

7. D-A-CH Tagung für angewandte Getreidewissenschaften

in Zusammenarbeit von



30.09. – 01.10.2021

in Wien (A)

**AGES – Österreichische Agentur für
Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH
Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien**

Programm

Rahmenprogramm

Teilnehmerverzeichnis

Zusammenfassungen

Donnerstag, 30. September 2021

- 09³⁰ Uhr **Registrierung & Welcome-Coffee**
AGES, Vortragssaal, Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien
- 10³⁰ Uhr **Eröffnung** durch ICC-Austria Herr **Alfred Mar**, ICC-Schweiz Herr **Mathias Kinner**, ICC-International Herr **Gerhard Schleining**, AGF e.V. Herr **Dr. Georg Böcker**, AGES Frau **Charlotte Leonhardt**

1. Ernährung

- 11⁰⁰ Uhr 1.1. **Marcus Schmidt**, Detmold, **D**
Ein erster Schritt zur Herstellung von FODMAP-armen Backwaren: Verwendung von *Kluyveromyces marxianus*/*Sacharomyces cerevisiae*-Co-Kulturen
- 11³⁰ Uhr 1.2. **Jürgen Sieg**, Rosenberg, **D**
Ein Mehr an Ballaststoffen – Chancen zur Erreichung des Richtwertes für die tägliche Ballaststoffzufuhr

12⁰⁰ Uhr Mittagspause

- 14⁰⁰ Uhr 1.3. **Michaela Pichler und Alfred Mar**, Wien, **A**
Ziele und Aktivitäten der Whole Grain Initiative

2. Nachhaltigkeit und Klimawandel

- 14³⁰ Uhr 2.1. **Alexandra Hüsken und Georg Langenkämper**, Detmold, **D**
N-Decrease: Beziehungen zwischen Backqualitätsparametern und Proteinfractionen des Weizens bei steigender N-Düngung
- 15⁰⁰ Uhr 2.2. **Markus Dier und Christian Zörb**, Stuttgart, **D**
Landwirtschaft 4.0 - Ohne chemisch-synthetischen Pflanzenschutz (NOcsPS), ein Verbundprojekt der Uni Hohenheim

15³⁰ Uhr Kommunikationspause

- 16⁰⁰ Uhr 2.3. **Rubina Rumler und Regine Schönlechner**, Wien, **A**
Sorghum und Hirse in der europäischen Getreide- und Backwarenindustrie - erste Ergebnisse aus dem Projekt Klimatech

3. Teig- und Backeigenschaften

- 16⁴⁰ Uhr 3.1. **Rafaella Scheibelberger**, Wien, **A**
Etablierung einer neuen Methode zur Quantifizierung von Gliadinen und Gluteninen in Weizen
- 17¹⁰ Uhr 3.2. **Mario Jekle**, Hohenheim, **D**
Hybride Teigsysteme zur Imitation von Stärke-Gluten Interaktionen – Einfluss der Stärkeoberfläche auf die Teigrheologie
- 17⁴⁰ Uhr 3.3. **Martin Heckl**, Freising, **D**
Einsatz von Hydrokolloiden in stärke-basiertem Lebensmittel 3D Druck zur Strukturstabilisierung

Veranstalter

Die **7. D-A-CH Tagung für angewandte Getreidewissenschaften** wird organisiert in Zusammenarbeit der

- AGES - Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH
- Internationalen Gesellschaft für Getreidewissenschaft und –technologie – Austria
- Internationalen Gesellschaft für Getreidewissenschaft und –technologie – Schweiz
- Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Deutschland

Programmverantwortliche

Alfred Mar,
ICC Österreich, alfred.mar@icc.or.at

Mathias Kinner,
ICC Schweiz, kinr@zhaw.ch

Tobias Schuhmacher,
Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung, t.schuhmacher@agf-detmold.de

Die Veranstalter werden möglicherweise Fotos von der Veranstaltung veröffentlichen, bitte weisen Sie die Fotografen im Einzelfall darauf hin, wenn Sie damit nicht einverstanden sind.

Ihre Meinung zählt!

Scannen Sie den QR-Code ein und geben uns unter dem Stichwort „Umfrage“ nach jedem Vortrag ein Feedback, wie Ihnen dieser gefallen hat.

Geben Sie uns eine Reaktion zu der Tagung, beschreiben Sie die Tagung in einem Wort unter dem Reiter „Wortwolke“ oder stellen Sie uns Ihre Fragen, die wir direkt online beantworten.

Wir freuen uns über Ihr Feedback und bedanken uns für Ihre Mitarbeit, jede Tagung ein wenig besser zu gestalten.



Rahmenprogramm

Donnerstag, 30. September 2021

- 19⁰⁰ Uhr Networking beim Heurigenabend
Dorfheuriger Breitenlee
Ort: Breitenleer Strasse 257, 1220 Wien
<http://www.dorfheuriger-breitenlee.at>
Anreise: Autobuslinie 24 A bis Station Breitenlee Ort (3 Busstationen ab AGES)
- 22⁰⁰ Uhr individuelle Rückfahrt zum Hotel mit öffentlichen Verkehrsmitteln
(Autobus Linie 24 A)

Sponsoren

Brabender®

J. RETTENMAIER & SÖHNE
GMBH + CO KG



Fibers designed
by Nature



Teilnehmerverzeichnis

Stand: 27. September 2021, 10.30 Uhr

Aichinger, Marcel	Meisterschule Wels, (Österreich)
Atlas, Harun	Meisterschule Wels, (Österreich)
Attwenger, Elena	HTL LMT Wels, (Österreich)
Außerlechner, Pascal	Meisterschule Wels, (Österreich)
Bamberger, Maximilian	Meisterschule Wels, (Österreich)
Belser, Karl J.	Eggendorf im Traunkreis (Österreich)
Berger, Cornelia	Meisterschule Wels, (Österreich)
Bischoff, Jana	AGES Wien, Wien (Österreich)
Böcker, Georg, Dr.	Ernst Böcker GmbH & Co. KG, Minden
Brandl, Olivia	HTL LMT Wels, (Österreich)
Brandt, Markus, Dr.	Ernst Böcker GmbH & Co. KG, Minden
Bruckner, Michael	Der Marken-Bäcker Ges.m.b.H., Tulln a.d. Donau
Bruckner, Lukas	Meisterschule Wels, (Österreich)
Brunnbauer, Markus, Dr.	backaldrin International The Kornspitz Company GmbH, Asten (Österreich)
Call, Lisa	AGES - Institut für Terernährung und Futtermittel, Wien (Österreich)
Christlbauer, Simone	GoodMills Österreich GmbH, Schwechat (Österreich)
Christophliemke, Claudia	Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold
Daucher, Anna	HTL LMT Wels, (Österreich)
Deixler, Laura	HTL LMT Wels, (Österreich)
Dier, Markus	Universität Hohenheim, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften Qualität pflanzlicher Erzeugnisse, Stuttgart
Düsterberg, Markus	Ernst Böcker GmbH & Co. KG, Minden
Eigner, Markus	Fachverband der Nahrungs- und Genussmittelindustrie, Wien (Österreich)
Einspinner, Astrid	Romer Labs GmbH, Getzersdorf
Fieseler, Lars, Prof. Dr.	ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil (Schweiz)
Flamm, Clemens	AGES - Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Wien (Österreich)
Forstner, Florian	Meisterschule Wels, (Österreich)
Fraberger, Vera, Dr.	Institut für Lebensmittelwissenschaften, BOKU - Universität für Bodenkultur, Wien (Österreich)
Greifeneder, Julia	HTL LMT Wels, (Österreich)
Gröswagen, Eva	STAMAG Stadlauer Malzfabrik GesmbH, Wien (Österreich)
Guerra, Andrea	HTL LMT Wels, (Österreich)
Gürsal, Havva	Meisterschule Wels, (Österreich)
Györgyfalvay, Isabella	Meisterschule Wels, (Österreich)
Habershuber, Anita	ISEKI Food Association, Wien (Österreich)
Hackl-Lehner, Marlene	HTL LMT Wels, (Österreich)
Haider, Vanessa	HTL LMT Wels, (Österreich)
Haller, Lukas	Meisterschule Wels, (Österreich)
Heckl, Martin	TUM München, Freising
Heftberger, Erwin	HTL für Lebensmitteltechnologie, Pennewang

Heidmaier, Verena	(Österreich)
Hirschbühl, Anita	Meisterschule Wels, (Österreich)
Hofer, Alexandra	Meisterschule Wels, (Österreich)
Hüsken, Alexandra, Dr.	ÖGE Österreich, Wien (Österreich)
Jekle, Mario, Prof. Dr.	Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold
Jesner, Birgit	Technische Universität München, Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie, Arbeitsgruppe Getreideverfahrenstechnik und -technologie, Freising
Jetzinger, Felix	Meisterschule Wels, (Österreich)
Jöstl, Sarah	HTL LMT Wels, (Österreich)
Jung, Alex	Technische Universität München, Freising
Kappis, Reinhard	HTL LMT Wels, (Österreich)
Kaufmann, Martina	FrigorTec GmbH, Niederlassung Österreich, Wien (Österreich)
Keller, Reginbert	Meisterschule Wels, (Österreich)
Kinast, Tanja	Reginbrot, Konstanz
Kinner, Mathias, Dr. nat.techn.	Meisterschule Wels, (Österreich)
Klein, Nikolaus	Züricher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovationen, Wädenswil (Schweiz)
Kniesek, Marina	J. Rettenmaier & Söhne, Rosenberg
Köhler, Peter, Prof. Dr.	Meisterschule Wels, (Österreich)
Köning, Frieda	biotask AG, Esslingen
Kraml, Lena	ttz Bremerhaven, Bremerhaven
Kunz, Friedrich	HTL LMT Wels, (Österreich)
Langenkämper, Georg, Dr.	ICC-Austria(Pensionist/Vorstand), Wien (Österreich)
Lechner, Moana	Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold
Legat, Dajana	STAMAG Stadlauer Malzfabrik GesmbH, Wien (Österreich)
Lehner, Laura	GoodMills Österreich, Schwechat (Österreich)
Leonhardt, Charlotte	Meisterschule Wels, (Österreich)
Löschenberger, Franziska, Dr.	AGES Wien, Wien (Österreich)
Mar, Alfred	Saatzucht Donau GmbH & Co. KG, Probstdorf (Österreich)
Mayrhofer, Caroline	ICC Austria - Internationale Gesellschaft für Getreidewirtschaft und-technologie, Wien (Österreich)
Meischl, Sigrid	Meisterschule Wels, (Österreich)
Mimkes, Oliver, Dr.	ecoplus. Lebensmittel Cluster Niederösterreich, St. Pölten (Österreich)
Mizelli, Lea	IREKS GmbH, Kulmbach
Müller, Manfred	Meisterschule Wels, (Österreich)
Nikolay, Sharline	Puratos Austria, Wels (Österreich)
Obweger, Felicitas	Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold
Paschen, Florian	Meisterschule Wels, (Österreich)
Pergher, Katrin	DIOSNA Dierks & Söhne GmbH, Osnabrück
Petek, Martina	AGES, Innsbruck (Österreich)
	Rettenmaier Austria GmbH+CO KG, Wien (Österreich)

Pichler, Michaela	ICC Internationale Gesellschaft für Getreidewissenschaft u.-technologie, Wien (Österreich)
Pichler, Sarah	HTL LMT Wels, (Österreich)
Pirkhuber, Emil	HTL LMT Wels, (Österreich)
Pohn, Leonie	HTL LMT Wels, (Österreich)
Pöllmann, Moritz	HTL LMT Wels, (Österreich)
Ponzelar-Becker, Albert	STAMAG Stadlauer Malzfabrik Gesmbh, Wien (Österreich)
Puser, Jana	HTL LMT Wels, (Österreich)
Reiter, Elisabeth, Dr.	Österreichische Agentur für Gesundheit u. Ernährungssicherheit GmbH, Wien (Österreich)
Riederich, Lukas	Meisterschule Wels, (Österreich)
Rieper, Alexander	A. Rieper AG, Vintl (Italien)
Ringhofer, Paul	Meisterschule Wels, (Österreich)
Rokitansky, Michael	HTL LMT Wels, (Österreich)
Rumler, Rubina	Institut für Lebensmitteltechnologie, BOKU – Universität für Bodenkultur, Wien (Österreich)
Scheibelberger, Rafaela	Institut für Lebensmitteltechnologie, BOKU – Universität für Bodenkultur, Wien (Österreich)
Schleining, Gerhard	ICC-International
Schlosser, Günther	Friedrich W. Bloch GmbH./BRABENDER, Wien (Österreich)
Schmidt, Marcus	Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold
Schneeberger, Bettina	JOMO Zuckerbäckerei GmbH, Leobendorf (Österreich)
Schneller, Johannes	Meisterschule Wels, (Österreich)
Schönlechner, Regine, Prof. Dr.	Universität für Bodenkultur, Department für Lebensmittelwissenschaften und -technologie Institut für Lebensmitteltechnologie, Wien (Österreich)
Schönleitner, Katharina	Meisterschule Wels, (Österreich)
Schröder, Klaus	Karl Bindewald GmbH, Bischheim
Schuhmacher, Tobias	Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Detmold
Schumann, Frank	FEA enzyme application e.K., Stenwede
Schuster, Clemens	Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe (Deutschland)
Seper, Felix	HTL LMT Wels, (Österreich)
Sieg, Jürgen	Rettenmeier & Söhne GmbH, Rosenberg
Söser, Martin	HTL LMT Wels, (Österreich)
Stallberger, Peter	GoodMills Österreich GmbH, Schwechat (Österreich)
Stemler, Charlotte	Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe
Stiglhuber, Matthias	HTL LMT Wels, (Österreich)
Stranzinger, Franziska	Meisterschule Wels, (Österreich)
Sturm, Andrea	Das Lebensmittelhandwerk (Agrarverlag), Wien (Österreich)
Teufl, Thomas	Agrana Research and Innovation Center GmbH, Tulln (Österreich)
Theuerkauf, Viktoria	HTL LMT Wels, (Österreich)
Tübing, Kristina	CSM Deutschland GmbH, Bingen
Voß, Alexander	Institut für Lebensmittel-und Umweltforschung

Wagner, Magdalena	e.V. Nuthetal/Bergholz-Rehbrücke, Nuthetal
Weber, Michael	Österreichische Agentur für Gesundheit u. Ernährungssicherheit GmbH, Wien (Österreich)
Wenger-Oehn, Gisela	Schweizerische Müllereifachschule St. Gallen (Schweiz)
Zettel, Viktoria	HTL für Lebensmitteltechnologie, Getreide- und Biotechnologie des Landes OÖ, Wels (Österreich)
Zörb, Christian, Prof.Dr.	Universität Hohenheim, Stuttgart Universität Hohenheim, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften Qualität pflanzlicher Erzeugnisse, Stuttgart

1. Ernährung

1.1. Marcus Schmidt, Detmold, D

Ein erster Schritt zur Herstellung von FODMAP-armen Backwaren: Verwendung von *Kluyveromyces marxianus*/*Sacharomyces cerevisiae*-Co-Kulturen

Marcus Schmidt, Jens Begemann, Elisabeth Scirba, Detmold

Schon seit einigen Jahren wird intensiv über die Verträglichkeit von Getreide und Getreideprodukten diskutiert. In populärwissenschaftlichen Publikationen wird teilweise ein strikter Verzicht von Brot und Backwaren empfohlen, obwohl diese zu unseren Grundnahrungsmitteln gehören.

Häufig leiden Patient*innen, bei denen durch eine eindeutige medizinische Diagnose eine Zöliakie oder eine Weizenallergie ausgeschlossen wurde, am sogenannten Reizdarmsyndrom (RDS), eine häufig vorkommende funktionelle und oft chronische Darmfunktionsstörung. Betroffene klagen über Völlegefühl, Bauchschmerzen, Blähungen bis hin zu massiven Durchfällen, wodurch die Lebensqualität beeinträchtigt wird.

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 um fermentierbare **O**ligo-, **D**i- und **M**onosaccharide sowie **P**olyole. Diese Kohlenhydrate kommen natürlicherweise in verschiedenen Lebensmitteln vor und sind auch Inhaltsstoffe von Getreide und daraus hergestellten Produkten.

Bei klassischen Weizenbrotten konnte bereits gezeigt werden, dass eine Verlängerung der Fermentationszeit um 20 min. zu einer Reduktion sowohl der Fruktane als auch des gesamten FODMAP-Gehalts um jeweils etwa 50 % führt. Für einen möglichst vollständigen Abbau der Fruktooligosaccharide (FOS) ist dies aber nicht ausreichend, da die von *S. cerevisiae* gebildete Invertase nur kurzkettige FOS abbauen kann. Für einen vollständigen Abbau der FOS werden dagegen Fruktanasen benötigt, die *S. cerevisiae* nicht bilden kann. Darum wurde die Hefe *Kluyveromyces marxianus* zur Brotherstellung verwendet, die in ersten Grundlagen-Untersuchungen bereits erfolgreich zum FOS-Abbau eingesetzt wurde.

Allerdings besitzt *K. marxianus* nur begrenzte Eignung zum Einsatz in Backwaren. Durch Ihre verhältnismäßig geringe Triebkraft, lange lag-Phase und selektiven Metabolismus stellt die Produktion von qualitativ hochwertigen Gebäcken eine Herausforderung dar. Darüber hinaus muss sichergestellt werden, dass die freiwerdende Fructose vom Abbau der FOS, auch weiter metabolisiert wird. Andernfalls erfüllt das resultierende Produkt durch die entstehende Überschuss-Fruktose nicht die Voraussetzungen an ein FODMAP-armes Gebäck. Um dies zu gewährleisten bieten Co-Kulturen aus *S. cerevisiae* und *K. marxianus* eine vielversprechende und kostengünstige Möglichkeit. Gebäcke aus Weizenmehl Type 550 sind aufgrund ihres relativ geringen Fruktangehalts per se als low-FODMAP einzustufen. Allerdings kann an diesen Gebäcken der Einfluss unterschiedlicher Hefen auf die Triebkraft, welche einen entscheidenden Einfluss auf die Produktqualität hat, besonders gut untersucht werden. In der aktuellen Studie wurden Weizengebäcke mit Reinkulturen der zwei Hefen *S. cerevisiae* und *K. marxianus* sowie einer Mischung zu gleichen Teilen hergestellt. Das Gärverhalten wurde in regelmäßigen Abständen aufgezeichnet, um die ideale Zusammensetzung der Mikroorganismen sowie die optimale Fermentationszeit zu finden. Die Qualität der resultierenden Gebäcke wurde anhand des Volumens und der Krumenporung evaluiert. Um sicherzustellen, dass sich durch die modifizierten Herstellungsbedingungen keine weiteren FODMAP bilden, wurden sowohl die Rohstoffe als auch die Produkte chromatographisch mit der HPAEC-PAD (Hochleistungs-Anionenaustauschchromatographie mit gepulster amperometrischer Detektion) auf den Gehalt der relevanten Kohlenhydrate untersucht und die Fruktangehalte nach AOAC 991.03 enzymatisch bestimmt.

Aus den Ergebnissen dieser Studie wird deutlich, dass durch die Verwendung von *K. marxianus* / *S. cerevisiae*-Co-Kulturen qualitativ hochwertige, FODMAP-arme Backwaren, auch unter praxisnahen Bedingungen produziert werden können. Diese können auch von Betroffenen, die auf das durch FODMAPs ausgelöste Reizdarmsyndrom reagieren, verzehrt werden. Die gewonnenen Erkenntnisse werden in zukünftigen Studien zur Herstellung FODMAP-reduzierter Roggenbackwaren, welche unter derzeit praxisüblichen Produktionsbedingungen als FODMAP-reich bewertet werden, angewendet.



Dr. Marcus Schmidt, studierte an der Technischen Universität Dresden mit dem Abschluss zum Diplom-Lebensmittelchemiker. Die Forschung zur Biopräservierung von Getreide und Getreideprodukten mit Promotion in Food Science and Technology führte er am University College Cork (UCC), Irland unter Prof. Elke Arendt durch. Seit 2020 arbeitet er am Max Rubner-Institut als Leiter der Arbeitsgruppe Nicht-Stärke Kohlenhydrate. Aktuelle Arbeitsthemen beinhalten FODMAP (fermentierbare Oligo-, Di- und Monosaccharide, sowie Polyole) und Ballaststoffe.

1.2. **Jürgen Sieg**, Rosenberg, D

Ein Mehr an Ballaststoffen – Chancen zur Erreichung des Richtwertes für die tägliche Ballaststoffzufuhr

Aßen die Menschen zu Beginn der Industrialisierung noch täglich 80 – 100 g Ballaststoffe (1), so sank dieser Wert nach Ende des zweiten Weltkrieges kontinuierlich ab. Die Nationale Verzehrstudie II (2) des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft dokumentiert tägliche Verzehrsmengen, die die Ernährungsberatung in Bezug auf Nahrungsfasern nicht zufriedenstellen können. Sowohl Frauen als auch Männer kommen im Schnitt nicht über 20 g pro Tag. Dies liegt u.a. an den sich ändernden Verzehrgewohnheiten – auch geprägt von den Notwendigkeiten im Lebenswandel mit einem stetigen Außer-Haus-Verzehr.

Als Konsequenzen kann notiert werden, der Ballaststoffverzehr bleibt deutlich hinter den Erwartungen zurück (3), und dies zeigt Spuren in der Gesunderhaltung der Industriestaaten. Nicht nur, dass unser Lebenswandel immer mehr mit sitzenden Tätigkeiten einhergeht, so hat zusätzlich noch die Energiedichte unserer Lebensmittel deutlich zugenommen. Resultat ist ein Anstieg der nicht übertragbaren Erkrankungen, die auch mit einem Mangel an Ballaststoffen im täglichen Nahrungsaufnahme verknüpft sind.

Lebensmittel reich an Ballaststoffen, die Sensorik und Haptik verändern, finden im Markt nicht die gewünschte Akzeptanz. Hingegen stehen Backwaren aus hoch-ausgemahlene Mehlen oder helle Pasta - Varianten hoch in der Gunst des Konsumenten. Mit welchen Lösungsansätze kann hier steuernd eingegriffen werden?

Im Anhang der Lebensmittelinformationsverordnung findet sich die europäische Definition für Ballaststoffen. Neben den intrinsischen Varianten kennt der Rechtstext zwei weitere Modelle. 2013 erklärte Prof. Miller-Jones (4), der Mangel im täglichen Ballaststoffverzehr kann durch diese zwei ergänzenden Gruppen zielgerichtet aufgelöst werden. Aktuelle EU Zahlen von Moz-Christofolletti (3) belegen für die Staaten der EU, die Ballaststoffaufnahme über die bekannten Lebensmittelgruppen stagniert in den letzten Jahren.

Der vorhandene Wunsch nach ausgewogenen und wohlschmeckenden Lebensmitteln ist der Ansatzpunkt den Konsumenten dort abholen, wo er am liebsten isst. Die im Rahmen eines BMBF – Clusters entwickelten Convenience – Produkte (5) mit einer signifikanten Steigerung an intrinsischen und extrinsischen Ballaststoffen und der Energiereduktion mittels Nahrungsfasern dokumentieren innovative Gedankenmodelle. Ballaststoffe, basierend auf intrinsischen und extrinsischen Kombinationen, als Basis für die Entwicklung und Darreichung von Lebensmitteln, die den Themen Übergewicht, Adipositas, Diabetes Type II oder auch koronare Herzerkrankungen bewusst begegnen können. Sie integrieren sich in das Erwartungsprofil des modernen Konsumenten nach einer ausgewogenen Ernährung, die hervorragend gut schmeckt, problemlos.

Table 1 Macronutrient composition of a fibre-enriched Leberkas and bread roll meal and a standard meal (250 g each, 100 g roll and 150 g Leberkas)

	Reformulated ^a	Standard	Difference	Difference (%)
Energy (kcal)	413	587	-174	-30
Fat (g)	13.2	34.9	-21.7	-62
Carbohydrate (g)	47	47	0	0
Protein (g)	20.5	22.2	-1.7	-7
Fibre (g)	19.2	2.9	+16.3	+562

Quellen:

- (1) Leberkässemel_ aber bitte gesund; Faszination Forschung 24 / 20; Hauner_www.enable-cluster.de/en/forschung
- (2) <https://www.bmel.de/DE/themen/ernaehrung/gesunde-ernaehrung/nationale-verzehrsstudie-zusammenfassung.html>
- (3) Sugars, Salt, Saturated Fat and Fibre Purchased through Packaged Food and Soft Drinks in Europe 2015–2018: Are We Making Progress?; Maria Alice Moz-Christofolletti; Nutrients 2021, 13, 2416
- (4) Dietary Fiber Future Directions: Integrating New Definitions and Findings to Inform Nutrition Research and Communication^{1,2} Julie Miller Jones* Adv. Nutr. 4: 8–15, 2013;
- (5) Metabolic and satiating effects and consumer acceptance of a fibre-enriched Leberkas meal: a randomized cross-over trial; R. Rennekamp; 2020; European Journal of Nutrition



Jürgen Sieg, 57 Jahre, Ausbildung: Dipl. Biologe

Seit 21 Jahren arbeite ich bei der Firma J. Rettenmaier in der Business Unit Food Ingredients. Über den weltweiten Vertrieb führte mich meine Laufbahn in die Applikationsentwicklung für Backwaren und Fleischanwendungen und final in den Bereich Lebensmittelrecht und Ernährung. Zielsetzung meiner Arbeit ist die rechtliche Positionierung von Ballaststoffen in der EU, aber auch weltweit. Dazu stellt sich die Frage der ernährungsphysiologischen Angleichung von intrinsischen und extrinsischen Ballaststoffen über naturwissenschaftliche Evidenz als Basisvoraussetzung.

1.3. **Michaela Pichler und Alfred Mar**, Wien, A Ziele und Aktivitäten der Whole Grain Initiative

Heute zeigen wiederholte Studien eindeutig, dass Menschen, die mehr Vollkornprodukte als andere verzehren, ihr Risiko an verschiedenen Krankheiten zu leiden, reduzieren können. Dies hat dazu geführt, dass viele Länder offizielle Empfehlungen zum Ersatz von raffiniertem Getreide durch Vollkornprodukte verabschiedet haben. Dennoch deuten aktuelle Daten darauf hin, dass die Vollkornaufnahme in den meisten Ländern nicht merklich zugenommen hat und weit unter den empfohlenen Werten liegt, was für die öffentliche Gesundheit langfristig Anlass zur Sorge gibt.

Um den Verzehr von Vollkornprodukten zu erhöhen, können sich die Bemühungen nicht auf einzelne Interessenvertreter beschränken, sondern müssen durch die gemeinsamen Anstrengungen aller an der Lebensmittelversorgungskette Beteiligten angegangen werden.

Aus diesem Grund organisierte die Internationale Gesellschaft für Getreidewissenschaft und Technologie (ICC) gemeinsam mit dem HealthGrain Forum und der Universität von Minnesota im November 2017 in Wien den 6. Internationalen Vollkorn Gipfel.

Als Folge dieses internationalen Expertentreffens wurde eine Vollkornerklärung mit einem Aktionsplan formiert, der darauf abzielt auf der Grundlage starker öffentlich-privater Partnerschaften, Strategien zur Förderung gesunder Ernährungsgewohnheiten, insbesondere von Vollkornprodukten, umzusetzen, die Akzeptanz von Vollkornprodukten und deren Verfügbarkeit zu fördern, sowie geeignete Kommunikations- und Schulungsprogramme zu erstellen, um somit langfristig den Verzehr von Vollkornprodukten anzuheben.

Um die notwendigen Aktionspunkte umzusetzen, wurde die Internationale Vollkorn-Initiative (International Whole Grain Initiative, abgekürzt WGI) ins Leben gerufen und verschiedene internationale Arbeitsgruppen initiiert, die sich mit den unterschiedlichen Aspekten in diesem Zusammenhang befassen.

Im 2. Teil des Vortrags wird auf die bisherigen Ergebnisse der WGI eingegangen. Im ersten öffentlichen Dokument der WGI vom Mai 2019 wurde der Begriff „Vollkorn“ definiert. Dabei wurde von allen Getreide- und Pseudogetreidearten ausgegangen und dies auch in verarbeitetem Zustand, z.B. zerkleinert, gemahlen, flockiert gemälzt, fermentiert. Nach Entfernen der nicht verzehrfähigen Bestandteile (z.B. Spelzen) entspricht das Vollkornergebnis hinsichtlich der relativen Zusammensetzung von Endosperm, Keimling und Schalen (Kleie) des unverarbeiteten Korns. Neu war dabei eine Reduktion der Kornmasse im Zuge der Getreidereinigung zur Entfernung von Oberflächenkontaminanten. Der dabei eintretende Verlust an äußeren Schalenbestandteilen wurde am Beispiel Weizen von bis zu 2 % der Getreidemasse beschrieben. Die Reduktion der Ballaststoffe solle 10 % nicht überschreiten.

In einem weiteren Dokument vom November 2020 widmete sich die WGI der Definition von Lebensmitteln auf Basis von Vollkorn bzw. von Lebensmitteln mit Vollkorn. Demnach enthält ein als solches bezeichnetes Vollkorn-Lebensmittel mindestens 50 % Vollkorn in der Trockenmasse. Wird bei einem Lebensmittel die Mitverwendung von Vollkorn auf der Verpackung (front of pack labelling) ausgelobt, enthält es mindestens 25 % Vollkorn in der Trockenmasse. Eingeschränkt auf die Zulassung durch nationale Behörden wird dabei ein Mindestgehalt von 8 Gramm Vollkorn je Portion zur Diskussion gestellt. Beispiele von Vollkornbrot, Vollkorn-Teigwaren und Vollkornkuchen gemäß Österreichischem Lebensmittelbuch erläutern die Problematik der Umsetzung in einzelstaatliche Bestimmungen.

Aktuell erarbeitet eine WGI Arbeitsgruppe Empfehlungen, auf deren Basis nationale Behörden Maßnahmen zur Erhöhung des Vollkornkonsums setzen können. Im Wesentlichen wird dabei auf ernährungswissenschaftliche Ergebnisse und Erkenntnisse gesetzt, die den gesundheitlichen Mehrwert des Konsums von Vollkorn-Lebensmitteln oder Lebensmitteln mit Vollkorn in den Mittelpunkt stellt. Dabei wird auf Quellenzitate von Metaanalysen verwiesen, die den Zusammenhang der Ernährung mit Vollkorn und der dadurch festgestellten geringeren Prävalenz an typischen Zivilisationskrankheiten, wie Adipositas, metabolisches Syndrom usw., darstellen. Eine damit im Zusammenhang stehende Initiative ist der Versuch, Vollkorn in den Algorithmus für das Front-of-Pack-Labeling NutriScore zu integrieren.



Mag. Michaela Pichler, die an der Wirtschaftsuniversität Wien Sozial- und Wirtschaftswissenschaften studierte, startete ihre berufliche Laufbahn im Landwirtschaftssektor im Jahr 1998 in der Agrarmarkt Austria als Mitarbeiterin in der öffentlichen (Agrar-)Verwaltung und war im Laufe Ihrer Karriere in leitenden Funktionen in der öffentlichen Verwaltung sowie in namhaften Organisationen beschäftigt. Von Jänner 2015 bis April 2021 war Frau Mag. Pichler in der Internationalen Gesellschaft für Getreidewissenschaft und Technologie

(ICC) als Generalsekretärin und Geschäftsführerin tätig.

Unter ihrer Führung organisierte die ICC gemeinsam mit dem HealthGrain Forum und der Universität von Minnesota 2017 den 6. Internationalen Vollkorn Gipfel, der renommierte Experten aus Wissenschaft, Forschung, Lebensmittelindustrie und Nichtregierungsorganisationen aus der ganzen Welt zusammenbrachte, um einen gemeinsamen Aktionsplan für die globale Steigerung des Vollkornverzehr zu erarbeiten.

Ab April 2021 hat Frau Pichler die Leitung der Abteilung Handel und die Funktion des Chief Trading Officers (CTO) im Bereich landwirtschaftliche Erzeugnisse in der RWA Raiffeisen Ware Austria AG mit Sitz in Korneuburg übernommen.

Ehrenamtlich ist sie weiterhin Vorstandsmitglied der Harald Perten Stiftung und Aufsichtsratsvorsitzende der Global Harmonization Initiative.



Dipl.-Ing. Alfred Mar studierte Lebensmittel- und Biotechnologie an der Universität für Bodenkultur, Wien. Nach 26 Jahren Managementfunktion in der Backwaren- und Mühlenindustrie war Mar von 2001 bis zu seiner Pensionierung 2015 Direktor der Höheren Technischen Lehranstalt für Lebensmittel-, Getreide- und Biotechnologie in Wels, Oberösterreich. Weiterhin ist er seit 1990 als Lehrbeauftragter für Getreidetechnologie an der Universität für Bodenkultur (BOKU), Wien, tätig. Seit 2009 ist er Präsident der ICC-Austria. Seit 2020 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter und Projektkoordinator im Projekt „Klimatech“ an der BOKU. Im gleichen Jahr wurde er zum Ehrenmitglied der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung (ÖGE) ernannt. Weiterhin ist er Mitglied in den

Unterkommissionen des Österreichischen Lebensmittelbuches, Kapitel Backerzeugnisse, Mahl- und Schälprodukte sowie Teigwaren.

2. Nachhaltigkeit und Klimawandel

2.1. **Alexandra Hüsken** und **Georg Langenkämper**, Detmold, D

N-Decrease: Beziehungen zwischen Backqualitätsparametern und Proteinfractionen des Weizens bei steigender N-Düngung (Mitautoren: Thomas Kämpfer, Gerhard Rühl und Heike Schimpf)

- Der Vortrag wird tagesaktuell gehalten, eine Zusammenfassung konnte daher nicht in die Tagungsbroschüre mit aufgenommen werden. –



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



Dr. (NZ) Georg Langenkämper, Studium an der Universität Osnabrück mit dem Abschluss Diplom Biologe. Forschung zur Nachernte-Reifung von Kiwifrüchten und Promotion in Molecular and Cellular Biology, an der Universität Auckland, Neuseeland. Von 1998 bis 2000 Post-Doc an der Universität J. Fourier, Grenoble. Seit 2000 am Max Rubner-Institut, Leitung

der Arbeitsgruppe Molekularbiologie. Arbeitsthemen sind die Proteinausstattung von Weizen, analytische Unterscheidbarkeit von ökologischer und konventioneller Anbauweise und Aufnahme von Antibiotika durch Pflanzen.

2.2. **Markus Dier** und **Christian Zörb**, Stuttgart, D

Landwirtschaft 4.0 - Ohne chemisch-synthetischen Pflanzenschutz (NOcsPS), ein Verbundprojekt der Uni Hohenheim

Chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel leisten in der Landwirtschaft einen wichtigen Beitrag für konstant hohe Erträge und Qualitäten. Jedoch stehen diese aufgrund der Gefährdung von Biodiversität sowie Rückständen in Wasser und Nahrungsmitteln zunehmend in der Kritik. Eine Möglichkeit zur Entgegenwirkung dieser negativen Effekte und Steigerung von Ökosystemdienstleistungen, wäre eine zunehmende Umstellung auf ökologischen Anbau. Jedoch würden bei einer solchen Umstellung bei einigen Kulturpflanzen wie z.B. Weizen die Ertragsziele und Qualitätsvoraussetzungen mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht erreicht werden. Eine Lösung des Zielkonflikts zwischen der Erzeugung hoher Erträge und Qualitäten und der Bewahrung von Ökosystemdienstleistungen könnte ein Anbausystem mit Mineraldüngereinsatz, aber ohne chemisch-synthetischen Pflanzenschutz sein. Das Konzept eines solchen Anbausystems ist, dass durch den Einsatz von Mineraldünger die Erträge und Qualitäten im Vergleich zum ökologischen Anbau deutlich gesteigert werden und gleichzeitig werden sämtliche Anbaumaßnahmen angepasst um den Unkraut-, Schädlings- und Krankheitsbefall unabhängig von chemisch-synthetischem Pflanzenschutz zu minimieren.

Gegenwärtig wird im Rahmen des Verbundprojekts „LaNdwirtschaft 4.0 Ohne chemisch-synthetischen Pflanzenschutz (NOcsPS)“ solch ein Anbausystem entwickelt und getestet. Dabei erfolgt die Forschung auf allen Skalenebenen von der Pflanze bis hin zur Landschaft und es werden mehrere Feldversuche in ganz Deutschland durchgeführt. Als Stellschrauben für die Minimierung von Unkrautdruck und/oder Pathogenbefall der Pflanze werden ergänzend zu abwechslungsreichen Fruchtfolgen und resistente Sorten von den Verbundpartnern u. A. Gleichstandsamt, automatisierte Präzisionstechnologien, angepasste Düngung mit Pflanzenstärkungsmitteln sowie Einsatz von bakteriellen und pilzlichen biologischen Kontrollstoffen untersucht. Unsere Arbeitsgruppe befasst sich in dem Projekt hauptsächlich mit der Untersuchung der Qualität von Winterweizen und bisher wurde diese anhand zweier Systemversuche in Stuttgart-Hohenheim und Dahnsdorf (Brandenburg) im Jahr 2020 untersucht. In diesen Systemversuchen werden auf fünf Sorten basierend jeweils ein konventionelles, ökologisches und zwei NOcsPS-Anbausysteme (eines mit Gleichstandsamt) miteinander verglichen. Die N-Düngung ist in den NOcsPS-Systemen im Vergleich zum konventionellen Anbau um 20 % vermindert und im ökologischen Anbausystem gibt es keine Zugabe von organischem Dünger. Erste Ergebnisse der Protein- und Glutenkonzentration sowie von Backversuchen werden präsentiert.



Markus Dier, geboren am 25. April 1983 in Ulm

Wiss. Laufbahn: Seit 05/2020 Postdoktorand an der Uni Hohenheim, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, FG Qualität pflanzlicher Erzeugnisse 01/2017 – 05/2020 Wiss. Mitarbeiter an der Uni Hohenheim, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, FG Qualität pflanzlicher Erzeugnisse 10/2014 – 12/2016 Wiss. Mitarbeiter am Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Biodiversität in Braunschweig
Studium: 10/2014 – 04/2020 Promotion der Agrarwissenschaften am Thünen-Institut in Braunschweig und an der Uni Hohenheim
Abschluss: Dr. sc. agr., Note magna cum laude 04/2013 – 08/2017
Masterstudium der Agrarwissenschaften an der Uni Hohenheim, Schwerpunkt Pflanzenproduktion Abschluss: M.sc.

Agrarwissenschaften, Note 1.8 09/2004 – 07/2012 Biologiestudium an der Uni Kassel
 Abschluss: Dipl.-Biol., Note 1.1 **Schule:** 09/2000 – 07/2004 Friedrich List Schule, Ulm,
 Abschluss: Abitur 09/1994 – 02/2000 Friedrich Adler Realschule, Laupheim 09/1990 – 07/1994
 Grundschule Bronner Berg, Laupheim **Publikationen (peer-reviewed):** Rekowski, A.,
 Langenkämper, G., Dier, M., Wimmer, M. A., Scherf, K. A., Zörb, C. (2021). Determination of
 soluble wheat protein fractions using the Bradford assay. *Cereal Chemistry*.
 Dier M., Hüther L., Schulze W. X., Erbs M., Köhler P., Weigel H. J., Manderscheid R. & Zörb, C.
 (2020). Elevated Atmospheric CO₂ Concentration Has Limited Effect on Wheat Grain Quality
 Regardless of Nitrogen Supply. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 68(12), 3711-3721.
 Dier M., Sickora J., Erbs M., Weigel H-J., Zörb C. & Manderscheid R. (2019). Positive effects of
 free air CO₂ enrichment on N remobilization and post-anthesis N uptake in winter wheat. *Field
 Crops Research* 234, 107–118.
 Manderscheid R., Dier M., Erbs M., Sickora J., & Weigel H-J. (2018) Nitrogen supply
 determines water use and water use efficiency of winter wheat grown under free air CO₂
 enrichment. *Agricultural Water Management*, 210, 70–77.
 Dier M., Sickora J., Erbs M., Weigel H-J., Zörb C. & Manderscheid R. (2018) Decreased wheat
 grain yield stimulation by Free air CO₂ Enrichment under N deficiency is strongly related to
 decreased radiation use efficiency enhancement. *European Journal of Agronomy*, 101, 38–48.
 Dier M., Meinen R., Erbs M., Kollhorst L., Baillie C-K., Kaufholdt D., Kücke M., Weigel H-J., Zörb
 C., Hänsch R. & Manderscheid R. (2018) Effects of Free Air Carbon Dioxide Enrichment
 (FACE) on nitrogen assimilation and growth of winter wheat under nitrate and ammonium
 fertilization. *Global Change Biology*, 24(1) 40–54. **Konferenzvorträge (Auswahl):** Einfluss
 erhöhter atmosphärischer CO₂-Konzentration auf die Kornqualität von Weizen bei stark
 variierender N-Düngung
 Tagung der Deutschen Gesellschaft für Qualitätsforschung (Pflanzliche Nahrungsmittel) e.V.,
 Göttingen, 2021
 Effects of Free Air CO₂ Enrichment and nitrogen supply on grain proteome and baking quality of
 winter wheat
 Conference of the German Society of Plant Nutrition, Berlin, 2020
 Nitrogen mobilization from vegetative tissue mitigates decline in grain nitrogen concentration by
 Free Air CO₂ Enrichment in winter wheat.
 Conference of the German Society of Plant Nutrition, Giessen, 2017
 Is ammonium based fertilization better than nitrate based under elevated CO₂?
 FACEing the Future: Food Production and Ecosystems under a Changing Climate, Giessen
 2016
 Winter wheat grown under free-air CO₂ enrichment (FACE) does not perform less with nitrate
 than ammonium based fertilization in terms of N assimilation, yield and grain protein
 concentration.
 Third International Symposium on the Nitrogen Nutrition of Plants, Montpellier 2016



Prof. Dr. Christian Zörb, Geschäftsführender Direktor, Institut für
 Kulturpflanzenwissenschaften, Universität Hohenheim, 1988 Diplom in
 Biologie (Botanik), Justus-Liebig-Univ. Gießen, 1998 Dr. rer. nat.,
 Justus-Liebig-Univ. Gießen, Fakultät Biologie, 2007 Habilitation, habil.
 Dr. agr., Justus-Liebig-Univ. Gießen, Venia legendi für
 Pflanzenernährung, PostDoc in diversen Arbeitsgruppen (UK, USA und
 D), 2005–2007 Wiss. Mitarbeiter, Bundesanstalt für Ernährung und
 Lebensmittel, Detmold, 2007–2012 Wiss Mitarbeiter, Univ. zu Kiel,
 Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde, 2012–2013 Senior
 Scientific Fellow, School of Biology, Univ. of Sussex, Brighton, UK,
 2012–2014 Professor für Allgemeine und Angewandte Botanik, Univ.
 Leipzig, Institut für Biologie, Since 2014 Professor für Qualität
 pflanzlicher Produkte (und Weinbau), Univ. Hohenheim, Institut für

Kulturpflanzenwissenschaften, Forschungsinteressen: Abiotische Stressphysiologie, Aspekte des Klimawandels, molekulare und physiologische Mechanismen der Stresstoleranz bei Kulturpflanzen. Pflanzenqualität und physiologische Parameter für die Bildung qualitätsbasierter Metabolite und Proteine in pflanzlichen Produkten. Weinbau und Klimawandel, Weinbau und Pflanzenernährung sowie abiotische Stressresistenz, Qualitätsaspekte, Metabolite, sekundäre Pflanzenstoffe. Analytik und sensorische Bewertung pflanzlicher Produkte mit Schwerpunkt Wein (sensorische Weinqualität). Experimente über die gesamte Skala von Topf zum Feld. Bewertung von Stress- und Qualitätsparametern mit biochemischen, physiologischen und molekularen Techniken wie Enzymtests, Bewertung von Gasaustauschparametern, qPCR. Metabolomics und Proteomics. Identifizierung von Parametern zur Bestimmung einer Signatur der Pflanzenqualität oder zur Identifizierung von Stressparametern von Kulturpflanzen.

2.3. Rubina Rumler und Regine Schönlechner, Wien, A
Sorghum und Hirse in der europäischen Getreide- und Backwarenindustrie - erste Ergebnisse aus dem Projekt Klimatech

Das Projekt "Klimatech" (Laufzeit 2020-23) beschäftigt sich mit dem Einsatz von alternativen Körnerfrüchten gegen klimainduzierte Veränderungen in der Backwarenindustrie. Die Auswirkungen des Klimawandels (heiße und trockene Sommer) waren in der Getreideindustrie in den letzten Jahren deutlich spürbar. Neben Veränderungen in der Weizenproteinqualität, kam es ebenso vermehrt zu Ernteeinbußen. Die Veränderungen des Weizenproteins lassen sich vor allem durch einen hohen Glutengehalt im Korn bemerkbar machen. Der Einsatz von einem kleberstarken Mehl in bestimmten Backwaren (vor allem Feinbackwaren) kann zu Schwierigkeiten in der Verarbeitung führen. Das Projekt „Klimatech“ beschäftigt sich mit einem innovativen, zusatzstofffreien und nachhaltigem Lösungsansatz den hohen Glutengehalt auszugleichen und somit die Verarbeitung von bestimmten Backwaren zu erleichtern. Die Rohstoffe, die innerhalb des Projektes bearbeitet werden, sind Sorghum, Hirse, Amaranth, die für ihre Hitze- und Trockenheitstoleranz bekannt sind, und Buchweizen. Diese Rohstoffe werden in Backversuchen dem Weizen in unterschiedlichen Prozentsätzen beigemischt und anschließend standardisiert ausgewertet. Im Rahmen des Projektes werden nicht nur die Körnerfrüchte untereinander verglichen, sondern auch zahlreiche Sorten der genannten Körner auf Unterschiede hinsichtlich chemischer, rheologischer und backtechnologischer Eigenschaften analysiert.

Chemische Analysen legten dar, dass sich verschiedene Sorghumsorten (angebaut in Oberösterreich) vor allem hinsichtlich ihres Stärke-, Ballaststoff- und Proteingehaltes unterscheiden. Erste teigrheologische Ergebnisse zeigten, dass sich vor allem die Getreidesorten von den Pseudogetreidearten deutlich hinsichtlich Rheologie (Farinograph und Extensograph) und Backfähigkeit differenzierten. Während beispielsweise Sorghum und Hirse bei den Farinograph-Versuchen eine niedrigere Wasserabsorption aufwiesen, zeigten die beiden Pseudogetreidearten einen höheren Wasserbedarf auf. In Extensograph-Versuchen war ersichtlich, dass eine Zugabe von Sorghum und Hirse zu festeren Teigstruktur führten als Amaranth und Buchweizen. Allerdings gab es nennenswerte Abweichungen zwischen manchen Sorghumsorten. Während die einen Sorghumsorten zu einem höheren Prozentsatz in Weizenbackwaren eingesetzt werden konnten, bewirkten andere schon bei geringerer Zugabe Produktqualitätseinbußen. Ein weiteres Arbeitspaket innerhalb des Projektes beschäftigt sich mit der Vermahlung von Sorghum, da bis vor kurzem kaum Erfahrungen über eine Vermahlung dieser kleinen, runden Samen auf industriellen Mühlen in Österreich vorlagen. Im Rahmen einer umfassenden Studie (inzwischen publiziert von Rumler et al., 2021) wurde evaluiert, dass Sorghum effektiv, sowohl auf einer Steinmühle, als auch auf einem Walzenstuhl vermahlen (und fraktioniert) werden kann. Sollte die Nachfrage von Sorghummehl in Zukunft zunehmen, kann diese ohne nennenswerte Investitionen auf bestehenden Mühlen mit entsprechender (minimaler) Adaptierung des Mühlenprotokolls gedeckt werden. Damit kann bei Bedarf für bestimmte Produktgruppen sogar ein fraktioniertes Sorghumauszugsmehl bereitgestellt werden.

Die restliche Projektlaufzeit wird sich weiters mit der Rezepturoptimierung von Produkten bestehend aus Weizen und Alternativgetreidesorten, Untersuchung von verschiedenen Vorbehandlungsmethoden der Mehle (z.B. Keimung oder Vorverkleisterung), ernährungsphysiologischen Versuchen (Verdaulichkeit von Sorghum) und sensorischen Eigenschaften beschäftigen.

Rumler, R., Bender, D., Speranza, S., Frauenlob, J., Gamper, L., Hoek, J., ... & Schönlechner, R. (2021). Chemical and physical characterization of sorghum milling fractions and sorghum whole meal flours obtained via stone or roller milling. *Foods*, 10(4), 870.



Regine Schönlechner hat Ernährungswissenschaften studiert, gefolgt von Doktorat in Lebensmitteltechnologie. Seit 2014 tätig als Assoziierte Professorin am Department für Lebensmittelwissenschaften und –technologie, Insitut für Lebensmitteltechnologie, Universität für Bodenkultur. Sie beschäftigt sich schon seit etwa 25 Jahren mit Getreidewissenschaften und -technologie, mit Schwerpunkt auf Pseudogetreide und untergenutzte Arten.



Rubina Rumler hat an der Universität Wien Ernährungswissenschaften im Bachelor und Master (Fokus Lebensmittelqualität und -sicherheit) studiert. Seit 2020 arbeitet sie am Institut für Lebensmitteltechnologie an der Universität für Bodenkultur. Hier ist als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Projekt „Klimatech – Der Einsatz von alternativen Getreidekörnern in Weizen(fein)backwaren“ beschäftigt, in welchem sie auch ihre Dissertation verfasst.

3. Teig- und Backeigenschaften

3.1. **Rafaela Scheibelberger**, Wien, A

Etablierung einer neuen Methode zur Quantifizierung von Gliadinen und Gluteninen in Weizen

Die Analytik von Gluten und dessen Unterfraktionen, Gliadine und Gluteline, ist sehr komplex und aufwändig. Um die Menge an verschiedenen Glutenproteinen zu erfassen, sind umfangreiche Extraktionen mit unterschiedlichen Lösungsmitteln und die Auftrennung und Detektion mittels HPLC notwendig. Dazu steht zurzeit nur ein Kalibrationsstandard für Gliadine (PWG) zur Verfügung, jedoch keiner für Gluteline. Insgesamt gilt so die Analyse von Gluten und seiner Fraktionen als relativ ungenau und ist mit hohen Kosten verbunden.

Ziel dieser Arbeit war es, ein vereinfachtes Verfahren zur Quantifizierung von Gluten und dessen zwei Fraktionen (Gliadine und Gluteline) zu etablieren. Hierzu wurde das Verfahren nach Dumas, in welchem der Stickstoff nach Verbrennung in einer Probe bestimmt wird, zur Anwendung gebracht. Als Probenmaterial wurden fünf Einzelsorten und eine Mischsorte herangezogen (Gluten-Referenzmaterial¹). Die Auftrennung und Extraktion der einzelnen Proteinfraktionen erfolgte in Anlehnung an die etablierten RP-HPLC Methode nach Call et al., 2020².

Für die Proteinbestimmung nach Dumas wurden die Proteinextrakte schonend auf stickstofffreie Zinnfolie aufgetrocknet und im Anschluss die Messung gemäß ISO 16634-2 vorgenommen.

Wiederfindungsexperimente mittels PWG-Standards in glutenfreier Stärkematrix ergaben für die Gliadinfraktion eine Wiederfindungsrate von 99,8 bis 101,1 % (basierend auf einem NPCF – Nitrogen to Protein Conversion Faktor von 5,7).

Um eine detailliertere Umrechnung von Stickstoff zu Protein zu ermöglichen, wurden die einzelnen Proteinfractionen auf ihre Aminosäurezusammensetzung untersucht und einzelne Proteinumrechnungsfaktoren (NPCF) für die jeweilige Fraktion nach Mossé 1990 berechnet, 5,54 für Albumine & Globuline, 6,07 für Gliadine und 5,80 für Glutenine. Der in ISO 16634-1:2008 und ISO 16634-2:2009 festgelegte Umrechnungsfaktor von 5,7 für Weizen wurde als Vergleichswert mitgeführt.

Die Proteinquantifizierungen ergab für die Albumin und Globulin Fraktion im Durchschnitt mittels Dumas $3,30 \pm 0,42$ g/100g (NPCF 5,7) bzw. $3,20 \pm 0,41$ g/100 g (NPCF 5,54); mittels RP-HPLC $2,82 \pm 0,33$ g/100 g. Die Messungen der Gliadinfraktion ergaben im Durchschnitt mittels Dumas $4,68 \pm 0,62$ g/100 g (NPCF 5,7) bzw. $4,98 \pm 0,66$ g/100 g (NPCF 6,07); mittels RP-HPLC $5,87 \pm 1,10$ g/100 g. Für die Gluteninfraktion wurde ein Proteingehalt mittels Dumas von $4,11 \pm 0,74$ g/100 g (NPCF 5,7) bzw. $4,18 \pm 0,75$ g/100 g (NPCF 5,8); mittels RP-HPLC von $5,60 \pm 0,71$ g/100 g bestimmt.

Der neu ermittelten Umrechnungsfaktor für die Gliadinfraktion zeigt eine bessere Übereinstimmung mit den HPLC Ergebnissen. Entsprechende Effekte zeigen sich bei der Quantifizierung der Albumine und Globuline bzw. der Glutenine nicht bzw. schwächer, was einerseits klarerweise an der geringen Abweichung der verwendeten Umrechnungsfaktoren liegt, aber womöglich auch auf die nicht optimale Quantifizierung durch den Gliadinstandard bei der HPLC Auswertung zurück zu führen ist. Die Stickstoffbestimmung mittels Dumas umgeht hier dieses Problem.

Eine einfachere und genauere Methode zur Quantifizierung der einzelnen Glutenfraktionen kann sowohl in der Sortenwertprüfung als auch für Züchter von großem Vorteil sein. Die zusätzliche Auftrennung in Unterfraktionen, z.B. Gliadine (alpha, omega, gamma), wie sie durch die HPLC-Methode ermittelt wird, zeigt für die reine Quantifizierung keine Relevanz. Dafür könnte die einfachere Quantifizierung der Glutenfraktionen mittels Dumas als raschere und günstigere Messmethode Anwendung finden.

¹Schall, E., Scherf, K.A., Bugyi, Z., Hajas, L., Török, K., Koehler, P., Poms, R.E., D'Amico, S., Schoenlechner, R., Tömösközi, S., 2020. Characterisation and comparison of selected wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars and their blends to develop a gluten reference material. Food Chemistry 313: 126049 (DOI: 10.1016/j.foodchem.2019.126049).

²Call, L., Kapeller, M., Grausgruber, H., Reiter, E.V., Schoenlechner, R., D'Amico, S., 2020. Effects of species and breeding on wheat protein composition. Journal of Cereal Science 93: 102974 (DOI: 10.1016/j.jcs.2020.102974).

³Mossé J., 1990. Nitrogen to protein conversion factor for ten cereals [wheat, triticale, barley, maize, sorghum, rice, pearl millet, oats, rye, *Setaria italica*] and six legumes or oilseeds [peas, lupins, soyabeans, *Vicia faba*, sunflowers, *Phaseolus vulgaris*]. A reappraisal of its definition and determination. Variation according to species and seed protein content. J Agric Food Chem. 38(1):18–24 (DOI:10.1021/jf00091a004).



Rafaela Scheibelberger studiert an der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) Lebensmitteltechnologie, wo sie auch als studentische Mitarbeiterin am Institut für Lebensmitteltechnologie tätig ist. Ihr Forschungsaufenthalt an der AGES wurde im Rahmen der Förderung getreidewissenschaftlicher Arbeiten durch die ICC Austria unterstützt.

3.2. **Mario Jekle**, Hohenheim, D

Hybride Teigsysteme zur Imitation von Stärke-Gluten Interaktionen – Einfluss der Stärkeoberfläche auf die Teig rheologie

Jekle Mario^{1,2}, Silvia Brandner², Tim Kratky³, Thomas Becker²

¹Universität Hohenheim, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, Fachgebiet Pflanzliche Lebensmittel, Garbenstr. 25, 70599 Stuttgart, Deutschland. mario.jekle@uni-hohenheim.de

²Technische Universität München, Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie, Arbeitsgruppe Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik, Weihenstephaner Steig 20, 85354 Freising, Deutschland

³Technische Universität München, Professur für Physikalische Chemie/Katalyse, Lichtenbergstr. 4, 85748 Garching, Deutschland.

Weizenteige bestehen überwiegend aus dem hydratisierten, polymerisierten Protein Gluten und den partikulären Stärkekörnern. Aus materialwissenschaftlicher Sicht kann man somit von einem Partikel-Polymersystem sprechen. Außerhalb der Lebensmittelsysteme werden Polymersysteme bewusst mit Partikeln versetzt, um die mechanischen Eigenschaften zu verbessern (z.B. bei Autoreifen). Insbesondere die Partikelgröße, Form und deren Oberflächenfunktionalität regulieren dabei diese mechanischen Eigenschaften. Das Verständnis zwischen Partikelbeschaffenheit und mechanischem Effekt kann auch wieder auf Weizenteige angewandt werden, um deren Materialverhalten besser verstehen und vorhersagen zu können. Da Teige jedoch hochkomplexe Stoffsysteme sind, sind vereinfachte Modellsysteme vielversprechend, um Zusammenhänge aufklären zu können. In der vorliegenden Studie wurden dabei Stärkekörner mit glass beads (Glasspartikel) ersetzt und mit Gluten zu einem hybriden Teigsystem angeknüpft (d.h. halb künstlich, halb natürlich). Um die Interaktionen zwischen den Stärkekörnern und dem Gluten zu imitieren bzw. zu variieren, wurde ein spezieller Versuchsaufbau gewählt. Die inerten glass beads wurden hierzu mit einem Coating überzogen, welche typische funktionellen Gruppen der nativen Stärkeoberfläche imitieren soll: So wurde z.B. der hydrophobe Charakter von Oberflächenlipiden durch eine unpolare Propyl-Gruppe nachgestellt und die funktionellen Eigenschaften von Oberflächenproteinen durch eine Amino-Silanbeschichtung. Nach einer erfolgreichen Validierung der Oberflächenmodifikation und einer ermöglichten Steuerung der Partikel-Polymerinteraktion über die Coatings mittels XPS und Kontaktwinkelmessungen, konnten bei der Netzwerkentwicklung in einem z-Knetter deutliche Unterschiede in der Entwicklungszeit der Partikel-Polymer Blends aufgezeigt werden. Das mechanische Netzwerkverhalten wurde in verschiedenen niedrigen und hohen Deformationsbereichen charakterisiert, um auf unterschiedliche Effekte schließen zu können. Es zeigten sich dabei deutliche Auswirkungen der Adhäsivität (Klebrigkeit) zwischen den Partikeln und dem Polymer: je höher dabei die Adhäsivität, umso weichere und elastische Netzwerke wurden bei geringen Kräften (z.B. der Teigruhe) gemessen. Bei hohen Deformationen (z.B. dem Formen) zeigten sich teils gegenläufige Ergebnisse. Die Unterschiede können mittels Dissipationsvorgängen und dem Payne-Effekt erklärt werden. Mit Hilfe dieser materialwissenschaftlichen Herangehensweise konnte ein tiefgreifendes Verständnis über das Zusammenwirken von Partikel und Polymeren in Lebensmitteln wie Weizenteigen erarbeitet werden.



Prof. Dr.-Ing. Mario Jekle leitet seit 2021 das Fachgebiet Pflanzliche Lebensmittel an der Universität Hohenheim in Stuttgart. Seine Forschungsgebiete befassen sich mit der Fraktionierung und Aufreinigung funktioneller pflanzlicher Biopolymere, deren Modifizierung und Strukturierung und schließlich dem Reverse Food Engineering zur gezielten Gestaltung von Lebensmitteleigenschaften.

Ein besonderer Schwerpunkt ist die additive Herstellung von Lebensmitteln, bei der er seine interdisziplinären Kompetenzen in den Materialwissenschaften und der Verfahrenstechnik kombiniert. Er veröffentlichte bereits ~80 peer-reviewed paper und ist Mitglied in mehreren nationalen und internationalen Ausschüssen, Gremien und Netzwerken. Er wurde mehrfach ausgezeichnet, unter anderem mit dem "Rising Star in Texture Research"-Preis.

3.3. **Martin Heckl**, Freising, D

Einsatz von Hydrokolloiden in stärke-basiertem Lebensmittel 3D Druck zur Strukturstabilisierung

Martin Heckl¹, Mario Jekle², Thomas Becker¹

¹Technische Universität München, Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie, Arbeitsgruppe Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik, Weihenstephaner Steig 20, 85354 Freising

²Universität Hohenheim, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, Fachgebiet Pflanzliche Lebensmittel, Garbenstr. 25, 70599 Stuttgart

Die in der Lebensmittelindustrie noch relativ neue Technologie des 3D-Drucks, auch additive manufacturing genannt, bietet alternative Wege der Lebensmittelproduktion. Durch eine Unabhängigkeit von fertigungsbedingten Geometrien sowie komplexen Herstellungsprozessen ergeben sich neue Möglichkeiten innovative Produkte zu produzieren. Durch den schichtweisen Strukturaufbau lassen sich zum Beispiel gezielt Inhomogenitäten oder komplexe Strukturen erstellen. Darüber hinaus bietet die 3D Druck Technologie die Möglichkeit Aromen oder andere Rezeptbestandteile gezielt in einem Druckobjekt zu platzieren und somit neue sensorische Eindrücke hervorzurufen. Die Herausforderung beim Lebensmittel 3D Druck ist dabei das Lebensmittel selbst. Um einen einwandfreien Druck zu ermöglichen muss es die Anforderungen des Druckprozesses erfüllen. Das ist zum einen die Extrudierbarkeit der Druckmasse durch die Düse des Druckers und zum anderen eine ausreichende Stabilität der gedruckten Objekte. Rheologisch bedeutet das, die Druckmasse muss einerseits ein scherverdünnendes Verhalten und andererseits eine hohe Viskosität und Fließgrenze aufweisen. Die durch die Extrusion und das scherverdünnende Verhalten der Druckmaterialien stark deformierte innere Struktur muss sich demnach nach dem Druck wieder erholen um den Druckobjekten die nötige Stabilität zu geben. Durch diese komplexe rheologische Anforderung ist es notwendig, dass die Eigenschaften der Lebensmitteldruckmassen während des Druckprozesses untersucht werden, um gezielte Anpassungen vornehmen zu können. Hydrokolloide bieten dabei, durch die unterschiedlichen Bindungseigenschaften, ein großes Potenzial.

Um das Verhalten der Druckmaterialien im Druckprozess zu untersuchen wurde eine für das Rheometer speziell entwickelte Methode (three intervall thixotrophie test, 3ITT) verwendet. Bei diesem Test werden die Kräfte am Rheometer simuliert, die während des Druckprozesses auf das Lebensmittel einwirken. Dabei interessiert besonders, wie sich die innere Struktur des Lebensmittels während der Extrusion verändert und vor allem, wie sie sich nach der Extrusion wieder erholt. Neben den Ergebnissen der rheologischen Untersuchung dienten Druckversuche dazu den Einfluss des Druckprozesses auf die Eigenschaften der Lebensmitteldruckmaterialien zu beschreiben. Dazu wurden unterschiedliche Hydrokolloide (Methylcellulose, Hydroxypropyl Methylcellulose, Xanthan, Alginat, vorverkleisterte Stärke) verwendet um eine Druckmasse basierend auf Stärke und Protein zu stabilisieren. Die Druckmasse wurde so ausgewählt, um Verhältnisse zwischen Stärke und Protein aus üblichen Mehlen zu imitieren. Durch die unterschiedlichen Bindungseigenschaften der Hydrokolloide konnte wie erwartet und erwünscht die rheologischen Eigenschaften variiert werden. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass je elastischer die innere Struktur der Lebensmitteldruckmassen ist, desto geringer ist die Deformation während der Extrusion im Drucker was zu einer höheren Stabilität der

Druckobjekte führt. Die Regeneration der inneren Struktur variiert dabei zwischen $48,0 \pm 1,4\%$ (HPMC) und $78,6 \pm 8,8\%$ (vorverkleisterte Stärke). Nicht alle Hydrokolloide eignen sich demnach als Additiv für den Lebensmittel 3D Druck. Für einen erfolgreichen Druck eines Lebensmittels ist es daher wichtig die viskoelastischen Eigenschaften zu erfassen und diese gegebenenfalls durch die Verwendung von Hydrokolloide an die Gegebenheiten im Druckprozess anzupassen.



Martin Heckl studierte Lebensmitteltechnologie an der University of Applied Sciences Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) und der Technischen Universität München (TUM). Vor seinem Studium schloss er eine Ausbildung als Konditor bei einer traditionellen Konditorei in München ab. Aktuell arbeitet er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie der TUM an seiner Dissertation. Sein Fokus liegt auf dem 3D Druck von stärkebasierten Lebensmitteln.

3.4. **Charlotte Stemler**, Karlsruhe ,D

Emulsionen als Modellsystem für die Substratspezifität von Backlipasen

C. D. Stemler, Karlsruhe/D, K. A. Scherf, Karlsruhe/D

Die Substratspezifität einer Lipase bestimmt, welche Fettsäuren die Lipase bevorzugt freisetzt. Damit ist sie ein möglicher Ansatzpunkt für die Vermeidung der Entstehung kurzkettiger Fettsäuren (KFS) bei der Verwendung von Backlipasen in Feinen Backwaren. Hier führen die Backlipasen besonders in Verbindung mit Butter zu einem ranzigen Fehl aroma durch die Freisetzung von KFS. Dies verhindert bisher die Anwendung von Backlipasen in Feinen Backwaren, obwohl dies zur Steigerung der Teig- und Backqualität wünschenswert wäre.

Klassisch wird die Substratspezifität von Lipasen über den p-Nitrophenyl assay analysiert. Dabei reagiert die Lipase mit wasserlöslichen Fettsäure(FS)-Derivaten von p-Nitrophenol. Aus dem Vergleich der jeweiligen Reaktionsgeschwindigkeiten der Lipase mit Derivaten verschiedener FS ergibt sich die Substratspezifität.

Die Übertragbarkeit dieser Ergebnisse auf die Reaktion mit natürlichen Substraten wurde bisher noch nicht im Detail untersucht.

Ein geeignetes Modellsystem ist hier eine wässrige Emulsion der fettlöslichen Substrate, wie z.B. die Backfette Butter, Margarine und Rapsöl. In der Emulsion kommt das wasserlösliche Enzym an den Mizelloberflächen mit den Substraten in Kontakt. Durch die Analyse der bei der Reaktion freigesetzten FS und der entstehenden FS-Verteilung kann die Substratspezifität bestimmt werden. Dazu wird die gemessene FS-Verteilung mit der einer Probe ohne Lipasezusatz verglichen.

Die Substratspezifität von 17 kommerziell erhältlichen Backlipasen wurde sowohl über den p-Nitrophenyl assay, als auch in Backfett-Emulsionen untersucht. Mithilfe des Assays konnten die Backlipasen in 4 Substratspezifitätskategorien eingeteilt werden. Während nur wenige ausschließlich kurzkettige (Kategorie 1) oder mittelkettige (Kategorie 2) FS freisetzen und nur drei Backlipasen keine besondere Spezifität zeigten (Kategorie 3), reagierten die meisten vorwiegend mit mittel- und langkettigen FS (Kategorie 4). Diese Ergebnisse konnten im Modellsystem Emulsion nicht bestätigt werden.

Dort zeigte sich vielmehr eine Abhängigkeit der FS-Verteilung vom eingesetzten Fett. Während alle Lipasen in Butter vorwiegend KFS freisetzen, zeigten sie in Rapsöl und Margarine eine hohe Spezifität für ungesättigte FS.

Möglicherweise ist in den Emulsionen die molekulare Struktur der Mizelloberflächen entscheidend für die Reaktion. Durch Unterschiede in der Zugänglichkeit der verschiedenen FS könnte ihre Freisetzung beeinflusst werden.

Diese Hypothese und insbesondere auch die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf den Einsatz von Backlipasen in Feinen Backwaren wird in weiteren Versuchen näher analysiert.



Charlotte Stemler studierte von 2014 bis 2019 Lebensmittelchemie am Karlsruher Institut für Technologie und schloss ihr Bachelor- und Masterstudium jeweils mit Auszeichnung ab. Seit 2019 promoviert sie am KIT am Institut für Angewandte Biowissenschaften in der Abteilung für Bioaktive und Funktionelle Lebensmittelinhaltsstoffe von Frau Prof. Dr. Katharina Scherf. Dabei untersucht sie die Substratspezifität von Backlipasen für den Einsatz in Feinen Backwaren.

3.5. **Clemens Flamm**, Wien, **A**

INVITE-Projekt: Wohin geht die Reise der Sortenprüfung in Europa?

Einleitung

Das von der Europäischen Union finanzierte „Horizon 2020“-Projekt INVITE (INnovations in plant Variety Testing in Europe to foster the introduction of new varieties better adapted to varying biotic and abiotic conditions and to more sustainable crop management practices) hat als Ziel die Verbesserung der Effizienz der Sortenprüfung unter unterschiedlichen Produktionsbedingungen und biotischen und abiotischen Stressfaktoren.

Folgende Punkte werden bearbeitet:

Identifikation von Bioindikatoren, die mit der Effizienz, Nachhaltigkeit und Belastbarkeit der Nutzung pflanzlicher Ressourcen verbunden sind

Entwicklung neuer Werkzeuge zur Phänotypisierung und Genotypisierung zur Bewertung von Bioindikatoren im Zusammenhang mit einer besseren Anpassung an nachhaltigere Anbaupraktiken und variable klimatische Bedingungen; sowie zur Verbesserung der Geschwindigkeit, Genauigkeit und Effizienz der Sortenprüfung.

Erstellung von Kulturpflanzenmodellen und statistischen Werkzeugen, die eine Vorhersage der Sortenleistung erlauben

Verbesserung bestehender Sortenprüfungsprotokolle zur Sortencharakterisierung (Unterscheidbarkeit, Homogenität und Stabilität – DUS) und Leistungstests (VCU) um die Geschwindigkeit, Präzision und Effizienz zu erhöhen sowie gegebenenfalls die Einbeziehung von Nachhaltigkeitskriterien zu erreichen.

Definition von neuen Verfahren für die Verwaltung von Referenzsammlungen.

Vorschläge von organisatorischen Innovationen zur Verbesserung der Sortenprüfungsnetze unter Berücksichtigung ihrer sozioökonomischen und Umweltauswirkungen.

Empfehlungen an politische Entscheidungsträger, um die Harmonisierung der DUS- und VCU-Prüfung auf EU-Ebene zu verbessern, einschließlich gegebenenfalls neuer Merkmale bei der DUS- und VCU-Prüfung sowie bei der Prüfung heterogenen Materials.

Erleichterung des Datenaustauschs innerhalb des Konsortiums und Aufbau eines Prototyps einer gemeinsamen Datenbank um phänotypische und genotypische Sortendaten zu speichern und eine benutzerfreundliche Oberfläche für Prüfungsämter (EOs) und Organisationen nach der Registrierung (PROs) bereitzustellen.

Entwurf eines Prototyps eines Entscheidungsunterstützungssystems für die Sortenwahl (DSS-VC) basierend auf den Erwartungen der Züchter und Landwirten, die Vorhersagen der Sortenleistung für verschiedene Umwelt- und Produktionsbedingungen beinhalten.

Material und Methoden

Das Projekt hat eine Laufzeit von 2019-2023 und beinhaltet sieben Forschungs- und Innovations-Arbeitspakete. Darin wird neben Basis-Forschungsarbeit die Anwendbarkeit von neuen Geräten (wie Drohnen, Multispektralkameras, Handy-Kameras) als mobile Phänotypisierungswerkzeuge mit hohem Durchsatz in Parzellenversuchen getestet. Aus historischen DUS und VCU-Daten werden Modelle für zukünftige Sortenleistungen berechnet. Auch Genotypisierungstools zur besseren Beschreibung von Sorten werden geprüft. Dazu werden genomweite Marker und eine genomische Vorhersage verwendet. Weiters sollen die Netzwerke in der Sortenprüfung verbessert werden. Dazu werden länderübergreifende Sortenversuche bei Weizen und Mais angelegt, die dann ebenfalls zu Modellationszwecken verwendet werden. Eine Harmonisierung in den Beschreibenden Sortenlisten der Europäischen Union sowie mögliche Synergien zwischen VCU- und DUS-Prüfungen wird evaluiert.

INVITE zielt darauf ab, einen integrierten Ansatz für Sortenprüfungen zu entwickeln, der sich auf sieben Nutzpflanzen konzentriert: Weizen und Mais, Sonnenblume, Englisches Raygras, Kartoffel, Apfel und Tomate. Die bei diesen sieben Kulturarten gefundenen Ergebnisse werden in einem weiteren Schritt auf drei andere Kulturarten (Luzern, Soja, Raps) angewandt. Die ausgewählten Arten sind repräsentativ für verschiedene Kulturartengruppen (Getreide, Futter, Ölpflanzen, Obst und Gemüse). Weiters sind sie stellvertretend für die Vermehrungsart (selbstbestäubend, F1-Hybrid, fremdbefruchtend und vegetativ vermehrt), für die unterschiedlichen Verwendungen (Futter- und Lebensmittel) und für die verschiedenen Lebenszyklen (einjährig, zweijährig und mehrjährig). Die Auswahl der Arten erfolgte auch aufgrund der Möglichkeit, ihre Reaktion auf Nachhaltigkeit und Widerstandsfähigkeit gegenüber biotischen und abiotischen Stressfaktoren zu untersuchen.

Beteiligte Organisationen

INVITE vereint 29 Partner aus zwölf europäischen Ländern: Forschungsinstitute und Universitäten, Prüfümter für nationale Sortenzulassung (EOs), Organisationen für Sortenprüfung nach einer Zulassung (PROs), ein technisches Institut für Beratungsdienste, private Züchtungsunternehmen, ein Vertreter der Züchter, ein Beratungsunternehmen für Politik- und Folgenabschätzung und ein spezialisiertes Unternehmen im Projektmanagement. Einige Partner von INVITE sind in mehreren Bereichen tätig. Dies ermöglicht INVITE, dass zwölf EOs, zehn PROs und acht Züchter im Konsortium vertreten sind. Die Projektleitung und Koordination erfolgt durch INRAE (Frankreich).

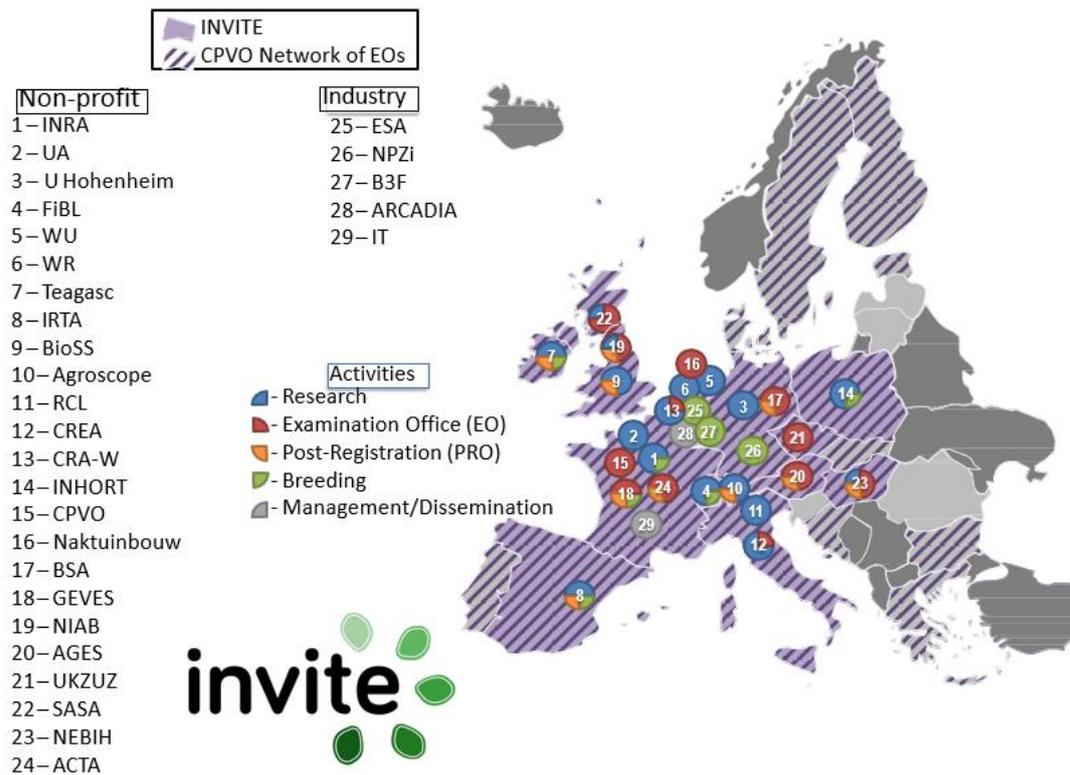


Abbildung 1: INVITE: Projektkonsortium, bestehend aus 29 teilnehmenden Organisationen aus Forschung, Sortenprüfung und privater Züchtung

Österreichischer Beitrag

Die AGES ist Prüfamts für nationale Sortenzulassung und als Prüfamts für Sortenprüfung nach der Registrierung beim Projekt beteiligt. Einerseits werden historische Daten aus der Wert- und Registerprüfung zur Verfügung gestellt. Andererseits wird an internationalen Versuchen bei Winterweizen und Mais mitgearbeitet. So werden bei Weizen am Standort Großnondorf (Bez. Hollabrunn) und Grabenegg (Bez. Melk) Sorten (internationales Sortiment), Sortenmischungen und Populationen unter biologischen und konventionellen Bedingungen getestet. In dem Teil mit den Sortenmischungen und Populationen sind auch Teig- und Backtests geplant. Bei Mais wird in Gleisdorf (Bez. Gleisdorf) das Sortenverhalten in europäischem Kontext geprüft. Die gewonnenen Ergebnisse – inklusive Boden- und Wetterdaten – werden dann von den Projektpartnern für Modelle verwendet. Bei Englischem Raygras werden an den Standorten Grabenegg und Hagenberg (Bez. Freistadt) Raygras-Rotklee-Mischungsversuche durchgeführt. Darin werden auch neue Phänotypisierungstools getestet. Bei Sojabohne stellt die AGES den Kulturartenverantwortlichen im Projekt. Weiters wird bei der Validierung von molekularbiologischen Methoden von Biomarkern zur Differenzierung von Genotypen und Phänotypen mitgearbeitet.

Die AGES ist verantwortlich für das Thema der Harmonisierung von Beschreibungen in den nationalen Listen sowie der Evaluierung der Synergien zwischen VCU- und DUS-Prüfung.

Zusammenfassung

Das „Horizon 2020“-Projekt INVITE (INnovations in plant Variety Testing in Europe to foster the introduction of new varieties better adapted to varying biotic and abiotic conditions and to more sustainable crop management practices) zielt auf eine Verbesserung der Effizienz der Sortenprüfung unter unterschiedlichen Produktionsbedingungen und unter biotischem und abiotischem Stress. In den Jahren 2019-2023 sollen neue Genotypifizierungs- und Phänotypifizierungstools gefunden und ihre Anwendbarkeit in der Sortenprüfung getestet werden. Stellvertretend wird dies bei sieben Kulturarten (Weizen und Mais, Sonnenblume,

Englisches Raygras, Kartoffel, Apfel und Tomate) durchgeführt und dann in einem zweiten Schritt an den Arten Luzern, Soja, Raps angewandt. Mit Hilfe von Modellen, verbesserten Netzwerken und Datenbanken soll eine raschere und effizientere Sortenprüfung im Anschluss an das Projekt entstehen können.

Abstract

The "Horizon 2020" project INVITE (INnovations in plant Variety Testing in Europe to foster the introduction of new varieties better adapted to varying biotic and abiotic conditions and to more sustainable crop management practices) aims to improve the efficiency of variety testing under different production conditions and under biotic and abiotic stress. In the years 2019-2023, new genotyping and phenotyping tools are to be found and their applicability in variety testing will be tested. This is carried out on a representative basis for seven crops (wheat and maize, sunflower, perennial ryegrass, potato, apple and tomato) and then applied in a second step to the crops lucerne, soy and rapeseed. With the help of models, improved networks and databases, faster and more efficient variety testing should be possible following the project.

Danksagung

Dieses Projekt wird aus Mitteln des europäischen Forschungs- und Innovationsprogramms „Horizon 2020“ der Europäischen Union im Rahmen der Finanzhilfvereinbarung Nr. 817970 finanziert.

Literatur

<https://www.h2020-invite.eu/>

Adresse des Autoren

Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion, Spargelfeldstraße 191, A-1220 Wien, clemens.flamm@ages.at



Clemens Flamm wurde 1975 in Hall in Tirol geboren. Im Landwirtschaftsstudium an der BOKU Wien sowie in Beauvais (Frankreich) spezialisierte er sich auf Pflanzenbau. Ab 2001 arbeitete er in der Sortenprüfung von Getreide im BFL, das ein Jahr später in die AGES integriert wurde. Daneben führte er seither mehrere nationale und internationale Forschungsprojekte zu den Themen Getreidewanzen, Trockenstress und Biolandbau durch.

3.6. **Claudia Christophliemke**, Detmold, D

Ist eine Vorhersage des RMT-Volumens bei Weizen mittels rheologischer Schnellmethode möglich?

Der Rapid-Mix-Test (RMT) ist ein Standard-Backversuch zur Beurteilung der Backqualität von Weizenmehl Type 550. Die Volumenausbeute ist dabei ein wichtiges Beurteilungsmerkmal zur Bestimmung der Backeigenschaften [1]. Der zeitliche Aufwand, die Menge an Probenmaterial und die notwendige Erfahrung in der Durchführung des Backversuches sind Kriterien, aufgrund derer indirekte Methoden zur Vorhersage des Backverhaltens von Interesse sind.

Ziel des im Vortrag vorgestellten Projektes war es, die Volumenausbeute mittels einer rheologischen Schnellmethode zu bestimmen und deren Anwendbarkeit mit einem unabhängigen Probensortiment zu überprüfen. Ausgewählt wurde das „RapidWheat+“-Protokoll am Mixolab 2 (Chopin Technologies), wobei aus einer kleinen Menge Weizen-Schrot (50 g

bezogen auf 14 % Feuchte) und wenig Zeitaufwand (Messzeit: 20,6 min) die zu erwartende Volumenausbeute vorhergesagt wurde.

Bei der ausgewählten Methode werden die rheologischen Eigenschaften des Teiges beim Kneten und gleichzeitigem Durchlaufen eines Temperaturprofils erfasst. Aus den ermittelten Messwerten wird dann das Volumen anhand eines mathematischen Modells berechnet. Bei der Methode wird eine minimale Unsicherheit für die Vorhersage der Volumenausbeute von ± 28 ml/100 g Mehl angegeben. Die mittlere Unsicherheit liegt bei ± 70 ml/100 g Mehl und die maximale Unsicherheit bei ± 126 ml/100 g Mehl [2]. Bezogen auf eine Volumenausbeute von 600 ml/100 g Mehl entspricht dies einer prozentualen Abweichung von $\pm 4,7$ %, 11,7 % bzw. 21,0 %.

Als Probenmaterial ($n = 93$) wurde Winterweichweizen der Ernte 2019 von drei Standorten in Deutschland mit jeweils 31 sortenreinen Proben ausgewählt, die sich in der RMT Volumenausbeute deutlich unterscheiden (462 bis 712 ml/100 g Mehl). Die Proben wurden mit einer Fallzahlschrot-Labormühle vermahlen (Partikelgröße 800 μm). Es wurde jeweils eine Einfachbestimmung durchgeführt, wobei mit einer eingestellten konstanten Wasseraufnahme von 60 % gearbeitet wurde, um die zu analysierende Probenmenge zu begrenzen.

Die bisherigen Ergebnisse zeigen eine Abweichung in der jeweils bestimmten Volumenausbeute zwischen RMT und Mixolab im Mittel von 5,3 % auf, die maximale Abweichung beträgt 19,4 %. Eine Tendenz zur Überschätzung der Volumenausbeute mit dem Mixolab im Vergleich zum RMT ist erkennbar. 98 % der Ergebnisse liegen innerhalb der mittleren Unsicherheit von ± 70 ml/100 g Mehl und 53 % der Ergebnisse liegen innerhalb der minimalen Unsicherheit von ± 28 ml/100 g Mehl. Um die Ergebnisse einordnen zu können, werden sie in der Präsentation im Vergleich zum RMT und außerdem zu den Berechnungsmodellen nach Bolling und Laidig et al. [3, 4] dargestellt.

[1] Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e. V. (Hrsg.): Backversuch - Weizenmehl Type 550 (RMT-Brötchen). In: Standard-Methoden für Getreide, Mehl und Brot. Verlag Moritz Schäfer, Detmold, 8. Auflage, 97-104, 2016

[2] Bosc-Bierne L, Brun OL, Dubat A: Predicting Bread Volume of the Rapid Mix Test (RMT) Procedure with the Mixolab. Conference: AASS, 2019, doi: 10.13140/RG.2.2.34277.45284

[3] Bolling H: Wissenschaftliche Grundlagen für eine Graduierung von Weizen. Mühle + Mischfüttertechnik 106, 799-801, 1969

[4] Laidig F, Piepho H-P, Hüsken A, Begemann J, Rentel D, Drobek T, Meyer U: Predicting loaf volume for winter wheat by linear regression models based on protein concentration and sedimentation value using samples from VCU trials and mills. Journal of Cereal Science 84, 132-141, 2018, doi: 10.1016/j.jcs.2018.07.015



Claudia Christophliemke, Bachelorstudium der Lebensmitteltechnologie mit dem Schwerpunkt Back- und Süßwarentechnologie an der Hochschule Ostwestfalen-Lippe in Lemgo. Masterstudium Food Science an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg. Tätigkeit im Qualitätsmanagement in der Feinkostindustrie. Seit 2017 Wissenschaftliche Mitarbeiterin und seit 2020 Betreuung des Sachgebietes Teigwaren und Nahrungsmittel als Elternzeitvertretung am Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide in Detmold.

3.7. **Clemens Schuster** , Karlsruhe, D

Aufklärung der jeweils geeigneten molekularen Glutenzusammensetzung in Weizenmehl für die Prozesse Spiralkneten, Auswalzen und Gärunterbrechung

Clemens Schuster/Freising, Julien Huen/Bremerhaven, Thomas Weiß/Darmstadt, Katharina Scherf/Karlsruhe

Für moderne Verarbeitungsprozesse der Backwarenherstellung werden hohe Anforderungen an die Qualität von Weizenmehlen gestellt. Insbesondere die Funktionalität des Glutens ist von hoher Bedeutung, da die viskoelastischen Eigenschaften des Teiges maßgeblich vom Gluten abhängen. Bisher ist der Rohproteingehalt ein wichtiger Qualitätsparameter für Mehlspezifikationen. Eine Beurteilung der Proteinqualität findet in der Regel nicht statt. Um die Anwendungseigenschaften von Weizenmehl zu beurteilen, werden Standardbackversuche (Rapid-Mix-Test) verwendet, die moderne Verarbeitungsprozesse, wie Spiralkneten, Auswalzen und Gärunterbrechung nicht berücksichtigen. In der Praxis kann daher bei Mehlen mit gleicher Spezifikation ein deutlich unterschiedliches Verhalten in der Verarbeitung beobachtet werden. Um Standzeiten von Produktionsanlagen und Materialverlust zu minimieren, soll die jeweils geeignete Glutenzusammensetzung für moderne Verarbeitungsprozesse identifiziert werden. Die Glutenzusammensetzung wird aktuell mittels RP-HPLC-UV nach dreistufiger Extraktion identifiziert. Um dies schnell und vor Ort messen zu können, wurden spektroskopische, immunologische und rheologische Schnellmethoden entwickelt.

Um die jeweils geeignete Glutenzusammensetzung zu identifizieren, wurde ein Probenet mit 42 sortenreinen und 12 kommerziellen Mehlen (Ernte 2018) charakterisiert, um eine Auswahl an Mehlen zu treffen, die sich möglichst nur in der Glutenzusammensetzung unterscheiden. Mit 20 Proben wurden Anwendungsversuche (Brötchen und Toastbrot) mit Spiralkneten, Auswalzen und Gärunterbrechung im Technikumsmaßstab durchgeführt. Die Teige wurden rheologisch charakterisiert.

Anschließend wurden die rheologischen und chemisch-analytischen Daten korreliert, um Informationen über Zusammenhänge zwischen Teig- und Backeigenschaften sowie der Glutenzusammensetzung zu erhalten. Für alle betrachteten Anwendungen wirkte sich ein hoher Albumin/Globulin-Gehalt positiv auf die Backwarenqualität aus.

Für die Toastbrotherstellung mit der Kombination aus Spiralkneten und Auswalzen führte ein niedriger GMP-Gehalt sowie ein hoher Anteil an freien HMW-GS und LMW-GS zu den gewünschten Produkteigenschaften. Für die Herstellung von Brötchen in direkter Führung und nach Gärunterbrechung war ein niedriges Gliadin/Glutenin-Verhältnis vorteilhaft. Ein hoher GMP-Gehalt sorgt für die notwendige Festigkeit des Teiges, um ein Breitlaufen zu verhindern. Ein hoher Anteil freier HMW-GS ist für die notwendige Dehnbarkeit des Teigs verantwortlich, um ein hohes spezifisches Volumen zu erreichen. Die freien HMW-GS und freien LMW-GS sind berechnete Parameter aus der Differenz der HMW-GS bzw. LMW-GS der Osbornefraktionierung und dem HMW- bzw. LMW-Anteil des GMP. Da die Osborne Extrakte mittels RP-HPLC und die GMP-Extrakte mittels GP-HPLC analysiert werden, ist davon auszugehen, dass die Proteine, die in den jeweiligen Fraktionen quantifiziert werden, nicht identisch sind. Daher wird die Eignung dieses Parameters anhand weiterer Daten überprüft.

Da es bereits eine ICC-Standardmethode (ICC 159) für die Bestimmung des Rohproteingehalts mittels NIR-Spektroskopie gibt, wurde für die Bestimmung der Glutenzusammensetzung ebenfalls die NIR-Spektroskopie gewählt. Für die Methodenentwicklung wurden die NIR-Spektren von 76 Weizenmehlproben in Dreifachbestimmung berücksichtigt. Die Spektraldaten wurden über eine PLS-Regression mit den Konzentrationen von Gluten, Gliadinen und Gluteninen aus der modifizierten Osbornefraktionierung korreliert. Außerdem wurde ein PLS-Regressionsmodell für die Vorhersage des Gliadin/Glutenin-Verhältnisses berechnet. Alle Modelle wurden kreuzvalidiert. Die Vorhersage des Gluten-, Gliadin- und Gluteningehalts ist mit einem mittleren Fehler (RMSECV) von 5,11 mg/g, 3,84 mg/g bzw. 2,16 mg/g möglich. Im kalibrierten Bereich liegt die relative Abweichung unter 15% für alle drei Analyten. Die

Vorhersage des Gliadin/Glutenin-Verhältnisses hat einen mittleren Fehler von 0,20. Im Mittel liegt der relative Fehler damit bei 10%. Um ein robustes Modell über den gesamten kalibrierten Bereich zu erhalten, muss die Datenbasis um weitere Proben, vor allem im oberen Bereich des Kalibrationsbereichs, erweitert werden.

Für die Etablierung einer rheologischen Schnellmethode wurde der GlutoPeak-Tester verwendet. Mit einem rotierenden Paddel wird das Glutennetzwerk in einer Wasser-Mehl-Suspension zunächst ausgebildet und durch den weiteren Eintrag mechanischer Energie wieder zerstört. Während der Messung wird das Drehmoment über die Zeit aufgezeichnet. Anhand des Peaks der Kurve, sowie verschiedener Flächen unter der Kurve kann das Aggregationsverhalten von Gluten in Mehl beschrieben werden. Vor allem die Flächen unter der Kurve, sowie Parameter, die den Peak der Kurve beschreiben, scheinen geeignet für die Entwicklung einer funktionellen Methode.

Außerdem wurde der ELISA als immunologische Schnellmethode getestet. Von der R-Biopharm AG wurde ein F&E Kit zur Bestimmung der Gliadine, HMW-GS und LMW-GS nach einer einstufigen Extraktion mit 80% Ethanol und Cocktail (patented) zur Verfügung gestellt. Die RP-HPLC und ELISA-Daten von 82 Proben wurden miteinander korreliert. Die Gliadin- und HMW-GS Gehalte sowie der Glutengehalt der beiden Methoden zeigen starke Korrelationen ($r = 0,73$, $r = 0,79$ bzw. $r = 0,71$). Die LMW-GS zeigen nur eine schwache Korrelation ($r = 0,50$). Das Gliadin/Glutenin-Verhältnis sowie das LMW/HMW-Verhältnis zeigen ebenfalls nur schwache Korrelationen ($r = 0,58$ bzw. $r = 0,44$). Eine gute Korrelation zwischen RP-HPLC und ELISA beim Gliadinegehalt war zu erwarten, da bereits kommerzielle ELISA-Kits für die Quantifizierung der Gliadine erhältlich sind. Für die Quantifizierung der Glutenfraktionen aus Mehlextrakten ist eine starke Verdünnung notwendig, wodurch die Probenvorbereitung trotz einstufiger Extraktion aufwendig wird. Einige relevante Parameter, die deutliche Korrelationen zur Teig- und Backqualität zeigen, können mit dem ELISA aktuell nicht erfasst werden. Um weitere Parameter bestimmen zu können, werden andere Extraktionsmethoden für den ELISA getestet.



*Ich heiße **Clemens Schuster**. Von 2012-2018 habe ich an der Technischen Universität München Lebensmittelchemie studiert. Nach dem Studium habe ich in der Arbeitsgruppe Functional Biopolymerchemistry am Leibniz-Institut für Lebensmittelsystembiologie eine Promotion zum Thema „Aufklärung der für die Prozesse Spiralkneten, Teigextrusion, Auswalzen und Gärunterbrechung jeweils geeigneten molekularen Glutenzusammensetzung in Weizenmehl“ angefangen.*

3.8. **Sharline Nikolay**, Detmold, **D**

Ist ein statistisches Versuchsdesign geeignet, um die Herstellung von Blätterteigpasteten mit Oleogelen zu optimieren?

Sharline Nikolay^a, Christina Meyers^b, Nelli Erlenbusch^a, Madline Schubert^a und Bertrand Matthäus^a

^aMax Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide
Schützenberg 12, 32756 Detmold, Deutschland

^bRheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Landwirtschaftliche Fakultät
Meckenheimer Allee 174, 53115 Bonn, Deutschland

Die Herstellung von Blätterteigpasteten wird als die Königsdisziplin in der Patisserie bezeichnet. Dies ist hauptsächlich auf die Verarbeitung des Teiges mit einem Fett durch mehrmaliges Ausrollen und übereinander Schichten, das sogenannte Tourieren, zurückzuführen. Bei diesem Prozess spielen die Eigenschaften des Fettes eine entscheidende Rolle für die Durchführung dieses Prozesses. Für ein gleichmäßiges Einziehen des Fettes in den Teig muss die Fettphase sowohl plastische als auch elastische Eigenschaften aufweisen. Insbesondere für eine gleichmäßige sowie zarte Blätterung werden Fette mit zugeschnittenen Verarbeitungseigenschaften benötigt. Daher werden von der Margarineindustrie spezielle Ziehfette entwickelt.

Aus technologischer Sicht ist es notwendig ein festes Fett für das Tourieren zu verwenden, weswegen Ziehfette durch feste Fettphasen und somit große Mengen an gesättigten Fettsäuren geprägt sind. Eingesetzt werden hierzu chemisch modifizierte Fette, die beispielsweise durch Fetthärtung oder Umesterung hergestellt werden, sowie tropische Fette wie festes Kokos- und Palmfett. Aufgrund dessen enthalten Ziehfette oftmals Anteile von über 50 % an gesättigten Fettsäuren, welche aus ernährungsphysiologischer Sicht als ungünstig angesehen werden. Die als wertvoll geltenden flüssigen Pflanzenöle können aus prozesstechnischen Gründen nicht zum Tourieren verwendet werden. Die Anwender befinden sich somit in einer Sackgasse, da dieser Zwiespalt zwischen technologischen und ernährungsphysiologischen Aspekten mit den herkömmlichen Ziehfetten nicht gelöst werden kann.

Eine neuartige Alternative zu Ziehfetten kann durch strukturierte Öle, sogenannte Oleogele aufgezeigt werden. Hierbei werden flüssige Öle durch die Zugabe eines Strukturbildners verfestigt, ohne die Fettsäurezusammensetzung des verwendeten Öls zu beeinflussen. Durch Aufschmelzen des Strukturbildners im Öl und anschließendem Abkühlen bildet sich ein dreidimensionales Netzwerk aus, welches das Öl immobilisiert und den Oleogelen einen festen Charakter verleiht. Dafür kann heimisches Rapsöl verwendet werden, welches reich an ungesättigten Fettsäuren ist und als ideal für die menschliche Ernährung angesehen wird. Als Strukturbildner stehen z. B. Sonnenblumenwachs und Monoglyceride zur Verfügung, die kristalline Strukturen ausbilden sowie Ethylcellulose, welche ein Polymernetzwerk ausbildet. Durch die Kombination der Strukturanden können synergistische Effekte erreicht werden, welche den Oleogelen eine mit Ziehfetten vergleichbare Struktur verleihen.

In einem Projekt wurde unter Verwendung eines statistischen Versuchsdesigns die für die Herstellung von Blätterteigpasteten optimierte Einsatzkonzentration der verschiedenen Strukturbildner untersucht. Dabei wurde zudem die Abkühltemperatur der Oleogele während der Herstellung berücksichtigt. Durch eine Variation dieser Faktoren wurden verschieden zusammengesetzte Oleogele ermittelt und anhand von Ölhaltevermögen, Festigkeit sowie rheologischer Eigenschaften als Antwortgrößen analysiert. Mittels statistischer Auswertung zur Findung eines Optimums wurden verschiedene mathematische Modelle betrachtet. Die Einsatzfähigkeit der optimierten Oleogele wurde durch deren Applikation zur Herstellung von Blätterteigpasteten in Backversuchen überprüft. Analysiert wurden anschließend optische Erscheinung, mittlere Gebäckhöhe, Gewichtsverlust durch das Backen, Farbe sowie Textur.

Die Blätterteigpasteten mit optimierten Oleogelen waren optisch als gut zu bewerten, da sie gleichmäßig und gleichförmig hochgebacken sind. Zudem waren die oleogelhaltigen Blätterteigpasteten minimal dunkler als der Standard. Hier könnte ein gut gebräuntes Produkt ansprechend auf den Kunden wirken, da mit der Bräunung ein aromatisches Gebäck assoziiert wird. Die Blätterteigpasteten wiesen allerdings geringere Gebäckhöhen als die Blätterteigpasteten mit Ziehfetten auf und waren im Vergleich ca. ein Viertel in der Höhe reduziert. Dies lässt auf eine kompaktere Blätterung bei der Applikation von Oleogelen schließen, was auch anhand der Textur deutlich wurde.

Aus technologischer Sicht war es möglich passende Oleogele für die Verarbeitung zu Blätterteigpasteten zu identifizieren. Anhand der Ergebnisse wird weiteres Optimierungspotenzial deutlich, das nach einem ausgiebigen Entwicklungsprozess verlangt, ähnlich wie er bei der Entwicklung von Backmargarinen nötig ist. Das Potential der Oleogele für

die industrielle Applikation in tourierten Gebäcken wird mit diesen Forschungsergebnissen aufgezeigt.

... ein Projekt der **Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)**

gefördert durch/via



Das o. g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 125, 53175 Bonn, wird/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 Bundestages gefördert.



Sharline Nikolay, Jahrgang 1993, studierte *Lebensmitteltechnologie (Schwerpunkt Back- und Süßwarentechnologie)* sowie *Life Science Technologies (Schwerpunkt Processing)* an der *Technischen Hochschule Ostwestfalen-Lippe*. Ihre Masterarbeit erstellte sie am *Max Rubner-Institut (MRI)*, für die sie mit dem *Nachwuchspreis der Heinrich-Stockmeyer-Stiftung* ausgezeichnet wurde. Seit 2020 arbeitet sie am *Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide am MRI* in der *Arbeitsgruppe für Lipidforschung* als *wissenschaftliche Mitarbeiterin*. Arbeitsschwerpunkte sind die *Forschung zu Oleogelen* und deren *Applikation in Backwaren* sowie der *Einsatz von Oleogelen als Frittiermedium* im Rahmen verschiedener Projekte.

4. Unerwünschte Inhaltsstoffe und Mikroorganismen

4.1. **Mathias Kinner**, Wädenswil, CH

Reduktion von Mykotoxinen in Weizen – ein interdisziplinärer Ansatz

Dr. Amandine André, Prof. Dr. Irene Chetschik

Dr. Katrin Hecht, Prof. Dr. Rebecca Buller

Sandra Mischler, Susette Freimüller Leischtfeld, Prof. Dr. Susanne Miescher Schwenninger

Luca Stäheli, Ramona Rüegg, Dr. Mathias Kinner, Prof. Dr. Nadina Müller

Weizen wird weltweit als Grundnahrungsmittel angesehen, ist jedoch oft mit Schimmelpilzen kontaminiert, welche gesundheitsschädliche Mykotoxine bilden können. Die Häufigkeit des Vorkommens dieser Mykotoxine ist mit 25% hoch (FAOSTAT, 2016). Innerhalb verschiedener Studien wurden in 8 bis 88% aller untersuchten Proben Mykotoxine gefunden, darunter *Fusarium* Mycotoxine wie Deoxynivalenol (DON), Zearalenone (ZEA), das neu auftkommende Mycotoxin Enniatin B (ENB) sowie Aflatoxine (TAF) und Ochratoxin A (OTA) (Zhang et al., 2019; Khaneghah et al., 2018; Biomin, 2019; Stanciu et al., 2017; Lee and Ryu, 2017; Kirincic et al., 2015; Skrbic et al., 2012). Massnahmen zur Reduktion von Mykotoxinen werden dringend benötigt, da das Wegwerfen von kontaminierten Körnern zu beträchtlichem Lebensmittelverlust führt, und die gesundheitlichen Folgen eines Konsums gravierend sein können (Stein and Bulboaca, 2017).

In diesem Projekt entwickelt und testet ein interdisziplinäres Team an Forschenden der ZHAW Strategien zur Reduktion von Mykotoxinen. Die Ziele dabei sind:

- Möglichkeiten zur enzymatischen und mikrobiologischen Umwandlung von Mykotoxinen in nicht toxische Moleküle zu testen und deren Wirksamkeit zu prüfen,
- eine exakte Methode zur Bestimmung des Gehalts von Mykotoxinen in Weizen zu entwickeln und zu testen,

- eine Vorbehandlung von ganzen Weizenkörnern zu entwickeln, die es erlaubt, die aktiven Substanzen auf das ganze Korn aufzubringen und so den üblichen Absteht- und Vermahlungsprozess von Weizen nur minimal anpassen zu müssen, sowie
- den Effekt von Vorbehandlung sowie Behandlung mit aktiven Wirksubstanzen an ganzen Weizenkörnern zu testen und zu analysieren.

Die neu entwickelte analytische Nachweismethode mittels HPLC-MS/MS erlaubt die Detektion von Mykotoxinen mit hoher Sensitivität. Sowohl ZEA als auch DON konnten bis zu Gehalten quantifiziert werden, die 80fach unterhalb der rechtlichen Grenzwerte liegen. Für Enniatin B wurde ein Detektionslimit von 0.5 µg/kg gefunden. Bisher existieren keine rechtlichen Grenzwerte für ENB, jedoch scheint dieses Detektionslimit hoch sensitiv im Vergleich zu Enniatin-Werten von 175.8 µg/kg, die in als nicht-kontaminiert gekennzeichneten Weizen gefunden wurden.

Das biotechnologische Screening von mikrobiellen Stämmen mit QPS Status (Qualified presumption of safety, EFSA) aus der eigenen Stammsammlung zeigte vielversprechende Resultate: 21 der getesteten Stämme resultierten in einer Reduktion des ZEA Gehaltes von 0.1 zu weniger als 0.01 mg/ml, 3 davon zu einer Reduktion unterhalb der analytischen Nachweisgrenze. Das Screening für den DON Abbau, sowie die Isolation von weiteren potenziell Mykotoxin-abbauenden Mikroorganismen ist in Bearbeitung.

Parallel wurden Gene von ZEA und α-ZOL abbauenden Enzymen subkloniert und die Proteine in *E. coli* produziert. Eine beinahe vollständige Degradation von ZEA zu den bedeutend weniger östrogenen Komponenten 'hydrolyzed ZEA' und 'decarboxylated hydrolyzed ZEA' konnte bereits innerhalb einer Einwirkzeit von 30 Minuten Behandlungszeit erreicht werden, ein kompletter Abbau innerhalb 24 h. Dabei wurde ein neuartiger Abbauweg von α-ZOL gefunden, der bisher in der wissenschaftlichen Literatur nicht beschrieben zu sein scheint.

Verschiedene Vorbehandlungsmethoden von ganzen Weizenkörnern von der Anwendung elektromagnetischer Wellen (Mikrowellen, Ohm'sche Erhitzung, gepulste elektrische Felder) über mechanische Wellen (Ultraschall) bis zu mechanischer Beanspruchung (Rasierklängen, Kaltnadelperforation), Hitzebehandlung sowie Wasserverdampfung unter Vakuum wurden getestet. Der Effekt der Behandlungen auf die Mikrostruktur der Weizenkörner wurde mittels fluoreszierender Pigmente, sowie bildgebenden Verfahren geprüft. Die Behandlungen mittels Kaltnadelperforation, sowie gepulsten elektrischen Feldern erwiesen sich als besonders vielversprechend und werden in Anwendungsversuchen vertieft.

Im weiteren Verlauf des Projektes sollen die Vorbehandlungs- und Behandlungsverfahren weiter optimiert und zusammengeführt werden und die Wirksamkeit der Ansätze mittels der neuartigen Analysemethoden bestimmt werden. Weiter soll der Effekt der Behandlungen auf die Vermahlbarkeit von Weizen getestet werden.

Es wird angestrebt, die Erkenntnisse in Folgeprojekten mit Partnern zur Marktreife zu entwickeln und so einen wichtigen Beitrag zu Lebensmittelsicherheit und Nachhaltigkeit zu leisten.

References

Biomin World Mycotoxin Survey. <https://www.biomin.net/en/articles/the-global-mycotoxin-threat-2018-infographic/> (accessed November 19, 2019).

Stein, R. A.; Bulboaca, A. E., Mycotoxins. In *Foodborne Diseases*, Dodd C, T. A. a. R. S., Ed. Academic Press: 2017.

FAOSTAT 2016 yearly database <http://www.fao.org/faostat/en/#home>

Khaneghah, A. M.; Fakhri, Y.; Raeisi, S.; Armoon, B.; Sant'Ana, A. S., Prevalence and concentration of ochratoxin A, zearalenone, deoxynivalenol and total aflatoxin in cereal-based products: A systematic review and meta-analysis. *Food and Chemical Toxicology* 2018, 118, 830-848.

Kirincic, S.; Skrjanc, B.; Kos, N.; Kozolc, B.; Pirnat, N.; Tavcar-Kalcher, G., Mycotoxins in cereals and cereal products in Slovenia - Official control of foods in the years 2008-2012. *Food Control* 2015, 50, 157-165.

Lee, H. J.; Ryu, D., Worldwide Occurrence of Mycotoxins in Cereals and Cereal-Derived Food Products: Public Health Perspectives of Their Co-occurrence. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2017, 65 (33), 7034-7051.

Skrbic, B.; Zivancev, J.; Durisic-Mladenovic, N.; Godula, M., Principal mycotoxins in wheat flour from the Serbian market: Levels and assessment of the exposure by wheat-based products. *Food Control* 2012, 25 (1), 389-396.

Stanciu, O.; Juan, C.; Miere, D.; Loghin, F.; Manes, J., Occurrence and co-occurrence of Fusarium mycotoxins in wheat grains and wheat flour from Romania. *Food Control* 2017, 73, 147-155.

Zhang, Y.; Pei, F.; Fang, Y.; Li, P.; Zhao, Y.; Shen, F.; Zou, Y.; Hu, Q., Comparison of concentration and health risks of 9 Fusarium mycotoxins in commercial whole wheat flour and refined wheat flour by multi-IAC-HPLC. *Food Chemistry* 2019, 275, 763-769.

*Das hier vorgestellte Projekt wird von einem multi-, inter- und transdisziplinärem Team bearbeitet. Mit dem Schwerpunkt Lebensmittel-Chemie steuern **Dr. André Amandine** und **Prof. Dr. Irene Chetschik** die analytischen Nachweismethoden der Mykotoxine bei. Aus dem Forschungsbereich Lebensmittel-Biotechnologie werden von **Sandra Mischler**, **Susette Freimüller Leischfeld** und **Prof. Dr. Susanne Miescher Schwenninger** die funktionellen Mikroorganismen zur Verfügung gestellt sowie Informationen rund um deren Anforderungen. Die Fachstelle Biokatalyse und Prozesstechnologie ist vertreten durch **Dr. Katrin Hecht** und **Prof. Dr. Rebecca Buller** und etabliert massgeschneiderte Enzymlösungen. Die Forschungsgruppe Lebensmittel-Technologie mit **Luca Stäheli**, **Ramona Rüegg**, **Dr. Mathias Kinner** und **Prof. Dr. Nadina Müller** erarbeitet skalierbare Prozesslösungen zur Perforation der Weizenkörner sowie dem Nachweis derer Effektivität.*

4.2. **Sarah Jöstl**, Freising, **D**

Screening auf Amylase-Trypsin-Inhibitoren in Sommer- und Wintergersten

Jöstl, S.^{1,2}, Geißlitz, S.^{1,2}, Börner, A.³, Scherf, K. A.^{1,2}

¹Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie an der Technischen Universität München, 85354, Freising, Deutschland

²Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Angewandte Biowissenschaften, Abteilung für Bioaktive und Funktionelle Lebensmittelinhaltsstoffe, 76131, Karlsruhe, Deutschland

³ Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Arbeitsgruppe Ressourcengenetik und Reproduktion, 06466, Seeland, OT Gatersleben, Deutschland

Unter den Getreideunverträglichkeiten ist die sogenannte Nicht-Zöliakie-Weizen Sensitivität (NCWS) eine der noch weniger erforschten Erkrankungen. Die Symptome der NCWS ähneln denen der Zöliakie. Es können eine Vielzahl unterschiedlicher gastrointestinaler und extraintestinaler Symptome auftreten, wie beispielsweise Blähungen, Kopfschmerzen oder Durchfall. Da die Pathogenese noch nicht vollständig erforscht ist und bisher keine Biomarker identifiziert wurden, erfolgt die Diagnose der NCWS als Ausschlussdiagnose. Das bedeutet, dass bei Verdacht auf eine mögliche Erkrankung zunächst Zöliakie, Weizenallergie und andere mögliche Nahrungsmittelunverträglichkeiten ausgeschlossen werden. Die Prävalenz wird auf bis zu 6% der westlichen Bevölkerung geschätzt. Neben den Glutenproteinen werden fermentierbare Oligo-, Di-, Monosaccharide und Polyole (FODMAPs) und Amylase-Trypsin-Inhibitoren (ATIs) als mögliche Auslöser beschrieben. ATIs sind wasserlösliche Proteine der Albumin/Globulin-Fraktion, die im Endosperm des Getreidekorns lokalisiert sind.

Bisher wurden ATIs nur in Weizen quantifiziert. Neben Weizen sind ATIs jedoch auch in anderen Getreidearten, wie z.B. Gerste, enthalten. Aus diesem Grund sollte im Rahmen dieser Studie eine Flüssigkeitschromatographie Tandem-Massenspektrometrie (LC-MS/MS) Methode unter Anwendung einer Stabilisotopenverdünnungsanalyse (SIVA) zur Quantifizierung von ATIs in Gerste entwickelt werden. Es wurden für die jeweiligen ATIs spezifische Markerpeptide

ausgewählt. Diese wurden als isotoopenmarkierte Standards zur Quantifizierung der ATIs in den Gerstenmehlen eingesetzt. Die Ergebnisse der im Anschluss erfolgten Methodvalidierung zeigten die hohe Sensitivität und Präzision, sowie die sehr gute Wiederfindung der neu entwickelten Methode.

Die Methode wurde zur Bestimmung der ATI-Konzentration in 181 Gerstenakzessionen, davon 68 sechszeilige Wintergersten (Futtergersten) und 113 zweizeilige Sommergersten (Braugersten), angewandt. Die verschiedenen Gerstenakzessionen mit weltweitem Ursprung wurden am Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK) in Gatersleben angebaut. Je nach Ursprungsland und Genetik wurden Unterschiede in der ATI-Konzentration sowie in der ATI-Zusammensetzung festgestellt. Die Ergebnisse zeigten zudem Unterschiede hinsichtlich der ATI-Konzentrationen in den Sommer- und Wintergersten. Die Braugersten wiesen beispielsweise einen höheren Gehalt des ATIs BDAI auf, welcher als Schaumstabilisator in Bier beschrieben wird.

Anhand der entwickelten Methode wurden Gerstensorten identifiziert, die aufgrund eines geringeren ATI-Gehalts möglicherweise zur Herstellung von Lebensmitteln für NCWS-Betroffene geeignet sind. Weiterhin soll die entwickelte Methode zukünftig für die Analytik des ATI-Gehalts in prozessierten Lebensmitteln, wie beispielsweise Bier, optimiert werden.



Sarah Jöstl studierte Lebensmittelchemie an der Technischen Universität München (TUM). Ihre mehrfach ausgezeichnete Masterarbeit absolvierte sie am Leibniz-LSB an der TUM, wo sie anschließend im Juni 2019 ihre Promotion begann. Sie entwickelt Methoden zur Analyse von Amylase-Trypsin-Inhibitoren in prozessierten Lebensmitteln. Im Januar 2021 wechselte sie zur Fortsetzung ihrer Promotion in den Arbeitskreis ihrer Betreuerin Prof. Dr. Katharina Scherf an das Karlsruher Institut für Technologie (KIT, IAB-BFL).

4.3. **Peter Köhler, Esslingen am Neckar, D**

Untersuchungen zum Vorkommen der Allergene Soja und Lupine in handelsüblichen Weizenmehlen

Peter Köhler, Bärbel Kniel und Max Moser
Biotask AG, Schelztorstraße 54-56, D-73728 Esslingen

Unbeabsichtigte Allergeneinträge stellen getreideverarbeitende Unternehmen immer wieder vor große Herausforderungen, denn trotz sorgfältigem Risikomanagement und eingehender Risikobewertung ist das Vorhandensein von Allergenen möglich. Insbesondere Allergene wie Soja, Lupine und Senf können in der Wertschöpfungskette über Kreuzkontaminationen in Getreide und daraus hergestellte Mehle eingetragen werden. Im Rahmen des Europäischen Getreidemonitorings EGM werden Getreide und Mehle stichprobenartig auf das Vorkommen von Allergenen untersucht. Die bisherigen Untersuchungsergebnisse zeigen, dass unbeabsichtigte Spuren von Allergenen, insbesondere Soja, durchaus vorkommen, wobei die Datenlage für eine valide Beurteilung unzureichend war und Daten aus anderen Quellen nicht vorliegen.

Um diesen lückenhaften Kenntnisstand zu verbessern, wurden im Rahmen eines Projektes im Getreidewirtschaftsjahr 2019/2020 die Daten aus dem EGM ergänzt. Insgesamt wurden handelsübliche Weizenmehlproben in größerem Umfang (n=141) auf die beiden Allergene Soja

und Lupine untersucht. Dabei handelte es sich zum einen um Mehle der in Deutschland am häufigsten verwendeten Typen 405 und 550 (n=107), zum anderen um Mehle aus Österreich, vorwiegend der Typen 380, 480 und 700 (n=34). Es wurde darauf geachtet, dass Mehle aus allen untersuchten Regionen gleichmäßig erfasst wurden.

Auf Soja-Allergen wurde mittels ELISA untersucht, wobei der Gehalt an allergenem Protein bestimmt wurde. Dieser wurde mit dem Faktor 2,0 auf vollfettes Sojamehl umgerechnet. Allergenes Lupinenprotein wurde ebenfalls mittels ELISA bestimmt und mit dem Faktor 1,9 auf Lupine umgerechnet.

Die Nachweishäufigkeit des Soja-Allergens in allen untersuchten Weizenmehlen lag bei 27 %, wobei die regionalen Unterschiede beträchtlich waren. Während in Mehlen aus den nördlichen und westlichen Regionen Deutschlands prozentual nur wenig Soja gefunden wurde, lag die Nachweishäufigkeit im Süden mit 40 % deutlich höher und in Mehlen aus Österreich sogar bei 56 %. Das Lupinen-Allergen wurde lediglich in einer Probe mit 23 mg/kg gefunden. Die Daten für Soja zeigten, dass bei ein und derselben Mühle sowie bei den darin hergestellten Mehlen derselben Type die Nachweishäufigkeit und die Gehalte durchaus schwankten. Dies verdeutlicht, dass das zur Vermahlung kommende Getreide diese Unterschiede verursachte und dass auch bei ausgefeilten Reinigungstechnologien nach dem derzeitigen Stand der Technik der Eintrag von Soja in Weizenmehle offensichtlich nicht zu vermeiden ist.

Da Soja in Österreich mittlerweile als flächenmäßig viertgrößte Feldfrucht in großem Umfang angebaut wird, sind die Untersuchungsergebnisse erklärbar. Die hohe Nachweisquote in den Mehlen aus Süddeutschland mit der Nähe zu Österreich kann zum einen am Transport aus Österreich liegen, zum anderen auch an den zunehmenden Anbauflächen von Soja in Bayern.

23 der untersuchten 141 Mehle (16 %) wiesen Gehalte an Sojaprotein auf, die über dem derzeitigen Beurteilungswert der deutschen amtlichen Lebensmittelüberwachung von 5 mg/kg liegen. Dieser Wert entspricht der allergenen Schwellenwertdosis beim Verzehr von 100 g Mehl und wurde abgeleitet aus dem Vital 3.0 Konzept des australischen Allergen Bureau. In Süddeutschland und Österreich lag diese Quote bei 23 % und 38 %.

Ein derart gehäuftes Vorkommen von Soja kann nicht mehr als zufällige Kreuzkontamination in Einzelfällen angesehen werden. Vor diesem Hintergrund sollte im Rahmen des Allergenmanagements erwogen werden, Soja als Spurenallergen in Spezifikationen oder auf Etiketten anzugeben. Kreuzkontaminationen mit Lupine, die in dieser Untersuchung nahezu keine Rolle gespielt haben, könnten in Zukunft durch die geänderte landwirtschaftliche Praxis vermehrt auftreten, da durch den reduzierten Einsatz von Düngemitteln und geänderte nationale Ackerbaustrategien der Anbau von Hülsenfrüchten im Rahmen der Fruchtfolge zunehmen dürfte. Für Lupine zeichnet sich dies bereits jetzt ab.



Prof. Dr. Peter Köhler ist Lebensmittelchemiker und promovierte 1992 an der Technischen Universität München (TUM). Er habilitierte sich 1999 an der TUM und ist seit 2007 apl. Professor für das Fach Lebensmittelchemie an der Fakultät Chemie der TUM. Von 1992 – 2017 forschte auf dem Gebiet der Technofunktionalität als auch zu Unverträglichkeiten bei Getreide. Seit 2017 verstärkt er als Technischer Leiter und Projektbearbeiter das Team der biotask AG in Esslingen am Neckar.

4.4. **Lars Fieseler**, Wädenswil, CH
Shiga Toxin producing Escherichia coli (STEC)

Shiga Toxin produzierende *E. coli* (STEC) können schweres Nierenversagen und das hämolytisch urämisches Syndrom (HUS) bei Menschen verursachen. Die Bakterien werden in der Regel durch Fäkalkontamination von Lebensmitteln auf den Konsumenten übertragen. Besonderes Aufsehen erlangten 2016 Ausbrüche von STEC ausgehend von kontaminiertem Mehl und Halbfabrikaten in den USA und Kanada. Unsere Untersuchung von 100 Mehlproben zeigte, dass 40 % der Proben *E. coli* enthielten, darunter konnten aber keine pathogenen STECs nachgewiesen werden. In unseren weiteren Untersuchungen konnten wir zeigen, dass lebende STECs über einen Zeitraum von 56 Tagen aus künstlich kontaminiertem Getreide und Weizenmehl isoliert werden können. In kommerziell erhältlichen Rohteigen blieben die Keimzahlen bei einer Lagerung bei Raumtemperatur über 7 Tage stabil. Abschliessend konnten wir den quantitativen Nachweis von STECs aus Getreide und Mehl durch ein kombiniertes MPN/qPCR Verfahren etablieren.



Lars Fieseler studierte und promovierte an der Bayrischen Julius Maximilians Universität in Würzburg bei Ute Hentschel und Jörg Hacker. Nach seiner Promotion kam er mit einem Feodor-Lynen Forschungsstipendium zur ETH Zürich in das Labor von Martin Loessner. Daran anschliessend übernahm er die Leitung der Forschungsgruppe «Lebensmittelmikrobiologie» an der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (zhaw). In seinen Forschungsarbeiten führt er u.a. Prävalenzstudien durch, arbeitet an neuen Detektionsverfahren und charakterisiert Bakteriophagen zur Kontrolle pathogener Bakterien in Lebensmitteln.

Freitag, 01. Oktober 2021

3. Teig- und Backeigenschaften (Fortsetzung)

- 08³⁰ Uhr 3.4. **Charlotte Stemler**, Karlsruhe, **D**
Emulsionen als Modellsystem für die Substratspezifität von Backlipasen
- 09⁰⁰ Uhr 3.5. **Clemens Flamm**, Wien, **A**
INVITE-Projekt: Wohin geht die Reise der Sortenprüfung in Europa?
- 09³⁰ Uhr 3.6. **Claudia Christophliemke**, Detmold, **D**
Ist eine Vorhersage des RMT-Volumens bei Weizen mittels rheologischer Schnellmethode möglich?
- 10⁰⁰ Uhr 3.7. **Clemens Schuster**, Karlsruhe, **D**
Aufklärung der jeweils geeigneten molekularen Glutenzusammensetzung in Weizenmehl für die Prozesse Spiralkneten, Auswalzen und Gärunterbrechung

10³⁰ Uhr Kommunikationspause

- 11⁰⁰ Uhr 3.8. **Sharline Nikolay**, Detmold, **D**
Ist ein statistisches Versuchsdesign geeignet, um die Herstellung von Blätterteigpasteten mit Oleogelen zu optimieren?

4. Unerwünschte Inhaltsstoffe und Mikroorganismen

- 11³⁰ Uhr 4.1. **Mathias Kinner**, Wädenswil, **CH**
Reduktion von Mykotoxinen in Weizen – ein interdisziplinärer Ansatz
- 12⁰⁰ Uhr 4.2. **Sarah Jöstl**, Freising, **D**
Screening auf Amylase-Trypsin-Inhibitoren in Sommer- und Wintergersten

12³⁰ Uhr Mittagspause

- 13³⁰ Uhr 4.3. **Peter Köhler**, Esslingen am Neckar, **D**
Untersuchungen zum Vorkommen der Allergene Soja und Lupine in handelsüblichen Weizenmehlen
- 14⁰⁰ Uhr 4.4. **Lars Fieseler**, Wädenswil, **CH**
Shiga Toxin producing Escherichia coli (STEC)
- 14³⁰ Uhr **Schlussworte** durch **Dr. Georg Böcker**, AGF e.V.(**D**) und **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