAO/UNICEF/World Bank). Initiator und Herausgeber des Österreichischen Ernährungsberichts 1998, 2003, 2008 und 2012 sowie des European Nutrition and Health Report 2004 und 2009. Autor bzw. Co-Autor von über 400 Originalartikeln, der Lehrbücher „Ernährung des Menschen“, „Ernährungslehre“, „Lebensmittelchemie und Ernährung“ sowie weiterer Fachbücher, Ratgeber und Nährwerttabellen.

2.1. **Heinrich Grausgruber, Tulln, A**

Wissenswertes zu Spelzweizen (Einkorn, Emmer und Dinkel): Abstammung, Züchtung und Anbau

Das Interesse der Brot- und Backwarenindustrie an Spelzweizen hat in jüngster Zeit stark zugenommen. Einkorn, Emmer und Dinkel, die in Europa gängigen Spelzweizen, werden als „Urgetreide“ vermarktet und sollen dadurch Attribute vermitteln, die Konsumenten zunehmend schätzen und nachfragen: „naturlassen“, „unverfälscht“, „Bio“ etc. Im Hinblick auf Ernährungsstörungen wird den Konsumenten auch oft eine bessere Verträglichkeit von Spelzweizen suggeriert. Während Einkorn und Emmer tatsächlich als „Urgetreide“ bezeichnet werden können, da sie bereits in der Jungsteinzeit bei der Sesshaftwerdung der Menschheit eine wesentliche Rolle spielten, ist Dinkel eine vergleichsweise junge Kultur, in Europa entstanden aus der Kreuzung von Saatweizen mit Emmer.

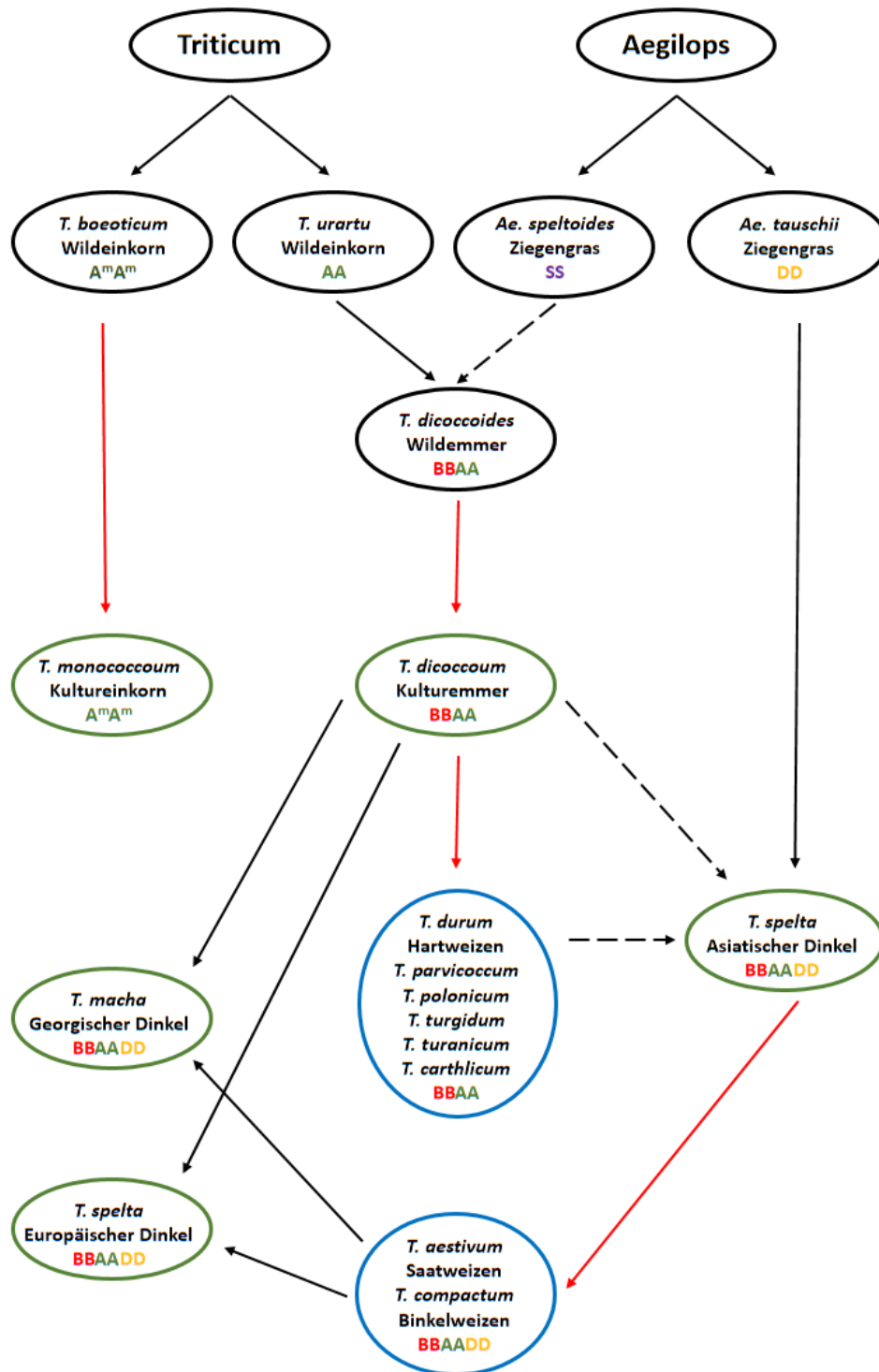


Abb. 1: Evolution des Weizens schematisch dargestellt anhand der wichtigsten Weizenarten. Wildarten, Spelzweizen und freidreschende Formen sind durch schwarze, grüne bzw. blaue Kreise gekennzeichnet, Kreuzungs- und Mutationsereignisse durch schwarze bzw. rote Pfeile. Im Laufe der Jahrtausende wurden die Spelzweizen vom freidreschenden Hart- bzw. Saatweizen verdrängt, v.a. mit Beginn der wissenschaftlichen Züchtung und den dabei erzielten Ertragszuwächsen. Die Intensivierung der Landwirtschaft in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts brachte das endgültige Aus für die langstrohigen und lageranfälligen Spelzweizen Landsorten, nur in Randgebieten des Ackerbaus die sehr extensiv bewirtschaftet wurden

konnten sie sich vereinzelt im Anbau halten. Das kontinuierliche Interesse an Dinkel im alemannischen Raum und die leichte Kreuzbarkeit mit Saatweizen führte in den 1970er Jahren zum Transfer von Kurzstrohgenen aus dem Saatweizen in den Dinkel. Seitdem wird bei Dinkel in „traditionelle“ und „moderne Sorten“ unterschieden und die Diskussionen darüber münden oft in einem „Glaubenskrieg“. Vergessen wird dabei, dass bereits um 1900 deutsche Dinkelzüchter Saatweizen eingekreuzt haben um den Dinkel ertragreicher und standfester zu machen, und somit auch einige „alte“ Sorten Saatweizen enthalten bzw. dass der Europäische Dinkel selbst aus einer Kreuzung mit Saatweizen entstanden ist. Langstrohige, alte Landsorten von Einkorn, Emmer und Dinkel sind aus pflanzenbaulicher Sicht extensiv zu führen um v.a. Lager am Feld zu vermeiden. Daher kommen solche Sorten v.a. im Biolandbau zum Einsatz, hier wiegt auch die Ertragsdifferenz weniger schwer. In einer intensiveren Produktion kommen v.a. kurzstrohige, moderne Dinkelsorten zum Einsatz, Sorten die auch höhere Düngergaben verkraften und bei entsprechenden Bedingungen sehr hohe Erträge realisieren können.



***Heinrich Grausgruber** ist auf einem Bauernhof im Hausruckviertel aufgewachsen, studierte Landwirtschaft in Wien und ist seit einem Praktikum in der Getreidezüchtung ebendieser verfallen. Der Fokus der züchterischen Tätigkeit liegt vor allem in Qualitätseigenschaften bei Weizen, Gerste und Roggen. Besonders angetan haben es ihm die verschiedenen Ausprägungen der Kornfarbe, von Weiß bis Violett bzw. Schwarz, durch verschiedene Sekundärmetaboliten.*

2.2. **Cécile Brabant und Fabio Maschner**, Nyon, CH

Aptitude for bread making and organoleptic properties of hulled wheats

Emmer and einkorn are hulled wheat species adapted for cultivation in marginal, low fertility situations. Largely abandoned in central Europe, their cultivation receives increasing interest, especially for organic farming, in the last years. Both, recently released varieties and accessions from gene banks are available for cultivation. Yet, but information is needed about cropping techniques, variety performances and in particular about their aptitude for baking.

The present project studies rheological properties and the taste of 11 emmer and 5 einkorn varieties and accessions from the gene bank of Agroscope. Grains from variety trials at Agroscope Changins between 2014 and 2016 were used in these experiments.

In a first step, standard criteria such as the falling number, the Zeleny Index, protein content (NIRS), water absorption capacity, extensibility wheat gluten and yellowness were measured. The second step included then the milling of the samples to standard white flour (450 mg/kg ashes) as regularly used in Swiss bakeries and the production of typical breads in a professional bakery. According to the bakers' habits, bread was produced with his proper sourdough. Addition of water to the dough was adjusted to the water absorption capacity of each variety. The doughs were kneaded by hand and fermentation lasted up to 14 hours at 5 to 6.5°C with a 2 hours rest before baking

The hedonic and sensory tests included 11 criteria (volume, form, crackling, colour and texture of the crust, but also odour, colour, texture and taste of the crump etc.), evaluated by an ad-hoc panel formed by personnel of Agroscope.

Overall, all emmers showed an elevated protein content (avg. 15.3%) and high water absorption capacity (avg. 64.4%), outperforming the einkorns. The Zeleny indices were in average rather low (avg. 14.4 ml) and varying between 4.5 and 18.5 ml. Compared with wheat, this indicates a low protein quality. In both species, the dough shows low kneading resistance and low kneading stability. In consequence, dough preparation must be adapted by opting for a long fermentation, low kneading intensity. The bread tasting revealed significant differences between the species

and the single accessions. The emmer variety JAKUB and the genebank accessions AMIDONNIER and PR52 produced high volume bread loafs. Furthermore, they showed an attractive outer appearance and an excellent taste type “hazelnut/ sour”. Some einkorn varieties were appreciated for their taste and the yellow crumb. Even though, einkorn generally showed significantly lower loaf volumes compared to emmer, the variety MONLIS combined a good loaf volume with a nice odour and an attractive taste.

2.3. **Fabio Mascher**, Nyon, CH Impact of single grain protein sorting on rheological properties

The protein content of wheat is the main determinant for its aptitude for transformation into bread or other products. Glutenins and gliadins are the predominant proteins in the wheat grain. Together, they constitute the gluten, a protein complex with viscoelastic properties that provides elasticity to the dough and stability during the baking process. Different other protein types, such as globulins and albumins provide further structural and biochemical features to the grain. Protein content and composition of the wheat grain differ largely among varieties and can vary from one production site to the other and between different years.

The global protein content can be easily and non-destructively measured in wheat by near-infrared reflectance technology (NIRS). In recent years, devices have been developed allowing to measure single grain protein content and to sort them according to their protein content. This technology opens a large array of applications in the food manufacturing, breeding and other applications.

The present project uses the QS Sorter Explorer to measure the protein content of single grains in commercial wheat lots with single grain NIRS and to sort them in them in protein classes: enriched, average and depleted of equal sizes.

The objectives of this trial were to monitor the distribution of the protein content of single grains in commercial wheat lots and to assess the rheological quality in the 3 wheat classes after sorting compared with non-sorted original lot. For the experiment, 10 samples with 50kg wheat lots from 5 collection centres. The 3 main wheat classes in Switzerland TOP, class 1 and class 2 were included.

The samples were delivered clean and no debris or other foreign matter was present. 25kg were reserved as original lot. The other 25kg were sorted into 3 equal sub-lots of 8kg using the QS Sorter Explorer (QualySense AG, Glattbrugg, Switzerland).

The distribution of the protein contents perfectly fitted a normal distribution curve. After milling with a Bühler laboratory mill to 450er flour, the samples were tested for protein content, gluten and wet gluten content, Zeleny index, water absorption capacity and kneading resistance (both using the Farinograph) as well as measurements of the extensibility (using the Extensograph). The results indicate that an increase in protein content increases, improves the Zeleny index and the gluten content. Enrichment seems to be an interesting method to enrich wet gluten content. Yet, the depleted samples did not show lower gluten and wet gluten compared to the original samples. Extensograph measurements indicate however, that enrichment does not necessarily alter dough extensibility. More investigations are necessary to understand the impact on baking properties.



Fabio Mascher, Born on 12 Nov. 1967 in Samedan (GR), Switzerland, married, 3 children, Nationalities: Swiss and Italian

EDUCATION: 2001 PhD. at ETH Zürich, Switzerland; 1995 Diploma in in Agricultural Sciences at the University of Bologna, Bologna, Italy; 1988 German High-School Degree, Ev. Gymnasium, Meinerzhagen, Germany.

ACTUAL EMPLOYMENT POSITION: Senior researcher at Agroscope Nyon, Switzerland : Head of the resistance breeding group; Responsible international affairs of the baking quality breeding group.

EMPLOYMENT: 2001 - 2002 Post Doc at University of Fribourg (Prof Métraux), Isolation and characterisation of oxalate degrading bacteria as a biocontrol means against necrotrophic fungal pathogens.

1999 - 2000 Project leader at ETH Zürich and CSRS, Abidjan, Côte d'Ivoire.

- *Implementation of biocontrol strategies against postharvest rot of yams tubers in rural areas of Côte d'Ivoire.*
- *1995 - 2001 Research Assistant at ETH Zürich, Phytopathology group (Pr Défago).*
- *Risk assessment of the use of biocontrol bacteria in the environment,*
- *Study of the environmental and genetic factors responsible for the induction of the viable-but-non-culturable state in biocontrol Pseudomonads.*
- *Development of biocontrol strategies to control postharvest rot of yams tubers (Dioscorea cayenensis-rotundata).*

PROFESSIONAL SOCIETY MEMBERSHIPS

Swiss Society of Agronomy (SSA), member of the board

ICC International, section Switzerland, member of the board

Swiss Society of Phytiatry (SSP), former member of board

International Organisation for Biological Control (IOBC), member

American Phytopathological Society (APS), member

EUCARPIA, member

Im Jahr 2012 wurde er der nationale Delegierte der ICC Schweiz und unterstützt seither die wissenschaftlichen Arbeiten des Backqualitätsteams.

3.1. Theresa Böck, Wien, A

Chemische Zusammensetzung von 12 sortenreinen Haferproben

Theresa Böck, Regine Schönlechner

Institut für Lebensmitteltechnologie, Department für Lebensmittelwissenschaften und –technologie, Universität für Bodenkultur, Wien

Zwei Sorten von Hafer (*Avena sativa* L.) und zehn Sorten Nackthafer (*Avena nuda*), wurden unter kontrollierten Bedingungen auf Testfeldern kultiviert und auf ihren Gehalt an ernährungsphysiologisch wichtigen Inhaltsstoffen getestet. Zudem wurden Proben aus zwei aufeinander folgenden Anbaujahren analysiert, womit ein Einfluss der klimatischen Bedingungen auf die Zusammensetzung des Hafers untersucht werden konnte.

Alle Proben wurden auf ihren Gehalt an löslichem Ballaststoff β -Glucan, sowie auf Trockensubstanz untersucht. Hafer ist ein äußerst fettreiches Getreide, weshalb ein hoher Gehalt an Antioxidantien nicht nur von gesundheitlichem Vorteil, sondern auch für die Lagerstabilität des Hafers wichtig ist. Neben dem Fettgehalt wurde deshalb mittels RP-HPLC der Gehalt an den antioxidativ wirksamen Avenanthramiden und mittels NP-HPLC der Tocopherol- und Tocotrienolgehalt untersucht. Zusätzlich wurde der Gesamtgehalt an phenolischen Substanzen ermittelt. Mittels ABTS⁺-Scavenging Assays und FRAP-Assays wurde das antioxidative Potential der Haferproben gemessen.

Für eine Proteinanalyse wurde der Rohproteingehalt der Proben nach Kjeldahl bestimmt und die Osborne-Fractionen extrahiert. Der Gehalt an den Fractionen der Albumine und Globuline wurde in Bradford-Assays analysiert, der Gehalt an Prolaminen mittels RP-HPLC.

Die Nackthafersorten Vazec und Klimt zeigten hohe Konzentrationen an Avenanthramiden, gesamten phenolischen Substanzen sowie Fett. Klimt wies außerdem einen hohen Proteingehalt auf und enthielt von allen untersuchten Sorten den höchsten Anteil an Avenanthramid 2c (N-Caffeeoyl-5-Hydroxyanthranilsäure), welches das am stärksten antioxidativ wirksame der untersuchten Avenanthramiden ist. Der Tocopherol- und Tocotrienolgehalt der Sorte Klimt war jedoch relativ niedrig. Die zwei untersuchten Spelzhafersorten, Effektiv und Max, zeigten hohe Erträge und niedrige Prolaminlevel auf,

wiesen jedoch bei sämtlichen antioxidativen Parametern sehr niedrige Werte auf. Die β -Glucangehalte aller untersuchten Sorten waren relativ niedrig und schwankten zwischen 2 und 3,5 %. Bei fast allen untersuchten Parametern zeigten sich im Vergleich der beiden Anbaujahre große Unterschiede, das heiße und trockene Klima im Jahr 2015 hatte negative Auswirkung auf die ernahrungsphysiologische Qualität des Hafers und insbesondere auf dessen antioxidativen Eigenschaften. Keine der untersuchten Sorten erwies sich als robust gegenüber diesen klimatischen Einflüssen.



Theresa Bck, Masterstudentin am Institut für Lebensmitteltechnologie, Department für Lebensmittelwissenschaften und– Technologie, Universität für Bodenkultur, Wien

3.2. **Julia Pfeiffer**, Berlin, D

Einführung einer neuen quantifizierenden Methode zur Beurteilung der Haferkeimung

Traditionell wird gekeimtes Getreide für die Bierherstellung oder als Backzutat eingesetzt. Aufgrund der positiven nutritiven Eigenschaften, die gekeimten Getreide zugeschrieben werden, wird in den letzten Jahren gekeimtes Getreide auch in anderen Lebensmittelprodukten wie zum Beispiel Schokolade oder als Hauptzutat in Broten verwendet. Um die gewünschten Korneigenschaften in diesen Produkten gewährleisten zu können, ist es notwendig die Keimung zu quantifizieren. Die in der Fachliteratur bisher veröffentlichten Untersuchungen bezüglich der Einflussfaktoren auf die Haferkeimung, speziell auf die nutritiven Verbesserungen, sind leider unzulänglich detailliert, um neue Anwendungsgebiete zielgerichtet zu entwickeln.

In dieser Arbeit sind die Einflussfaktoren des Haferkeimungsprozesses systematisch untersucht worden. Hierzu wurde Hafer bei unterschiedlichen Temperaturen (10, 14, 20, 25 und 30 °C) und für unterschiedliche Verweilzeiten (1, 2 und 3 d) gekeimt. Die jeweiligen Proben wurden täglich visuell als auch analytisch untersucht. Der Keimungsfortschritt wurde mit Hilfe eines neuartigen Systems anhand des Wurzel- und Keimblattwachstums visuell bewertet. Dazu wurden sechs deutlich definierte Keimungsstadien festgelegt. Die analytischen Untersuchungen beinhalten die Bestimmung der Gehalte an reduzierenden Zuckern, α -Amylase und Vitamin C. Außerdem wurde das rheologische Verhalten untersucht. Hiermit können die neu definierten Keimungsstadien direkt mit den Ergebnissen der Analysen korreliert werden. Des Weiteren wurden nach drei Keimungstagen ausführliche Analysen durchgeführt, die es erlauben, die nutritiven Veränderungen der Keimung zu bewerten.

Die Untersuchungen zeigen, dass sowohl Keimungszeit als auch die Keimungstemperatur erhebliche Effekte auf die Korneigenschaften und – inhaltsstoffe haben. Bei einer Keimungstemperatur von 20 °C und einer Verweilzeit von 3 d war die Keimung des Hafers am weitesten vorangeschritten. Unter diesen Bedingungen konnte auch der höchste Gehalt an reduzierenden Zuckern, α -Amylase, Vitamin C, sowie anderer Vitamine und die größte Veränderung der Viskosität beobachtet werden. Hiermit konnte der positive Effekt der Keimung auf die nutritiven Eigenschaften des Hafers bestätigt werden.

In einem zweiten Schritt wurden die Körner der unterschiedlichen Keimungsstadien getrennt voneinander untersucht, um die neueingeführten Keimungsstadien zu verifizieren. Es konnte ein systematischer Anstieg der reduzierenden Zucker, der α -Amylase und des Vitamin C Gehaltes mit fortschreitenden Keimungsstadien gefunden werden.

Die hier vorgestellten Untersuchungen weisen die nutritiven Veränderungen während der Haferkeimung nach. Das neuartige System zur Beurteilung des Haferkeimungsfortschrittes liefert zudem ein nützliches Hilfsmittel, um die Haferkeimung zu beurteilen und somit produktspezifisch steuern bzw. anpassen zu können.



Julia Pfeiffer fertigt seit dem Abschluss Ihres Lebensmitteltechnologiestudiums 2016 Ihre Dissertation am Fachgebiet Lebensmittelverfahrenstechnik unter Leitung von Prof. Dr. Flöter an. Sie beschäftigt sich dabei mit der Anwendbarkeit von gekeimten Getreide. Zuvor befasste Sie sich in ihrer Masterarbeit mit der Verwendung des Rohstoffs Amaranth für die Herstellung von Nudeln.

Während Ihres Studiums hat Frau Pfeiffer einen Forschungsaufenthalt an der Hiroshima University, Japan, absolviert.

4.1. **Norbert U. Haase**, Detmold, D

Backqualität von Winterweichweizen in Abhängigkeit von der Stickstoffversorgung

Norbert U. Haase, Detmold, Sabine von Tucher und Günter Henkelmann, Freising, Gerhard Rühl, Braunschweig

Der Arbeitskreis Qualität pflanzlicher Erzeugnisse in der Fachgruppe I des VDLUFA setzt sich mit aktuellen Fragen zur Qualität auseinander. Die seit einigen Jahren geführte Diskussion um die Auswirkungen der neuen Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngeverordnung - DüV) auf den Proteingehalt von Backweizen war Anlaß für eine entsprechende experimentelle Untersuchung, da allgemein ein Absinken des Rohproteingehaltes in den Getreidekulturen erwartet wird. Dieses wiederum dürfte Einfluß auf die Backqualität haben. Exemplarisch konnte dazu auf einen Demonstrationsversuch mit Winterweizen der TU München, Lehrstuhl für Pflanzenernährung, zurückgegriffen werden.

Zwei Weizensorten (Discus (A-Weizen) und Rumor (B-Weizen)) wurden zweijährig angebaut. Der Stickstoff wurde in Form von Kalkammonsalpeter verabreicht. Die Versuchsanlage mit vierfacher Wiederholung erstreckte sich von 0 bis 420 kg N/ha. Es wurden Typenmehle T 550 hergestellt, um einen Backversuch in Form des Rapid Mix Testes (RMT) durchführen zu können.

Trotz gewisser Sortenunterschiede konnte beim Ertrag erwartungsgemäß mit zunehmender N-Düngung ein Kurvenverlauf mit abnehmender Steigung beobachtet werden, während der N-Gehalt im Ganzkorn einen sigmoidalen Verlauf zeigte. Der Backversuch in Form des Rapid Mix Testes (RMT) mit Typenmehl T 550 führte bei beiden Sorten erst im oberen Bereich der Stickstoffzufuhr zu signifikant höheren Backvolumina. Generell war das Backergebnis sehr hoch mit dem Rohproteingehalt im Ganzkorn korreliert ($r > 0,95$).

Ab einer N-Düngung von 360 kg/ha (bei Diskus) bzw. 240 kg /ha (bei Rumor) nahm der Gehalt an freiem Asparagin überproportional zu.

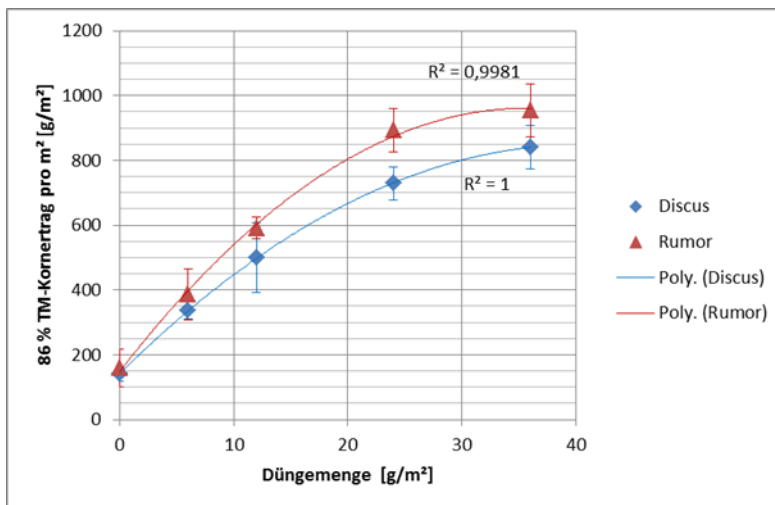
Fazit: Aufgrund bestehender Sortenunterschiede bei der Backeignung dürfte in Zukunft der Sortenwahl eine noch höhere Bedeutung im Rahmen der Qualitätsweizenerzeugung zukommen.



Dr. Norbert U. Haase, Studium der Agrarwissenschaften und Promotion zum Dr. sc. agr. an der Universität Göttingen; seit 1986 am Max Rubner-Institut in Detmold tätig; seit 2003 als Lehrbeauftragter an der Hochschule Ostwestfalen-Lippe tätig; seit 2016 Leiter des Institutes für Sicherheit und Qualität bei Getreide.

4.2. **Günter Henkelmann, Freising, D**
 Mikrobackversuche als ein Instrument für die Beurteilung von Gebäcken

Die Spätdüngung ist im modernen, industriellen Weizenanbau ein wesentlicher Bestandteil, um Erträge und Proteingehalte am Ende der Wachstumsperiode noch zu steigern. Nicht zuletzt ist die Proteinmenge noch immer ein wichtiger Vergütungsparameter im Weizenbau und war in der Vergangenheit auch immer mit einer guten Backqualität verbunden. Eine übermäßige Stickstoffausbringung in der Landwirtschaft hat jedoch negative Einflüsse auf die Umwelt. Zu diesem Zweck wurde ein Stickstoffsteigerungsversuch im Freiland und im Gefäß durchgeführt, um zu untersuchen, wie sich eine veränderte Stickstoffdüngung auf die Ertragsbildung, die Proteinsynthese und die backtechnologischen Parameter auswirken. Gleichzeitig wurden Freilandversuche und Gefäßversuche angelegt. Die N-Mengen im Freiland lagen bei 0, 6, 12, 24 und 36 g/m². Der Einfluss der Düngung auf den Kornertrag ist in Abbildung 1 deutlich zu sehen.



Die die N-Gabe der Gefäßversuche lag bei bei 1,2; 1,5 und 1,7 g/Topf. Gerade für die Topfversuche war jedoch der normale Rapid-Mix-est nicht geeignet. Mit so kleinen Mengen an Getreide konnte man keine RMT-Backversuche durchführen. Daher wurde im Laufe der Arbeit von Herrn Volkheimer eine Mikrobackmethode mit einem Einsatz von 10 g Mehl entwickelt, die zur Abschätzung von Backparametern herangezogen

wurden.

Bei den Mikrobackvolumen der Freilandversuche zeigt sich, dass bei den Düngestufen 0,0 bis 12,0 g/m² die Backvolumen auf tendenziell einem Niveau im Bereich zwischen 33,5 mL und 36,0 mL für Discus und im Bereich von 30,0 mL bis 32,0 mL für Rumor lagen. Die Rezeptur der Mikrobackversuche sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

10,00 g	Mehl
0,17 g	Trockenhefe
0,10 g	Erdnussfett
0,15 g	NaCl
0,10 g	Zucker (Saccharose)
X mL	H ₂ O (gemäß Wasseraufnahmetest)

Tabelle 1 Rezeptur der Mikrobackversuche

Für die Düngestufen 24,0 und 36,0 g/m² steigt das Backvolumen bei Discus auf 38,0 mL bis 39,0 mL. Die Volumina der Sorte Rumor liegen in der Stufe 36,0 g/m² ebenfalls in diesem Bereich, für die Stufe 24,0 g/m² liegen die Backvolumen im Bereich von 34,5 mL bis 35,5 mL.

Die Proteingehalte der Mehle wurden durch vier verschiedene Verfahren bestimmt und verglichen. Für den Proteinertrag (TM-Ertrag x Proteingehalt) besteht in beiden Versuchsreihen eine lineare Korrelation zur N-Düngung. In parallel dazu angelegten Freilandversuchen stand bedeutend mehr Kornmaterial zur Verfügung und es konnte daher ein sog. Kleinbackversuch mit 200 g Mehl durchgeführt werden. Es zeigte sich jedoch eine sinkende Ausnutzung des N-Angebotes mit steigender Düngung.

Beide Versuche zeigen überwiegend gute Übereinstimmungen im Verlauf der Backvolumen und der spezifischen Backvolumen. Die Untersuchungen dieser Arbeit haben gezeigt, dass sich niedrige Düngemengen ohne Spätdüngung auch in niedrigeren Backvolumina widerspiegeln, sehr hohe Düngestufe aber auch nicht immer mit einer Erhöhung des Backvolumens und einer Verbesserung der Backeigenschaften gleichzusetzen sind.



Günter Henkelmann, Diplomchemiker, geboren am 09.10.1955 in München, Studium der Chemie an der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) mit Diplomprüfung und Diplomarbeit am 17.01.1984, Assistent am Botanischen Institut der Universität 01.01.1983 bis 30.04.1984, Anstellung bei der Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau ab dem 01.05.1987, ab 1997 Leiter des Bereichs Umweltradioaktivität, Isotopentechnik und Stoffdynamik, Ökosystemchemie und Metabolismus in München, ab 2006 Leiter des Bereichs Rohstoffqualität pflanzlicher Produkte (AQU 4), seit 2012 Leiter des Bereichs: Rohstoffqualität pflanzlicher Produkte und Bioenergie in der Abteilung Qualitätssicherung und Untersuchungswesen (AQU 2).

5.1. **Marina Schopf**, Freising, D Struktur-Funktionalitäts-Beziehungen bei Vitalkleber

Gluten ist das Klebereiweiß des Weizens und fällt als wichtiges Nebenprodukt in der Stärkeindustrie an. Nach schonender Trocknung und Pulverisierung wird es Vitalkleber genannt. Die Verwendung unterschiedlicher Weizensorten, sowie unterschiedlicher Weizenqualitäten während der Stärkeproduktion führt zu Schwankungen in der Zusammensetzung, Qualität und Funktionalität des Vitalklebers.

Das größte Einsatzgebiet von Vitalkleber ist derzeit die Backwarenindustrie. Der Zusatz von Vitalkleber zu Backwaren führt zur Stärkung des Glutennetzwerks, verzögert das Altbackenwerden und verbessert die Qualität des finalen Produkts. Im März 2017 hat der Deutsche Bundestag eine Düngenovelle erlassen. Die damit einhergehenden Einschränkungen im Stickstoff- und Phosphatverbrauch in der Landwirtschaft werden zukünftig zu einem geringeren Proteingehalt in Weizen führen. Durch den Einsatz von Vitalkleber versucht man diesen geringeren Proteingehalt auszugleichen und die bisherige Backqualität aufrecht zu erhalten.

Ein gutes Verständnis der funktionellen Eigenschaften von Vitalklebern stellt eine Schlüsselrolle für die zukünftige Entwicklung dar. Die Vorhersage darüber ist derzeit noch nicht möglich, da noch nicht bekannt ist, welche Auswirkungen Struktur, Zusammensetzung und chemisch-physikalische Eigenschaften auf die Funktionalität des Vitalklebers haben.

Ziel dieser Studie ist es, die quantitative und qualitative Proteinzusammensetzung diverser Vitalkleberproben aufzuklären und Zusammenhänge zur Funktionalität herzustellen. Des Weiteren wird die Eignung von Vitalkleber als Backzutat und Fleischersatz überprüft. Einfache und schnelle Methoden zur qualitativen Beurteilung von Vitalkleber sowie seine Einteilung in Qualitätsklassen werden in dem Projekt entwickelt.

Die Vitalkleberproben wurden bereits einigen rheologischen und chemisch-analytischen Untersuchungen unterzogen. Bei der Überprüfung der maximalen Dehnbarkeit mittels Mikrozugversuch und der Aggregationsfähigkeit mittels GlutoPeak ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen den Vitalklebern. Der Natriumgehalt wurde für 25 Vitalkleber ermittelt, zeigte allerdings keine signifikanten Unterschiede. Die Proteinverteilung wurde mit Hilfe der Reversed-Phase (RP)-HPLC und der Gelpermations (GP)-HPLC, sowie mittels SDS-PAGE ermittelt. Die ermittelten Proteingehalte, sowie das Bandenmuster der Vitalkleberproben waren sehr ähnlich zueinander. Für die Bewertung der funktionellen Eigenschaften wird ein Backversuch entwickelt.



Marina Schopf hat Biochemie an der Technischen Universität München (TUM) studiert. Seit 2017 ist sie wissenschaftliche Mitarbeiterin am Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie an der Technischen Universität München und erforscht chemisch analytische und rheologische Aspekte von Vitalkleber.

5.2. **Rupert Hochegger**, Wien, A

Herausforderung Allergenanalytik in der amtlichen Kontrolle

Vor dem Hintergrund der steigenden Sensibilisierung der Verbraucher/-innen gegenüber Lebensmittelallergenen hat der (europäische) Gesetzgeber mit erweiterten Kennzeichnungsvorschriften reagiert. Verbraucher/-innen, insbesondere betroffene Allergiker/-innen, sollen dadurch besser über Lebensmittelzutaten mit allergenem Potenzial informiert werden. Seit dem 13. Dezember 2014 muss laut EU-Verbraucherinformationsverordnung Nr. 1169/2011 (LMIV) neben verpackten Waren auch bei offener Ware über allergene Zutaten informiert werden. Die nationale, rechtliche Grundlage hierfür in Österreich ist die Allergeninformationsverordnung BGBl. II Nr. 175/2014. Die Allergenkennzeichnungsvorschriften gelten nur für Zutaten gemäß der im Artikel 9 Abs. 1 Z 2 Anhang II der LMIV aufgelisteten Stoffe. Zutaten sind Bestandteile, die Lebensmitteln absichtlich zugesetzt wurden. In den Kennzeichnungsvorschriften nicht berücksichtigt werden weiterhin solche allergenen Anteile, die durch unbeabsichtigte und "technisch unvermeidbare" Einträge im Enderzeugnis enthalten sein können. Neben der Überprüfung auf richtige Kennzeichnung wird im Zuge der amtlichen Kontrolle auch die Abschätzung des Gesundheitsrisikos (Risikobewertung) von Lebensmitteln durchgeführt (EU Verordnung 178/2002).

Für eine quantitative Risikobewertung ist der Gesamtgehalt an allergenen Proteinen in einem Lebensmittel erforderlich, für deren direkte Bestimmung gibt es aktuell aber kein spezifisches Verfahren. Der Gesamtgehalt an allergenen Proteinen kann durch Umwandlung/Anpassung der Messergebnisse aus diversen Verfahren erzielt werden (z.B. ELISA, PCR, LC-MS). Die eingesetzte Methodik richtet sich vorwiegend nach der Zusammensetzung bzw. dem Verarbeitungsgrad der Lebensmittel und der Ausstattung der Laboratorien. Das kann zu Problemen in der Vergleichbarkeit der erzielten Ergebnisse führen und die Zuverlässigkeit der eingesetzten Methoden wird hinterfragt. Um die gesetzlichen Vorgaben überprüfen zu können sind jedoch zuverlässige Untersuchungsmethoden notwendig. Da bereits geringste Mengen an allergenen Bestandteilen (wenige mg/kg Lebensmittel) eine allergische Reaktion auslösen können sind extrem sensitive Methoden erforderlich, auch fehlen vielfach zertifizierte Referenzmaterialien zur zufriedenstellenden Validierung der angewandten Verfahren. Die Einrichtung eines Europäischen Netzwerks im Jahr 2016 (European Network of Food Allergen Detection Laboratories, ENFADL) soll die Harmonisierung der Allergenanalytik vorantreiben.



Rupert Hochegger, geboren am 12. Januar 1969 in Graz, 1991 – 1999 Universität Wien-Diplom Mikrobiologie und Genetik, 1989 – 1994 Universität für Bodenkultur Landschaftsökologie, Lebensmittel- und Biotechnologie, 1984 – 1988 HBLVA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg, 2009 – dato AGES - Institut für Lebensmittelsicherheit Wien, Leitung der Abteilung Molekular- und Mikrobiologie (vormals Kompetenzzentrum CC- Biochemie), 2003 – 2008 AGES – CC Biochemie (Leitung Stellvertretung) Molekularbiologie und Fachexperte GVO, 2001 – 2002 BFL – Bundesamt für Landwirtschaft Mikrobiologie und

5.3. **Stefano D'Amico**, Wien, A

Weizensensitivität und Amylase-Trypsin-Inhibitoren - was steckt dahinter?

Weizen wird seit etwa 12000 Jahren kultiviert und ist die wichtigste Getreideart in Europa. Im Durchschnitt benötigt jeder Österreicher/jede Österreicherin knapp 70 kg Weizen pro Jahr (AGES 2016). Bei Konsumentinnen und Konsumenten hat sich in letzter Zeit zunehmend das Bedürfnis entwickelt, weizenfreie oder auch glutenfreie Produkte zu kaufen. Zum großen Teil sind gesundheitliche Beschwerden dafür verantwortlich, man stellt aber auch vermehrt einen allgemeinen Trend zur weizenfreien bzw. glutenfreien Ernährung fest. Aktuell meiden bis zu 10% der Bevölkerung in Europa Produkte aus Weizen. In letzter Zeit hat die Gluten- oder Weizensensitivität an Bedeutung gewonnen. Neben FODMAPs – „fermentable oligo-, di- and monosaccharides and polyols“ – wie Fruktane aus Getreide stehen Amylase-Trypsin Inhibitoren (ATIs) im Verdacht diese auszulösen. Da noch keine Biomarker bekannt sind und die Symptome sehr ähnlich zu anderen Weizen bedingten Erkrankungen wie Zöliakie und Reizdarm-Syndrom sind, ist eine eindeutige Diagnose relativ schwierig.

Aktuelle Forschungsergebnisse zu den Ursachen dieser Glutensensitivität haben gezeigt, dass sogenannte ATIs bei betroffenen Patienten eine adaptive Immunreaktion auslösen können und dadurch wahrscheinlich diese Unverträglichkeit durch Entzündungen des Darms verursachen. ATIs sind enzyminhibierende Eiweißstoffe, die bereits länger als Allergene, z.B. als Auslöser des Bäcker-Asthmas, bekannt sind. Sie haben eine Größe von ca. 13 bis 19 kDa und machen 2-4% der Proteine im Weizen aus.

Schwerpunkt dieses Vortrages sind die ATIs und deren Rolle für die Weizensensitivität unter Berücksichtigung weiterer potentieller Auslöser. Neben deren Eigenschaften wird auch das Vorkommen der ATIs in verschiedenen Weizenarten und Sorten beleuchtet. Hier zeigten sich Unterschiede in der Zusammensetzung der ATIs basierend auf den Genotypen, besonders deutlich war dies beim diploiden Einkorn erkennbar. Des Weiteren wird der Einfluss der Verarbeitung auf die ATIs betrachtet. Durch das Zusammentragen neuester Erkenntnisse und Diskussion eigener Forschungsergebnisse, kann ein erweiterter Einblick über die Weizensensitivität geschaffen werden. Dennoch bleiben noch viele Fragen in Hinblick auf das Potential der ATIs Weizensensitivität auszulösen offen. Besonders klinische Studien sind dringend nötig, um Auslöser und Mechanismen der Weizensensitivität eindeutig zu identifizieren.



Dr. Stefano D'Amico, geboren am 05.05.1980 in München, ist seit 2012 am Institut für Lebensmitteltechnologie der BOKU als Lehrender tätig. Nach dem Studium der Lebensmittelchemie an der TU München absolvierte Stefano D'Amico das Doktoratsstudium an der BOKU. In seiner Dissertation beschäftigte er sich mit der Entwicklung eines neuen biologischen Leichtbau-Holzwerkstoffes, wobei Weizenmehl als Bindemittel diente. Neben der Lehre ist Stefano D'Amico sehr stark mit der Forschung beschäftigt, die Schwerpunkte liegen im Bereich der Getreidechemie, vor allem Kohlenhydrate und Proteine stehen im Vordergrund. Seit 2015 ist er zudem bei der ICC Austria Vorstandsmitglied und unterstützt diese bei der Organisation von Veranstaltungen.

5.4. **Sabrina Geißlitz**, Freising, D

Neue Entwicklungen zur Bestimmung von Amylase-Trypsin-Inhibitoren

Der Verzehr gluten- bzw. weizenhaltiger Produkte führt bei einem Teil der Bevölkerung zu entzündlichen Immunreaktionen. Neben der Zöliakie (Prävalenz von ca. 1 %) leiden bis zu 10 % der westlichen Bevölkerung an Nicht-Zöliakie-Nicht-Weizenallergie-Weizensensitivität (engl. *Non-celiac gluten sensitivity*, NCGS, auch Weizensensitivität). Weiterführenden Studien zufolge sind nicht Glutenproteine, sondern die Proteinfamilie der α -Amylase-Trypsin-Inhibitoren (ATI) für die NCGS mitverantwortlich. Zu den ATI zählen verschiedene Typen, von denen der α -Amylase-Inhibitor (AI) 0.19 und der ATI CM3 mengenmäßig überwiegen.

Den „alten“ Weizenarten Einkorn, Emmer und Dinkel wird eine bessere Verträglichkeit zugeschrieben, da diese weniger ATI enthalten sollen. Die Universität Mainz zeigte bereits, dass die immunologische Aktivität auf dendritischen Zellen und Monozyten-Makrophagen von ATI-Extrakten aus Emmer und Dinkel niedriger war als die von Weichweizen. Um zu überprüfen, ob der ATI-Gehalt in alten Weizenarten tatsächlich geringer ist als in den modernen Weizenarten Weich- und Hartweizen, wurden die ATI in je acht Sorten anhand einer LC-MS/MS-Methode unter Einsatz stabilisotopenmarkierter Markerpeptide bestimmt.

Es werden die Entwicklung und Validierung (Wiederholbarkeit, Nachweisgrenzen, Richtigkeit) der neuen LC-MS/MS-Methode vorgestellt. Die Hauptaussagen der ATI-Quantifizierung in den fünf Weizenarten sind:

Keine Korrelation des ATI-Gehalts mit dem Protein- und Albumin-Globulin-Gehalt

Unterscheidung von hexaploiden und tetraploiden Weizenarten anhand der ATI-Typen möglich

ATI-Gehalte in Dinkel und Emmer höher als in Weichweizen

ATI-Gehalte in Einkorn nur max. 10 % im Vergleich zu den anderen Weizenarten oder sogar unter der Nachweisgrenze

Unsere Ergebnisse (hoher ATI-Gehalt in Emmer und Dinkel) und die Ergebnisse der Universität Mainz (niedrige immunologische Aktivität von Emmer und Dinkel) sind nur schwierig zu vergleichen, da sehr unterschiedliche Proben untersucht wurden. Um nun festzustellen, ob ein Zusammenhang zwischen immunologischer Aktivität und ATI-Gehalt besteht, wurde in Zusammenarbeit mit der Universität Mainz ein neues Projekt beantragt. Die Forschungsziele dieses Projektes (AiF 19924 N) werden als Ausblick präsentiert.



Sabrina Geißlitz studierte Lebensmittelchemie an der Technischen Universität München. Seit August 2015 forscht sie am Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie an der Technischen Universität München in der Arbeitsgruppe von Frau Dr. Scherf. Während ihrer Promotion unter Betreuung von Prof. Dr. Peter Köhler beschäftigte sie sich mit Weizenproteinen in alten Weizenarten (Einkorn, Emmer und Dinkel). Seit Mai 2018 bearbeitet sie zudem ein neues Projekt zur Untersuchung grundlegender Zusammenhänge zwischen ATI-Gehalt und –Aktivität.

5.5. **Jürgen Hollmann**, Detmold, D

Einfluss des Herstellungsprozesses auf die Gehalte an FODMAPS und Fruktanen in Backwaren

Das Reizdarmsyndrom (RDS) ist eine der häufigsten funktionellen und oft chronischen Darmfunktionsstörungen. Die Symptomatik und die daraus resultierende Beeinträchtigung der Lebensqualität können von Patient zu Patient sehr variieren. Die diskutierten Ursachen für RDS sind vielfältig, was wiederum die Diagnostik erschwert. Bei etwa der Hälfte der Betroffenen kann eine Nahrungsmittelunverträglichkeit als mögliche Ursache wahrscheinlich gemacht werden.

Unverträglich sind hierbei unverdauliche, osmotisch wirksame und durch Darmbakterien fermentierbare Kohlenhydrate in den Nahrungsmitteln, die unter dem Akronym „FODMAP“ zusammengefasst werden. Es handelt sich hierbei chemisch um **F**rukto- und **G**alacto-**O**ligosaccharide, bestimmte **D**i- und **M**onosaccharide, **P**olyole und Fruktane. Diese Kohlenhydrate kommen natürlicherweise in verschiedenen Lebensmitteln vor und sind auch Inhaltsstoffe von Backwaren. Die Auswertung verschiedener Kurzzeit-Humanstudien, die zum Ziel hatten, den Einfluss einer FODMAP-armen Diät auf den Schweregrad der RDS-Symptomatik und auf die Lebensqualität der Teilnehmer zu untersuchen, zeigte, dass eine signifikante Symptomenverbesserung bei etwa 2/3 der Teilnehmer eintrat, wenn sie eine FODMAP-reduzierte Kost zu sich nahmen. Weizen- und Roggenmehle enthalten FODMAPs. Da Backwaren aus Weizen und Roggen viel verzehrt werden, ist es von Interesse zu untersuchen, wie durch Veränderung von Backrezepturen und der Backprozesse die Gehalte der auslösenden Kohlenhydrate zu senken ist.

In der vorgestellten Studie wurde untersucht, inwieweit verschiedene etablierte Backprozeduren zur Herstellung der Gebäcke Einfluss nehmen auf ihre Gehalte an FODMAPs. Dazu wurden Backwaren auf Basis verschiedener Typen von Roggen- und Weizenmehlen nach Standardbackverfahren, auch unter Verwendung von Sauerteig, gebacken und sowohl die Rohstoffe als auch die Produkte chromatographisch mit Hilfe der HPAEC-PAD auf ihre FODMAP-Gehalte untersucht. Die Fruktangehalte in den Backwaren wurden nach AOAC 991.03 enzymatisch bestimmt. Die Analysen zeigen, dass bei der Herstellung von Weizenbrot unter Verwendung von Mehltyp 550 eine Verlängerung der Teiggare oder der Zusatz von Sauerteig die FODMAP-Gehalte um 30-50% zu senken vermag.

Ersetzt man das Typenmehl durch Vollkornmehl, so liegen die Abnahmen noch bei 15-20%. Bei Roggenbackwaren können die FODMAP-Gehalte auch bei Variation der Gare bei Sauerteigzusatz nur noch um 4-8% reduziert werden. Auffällig ist, dass bei Sauerteigfermentation von Weizenmehlen die Polyolgehalte der Gebäcke signifikant ansteigen. Zusammenfassend zeigen die Studienergebnisse, dass bei der Herstellung von Weizenbackwaren durch Modifikation des Backprozesses und Einsatz von Sauerteig deren FODMAP-Gehalte deutlich gesenkt werden können und so die Verträglichkeit verbessert werden sollte. Welche Nachteile eine FODMAP-Reduktion der Backwaren in Hinsicht auf ihre ernährungsphysiologische Wertigkeit mit sich bringt, muss in weiteren Studien ermittelt werden.

5.6. **Lisa Call**, Wien, **A** Möglichkeiten zur Fruktanbestimmung in Getreide

Lisa Call^{a,b}, Stefano D'Amico^a, Elisabeth Reiter^b, Regine Schönlechner^a
^a BOKU Wien, Universität für Bodenkultur, Department für Lebensmittelwissenschaften und –
technologie, Institut für Lebensmitteltechnologie
^b AGES Wien, Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, Institut für Tierernährung und
Futtermittel

Die Wirkung von Getreidefruktanen auf die menschliche Ernährung und Gesundheit ist derzeit umstritten. Einerseits gelten sie als Ballaststoffe und damit als gesundheitsfördernde Nahrungsbestandteile, andererseits stehen sie unter Verdacht für das Auftreten gastrointestinaler Störungen, wie besonders das Reizdarmsyndrom, verantwortlich zu sein. Aus diesen Gründen ergibt sich die Notwendigkeit einer geeigneten Analyse- und Bestimmungsmethode zur Bestimmung von Fruktanen, besonders in Weizen, durch dessen Konsum die meiste Menge an Fruktanen aufgenommen wird. Es wird davon ausgegangen, dass sowohl die Art der Fruktane als auch ihr Gehalt ausschlaggebend für die Symptombildung sind. Daher ist die Etablierung quantitativer und qualitativer Bestimmungsmethoden essentiell. Einige wenige Studien beschäftigen sich mit der Charakterisierung, also der Bestimmung des DP (degree of polymerisation) von Fruktanen mittels MALDI-TOF und GPC (Gelpermeations-Chromatographie). Auch die Bestimmung mittels IC (Ionenaustausch-Chromatographie) zeigt vielversprechende Ergebnisse. Zur Quantifizierung der Fruktane steht die AOAC

Referenzmethode 999.03 mittels Enzymkit zur Verfügung, welche allerdings schwer zu reproduzierende Ergebnisse mit teils geringer Verlässlichkeit liefert, besonders in komplexen Matrizen und bei niedrigen Konzentrationen. Zur genaueren Quantifizierung der Fruktane hat sich eine 2-Schritt-Methode etabliert, bei der der Fruktangehalt nach Hydrolyse (sauer oder enzymatisch) aus den Fruktoseeinheiten bestimmt wird. Bei größeren Mengen an freier Fruktose, Saccharose, Raffinose und Stachyose müssen diese Kohlenhydrate zuvor aus dem wässrigen Extrakt bestimmt werden und die entsprechende Fruktosemenge von der des Gesamtfruktans abgezogen werden. Dies ist aufwändig, aber derzeit unumgänglich aufgrund des Mangels eines gramianartigen Fruktanstandards. Auch die Verwendung von Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) wäre eine erfolgsversprechende Möglichkeit, um besonders im Bereich der Wareneingangskontrollen und Prozesskontrollen rasche Informationen über zu erwartende Fruktangehalte zu sammeln. Die Arbeitsgruppe des Projektes ID-WHEAT beschäftigt sich unter anderem mit dem Methodenvergleich und den Problematiken, insbesondere der Bestimmung mittels Ionenchromatograph, um die Fruktangehalte österreichischer Weizensorten zu evaluieren.



Lisa Call, geboren 1992 in Wien, ist seit Juli 2017 Dissertantin am Institut für Lebensmitteltechnologie an der Universität für Bodenkultur (BOKU) in Wien, wo sie für das Projekt ID-WHEAT (FFG-Nr.: 858540) tätig ist. Im Rahmen dieses Projektes beschäftigt sie sich mit der Verbesserung der Verdaulichkeit von Weizenprodukten. Dabei werden Weizensorten unterschiedlichen Alters auf den Gehalt ihrer „antinutritiven“ Inhaltsstoffe (speziell Fruktane und Amylase-Trypsin-Inhibitoren) untersucht, welche im weiteren Projektverlauf durch Hefe- und Sauerteigführung abgebaut werden sollen. Übergeordnetes Ziel ist es, Backwaren aus Weizen herzustellen, die besonders für Personengruppen mit Weizensensitivität und Reizdarmsyndrom geeignet sind.

6.1. Vera Fraberger, Wien, A

Methoden zur Identifizierung relevanter Mikroorganismen in Sauerteig

V. Fraberger¹, C. Unger¹, Lucija Podržaj¹, C. Kummer², K.J. Domig¹

¹Institut für Lebensmittelwissenschaften, Universität für Bodenkultur (BOKU), Wien

²vg – Versuchsanstalt für Getreideverarbeitung, Wien

Wasser und Mehl sind die Hauptzutaten zur Herstellung von traditionellem Sauerteig. Die für die Fermentation verantwortlichen Mikroorganismen haben ihren Ursprung vor allem in der Produktionsumgebung und den Zutaten. Charakteristisch für Typ-I Sauerteige sind die Nichtverwendung einer Starterkultur, sowie eine fortlaufende Führung unter Verwendung von Teilen des Sauerteiges als Anstellgut. Anfänglich wird die Mikrobiota des Sauerteigs von Vertretern der Enterobacteriaceae dominiert, doch bereits am 2. Tag der Fermentation setzen sich Vertreter der Milchsäurebakterien (MSB) durch. Schlussendlich stellt sich ein Verhältnis von Hefen zu Milchsäurebakterien von meist 1:100 ein. Die Keimzahl der MSB beträgt im Sauerteig über $\log 8$ KbE (koloniebildende Einheiten) g⁻¹, die Hefekeimzahl liegt bei ca. $\log 6$ KbE g⁻¹. Bei Analysen von belgischen, italienischen, französischen und deutschen Sauerteigen konnten in Summe mehr als 60 verschiedene Bakterienspezies nachgewiesen werden. Hauptvertreter waren vor allem Spezies der Gattung Lactobacillus, wobei viele Studien L. sanfranciscensis, gefolgt von L. plantarum und L. brevis am häufigsten identifizierten. Weiters wurden 20 verschiedene Hefespezies nachgewiesen, wobei vor allem Vertreter der Gattungen Saccharomyces, Candida, Kazachstania, Pichia, Torulaspora und Wickerhamomyces dominierten.

Bislang sind keine Daten zu österreichischem Natursauerteig öffentlich verfügbar. Das Ziel der vorliegenden Studie ist deshalb die Erfassung der mikrobiellen Diversität nationaler Sauerteige. Dazu wurden 8 traditionell hergestellte Roggen- sowie 12 Weizensauerteige auf physikalische

und mikrobiologische Parameter untersucht. Um eine möglichst breite Vielfalt an Milchsäurebakterien und Hefen erfassen zu können, wurden 10 spezifische Nährmedien eingesetzt, welche sich vor allem in ihrer Kohlenhydratzusammensetzung unterschieden. Anhand molekularbiologischer und proteomischer Analysen, konnten insgesamt 33 MSB-Spezies und 8 Hefespezies identifiziert werden. Als häufigster Vertreter der MSB in Roggensauer konnte *Pediococcus pentosaceus* und im Weizensauer *Lactobacillus sanfranciscensis* nachgewiesen werden. *Saccharomyces cerevisiae* war in beiden Sauerteigtypen die am häufigsten nachgewiesene Hefespezies. Die vorliegende Studie verdeutlicht die Bedeutung eines breiten methodischen Ansatzes zur Beschreibung eines möglichst vollständigen Mikroorganismenspektrums in Sauerteigen.



DI Vera Fraberger, geboren am 15.07.1989 in Gmünd, NÖ, ist seit Juni 2017 Dissertantin am Institut für Lebensmittelwissenschaften, der Universität für Bodenkultur, Wien. Neben ihrer Dissertation ist sie als externe Lehrbeauftragte an der BOKU beauftragt und betreut hierbei Bachelor- sowie Masterstudenten in lebensmittelmikrobiologischen Lehrveranstaltungen. In ihrer Dissertation beschäftigt sie sich mit österreichischem Natursauerteig, dessen einzigartiger Mikrobiota, sowie Vorteile in dessen Verwendung. Zuvor studierte Frau Vera Fraberger Ernährungswissenschaften an der Universität Wien. Im August 2016 schloss sie das Masterstudium *Safety in the Food Chain* an der Universität für Bodenkultur mit Auszeichnung ab, wobei sie sich in ihrer Masterarbeit mit dem Thema *A case study on butyric acid clostridia in Austrian cheese* beschäftigte.

6.2. **Denisse Bender**, Wien, A

Wirkung von unterschiedlich extrahierten Arabinoxylanen auf die Eigenschaften von glutenfreiem Sauerteigbrot

Denisse Bender¹, Elena Zand¹, Markus Regner¹, Stefano D'Amico¹, Renata Nemeth², Sandor Tömösközi² und Regine Schoenlechner¹

¹Department für Lebensmittelwissenschaften und Lebensmitteltechnologie, BOKU- Universität für Bodenkultur, Wien Muthgasse 18, 1190, Wien, Österreich.

²Department für angewandte Biotechnologie und Lebensmittelwissenschaften, Budapest University of Technology and Economics

Im Gegensatz zu Weizen besitzt Roggen einen geringen Anteil an Gluten. Seine gute Backfähigkeit erhält er aufgrund von quellfähigen Arabinoxylanen (AX) und Glycoproteinen, die im sauren Milieu durch eine oxidative Gelierung ein verzweigtes Netzwerk bilden. Dies ist durch die vorhandene Ferulasäure bedingt und führt durch ihre Vernetzung mit den AX-Ketten zu einer Molekülvergrößerung. Das geschieht bei der Teigführung durch roggeneigene Enzyme in einer natürlichen Weise. Will man dieses Phänomen künstlich in einem glutenfreien (GF) Teig herbeiführen, so kann dies durch Zusatz von isolierten AX, H₂O₂ und Enzyme erreicht werden. Dabei haben Strukturparameter der AX, wie ihre Molekülgröße, die Verzweigungsgrad, das Verteilungsmuster der Substituenten und die Lage der Ferulasäure, einen starken Einfluss auf die Teig- und Broteigenschaften. Ziel dieser Studie war es daher den Einfluss von unterschiedlich isolierten Roggen-AX zu GF Broten auf die Eigenschaften von GF Sauerteigbrot zu bestimmen. Dazu wurden extrahierte AX in Kombination mit dem oxidierenden Enzym Pyranose-2-Oxidase (POx) untersucht um ein entsprechend stabiles AX-Netzwerk und in Folge ein qualitativ hochwertiges GF Brot zu erhalten. Rheologische Messungen zeigten, dass die viskoelastischen Eigenschaften des Teiges mit einer adaptierten Menge an AX verbessert werden konnten. Die chemischen und strukturellen Eigenschaften von AX beeinflussten dabei wesentlich die Interaktion mit anderen Mehlkomponenten im Teig. Zugabe von POx hatte manchmal eine synergistische Wirkung mit AX im Teig. Backversuche zeigten, dass wässrig extrahierte AX im Allgemeinen bessere funktionelle Eigenschaften aufwiesen als alkalisch

extrahierte AX. Gesamtheitlich betrachtet wurden aber die vielversprechendsten AX durch Extraktion mit $\text{Ca}(\text{OH})_2$ gewonnen, da diese ebenfalls die funktionellen Eigenschaften des Brotes positiv verbessern konnten, aber vor allem AX in höheren Mengen lieferte. Insgesamt zeigten die meisten AX ein großes Potenzial als natürliche Strukturbildner für GF-Brote.
Schlagwörter: Roggen-Arabinoxylane, Arabinoxylanextraktion, glutenfreies Brot, Hemicellulosenetzwerk



Denise Bender ist am 07.04.88 in Puebla, Mexiko geboren und hat ihren Master in Lebensmittelwissenschaften an der Universidad de las Américas Puebla in Mexiko abgeschlossen. Während ihrer Dissertation an der Universität für Bodenkultur in Wien beschäftigte sie sich mit der Verbesserung von glutenfreien Teigen durch den Einsatz von neuartigen Arabinoxylan-Netzwerken. Derzeit arbeitet sie dort an diversen Projekten, die sich mit glutenfreien Backwaren und funktionellen Inhaltsstoffen, speziell mit Hydrokolloiden und Stärken beschäftigen.

7.1. **Mathias Kinner**, Wädenswil, CH

Einfluss der Vakuumkühlung auf die Struktur und Textur von Toastbrot

Die Vakuumkühlung basiert auf dem Prinzip der latenten Wärme – durch einen forcierten Phasenübergang von Wasser in Dampf mittels Druckabsenkung wird dem Lebensmittel Wärme entzogen. Vakuumkühlung ist besonders bei Backwaren dafür bekannt, gewisse Qualitätseigenschaften in positiv zu beeinflussen. Deshalb wurde eine mehrjährige Kooperation gestartet, um die Wirkung von Vakuumkühlung auf Backwaren tiefer zu verstehen und so deren Einsatz optimieren zu können.

Als Modellprodukt dient Toastbrot, welches in diesem Versuchsset auf ausgewählte Kerntemperaturen gebacken wurde und unmittelbar danach einer Vakuumkühlung unterzogen wurde. Nachfolgend wurden ausgewählte Analysen wie der Wassergehalt, die Form der Brotscheibe oder der Verkleisterungsgrad der Stärke analysiert.

Erste Ergebnisse zeigen, dass Vakuumkühlung nicht abgeschlossen für sich betrachtet werden kann, sondern immer im Kontext vom Rohstoff, über die einzelnen Prozessschritte bis hin zum Endprodukt betrachtet werden muss. So zeigte z.B. die Reduktion der Backzeit einen klaren Einfluss auf den Verkleisterungsgrad der Stärke in der Krume. Bei konventioneller Kühlung führte dies zu Formverlust, jedoch nicht bei Vakuumkühlung.

Mit diesem Beispiel kann gezeigt werden, dass Vakuumkühlung in einem grösseren Kontext gesehen und verstanden werden muss, um das volle Potential ausnützen zu können. Dafür werden weiterführende Versuche durchgeführt.



Dr. Mathias Kinner promovierte an der Universität für Bodenkultur in Wien zum Thema „Naked barley – a rediscovered source for functional food?!“ und ist seit 2011 Leiter des Backwarentechnikums an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften. In dieser Funktion betreut er unter anderem Projekte über den Einfluss von Rohstoff und Prozess auf die Endproduktqualität von Backwaren. Darüber hinaus ist er wissenschaftlicher Leiter der Innovationsgruppe Getreide-Backwaren und Präsident der ICC-Schweiz.

7.2. **Gerold Rebholz**, Freising, D

Monitoring von Amylase bei der Toastbrotherstellung – Vom Mehl zum Brot

Amylasen kommen als α - (EC 3.2.1.1) und β -Amylasen (EC 3.2.1.2) endogen in Weizen vor. Ihre Gehalte im Mehl sind allerdings sehr niedrig und unterliegen natürlichen Schwankungen. Da Amylasen vielfältige technologische Wirkungen in Weizenteigen und Weizenbroten haben, finden technische Präparate mit Amylasen mikrobiellen Ursprungs bei der Backwarenherstellung häufig Verwendung.

Amylasen katalysieren die Hydrolyse von Getreidestärke zu verzweigten oder linearen Oligosacchariden, Maltotriose, Maltose und Glucose. Dabei spalten α -Amylasen zufällig innere α -(1-4)-glycosidische Bindungen in Stärke. β -Amylasen spalten vom nicht reduzierenden Ende an beginnend α -(1-4)-glycosidische Bindungen bis zur ersten α -(1-6)-Verknüpfung. Dabei wird als Zucker ausschließlich Maltose freigesetzt. Die entstandenen Zucker liefern als Edukte für die Maillard-Reaktion einen Beitrag zur Krustenbräunung. Die zur Lockerung von Broten verwendete Hefe verwendet Glucose und Maltose als Substrat, weshalb Amylasen einen Beitrag zum Brotvolumen leisten. Außerdem haben Amylasen einen Einfluss auf die Frischhaltung von Broten, in dem sie durch ihren Einfluss auf die Getreidestärke den Prozess der Retrogradation verzögern.

Die Gehalte der verschiedenen Oligosaccharide sowie der Glucose auf den verschiedenen Stufen der Toastbrotherstellung sind indirekte Parameter für die α -Amylaseaktivität; die Gehalte an Maltose stellen den indirekten Parameter für die β -Amylaseaktivität dar. Ziel ist es, die Aktivität der verschiedenen Amylasen über die während der Toastbrotherstellung gebildeten Zucker abschätzen zu können. Daher wurde zunächst eine Methode entwickelt, um Glucose, Maltose und höhere Zucker der Maltosereihe aus Weizenmehl, Teig und Brot zu extrahieren und nach der Aufreinigung mittels Festphasenextraktion über Ionenaustauschchromatographie zu quantifizieren.

Um die Gehalte der verschiedenen Zucker während des Herstellungsprozesses von Toastbrot zu analysieren, wurden Toastbrote in Versuchsreihen mit zwei verschiedenen Weizenmehlen der Type 550 ohne Zusatz oder mit Zusatz von α -Amylase aus *Bacillus subtilis* hergestellt. Während der Herstellung der Brote wurden Proben direkt nach dem Kneten, nach einer 20-minütigen Teigruhe, einer 40-minütigen Gare und aus dem fertig gebackenen Toastbrot entnommen.

In den Toastbroten ohne Amylasezusatz wurden die Zucker Glucose, Maltose und Maltotriose detektiert und quantifiziert. Dabei wurden für Handelsmehl 1 ein Glucosegehalt von $1,16 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$, ein Maltosegehalt von $0,74 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ und ein Maltotriosegehalt von $0,13 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ bestimmt. Ausgehend von den Gehalten im Mehl war der Anstieg der Maltose bei beiden Mehlen mit 460,5 % bzw. 685,8 % bis zum Brot am größten im Vergleich zu den anderen Zuckern. Das deutet drauf hin, dass die Aktivität der endogenen β -Amylase die der α -Amylase in den beiden Weizenmehlen übersteigt.

Bei Verwendung des α -Amylase-Präparates waren Steigerungen in den Gehalten aller Zucker über alle Prozessstufen hinweg zu beobachten. Zudem wurden Maltotetraose sowie Maltooctaose auf den Stufen Kneten, Teigruhe, Gare und im Brot identifiziert. Der größte relative Anstieg war bei der Maltotriose mit 513,5 % zu beobachten.

Um die Auswirkungen verschiedener exogener Amylasen auf das Zuckerprofil von Toastbrot und damit ihre Aktivität zu analysieren, werden im Verlauf des Projektes weitere technische Präparate mit Amylasen aus verschiedenen mikrobiellen Quellen getestet.

Gerold Rebholz studierte nach seiner Ausbildung zum Bäcker Lebensmitteltechnologie an der Universität Bonn. Während seiner Masterarbeit am Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide des Max-Rubner-Instituts in Detmold, beschäftigte er sich mit der Beurteilung der Backqualität verschiedener Dinkelsorten. Derzeit erforscht er im Rahmen seiner Dissertation am Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie an der Technischen Universität München den Einfluss von verschiedenen weizeneigenen und mikrobiellen Enzymen auf die Qualität von Toastbrot.

8.1. **Mareike Reichel**, Hamburg, D

Mykotoxinanalytik von der Probenahme bis zum Ergebnis – Neue Lösungen für bekannte Risiken

Seit Jahrzehnten ist die Mykotoxinanalytik in vielen Laboren ein fester Bestandteil des Analysenportfolios. Neuste Entwicklungen in der Laborautomation und immer sensitivere Messgeräte ermöglichen äußerst präzise Ergebnisse in kürzester Zeit. Trotzdem bedarf es zusätzlich verlässlicher und schneller Mykotoxintests, die direkt vor Ort ein aussagekräftiges Ergebnis liefern um rasche Entscheidungen über die Annahme oder Ablehnung einer Getreidepartie treffen zu können.

Während die Qualität der Mykotoxinanalytik, insbesondere auch der Schnellmethoden, stetig verbessert wurde, blieb der Fehler durch die Probenahme und Probenteilung scheinbar unvermeidlich. Für die Analyse von Mykotoxinen in Getreide ist die Probenahme jedoch der kritischste Schritt.

Ein innovatives Verfahren wurde entwickelt, welches es ermöglicht schnelle und repräsentative Aussagen über die Mykotoxinbelastung von Getreidepartien zu treffen. Das indirekte Verfahren beruht auf der Sammlung und Analyse von Getreidestaub. Eine Korrelation zwischen Staub- und Kornkontamination konnte bislang für Deoxynivalenol (DON) und Zearalenon (ZEA) in Weizen, sowie allen reglementierten Toxinen inklusive Ochratoxin A (OTA), Aflatoxinen, und Fumonisin in Mais gezeigt werden. In Roggen ist neben DON und ZON auch die Bestimmung von OTA über Staub möglich. Mittels Datenmodellen kann der Mykotoxingehalt im Getreide aus der Staubmessung direkt ermittelt werden.

Staubproben eignen sich bestens zur Analyse vor Ort. Die natürliche Anreicherung der Mykotoxine und die Homogenität des Staubes erlauben eine sensitive Analytik ohne aufwendige Vermahlung oder lange Probenvorbereitung. Diese Vorteile wurden in den letzten Jahren genutzt um ein vollautomatisches Assaysystem basierend auf Lab-on-a-Chip-Technologie zu entwickeln. Die Wunschvorstellung eines einfachen, zuverlässigen Mykotoxinscreenings auf Knopfdruck rückt somit in greifbare Nähe.

Das KOMBISPEC Projekt wird gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Förderkennzeichen 13N13943.



Mareike Reichel ist bei der Eurofins Scientific SE für die Koordination des globalen Cluster Competence Teams für Rückstands- und Kontaminantenanalytik verantwortlich. Sie hat ein Diplom in Lebensmitteltechnologie und schließt derzeit ihre Promotion im Bereich Nacherntetechnologie am Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie der Universität Hohenheim ab. Seit 2011 arbeitet sie bei Eurofins zunächst als Research Scientist und Project Manager, später als Business

Unit Manager der Eurofins Rapidust Analysis GmbH. Neben ihrer derzeitigen Funktion bei der Eurofins Gruppe, in Rahmen derer sie die Einführung von Best-Practices-Methoden in den Eurofins Laboren weltweit koordiniert, ist sie bei Eurofins WEJ Contaminants in Hamburg verantwortlich für die Leitung von Forschungsprojekten zur Probenahme und Entwicklung neuer Vor-Ort-Methoden für Mykotoxine.

8.2. **Christine Schwake-Anduschus**, Detmold, D
Aktuelle Entwicklungen zu geregelten und neuen Mykotoxinen

C. Schwake-Anduschus und J. Begemann

In der Europäischen Union wurden mit der VO 1881/2006 Höchstgehalte für verschiedene Kontaminanten, darunter Mykotoxine, in diversen Lebensmitteln festgelegt. Zahlreiche Ergänzungen wurden dieser Verordnung bis dato hinzugefügt und es sind weitere potentielle Erweiterungen im Gespräch, auf die im Vortrag eingegangen wird. Die Fakten und Bewertungen zu Risiken von Mykotoxinen auf die Gesundheit von Mensch und Tier werden üblicherweise von der Europäischen Lebensmittelbehörde (EFSA) in Form von Stellungnahmen und Reports erarbeitet und veröffentlicht. Auf die aktuellen Stellungnahmen und Berichte der EFSA zu modifizierten Mykotoxinen wird im Vortrag eingegangen, sowie deren Implikation auf bestehende Grenzwerte diskutiert. Auch die modifizierten Formen von Deoxynivalenol (DON), T2 und HT2-Toxinen sowie Zearalenon (ZON) werden angesprochen.

Im Zuge des Klimawandels ergeben sich weitere neue Herausforderungen, wie zum Beispiel ein mögliches Aflatoxinvorkommen in Getreide und Futtermitteln aus dem europäischen Anbau. Ein solches Vorkommen hatte sich vor einigen Jahren in der EU ereignet mit der Konsequenz, dass mehrere landwirtschaftliche Betriebe gesperrt wurden und das Futter, die abgegebene Milch sowie daraus hergestellte Produkte soweit wie möglich vom Markt genommen wurden.

Des Weiteren wird im ständigen EU Ausschuss für Pflanzen, Tiere, Lebensmittel und Futtermittel über Konsequenzen eines erhöhten Vorkommens von *Fusarium* Toxinen im Mais diskutiert.

Im Vortrag werden die genannten Themenfelder adressiert und die Grundlagen, aktuelle Diskussionen und zukünftige Perspektiven dazu vermittelt.



Dr. Christine Schwake-Anduschus, Wissenschaftliche Direktorin,
Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide
Max Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und
Lebensmittel, Detmold.
Geb. 1964

Verheiratet, 3 Kinder, davon 2 erwachsen

Wissenschaftlicher Werdegang:

Diplom-Chemikerin, Abschluss in Analytischer Chemie der TU Berlin, 1993

Promotion zur Dr. rer. nat. der Universität Paderborn, 2008

Seit 2007 am MRI, Leitung der Arbeitsgruppe Mykotoxine und
Kontaminanten in Getreide und Getreideprodukten. Vorsitzende der §64

LFGB AG Mykotoxine beim Bundesamt für Verbraucherschutz. Stell. Vorsitzende der AG
Biotoxine des DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte.
Mitarbeiterin im CCCF Codex Committee on Contaminants in Food der FAO und WHO.
Angehörige der Arbeitsgruppe "carry-over unerwünschter Stoffe aus Futtermitteln in tierische
Lebensmittel" des BMEL. Leitung der Arbeitsgruppe des BMEL zur Erstellung von
Handlungsempfehlungen zur Minimierung von Mutterkorn und Ergotalkaloiden in Getreide
2013-2014.

Auszeichnungen: Ehrensatorin des deutschen Brotsenats (2017)

Notizen

Ruled lines for taking notes.

Freitag, 21. September 2018

5. Gluten, ATIs, FODMAPs

- 09⁰⁰ Uhr 5.1. **Marina Schopf**, Freising, **D**
Struktur-Funktionalitäts-Beziehungen bei Vitalkleber
- 09³⁰ Uhr 5.2. **Rupert Hochegger**, Wien, **A**
Herausforderung Allergenanalytik in der amtlichen Kontrolle
- 10⁰⁰ Uhr 5.3. **Stefano D'Amico**, Wien, **A**
Weizensensitivität und Amylase-Trypsin-Inhibitoren - was steckt dahinter?

10³⁰ Uhr Kommunikationspause

- 11⁰⁰ Uhr 5.4. **Sabrina Geißlitz**, Freising, **D**
Neue Entwicklungen zur Bestimmung von Amylase-Trypsin-Inhibitoren
- 11³⁰ Uhr 5.5. **Jürgen Hollmann**, Detmold, **D**
Einfluss des Herstellungsprozesses auf die Gehalte an FODMAPS und Fruktanen in Backwaren
- 12⁰⁰ Uhr 5.6. **Lisa Call**, Wien, **A**
Möglichkeiten zur Fruktanbestimmung in Getreide

12³⁰ Uhr Mittagspause

6. Sauerteig, glutenfreies Sauerteigbrot

- 13³⁰ Uhr 6.1. **Vera Fraberger**, Wien, **A**
Methoden zur Identifizierung relevanter Mikroorganismen in Sauerteig
- 14⁰⁰ Uhr 6.2. **Denisse Bender**, Wien, **A**
Wirkung von unterschiedlich extrahierten Arabinoxylanen auf die Eigenschaften von glutenfreiem Sauerteigbrot

7. Toastbrot

- 14³⁰ Uhr 7.1. **Mathias Kinner**, Wädenswil, **CH**
Einfluss der Vakuumkühlung auf die Struktur und Textur von Toastbrot
- 15⁰⁰ Uhr 7.2. **Gerold Rebholz**, Freising, **D**
Monitoring von Amylase bei der Toastbrotherstellung – Vom Mehl zum Brot

8. Mycotoxine

- 15³⁰ Uhr 8.1. **Mareike Reichel**, Hamburg, **D**
Mykotoxinanalytik von der Probenahme bis zum Ergebnis – Neue Lösungen für bekannte Risiken
- 16⁰⁰ Uhr 8.2. **Christine Schwake-Anduschus**, Detmold, **D**
Aktuelle Entwicklungen zu geregelten und neuen Mykotoxinen
- 16³⁰ Uhr **Schlussworte** durch Herrn **Dr. Georg Böcker**, AGF e.V.(**D**) und die Herren **Mathias Kinner**, Wädenswil (**CH**) und **Alfred Mar**, Wien (**A**)

DIGeFa | GmbH

Detmolder Institut für Getreide- und Fettanalytik

Wir sorgen dafür, dass Getreide in aller Munde bleibt



Qualitätsuntersuchungen für die Getreidewirtschaft

Getreide- und Mehlanalytik

Backversuche



Weitere Informationen unter www.digefa.de