

8. Frühjahrstagung des Weihenstephaner Instituts für Getreideforschung (WIG)

26. und 27. März 2019

Mit freundlicher Unterstützung von:



DoughExperts



Weihenstephaner Institut für
Getreideforschung



Weihenstephaner Institut für Getreideforschung (WIG)

Dr. Margit Jekle

Postfach 1223

85312 Freising

www.forschende-getreideunternehmen.de

www.facebook.com/getreideforschung

www.linkedin.com/wig-getreideforschung

E-Mail: jekle@forschende-getreideunternehmen.de

Mobil: +49 (0)173 6792624

Tel.: +49 (0)8161 2015068

Fax: +49 (0)321 21074427

Das WIG Team



Thekla Alpers
Silvia Brandner
Ahmed Fahmy
Martin Heckl
Kerstin Holtz
Margit Jekle
Mario Jekle
Rita Laukemper
Christoph Paczkowski
Ahmad Rezai Kolahchi
Daniela Schulte
Leonhard Vidal
Monika Wehrli

**Bei Fragen können Sie uns gerne
jederzeit ansprechen!**

Inhaltsverzeichnis

PROGRAMM DIENSTAG, DEN 26.03.2019	1
PROGRAMM MITTWOCH, DEN 27.03.2019	3
SPONSOREN	4
VORTRÄGE	5
Das Ölsaaten-Monitoring – Erkenntnisse nach einem Jahr Laufzeit.....	5
Monitoring von Amylase bei der Toastbrotherstellung – Vom Mehl zum Brot.....	7
Auf den Zeitpunkt kommt es an: Technologische Wirkung exogener Enzyme nach dem Backen.....	8
Gezielte Modifikation von Teigeigenschaften: Wie Backwaren und deren Hersteller von neuen Prozesstechnologien profitieren	10
Forcierte Teigentspannung – Steuerungs- und Verkürzungspotential im Herstellungsprozess	11
Bewertung der Teigklebrigkeit – Instrumentelle vs. humansensorische Analyseverfahren.....	12
Eine systematische Untersuchung zu Lagermethoden von Brot	13
Lebensmittel heute – Woher kommen wir, wo stehen wir, wohin gehen wir?	14
Wie kriegen wir den Produktionsprozess in den Griff? Die Herausforderungen des Produktionsprozesses – Neue Konzepte und Methoden	15
Trockenbacken von Roggenbrot – Aufklärung der stofflichen Ursachen	17
Interaktion Stärke-Gluten – Einfluss der Oberflächen- funktionalität auf das Teigverhalten	18
„Wheatscan“ – Aufklärung der Ursachen für Weizenunverträglichkeiten	19
Qualität von glutenfreien Broten – Alles eine Frage des Gaseintrags	20
Digital food design: 3D-printing of customized cereal-based food	22
Struktur-Funktionalitäts-Beziehungen bei Vitalkleber	23
Kruste innen und Krume außen – Neues Verständnis eines Texturdesigns für Backwaren	24
Rheokneten – die Entwicklung einer neuen Methode für die kombinierte Erfassung von Mehl- und Teigverarbeitungseigenschaften	25
BAYERISCHER ABEND, 26. MÄRZ – BRÄUSTÜBERL WEIHENSTEPHAN.....	26

Menü.....	26
MITTAGESSEN, 27. MÄRZ – BRÄUSTÜBERL WEIHENSTEPHAN	27
Menü.....	27
Wegbeschreibung	28
ABENDESSEN, 27. MÄRZ – WEIHENSTEPHANER AM DOM.....	29
Menü.....	29
Wegbeschreibung	30
ZUGANGSDATEN FÜR DEN TAGUNGSRÜCKBLICK.....	31
TERMINE 2020-2021	31
W-LAN ZUGANG	32
TAXI TELEFONNUMMERN.....	33
TEILNEHMERLISTE	34
NOTIZEN	38
DAS WEIHENSTEPHANER INSTITUT FÜR GETREIDEFORSCHUNG (WIG).....	42
Motivation und Leitideen.....	42
Mehrwert für Mitglieder	42

Programm

Dienstag, den 26.03.2019

Ab 13:00 Uhr

Anmeldung

14:00-15:30 Uhr

Begrüßung

Prof. Dr. T. Becker (TUM), Dr. M. Jekle (WIG)

Das Ölsaaten-Monitoring – Erkenntnisse nach einem Jahr Laufzeit

Prof. Dr. P. Köhler (biotask AG)

Monitoring von Amylase bei der Toastbrotherstellung – Vom Mehl zum Brot

G. Rebholz (Leibniz-LSB@TUM), S. Dirndorfer (TUM), Prof. Dr. T. Hofmann (TUM, Leibniz-LSB@TUM), Dr. K. Scherf (Leibniz-LSB@TUM)

Auf den Zeitpunkt kommt es an: Technologische Wirkung exogener Enzyme nach dem Backen

Dr. M. Jekle, S. Paulik, Prof. Dr. T. Becker (TUM)

15:30-16:00 Uhr

Kaffeepause

16:00-18:00 Uhr

Kurzvorträge WIG-Studienpreis

Gezielte Modifikation von Teigeigenschaften: Wie Backwaren und deren Hersteller von neuen Prozesstechnologien profitieren

S. Murgueitio-Purschke (Bühler AG)

Forcierte Teigentspannung – Steuerungs- und Verkürzungspotential im Herstellungsprozess

S. Brandner, Dr. M. Jekle, Prof. Dr. T. Becker (TUM)

Bewertung der Teigklebrigkeit – Instrumentelle vs. humansensorische Analysenverfahren

R. Laukemper, Dr. M. Jekle, Prof. Dr. T. Becker (TUM)

Eine systematische Untersuchung zu Lagermethoden von Brot

R. Kerpes, T. Alpers, A. Nobis, K. Hoi, Dr. M. Jekle, Prof. Dr. T. Becker (TUM)

Ab 19:30 Uhr

Bayerischer Abend im Bräustüberl



Programm

Mittwoch, den 27.03.2019

Ab 08:00 Uhr	Anmeldung
09:00-10:30 Uhr	Lebensmittel heute – Woher kommen wir, wo stehen wir, wohin gehen wir? Prof. Dr. U. Kulozik (TUM) Wie kriegen wir den Produktionsprozess in den Griff? Die Herausforderungen des Produktionsprozesses – Neue Konzepte und Methoden J. van de Grift (Rademaker Deutschland)
10:30-11:00 Uhr	Kaffeepause
11:00-12:30 Uhr	Trockenbacken von Roggenbrot – Aufklärung der stofflichen Ursachen Dr. U. Bindrich (DIL) Interaktion Stärke-Gluten – Einfluss der Oberflächenfunktionalität auf das Teigverhalten S. Brandner, Dr. M. Jekle, Prof. T. Becker (TUM) „Wheatscan“ – Aufklärung der Ursachen für Weizenunverträglichkeiten D. Pronin, Dr. K. Scherf (Leibniz-LSB@TUM)
12:30-14:00 Uhr	Mittagessen



Programm

Mittwoch, den 27.03.2019

- | | |
|------------------------|--|
| 14:00-15:30 Uhr | <p>Qualität von glutenfreien Broten – Alles eine Frage des Gasteintrags
C. Paczkowski, Dr. M. Jekle, Prof. Dr. T. Becker (TUM)</p> <p>Digital food design: 3D-printing of customized cereal-based food
A. Fahmy, Dr. M. Jekle, Prof. Dr. T. Becker (TUM)</p> <p>Struktur-Funktionalitäts-Beziehungen bei Vitalkleber
M. Schopf, Dr. K. Scherf (Leibniz-LSB@TUM)</p> |
| 15:30-16:00 Uhr | Kaffeepause |
| 16:00-17:30 Uhr | <p>Neuigkeiten aus Weihenstephan
Dr. M. Jekle, Prof. Dr. T. Becker (TUM)</p> <p>Kruste innen und Krume außen – Neues Verständnis eines Texturdesigns für Backwaren
M. Heckl, Dr. M. Jekle, Prof. Dr. T. Becker (TUM)</p> <p>Rheokneten – die Entwicklung einer neuen Methode für die kombinierte Erfassung von Mehl- und Teigverarbeitungseigenschaften
L. Vidal, Dr. M. Jekle, Prof. Dr. T. Becker (TUM)</p> |
| Ab 17:00 Uhr | O´zapft is |
| Ab 19:00 Uhr | Gemeinsames Abendessen |



Sponsoren

Vielen Dank an unsere Sponsoren für Ihre Unterstützung!



Bühler AG
Grain Milling
Gupfenstrasse 5
CH-9240 Uzwil



DoughExperts

DIOSNA Dierks & Söhne GmbH
Am Tie 23
D-49086 Osnabrück

Vorträge

Das Ölsaaten-Monitoring – Erkenntnisse nach einem Jahr Laufzeit



Prof. Dr. Peter Köhler
biotask AG
Schelztorstr. 54-56
73728 Esslingen am Neckar
peter.koehler@biotask.de
Tel.: +49 (0)711 31059068

Das Ölsaaten-Monitoring (OSM) wurde am 01. Januar 2018 durch eine Initiative des Verbandes Deutscher Großbäckereien e.V. ins Leben gerufen. Ölsaaten sind wichtige Zutaten für die Herstellung von Backwaren, die häufig aus Drittländern in die EU importiert werden. Bislang gab es keine gebündelten Daten über Kontaminanten und Rückstände in Ölsaaten innerhalb der Backwarenbranche. Diese Lücke soll mit dem OSM geschlossen werden. Beteiligen können sich alle Unternehmen unabhängig von einer Branchenzugehörigkeit, die Ölsaaten importieren, reinigen, verarbeiten oder damit handeln.

Am OSM haben im Jahr 2018 15 Unternehmen teilgenommen, davon elf aus Deutschland und vier aus Österreich. Die Unternehmen gliedern sich wie folgt auf: Neun Backbetriebe, fünf Hersteller von Backzutaten und eine Warenhandelsgesellschaft. Es wurden 128 Proben untersucht, die zur Herstellung von Lebensmitteln bestimmt waren. Die meisten Proben wurden nach einem abgestimmten Monitoring-Plan untersucht. Er besteht aus einem festgelegten Standardpaket, mit dem die relevanten Pestizide (inkl. Glyphosat), Mykotoxine, Schwermetalle sowie mikrobiologische Parameter erfasst wurden. Zusätzlich gab es die Möglichkeit, ausgewählte Parameter, die für Ölsaaten von aktuellem Interesse sind, zu analysieren. Hier ist als Beispiel der Morphin- bzw. Opiatgehalt von Mohnsamen zu nennen. Die erhobenen Daten wurden den Teilnehmern in anonymisierter Form und exklusiv zur Verfügung gestellt.

Für das Jahr 2018 kann folgendes hervorgehoben werden: Die Mykotoxinbelastung und die mikrobiologische Belastung waren bislang unkritisch. Die Morphingehalte von Mohn lagen in einem durchschnittlichen Bereich. Bei dem Herbizid Glyphosat war keine Überschreitung der gesetzlichen Höchstgehalte zu verzeichnen. Allerdings wurde Glyphosat in 20 % der untersuchten Proben nachgewiesen. Dies bestätigte die lange gehegte Vermutung, dass Ölsaaten als niederschwellige Eintragsquelle für Glyphosat in Backwaren angesehen werden müssen. In der Mehrzahl der Proben wurde Cadmium nachgewiesen. Die Cadmiumgehalte lagen in Mohn- und Leinsamen sowie in Sonnenblumenkernen auf einem hohen Grundniveau. Bei Mohnsamen bestand eine Abhängigkeit der Gehalte von der geographischen Herkunft. Die Entwicklung der Cadmiumgehalte, insbesondere bei Mohn, sollte im Auge behalten werden. Die Nachweishäufigkeit von Blei war in Mohnsamen deutlich höher als bei den anderen Ölsaaten.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass alle untersuchten Ölsaaten sichere Erzeugnisse im Sinne des Lebensmittelrechts waren. Gesetzliche Höchstgehalte waren nur in zwei Fällen überschritten. Das OSM hat sich seit seinem Start am 01. Januar 2018 bereits erfreulich gut entwickelt. Die Ergebnisse zeigen schon jetzt, dass die qualitätssichernden Maßnahmen der Teilnehmer einen wertvollen Beitrag zur Lebensmittelsicherheit von Ölsaaten und damit hergestellten Backwaren leisten.

Monitoring von Amylase bei der Toastbrotherstellung – Vom Mehl zum Brot



Gerold Felix Rebholz, Sebastian Dirndorfer, Prof. Dr. Thomas Hofmann, Dr. Katharina Scherf

Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie

an der Technischen Universität München

Lise-Meitner-Straße 34

85354 Freising

g.rebholz.leibniz-lsb@tum.de

Tel.: +49 (0)8161 2926

Amylasen kommen endogen als α - (EC 3.2.1.1) und β -Amylasen (EC 3.2.1.2) in Weizen vor. Ihre Gehalte in Mehlen der Type 550 sind allerdings sehr niedrig und unterliegen natürlichen Schwankungen. Da Amylasen vielfältige technologische Wirkungen in Weizenteigen und Weizenbrot haben, finden technische Präparate mit Amylasen mikrobiellen Ursprungs bei der Backwarenherstellung häufig Verwendung. Mikrobielle Amylasen können eine sehr hohe Temperaturstabilität haben, daher ist es Ziel der Arbeit eine potentielle Restaktivität der Enzyme in Toastbrot aufzuklären.

Amylasen katalysieren die Hydrolyse von Getreidestärke zu verzweigten oder linearen Oligosacchariden sowie Maltotriose, Maltose und Glucose. Die Gehalte dieser Zucker während der Toastbrotherstellung sind indirekte Parameter für die Amylaseaktivität. Das erste Teilziel ist es, die Aktivität der Amylasen während der Toastbrotherstellung zu bestimmen. Dazu wurde zunächst eine Methode entwickelt, um Glucose, Maltose und höhere Zucker der Maltosereihe aus Weizenmehl, Teig und Brot zu extrahieren und nach der Aufreinigung mittels Festphasenextraktion über Ionenaustauschchromatographie zu quantifizieren.

Um die Gehalte der verschiedenen Zucker während des Herstellungsprozesses von Toastbrot zu analysieren, wurden Toastbrote in zwei Versuchsreihen mit Weizenmehlen der Type 550 ohne sowie mit Zusatz eines technischen Enzympräparates mit α -Amylase aus *Bacillus subtilis* hergestellt. Auf insgesamt sieben Stufen während der Herstellung und Lagerung der Brote wurden Proben genommen und analysiert.

In den Toastbrotten ohne Amylasezusatz waren die Zucker Glucose, Saccharose, Maltose und Maltotriose detektierbar und quantifizierbar.

Bei der Herstellung von Toastbrotten unter Verwendung des α -Amylase-Präparates wurden höhere Zucker gebildet. Zusätzlich zu den im Toastbrot ohne Amylasezusatz quantifizierten Zuckern wurde Maltotetraose bestimmt. Die Zucker Maltohexaose und Maltooctaose waren detektierbar, ihre Gehalte lagen allerdings unter der Bestimmungsgrenze. Die Gehalte der beiden Zucker Maltose und Maltotriose unterlagen der größten Veränderung während des Herstellungsprozess. Im Vergleich zum frisch gekneteten Teig stieg der Maltosegehalt bis zum fertigen Brot um 44,7 % an, der Maltotriosegehalt um 312,5 %. Außerdem unterschieden sich die Proben der Herstellungsstufen Kneten, Teigruhe und Gare signifikant in ihren Maltose- und Maltotriosegehalten im Brot. Während der 48-stündigen Lagerung der Brote fand keine signifikante Veränderung der Zuckergehalte statt. Daher liegt bei der verwendeten α -Amylase keine Restaktivität vor.

Die Auswirkungen weiterer verschiedener mikrobieller Amylasen auf das Zuckerprofil von Toastbrot sowie ihre Aktivität während der Herstellung und Lagerung wird im Verlauf des Projektes getestet. Der Fokus soll dabei vor allem auf Veränderungen, welche aus einer enzymatischen Restaktivität im gebackenen Brot während der Lagerung resultieren, liegen.

Auf den Zeitpunkt kommt es an: Technologische Wirkung exogener Enzyme nach dem Backen



Dr. Mario Jekle, Sabina Paulik, Prof. Dr. Thomas Becker
Technische Universität München
Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie
Arbeitsgruppe Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik
85354 Freising
mjekle@tum.de
Tel.: +49 (0)8161 713669

Exogene Enzyme werden weitläufig bei der Herstellung von Backwaren eingesetzt, um die Frischhaltung der Backwaren zu verbessern. Nach EU-Recht (VO (EU) 1169/2011) ist für die Deklarationspflicht von Anti-Staling-Enzymen der Zeitpunkt der technologischen Wirkung entscheidend: zeigen exogene Enzyme eine technologische Wirkung während der Teigbereitungsphase (inkl. Fermentation und Backen), kann jedoch keine technologische Wirkung in der finalen Backware festgestellt werden, so muss der Einsatz von Enzymen nicht deklariert werden. Da exogene Enzyme den Backvorgang jedoch überstehen können, konnte bislang die Erniedrigung der Krumenverfestigung während der Lagerung (also ein verringertes Altbackenwerden) nicht sicher auf eine technologische Wirkung der Enzyme während der Teigbereitungsphase zurückgeführt werden. In diesem Fall würden die Enzyme während der Herstellung der Backware eine modifizierte Krumenausbildung bewirken, welche eine reduzierte Krumenverfestigungskinetik nach der Herstellung (also während der Lagerung) mit sich führen würde.

Um dies sicher unterscheiden zu können, wurde ein neuartiges Pellet-Verfahren entwickelt, bei dem der Zeitpunkt der Enzymzugabe gezielt gesteuert werden kann. Dazu wurde Krume aus einem chemisch-gelockerten Stärke-Gluten Teig hergestellt, gefriergetrocknet, vermahlen, mit Wasser bzw. Enzymlösung rehydratisiert und zu porenfreien Pellets gepresst. Eine maltotetragene Amylase wurde dabei entweder bei der Teigherstellung bzw. erst nach dem Backvorgang bei der Rehydratisierung der Krumenmatrix aufgebracht. Daraus resultierende Pellets wurden mit einem Referenz-Pellets (ohne Enzymeinsatz) verglichen. Somit konnte erstmalig eine mögliche technologische Wirksamkeit von definierten Enzymen und deren Konzentrationen nach dem Backen, d.h. während der Lagerung der Backware untersucht werden.

Nach 8-tägiger Lagerung wies das Referenzpellet ohne Enzymzusatz die höchste Festigkeit (110.0 ± 13.2 N) auf. Die nachträgliche Zugabe der Amylase nach dem Backvorgang führte zu keiner signifikanten Reduktion der Krumenverfestigung im Vergleich zum Referenzpellet (93.4 ± 1.5 N). Hingegen rief der Einsatz der Amylase bei der Teigbereitung eine deutliche Reduktion der Krumenfestigkeit nach 8 Lagertagen hervor (60.6 ± 13.4 N). Vergleichbare Ergebnisse wurden für den Einsatz eines Stärkeabbauproduktes (Maltose) vor dem Backvorgang und nach dem Backvorgang in chemisch-gelockerten Backwaren festgestellt. Hierbei rief Maltose, die nach dem Backvorgang auf die Krumenmatrix aufgebracht wurde, keine Reduktion der Krumenfestigkeit hervor, jedoch führte der Maltosezusatz vor dem Backvorgang zu einer reduzierten Krumenverfestigung über die untersuchte Lagerdauer.

Aus diesen Versuchen kann geschlossen werden, dass die Wirkung der (zumindest hier untersuchten) Amylasen auf die Krumenverfestigung maßgeblich während des Herstellungsprozesses

stattfindet. Es ist anzunehmen, dass die Anti-Staling Wirkung exogener Amylasen sowie kurzkettiger Dextrine nicht auf eine technologische Wirkung im Endprodukt zurückzuführen ist, sondern vielmehr Anti-Staling Enzyme und kurzkettige Dextrine eine modifizierte Krumenbildung hervorrufen, wenn sie während der Teigbereitungsphase zugesetzt werden. Eine Deklaration wäre somit in diesem Fall nach jetzigem Recht nicht notwendig.

Gezielte Modifikation von Teigeigenschaften: Wie Backwaren und deren Hersteller von neuen Prozesstechnologien profitieren



Silvia Murgueitio-Purschke

Bühler AG

CH-9240 Uzwil

Silvia.murgueitio-purschke@buhlergroup.com

Tel.: +41 (0)71 9553965

In den letzten Jahren sind die Erwartungen und Ansprüche der Endkonsumenten an Lebensmittelprodukte wie zum Beispiel Backwaren stetig gestiegen. Wichtige Kaufkriterien sind unter anderem Angebotsvielfalt, Geschmack und Aroma, Preis, Genusswert, Gesundheitsfaktor, Verdaulichkeit, Haltbarkeit und Frischehaltung. Das wiederum bedingt, dass die Backwarenproduzenten ihre Herstellungsverfahren den Anforderungen anpassen und optimieren. Für die Produzenten sind vor allem folgende Kriterien massgebend: Rohwareneinsatz, Maschinengängigkeit, Energie- und Zeitaufwand bei der Herstellung, Haltbarkeit und Frischehaltung.

Mit den Teigbereitungsanlagen JetMix und ContiMix bietet die Bühler AG als Anlagenbauer eine Lösung um den Spagat zwischen beiden Anforderungsgruppen zu realisieren. Der JetMix wurde entwickelt, um Mehl optimal und uniform zu hydrieren, sowohl direkt über einen Tank oder Knetter als auch zur Herstellung von Sauerteig und Vorteig. Zusätzlich bietet der Jetmix eine optimale Prozesskontrolle, Automatisierung und hygienisches Anlagendesign. Der ContiMix ist ein Doppelschneckenextruder zur kontinuierlichen Teigproduktion für laminierte, ausgewalzte und geformte Produkte wie Croissants, Pizzateig und Toast. Durch die optimierte geschlossene Prozessführung können mit dem ContiMix Endprodukte von hoher Qualität und hoher Lebensmittelsicherheit hergestellt werden.

Studien haben gezeigt, dass beide Anlagen eine positive Auswirkung auf den Teig, auf die Endbackwaren und den Herstellungsprozess haben. Sowohl mit dem JetMix als auch mit dem ContiMix hergestellte Teige zeigten einen positiven Einfluss auf die Rheologie von Teigen. JetMix-Teige weisen eine geringere Elastizität und Klebrigkeit auf, welche aber keinen negativen Einfluss auf das Volumen der Backwaren zeigten. Ausserdem wurden Verbesserungen in Bezug auf Haltbarkeit und Frischehaltung sowie auch eine mögliche Verkürzung der Knet- und Fermentationszeiten beobachtet. Am Düsenausgang zeigen ContiMix-Teige eine niedrige Elastizität und eine hohe Plastizität, welche eine positive Auswirkung auf die Maschinengängigkeit haben. Zusätzlich bietet die Anwendung von ContiMix die Möglichkeit Prozesszeiten und -equipment zu vermindern.

Forcierte Teigentspannung – Steuerungs- und Verkürzungspotential im Herstellungsprozess



Silvia Brandner, Dr. Mario Jekle, Prof. Dr. Thomas Becker
Technische Universität München
Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie
Arbeitsgruppe Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik
Weihenstephaner Steig 20
85354 Freising
silvia.brandner@tum.de
Tel.: +49 (0)8161 712693

Die Verarbeitbarkeit von Weizenteigen ist unmittelbar nach einem mechanischen Energieeintrag, wie beispielsweise dem Kneten oder dem Laminieren, eingeschränkt. Erst nach einer anschließenden Ruhe-/Entspannungsphase kann eine einwandfreie Weiterverarbeitung gewährleistet werden. Die Anwendung kurzer invasiver elektrischer bzw. mechanischer (Ultraschall) Impulse führt in wenigen Sekunden zu Dehn- und Elastizitätseigenschaften entsprechend derer von geruhten Teigen. So konnten anhand von Dehnungsmessungen (Kieffer Rig) übereinstimmende Dehnbarkeiten für Spannungs-/Ultraschallbehandelten Weizenteig mit denen von 25 Minuten geruhten Teig aufgezeigt werden. Weiterhin konnte die Nachgiebigkeit (Softness) des Teiges durch die forcierte Entspannung entsprechend zu einer 50-minütigen Teigruhe gesteigert werden. Diese übereinstimmenden viskoelastischen Teigeigenschaften zwischen forciert entspannten Teig und herkömmlich geruhten Teig zeigen, dass die Restrukturierungsvorgänge, die während der Teigruhe ablaufen und zu einem dehnbareren und plastischeren Netzwerk führen, durch elektrische bzw. mechanische Impulse forciert und kontrolliert werden können. Die einfache Anwendbarkeit und kurze Anwendungsdauer (1-60 Sek) der elektrischen/mechanischen Impulse ermöglicht die Integration des Prozessschrittes der Teigruhe in laufende Prozesse und führt zu einem vereinfachten und effektiveren Prozess durch den Wegfall von Anlagen zur Aufrechterhaltung definierter klimatischer Bedingungen während der Teigruhe und der Einsparung von Zeit. Durch ausführliche mikro- und makrostrukturelle Analysen, die aus rheologischen Analysen, Dehnungsmessung, mikroskopischen Methoden und Backversuchen bestehen, wird die Aufklärung der zugrunde liegenden funktionalen Mechanismen der forcierten Teigentspannung anhand verschiedener Mehlqualitäten untersucht. Diese analytische Basis stellt die Grundlage für die Erfassung des Verkürzungspotentials der Teigruhe in Abhängigkeit der Mehlqualität und der Intensität der forcierten Entspannung dar. Auf Basis des Verkürzungspotentials wurden bestehende Prozessabläufe in Bäckereien hinsichtlich ihrer Eignung (Verweilzeit zur Anwendung der Impulse) zur Integration der Entspannungsmethoden untersucht. Hierbei haben sich besonders Förder- und Transportbänder als geeignet erwiesen. Diese potentiell als geeignet einzustufenden Prozessstellen werden mit der forcierten Entspannung verknüpft und ihre Anwendungsmöglichkeiten vorgestellt.

Zusammenfassend steht mit der forcierten Teigentspannung ein Verfahren zur Verfügung, welches Dehnbarkeit, Nachgiebigkeit und Elastizität entsprechend geruhter Weizenteige in wenigen Sekunden ermöglicht ohne wesentlich die Gasfreisetzung und -haltefähigkeit der Produkte zu verändern.

Bewertung der Teigklebrigkeit – Instrumentelle vs. humansensorische Analyseverfahren



Rita Laukemper, Dr. Mario Jekle, Prof. Dr. Thomas Becker
Technische Universität München
Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie
Arbeitsgruppe Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik
Weihenstephaner Steig 20
85354 Freising
rita.laukemper@tum.de
Tel.: +49 (0)8161 712683

Stark klebende Teige führen in Bäckereibetrieben zu einer schwierigen Verarbeitung, einem intensiven Reinigungsaufwand der Maschinen und Verarbeitungsoberflächen, zu teilweise langen Ruhezeiten und stellen damit ein wirtschaftliches und ökologisches Problem dar. Um die Hintergründe der Teigklebrigkeit zu erforschen, beschäftigen sich Forscher schon seit langem mit der Entwicklung von instrumentellen Methoden für Teigklebrigkeitsanalysen. Diese Analysemethoden ermöglichen es den Einfluss der Teigzusammensetzung oder bestimmter Prozessparameter bei der Herstellung von Teigen auf die Teigklebrigkeit zu identifizieren. So kann zum Beispiel analysiert werden, ob der Einsatz spezifischer Enzyme zu einer Reduktion der Teigklebrigkeit beitragen und damit die Maschinengängigkeit dieser Teige verbessern kann. Oft stimmen diese Ergebnisse jedoch nicht mit der humansensorischen Wahrnehmung überein. Um die Vergleichbarkeit instrumenteller Analysemethoden (u.a. etablierte Chen/Hoseney-Methode) mit der humansensorischen Wahrnehmung der Teigklebrigkeit genauer bewerten zu können, wurde im Rahmen dieser Arbeit zunächst eine humansensorische Methode entwickelt. Bei dieser Methode wurde die Klebrigkeit von Teigen unterschiedlicher Zusammensetzung, die laut der instrumentellen Analyse zu unterschiedlichen Klebrigkeiten führen, von einem geschulten Panel nach einer einheitlichen Herangehensweise und nach verschiedenen Aspekten bewertet. Zudem wurden bei der humansensorischen Analyse auch wichtige Einflussfaktoren einbezogen, die bei der instrumentellen Analyse meist nicht berücksichtigt werden.

Eine Gegenüberstellung der Ergebnisse der instrumentell bestimmten Teigklebrigkeit vs. der humansensorischen Klebrigkeitsanalyse hat ergeben, dass die Vergleichbarkeit u.a. von der Teigkonsistenz abhängt: Die Ergebnisse der instrumentellen und humansensorischen Analyse „fester“ Teige zeigen die gleiche Tendenz, wohingegen die Klebrigkeit „weicher“ Teige humansensorisch anders als instrumentell bewertet wurden. Eine Herabsetzung der Klebrigkeit durch Einflussfaktoren wie Öl oder Mehl (ölige/bemehlte Finger/Messstempel) konnte humansensorisch sowie auch instrumentell ermittelt werden und zeigten die gleiche Tendenz. Der Einsatz von feuchten oder nassen Händen sowie Variationen der Handtemperatur (16 °C Temperaturdifferenz) zeigte große Unterschiede bei der humansensorischen Analyse der Teigklebrigkeit, was mittels der eingesetzten instrumentellen Methode nur teilweise ermittelt werden konnte. Trotz des Vorteils der besseren Reproduzierbarkeit instrumenteller Analysemethoden konnten bei den humansensorischen Untersuchungen die oben genannten und weitere wichtigen Einflussfaktoren praxisnah im Hinblick entscheidender Kriterien wie der Ablösekraft, der Ablösedauer, Teigrückstände an den Fingern (Kohäsions- oder Adhäsionsbruch), dem Gesamteindruck der Klebrigkeit des Teiges an der Fingern sowie bei der Verarbeitung (zwischen den Händen) bewertet werden.

Eine systematische Untersuchung zu Lagermethoden von Brot



Roland Kerpes, Thekla Alpers, Arndt Nobis, Kaian Hoi,
Dr. Mario Jekle, Prof. Dr. Thomas Becker
Technische Universität München
Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie
Arbeitsgruppe Getränke- und Getreidebiotechnologie
85354 Freising
roland.kerpes@tum.de
Tel.: +49 (0)8161 713277

Schimmelpilzwachstum beeinflusst die Textur, den Geruch und Geschmack negativ, weiterhin geht von den während der Sporulation gebildeten Mykotoxinen eine gesundheitsschädigende Wirkung aus. Die Kontamination findet dabei meist beim Endverbraucher durch ubiquitär vorkommende Schimmelpilze und Bakterien statt, potentiell wird das Wachstum dabei aber durch die Lagermethode forciert. Aus diesem Grund wurden die zwei Brotsorten Weizenbrot und Roggenmischbrot auf vier unterschiedliche Arten (Plastiktüte Kühlschrank, Plastiktüte Raumtemperatur, Papiertüte (beschichtet), Metall-Brotkasten) im Triplikat gelagert. Um ausreichend Probevolumen zu erhalten, wurden je Replikat zwei Weizenbrote sowie ein Roggenmischbrot identisch gelagert. Über die Dauer von 10 Tagen wurde täglich eine Scheibe Brot (1,25 cm) je Laib abgeschnitten. Die Brotscheibe wurde nachfolgend auf seine Textur untersucht und danach nach definiertem Schema in Scheiben geschnitten, die Scheiben wurden nachfolgend unter Zugabe von Flüssigstickstoff homogenisiert. Die erhaltenen Griesen wurden getreidetechnologisch auf Feuchte sowie auf a_w -Wert, pH und Säuregrad (nur an Tag 0), mikrobiologisch auf Schimmelpilzwachstum (Bestimmung der Koloniezahl von Hefen und Schimmelpilzen gemäß Spatelverfahren nach ICC-Standard Nr. 146), quantitativ über HPLC auf Fumonisin B1 (FB1) und FB2, auf Ochratoxin A mittels ELISA sowie visuell (Bildaufnahme der Scheibe, sowie des Brotlaibes bei Feststellung eines Schimmels auf der Laibkruste) täglich analysiert. Die Lagerbehältnisse wurden weiterhin auf Temperatur und Feuchte geprüft. Die Weizenmischbrote gelagert in der Plastiktüte und dem Metall Brotkasten zeigten ab Tag 4 vereinzelt Schimmel auf der Laibkruste, die in der Papiertüte schimmelten ab Tag 5. Bis zum Versuchsende konnte kein Schimmelwachstum der Weizenbrote im Kühlschrank festgestellt werden. Bei den Roggenmischbroten zeigte sich an Tag 10 bei einem der drei Roggenmischbrote, welche in der Plastiktüte bei RT gelagert wurden, vereinzelt Schimmelwachstum, die restlichen Roggenmischbrote zeigten in keinem der Lagerversuche Schimmelwachstum. Die Kolonieuntersuchung ergab *Aspergillus niger* und *Penicillium spp.*. Die Ergebnisse zeigen einen signifikanten Einfluss der Lagermethode und der Brotsorte auf die mikrobiologische und getreidetechnologische Haltbarkeit.

Das vorgestellte Kurzprojekt wurde in der Sendung *Quarks* sowie *Planet Wissen* des Westdeutschen Rundfunks Köln (WDR) im Dezember 2018 im öffentlich-rechtlichen Fernsehen ausgestrahlt (<https://www1.wdr.de/mediathek/video/sendungen/quarks-und-co/video-gesund-und-lecker--worauf-es-beim-brot-ankommt--100.html>).

Lebensmittel heute – Woher kommen wir, wo stehen wir, wohin gehen wir?



Prof. Dr.-Ing. Ulrich Kulozik

Technische Universität München

Lehrstuhl für Lebensmittel- und Bio-Prozesstechnik

Weihenstephaner Berg 1

85354 Freising

ulrich.kulozik@tum.de

Tel.: +49 (0)8161 714205

Lebensmittel in der heutigen Form sind in ihrem saisonalen und nachfragegerechten Umfang, in Qualität und Sicherheit erst seit etwa 100 Jahren verfügbar. Seitdem hat sich das erwartbare durchschnittliche Lebensalter von 37 Jahren auf über 80 Jahre erhöht (Tendenz weiter steigend), wozu die zuverlässige Versorgung mit sicheren Lebensmitteln sogar den maßgeblichen Anteil hat. In dieser Zeit haben sich 'Lebensmittel' durch geschmackliche Optimierung auch zu 'Genussmitteln' entwickelt, was nicht selten Überkonsum auslöst und in der Folge zu bedeutsamen ernährungsbedingten Erkrankungen führen kann. In den Medien und in der Verbrauchermeinung werden Lebensmittel heute sehr kontrovers gesehen.

Nach einem kurzen Abriss dieser Entwicklung werden neue Möglichkeiten in der Weiterentwicklung sowie Ansätze zur Lösung drängender Zukunftsfragen vorgestellt. Diese Fragen finden sich auch im aktuellen Forschungsportfolio von Prof. Kulozik, indem er sich zusammen mit etwa 50 Mitarbeiter*innen in großer Breite mit der Untersuchung von prozesstechnisch ausgelösten Veränderungen bei der Verarbeitung der meist leicht verderblichen Nahrungsmittelrohstoffe zu sicheren, haltbaren und in Form und Struktur veränderten Lebensmitteln beschäftigt. Forschungsinhalt ist die Entwicklung von Verfahren zur Minimierung von Nährstoffverlusten, des Energie- und Wasserverbrauchs sowie zur gezielten Strukturierung von Lebensmitteln. Ziel ist das Erarbeiten eines Verständnisses der zugrundeliegenden Vorgänge und damit das Optimieren der gewünschten Veränderungen zum Erzeugen sicherer, sensorisch und in den Genuss- und Gebrauchseigenschaften präferierter Lebensmittel. Gleichzeitig wird die Minimierung der vermeidbaren ungewollten Veränderungen und Umweltauswirkungen angestrebt.

Wie kriegen wir den Produktionsprozess in den Griff? Die Herausforderungen des Produktionsprozesses – Neue Konzepte und Methoden



Jan van de Grift
Rademaker BV
Plantijnweg 23
NL-4104 BC Culemborg
jgrift@rademaker.nl
Tel.: +31 (0)345 543543

Maschinen- und Anlagenbauer in der Lebensmittelindustrie müssen sich heute mit einer Vielzahl von gesellschaftlichen und technologischen Entwicklungen sowie behördlichen Richtlinien, von international bis regional, auseinandersetzen. Maschinen und Anlagen, aber auch die Prozesse um diese Maschinen und Anlagen zu entwickeln und herzustellen, werden rasch komplexer, die Fertigstellung von Industrieprojekten und insbesondere die Trasse der Inbetriebnahme ebenfalls.

In der Präsentation möchten wir anhand von 5 wichtigen Themen

- Produktdiversifizierung
- Maschinen/Anlagenbedienung
- Lebensmittelsicherheit und Maschinenreinigung
- Qualität und Prozesskontrolle
- Installation und Kommunikation

zeigen, welchen Beitrag wir als Maschinebauer liefern können um diese zunehmende Komplexität zu bewältigen.

Kennzeichnend für die Produktdiversifizierung ist die starke Zunahme der Anzahl der unterschiedlichen Produkte die auf einer Anlage hergestellt werden können. Diese Anzahl kann heutzutage schon weit über 50 hinausgehen, mit einer entsprechenden Anzahl von Linienkonfigurationen, Werkzeugen und Maschineneinstellungen zur Folge. In der Präsentation wird gezeigt wie, mittels durchdachter Maschinen- und Werkzeuggestaltung sowie durch intelligente Linienführung, auch bei einer großen Produktdiversität ein effizienter Linienbetrieb erzielbar ist.

Viele Unternehmen werden heute konfrontiert mit einem angespannten Arbeitsmarkt, was zur Folge hat, dass Arbeitsplätze schwierig zu besetzen sind und Erfahrungswissen in begrenztem Masse vorhanden ist. Entwicklungen gehen daher in die Richtung, dass die Bedienung und Produktwechsel von Maschinen und Anlagen stark vereinfacht werden. In der Präsentation werden diesbezüglich Beispiele gezeigt, wie das 'unique fit'-Werkzeugwechselkonzept und die 'one button'-Maschinen/Anlagenbedienung.

Lebensmittelsicherheit hat in den letzten 10 bis 15 Jahren einen zunehmend prominenten Stellenwert bekommen in der Lebensmittelindustrie. Schwerpunkte für den Maschinen- und Anlagenbau waren bislang die sogenannten Food Contact Materials, und insbesondere die Konformität mit den einschlägigen EU-Richtlinien/Verordnungen, und Hygiene, sprich die Gründlichkeit mit der die Maschine/Anlage reinigbar ist unter Berücksichtigung betriebswirtschaftlicher Randbedingungen. Die Präsentation zeigt einige Beispiele von technischen und organisatorischen Untersuchungen und Maßnahmen, die in Bezug zu beiden Aspekten durchgeführt wurden, wobei die Bedeutung einer konsequenten Strategie bezüglich des Maschinen/Anlagenentwurfs sowie bezüglich der Ablauforganisation im Unternehmen deutlich unterstrichen wird.

Im Bereich Qualität und Prozesskontrolle sind die Entwicklungen bezüglich der Datenerfassung, -verarbeitung und adaptiven Umsetzung von großer Bedeutung. Viele, relativ leicht zugängliche Produkt- und Prozessdaten können genutzt werden um Prozesse stabiler laufen zu lassen, um Productmasse adaptiv korrigieren zu können, um Rückverfolgbarkeit von Abweichungen sicherstellen

zu können, usw. In der Präsentation werden einige konkrete Anwendungen gezeigt, wie sie teils bereits heute zum Einsatz kommen, die insbesondere aber klarstellen welches enormes Verbesserungspotential noch vorhanden ist.

Das letzte Thema, das in der Präsentation angesprochen wird, betrifft die Installation von Maschinen/Anlagen, einschließlich der Integration in das Gesamtproduktionssystem und die Kommunikation mit den Systempartnern. Viel Zeit wird heute verloren mit Schnittstellenproblemen. Die Präsentation zeigt, wie durch die Anwendung von verfügbaren, standardisierten Schnittstellenprotokollen nicht nur das Problem angepackt werden kann, sondern auch die Leistung des Gesamtsystems verbessert werden kann.



Abbildung: Universal-Teiglinie, höchste Hygienestufe Sigma 3, Tooling Assistant fuer Expertenunterstuetzung bei Produktwechsel, flexible Werkzeuggestaltung fuer maximale Flexibilitaet und Reduzierung der Gesamtwerkzeugkosten

Das Familienunternehmen Rademaker entwickelt und produziert Maschinen für die weltweite Lebensmittelindustrie und insbesondere die industrielle Bäckereibranche. Die Maschinen von Rademaker zeichnen sich aus durch einen hohen Automatisierungsgrad und höchste Maßstäbe für Leistung, Zuverlässigkeit und Hygiene. Das Unternehmen mit Hauptsitz in den Niederlanden wurde 1977 gegründet und beschäftigt heute weltweit über 500 Mitarbeiter. Mehr als 20 % der Mitarbeiter sind beschäftigt in der Forschung, Entwicklung und Engineering.

Trockenbacken von Roggenbrot – Aufklärung der stofflichen Ursachen



Dr. Ute Bindrich

Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V.

Prof.-von-Klitzing-Str. 7

49610 Quakenbrück

U.Bindrich@dil-ev.de

Tel.: +49 (0)5431 183130

Die Bewertung der Roggenmahlprodukte war jahrzehntelang darauf ausgerichtet, Rohstofffehler zu erkennen, die ursächlich mit einer zu hohen Enzymaktivität verknüpft waren und indirekt mit rheologischen Methoden als Verflüssigung einer Suspension mit Wasserüberschuss charakterisiert wurden. Die Aussagen dieser Methoden spiegeln die Backeigenschaften derzeitiger unter Berücksichtigung aktueller Sorten und veränderter klimatischer Bedingungen nicht ausreichend wider. Die daraus resultierenden Brotfehler konnten häufig nicht verfahrenstechnisch korrigiert werden. Um rohstoffbedingte Probleme der Qualität von Roggenbrot beseitigen zu können, ist es erforderlich, die genauen Ursachen zu identifizieren.

Vor diesem Hintergrund war es erforderlich und ist es gelungen, die Ursachen von Qualitätsmängeln bei Roggengebäcken tiefergehend zu analysieren. Es wurde ermittelt, dass nicht nur die Zugänglichkeit der Stärke für Wasser qualitätsbestimmend ist, sondern auch die Verfügbarkeit von Wasser für die Stärkeverkleisterung eine große Rolle spielt. Für beide Merkmale wurden Methoden entwickelt, die es erlauben, belastbare Einschätzungen vorzunehmen. Insbesondere bei Mahlprodukten, die zu Gebäcken mit unzureichender Qualität führen, ist es so möglich, die Probleme zu identifizieren und auch Rückschlüsse hinsichtlich der Ursachen zu ziehen.

Die quantitative Analyse der Inhaltsstoffe von Roggenmahlprodukten erlaubt allerdings keine sicheren Rückschlüsse für die Eignung als Brotroggen. Lediglich die Menge an β -Glucanen ist ein Parameter, der hier hilfreich sein kann. Diese Untersuchungsmethode ist allerdings nicht in den Betriebslabors von Mühlen und Backwarenbetrieben etabliert.

Ein weiterer neuer Aspekt ist, dass Proteine und Hemicellulosen ihre Wechselwirkungen mit Wasser in Abhängigkeit vom pH-Wert in starkem Maße verändern. Aus diesem Grund erfolgte zusätzlich die Aufarbeitung der Inhaltsstoffe der Roggenschrote mit Wasser, das auf pH 4,0 eingestellt war. Die resultierenden pH-Werte erlauben über die Pufferwirkung der Proteine Rückschlüsse auf die Zugänglichkeit der ionisierbaren funktionellen Gruppen zu ziehen. Dieses ist sowohl von der quartären Struktur der Proteine als auch von einer Komplexbildung mit Hemicellulosen abhängig. Die erwartete Erhöhung der Löslichkeit der Proteine war nicht bei allen untersuchten Mustern zu verzeichnen. Die gefundenen Funktionalitätsunterschiede spiegeln sich jedoch nicht in den Molekülgrößen wider. Die üblichen Analysemethoden (GPC, SDS-PAGE) sind folglich nicht geeignet, die Unterschiede zu charakterisieren. Vielmehr resultiert die Erkenntnis, dass die resultierenden Eigenschaften sowohl von elektrostatischen, d.h. pH-Wert abhängigen Wechselwirkungen als auch von kovalenten Bindungen zwischen Proteinen und Hemicellulosen abhängig sind.

Interaktion Stärke-Gluten – Einfluss der Oberflächen- funktionalität auf das Teigverhalten



Silvia Brandner, Dr. Mario Jekle, Prof. Dr. Thomas Becker
Technische Universität München
Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie
Arbeitsgruppe Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik
Weihenstephaner Steig 20
85354 Freising
silvia.brandner@tum.de
Tel.: +49 (0)8161 712693

Weizenteig entspricht physikalisch betrachtet einem Polymer-Partikel System. In diesem System formen Glutenpolymere ein kontinuierliches Netzwerk in welchem Stärkepartikel dispergiert vorliegen. Den netzwerkformenden Glutenpolymeren wird im allgemeinen der Hauptanteil der funktionalitätsbestimmenden Eigenschaften des Teiges zu geschrieben, aufgrund des hohen Volumenanteils der Stärkepartikel im Teigsystem wird aber dennoch ein signifikanter Einfluss der Partikel auf die viskoelastischen Eigenschaften des Systems erwartet. Neben der Größe und der Form der Partikel stellt vor allem die Oberfläche, die als Kontaktpunkt zwischen Partikel (Stärke) und Netzwerk (Gluten) fungiert, eine wichtige Einflussgröße dar. Je nach Beschaffenheit der Oberfläche können verschiedene Interaktionen mit der umgebenden Polymermatrix eingegangen werden. Trotz einer Vielzahl an Studien, ist die genaue Wirkung einzelner funktioneller Gruppen der Stärkeoberfläche auf die viskoelastischen Teigeigenschaften nicht geklärt. Dies wird zum einen durch rohstoffbasierte Schwankungen, die sich auf die Zusammensetzung der Stärkeoberfläche auswirken, erschwert und zum anderen durch die Limitierung bisheriger Versuchsansätze bzw. Analysemethoden. Die gebräuchlichen Methoden zur Modifikation der Stärkeoberfläche beinhalten entweder starke chemische Substanzen, oder induzieren hohe thermische Belastungen, sodass nicht nur die Eigenschaften einzelner oberflächenaktiver Substanzen, sondern das gesamte Stärkepartikel modifiziert wird. Die desweilern häufig genutzten Rekonstruierungsexperimente ändern durch den „Austausch“ der Stärke ebenfalls nicht nur die Oberflächenaktivität der Stärke, sondern auch die Form und Größenverteilung. Folglich kann zwar ein Effekt durch die veränderten Stärkeeigenschaften auf das Teigsystem erfasst werden, der eigentlich ursächliche Faktor für diese messbaren Veränderungen bleibt aber unklar, da durch die Modifikation eine Kaskade von Systemveränderungen induziert wird. Die hier vorgestellte Methode stellt einen neuen Ansatz dar um den Einfluss der Oberflächenbeschaffenheit der Partikel auf das viskoelastische Teigverhalten zu analysieren und bietet den Vorteil einer gezielten Modifikation der Oberflächenfunktionalität ohne weitere Partikeleigenschaften zu variieren. Dazu werden Glaspartikel eingesetzt, die in ihrer Größenverteilung Weizenstärke ähneln. Die Oberfläche kann durch die Beschichtung mit Silanen beliebig in ihrer Funktionalität variiert werden, sodass die Interaktion mit dem Glutennetzwerk direkt durch verschiedene funktionelle Gruppen in ihrer Art (nicht-kovalent/kovalent) und ihrer Stärke (keine, schwache, starke) gezielt gesteuert werden kann. Erste Ergebnisse zeigen bereits, dass sowohl die Netzwerkbildung als das viskoelastische Verhalten durch die unterschiedlichen Oberflächen beeinflusst werden.

Dieser neuartige Versuchsansatz trägt wesentlich dazu bei, das Verständnis über die Interaktion zwischen Stärke und Gluten und deren Einfluss auf das Teigverhalten zu verbessern und somit auch das Prozessverständnis entlang der Teigverarbeitung zu erhöhen.

„Wheatscan“ – Aufklärung der Ursachen für Weizenunverträglichkeiten



Darina Pronin, Dr. Katharina Scherf
Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie
an der Technischen Universität München
Lise-Meitner-Str. 34
85354 Freising
d.pronin@leibniz-lsb@tum.de
Tel.: +49 (0)8161 712941

Die Anzahl der von Zöliakie betroffenen Menschen ist in den letzten Jahren angestiegen. Bestimmte Weizenproteine, wie Gluten, α -Amylase/Trypsin-Inhibitoren (ATI) und weitere Nicht-Glutenproteine, werden dafür verantwortlich gemacht, entzündliche Reaktionen im menschlichen Körper hervorzurufen. Neben Zöliakie und Weizenallergie kann der Weizenkonsum Reaktionen auslösen, bei denen weder ein autoimmuner noch ein allergischer Pathomechanismus involviert ist. Während die Ursachen und das Krankheitsbild von Zöliakie vergleichsweise gut erforscht sind, sind die auslösenden Faktoren von Nicht-Zöliakie-Glutensensitivität (NCGS) bislang unklar. Es wird angenommen, dass Gluten ein auslösender Faktor ist, da die Symptome bei einer glutenfreien Diät abklingen, aber ATI sind neuesten Erkenntnissen zufolge als Kofaktoren involviert. Das Forschungsprojekt Wheatscan zielt darauf ab, wissenschaftlich fundiert die Ursachen für NCGS zu erforschen und somit die Diagnose und Behandlung zu verbessern. Dabei ist die zentrale Arbeitshypothese, dass sich in den letzten 100 Jahren durch Züchtung neuer Sorten die Proteinzusammensetzung im Weizen verändert hat. Das könnte zur Folge haben, dass moderne Sorten im Vergleich zu alten Sorten ein höheres immunstimulatorisches Potential aufweisen und somit die körpereigene Immunabwehr anregen.

Im Rahmen des Projekts wurden 60 verschiedene Winterweizensorten, die im Zeitraum von 1891 bis 2010 zugelassen wurden, untersucht. Dabei wurde die qualitative und quantitative Proteinzusammensetzung der Weizensorten aus drei verschiedenen Erntejahren (2015, 2016 und 2017) mittels Umkehrphasen-Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (RP-HPLC) bestimmt.

Die Rohproteingehalte zeigten einen leicht abfallenden Trend mit höchst variablen Gehalten je nach Sorte und Erntejahr. Die Osborne-Fraktionierung zeigte eine Veränderung der Proteinzusammensetzung mit einem abfallenden Trend für die Gehalte der Albumine/Globuline und Gliadine und einem steigenden Trend für die Gluteningehalte. Darüber hinaus wurde ein abfallender Trend der Gliadin/Glutenin Verhältnisse von 1890-2010 beobachtet. In Übereinstimmung mit der Arbeitshypothese, dass sich die Zusammensetzung der Weizenproteine über die letzten 100 Jahre verändert hat, zeigten die Ergebnisse, dass die Gehalte der jeweiligen Fraktionen, sowie die Rohproteingehalte, einem bestimmten Trend folgten, obwohl die Gehalte verschiedener Sorten unterschiedlich waren. Die Hauptkomponentenanalyse über alle Daten zeigte trotz der Überlappung in der Mitte des Biplots und einiger Ausnahmen, eine Clusterbildung für moderne und alte Weizensorten. Demgegenüber wiesen die chromatographischen Muster der Gliadinfraktionen (RP-HPLC) merkbare Unterschiede auf. Innerhalb der Periode von 100 Jahren veränderten sich die Sorten in ihrem qualitativen Muster.

Um eine abschließende und vollständige Beurteilung der Immunreaktivität der 60 Weizensorten geben zu können, ist es erforderlich spezielle Proteine (ATIs) und ausgewählte Zöliakie-aktive Peptide (LQLQFPQPQLPYPQPQPF, 33-mer Peptid) zu bestimmen. Außerdem werden immunologische Methoden entwickelt, um die Weizensorten nach ihrem immunstimulatorischen Potential zu charakterisieren.

Qualität von glutenfreien Broten – Alles eine Frage des Gaseintrags



Christoph Paczkowski, Dr. Mario Jekle, Prof. Dr. Thomas Becker
Technische Universität München
Lehrstuhl Brau- und Getränketechnologie
Arbeitsgruppe Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik
Weihenstephaner Steig 20
85354 Freising
christoph.paczkowski@tum.de
Tel.: +49 (0)8161 713264

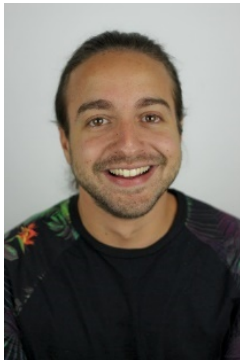
Neben der Gashaltfähigkeit von glutenfreien Teigen ist auch die Art und Menge des Gaseintrags für die Krumenporung und das Brotvolumen entscheidend. Bei der herkömmlichen Teigherstellung wird in fast allen Prozessschritten Gas eingebracht und dispergiert. Die in dieser Studie untersuchten glutenfreien Teige waren flüssiger und klebriger als die üblichen Weizenteige, und können daher aufgrund der rheologischen Eigenschaften mit Kuchenteigen verglichen werden. Bei Kuchenteigen ist das Gas, welches durch den Mischvorgang in den Teig eingebracht wird von höchster Bedeutung und macht ca. 37-73 % des finalen Gasvolumens aus. Sowohl bei Weizenteigen, wie auch bei glutenfreien Teigen ist die Porenstruktur abhängig von der Anzahl und Größenverteilung der ursprünglichen Luftnuklei, welche während des Mischprozesses geformt werden. Elgeti et al (2017) untersuchten bereits den Einfluss der Mischdauer, Umdrehungszahl und Mischgeometrie in einem Planetenmischer auf den Gaseintrag in glutenfreie Teige. Dabei wurde festgestellt, dass der Gasvolumenanteil der Teige mit zunehmender Mischdauer und Umdrehungszahl zunahm und ebenso die Mischgeometrie einen Einfluss auf das Endprodukt hatte. Um den mechanischen Gaseintrag und die Gasverteilung in Teigen zu steuern, wurde in der vorliegenden Studie die Headspace-Atmosphäre während eines Hochgeschwindigkeits-Mischprozesses modifiziert, indem der Druck und das Gas (CO_2 , N_2 und Luft) variiert wurden.

Durch höhere Drücke in der Headspace-Atmosphäre stieg der Gasvolumenanteil der Teige deutlich an. Darüber hinaus führte der Überdruck zu einem höheren spezifischen Brotvolumen und folglich zu einer geringeren Krumenhardt. Grundsätzlich kann aus den vorgelegten Ergebnissen geschlossen werden, dass der Gasvolumenanteil der Teige weitestgehend vom angelegten Druck abhängig war und die Porung der Brote mit zunehmender Drehzahl homogener und feiner wurde.

Des Weiteren wurde das Gas in der Headspace-Atmosphäre variiert und der Einfluss auf die Teig- und Broteigenschaften untersucht. Hierfür wurden die Headspace-Atmosphäre mit dem entsprechenden Gas (CO_2 , Luft und N_2) auf einen definierten Überdruck befüllt. Es wurden Brote sowohl mit und ohne Gärphase (alle Teige mit Hefe: ohne Gärphase 0 min, mit Gärphase 45 min) hergestellt. Brote mit Gärphase, deren Teige unter N_2 -Atmosphäre hergestellt wurden, wiesen ein signifikant geringeres spezifisches Brotvolumen und damit eine erhöhte Krumenfestigkeit auf. Im Gegensatz dazu wies CO_2 in der Headspace-Atmosphäre einen positiven Einfluss auf das spezifische Brotvolumen und somit auch auf die Krumenfestigkeit auf. Der Unterschied kann durch die Löslichkeitseigenschaften von CO_2 und N_2 erklärt werden (Löslichkeit von Gasen in Wasser bei 20 °C: N_2 18.3 mg/L und CO_2 1702 mg/L). Mit ansteigender Temperatur (in der Gärphase und beim Backen) geht das CO_2 in den gasförmigen Zustand über und wirkt sich somit positiv auf das Brotvolumen aus. Diese Eigenschaft wird besonders bei Broten, die ohne Gärphase gebacken wurden, sichtbar. Bei einem direkten Vergleich von Broten, welche mit Gärphase und ohne Gärphase hergestellt wurde, war u.a. das spezifische Brotvolumen mit CO_2 (ohne Gärphase) höher als das der Brote die mit N_2 (mit Gärphase) hergestellt wurden. Des

Weiteren konnte beobachtet werden, dass die Krustenbräunung der Brote sich in Abhängigkeit vom Gas in der Headspace-Atmosphäre verändert. Mit CO_2 ist die Bräunung am stärksten mit N_2 am geringsten. Weiterhin wurde die Auswirkung von oberflächenaktiven Substanzen untersucht wurde, um Auswirkungen der Phasengrenze zwischen Teig und Gasphase untersuchen zu können.

Digital food design: 3D-printing of customized cereal-based food



A. Fahmy, Dr. M. Jekle, Prof. T. Becker
Technische Universität München
Lehrstuhl Brau- und Getränketechnologie
Arbeitsgruppe Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik
Weihenstephaner Steig 20
85354 Freising
ahmed.fahmy@tum.de
Tel.: +49 (0)8161 713404

The employment of 3D printing technology in food production allows for customized tailoring of nutrition, flavor manipulation as well as texture control. By obtaining native control over layer-based instead of bulk-material properties and process parameters, the technology excels in aspects of sensory, mechanical and texture disciplines. Due to the precision and accuracy of the technology, local and defined tailoring of textures and incorporation of flavors/odorants for specific sensory perceptions of cereal-based media is achievable.

To successfully adapt the 3D printing technology in the texturing of cereal matrices, an advanced evaluation method to classify material-process compatibility as well as structural integrity must be realized. Specific geometrical and structural quality standards must be defined for the first time. Regarding the mentioned aspect, the interaction of the cereal-based materials with the fabrication process, printing limitations and prerequisites of the materials were investigated using a morphological imaging approach. For the adapted method, two cereal-based material systems were chosen; a high elasticity system composed of wheat flour dough and low elasticity wheat starch-egg white protein mixtures with varying water contents. For all materials, single lines were printed to investigate the different geometrical stability aspects as well as artifacts. Also, stacks of lines up to 5 layers were printed to investigate the slumping and collapse behavior of the different material systems. Two cameras were used to capture the side and top views of the build plate coupled with image analysis and processing algorithms using MATLAB. Important geometrical aspects were established that are essential for understanding the behavior of structured fluids and the contribution of viscoelastic properties during 3D printing. This programmed method was used to characterize the output width, length, height, area fraction, delay indices, drag/oozing artifacts as well as slumping behavior and overall stack-ability. This method is intended to be combined with full fluid-flow behavior and material properties characterization studies of pre- and post-extrusion states, to serve as a foundation for obtaining printability prediction models for 3D printing of food-based materials.

Digital food design is enforced to achieve a standardized method for the additive manufacturing of cereal-based materials. By establishing a quality guideline for 3D printing cereal-based inks, the design of highly defined food textures is attainable where concentration gradients of flavours can be spatially incorporated for the first time.

Struktur-Funktionalitäts-Beziehungen bei Vitalkleber



Marina Schopf, Dr. Katharina Scherf
Leibniz-Institut für Lebensmittel-Systembiologie
an der Technischen Universität München
(Leibniz-LSB@TUM)
Lise-Meitner-Str. 34
85354 Freising
m.schopf.leibniz-lsb@tum.de
Tel.: +49 (0)8161 712941

Gluten ist das Klebereiweiß des Weizens und fällt als Nebenprodukt während der industriellen Stärkeproduktion an. Nach schonender Trocknung und Pulverisierung wird es Vitalkleber genannt. Durch die Verwendung unterschiedlicher Weizensorten, sowie unterschiedlicher Weizenqualitäten während der Stärkeproduktion, kommt es zu Schwankungen in der Zusammensetzung, Qualität und Funktionalität des Vitalklebers. Vitalkleber wird vor allem in der Backwarenindustrie eingesetzt, um das Altbackenwerden zu verzögern, das Glutennetzwerk zu stärken und die Qualität des finalen Produkts zu verbessern. Aufgrund des Inkrafttretens der neuen Düngeverordnung und der damit einhergehenden eingeschränkten Stickstoffmenge, werden zukünftig geringere Proteingehalte in Weizen erwartet. Deshalb wird Vitalkleber an Bedeutung gewinnen, um geringere Proteingehalte auszugleichen und die Backqualität aufrecht zu erhalten. Das Verständnis über die funktionellen Eigenschaften des Vitalklebers ist für die weitere Entwicklung essentiell. Bislang ist die Vorhersage nicht möglich, da unklar ist, inwieweit die Funktionalität durch die Zusammensetzung, die Struktur und die chemisch-physikalischen Eigenschaften beeinflusst wird.

Ziel dieser Studie ist es daher, die quantitative und qualitative Zusammensetzung verschiedener Vitalkleberproben aufzuklären und deren Zusammenhang festzustellen, sowie die Funktionalität und die Eignung als Backzutat zu bestimmen. Mithilfe der modifizierten Osborne-Fraktionierung, der Umkehrphasen-Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (RP-HPLC), der Gelpermeations- (GP)-HPLC und der Natriumdodecylsulfat-Polyacrylamidgelelektrophorese (SDS-PAGE) werden 37 Vitalkleber einer chemischen Analyse unterzogen. Mikroback-, Glutenaggregations- und Mikrozugversuche dienen zur Untersuchung der rheologischen Eigenschaften. Der Glutengehalt lag zwischen 674,4 mg/g und 806,1 mg/g, der Gliadingehalt zwischen 413,6 mg/g und 569,4 mg/g und der Gluteningehalt zwischen 209,1 mg/g und 322,1 mg/g, woraus sich ein Gliadin/Glutenin-Verhältnis von 1,5-2,7 ergab. Zwischen den ω 5-, ω 1,2-, α - und γ -Gliadinen und den hoch- (HMW-GS) und niedermolekularen Gluteninuntereinheiten (LMW-GS), sowie dem Gluteninmakropolymer (GMP) zeigten sich bei einigen Proben signifikante Unterschiede. Die Zugabe von 25% Vitalkleber zu einer Backmischung zeigte signifikante Unterschiede im spezifischen Volumen der resultierenden Brote (1,1 ml/g bis 2,9 ml/g). Die Parameter für Glutenaggregation, sowie Glutenelastizität zeigten schwache Korrelationen zum spezifischen Volumen ($r = -0,57$ für Peak Maximum Time, $r = 0,64$ für maximales Drehmoment, $r = 0,56$ für die Fläche unter der Kurve, $r = 0,56$ für Elastizität). Weitere Untersuchungen werden zeigen, ob Glutenaggregations- und Mikrozugversuche zur Vorhersage der Backeigenschaften geeignet sind.

Kruste innen und Krume außen – Neues Verständnis eines Texturdesigns für Backwaren



Martin Heckl, Dr. Mario Jekle, Prof. Dr. Thomas Becker

Technische Universität München

Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie

Arbeitsgruppe Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik

Weihenstephaner Steig 20

85354 Freising

martin.heckl@tum.de

Tel.: +49 (0)8161 713404

Die Textur von Lebensmitteln ist als Zusammenspiel aller rheologischer und struktureller Attribute eines Produkts definiert, welche durch haptische und optische Rezeptoren vom Verbraucher bewusst und unbewusst wahrnehmbar sind. Bestimmt ist die Textur dabei durch die Zusammensetzung, die innere Struktur und Geometrie des Lebensmittels. Die typische Textur von Backwaren wird von der Krumtextur dominiert, aber auch der Kontrast zwischen Krume und Kruste ist entscheidend. Eine Umstrukturierung oder gezielte Veränderung dieses klassischen Aufbaus würde eine ganz neue Bandbreite an Sinneseindrücke hervorrufen und eine Produktpalette um aufregende Artikel erweitern.

Die in der Lebensmittelindustrie noch relativ neue Technologie des 3D-Drucks könnte dabei eine Unabhängigkeit von fertigungsbedingten Geometrien sowie komplexen Herstellungsprozessen bieten. Dadurch könnten sich komplett neue Texturierungsmöglichkeiten ermöglichen. Erstmals könnten nun gezielte LM-Matrizen verändert werden und so neue Eindrücke hervorgerufen werden. Durch den schichtweisen Strukturaufbau ließen sich gezielt Inhomogenität einarbeiten oder Porenverteilungen neu definieren. Diesem neuen Fertigungsverfahren sind bisher allerdings noch Grenzen gesetzt. Es hat sich gezeigt, dass nur eine geringe Auswahl an Lebensmitteln von Natur aus für den LM-3D Druck geeignet sind. Die große Herausforderung dabei ist, dass die Lebensmittel nach dem Druck eine hohe Formstabilität benötigen. Insbesondere stärkebasierte LM-Matrizes sind aufgrund der mangelnden Möglichkeiten zu internen Formstabilisierung gedruckter Strukturen im laufenden Druck bisher materialbedingt nur begrenzt einsetzbar.

Ziel der Arbeit ist es durch schichtweisen Aufbau und geeigneter thermischer Stabilisierung hochdefinierte LM-Texturen aus stärkehaltigen Materialien in einem 3D-Drucker zu designen. Dabei soll eine allgemeine Definition und Messmethodik der Printability für LM-basierte Druckmaterialien festgelegt werden. Die Printability spiegelt dabei die Eigenschaften eines Materials wieder, ein fehlerfreies Druckbild, welches mittels 3D-Scanner erfasst wird, zu ermöglichen und setzt eine geeignete Verflüssigungs- und Verfestigungskinetik, sowie eine ausreichende Adhäsivität zwischen den Schichten voraus. Dabei sollen die Ergebnisse einer rheologischen Untersuchung mit den Druckergebnissen der Lebensmittel verglichen werden um eine Vorhersage der Qualität des Drucks zu ermöglichen. Durch eine thermische Behandlung der Druckmedien soll zusätzlich die Limitierung der für den 3D-Druck möglichen Lebensmittel aufgehoben werden. Die Inline Erhitzung ermöglicht eine Zwischenstabilisierung der Schichten und eröffnet neue Möglichkeiten der Texturierung. Der 3D-Druck bietet somit neue Wege für die Produktion von stärkebasierten Lebensmitteln. Es können gezielt Geometrien erstellt und Strukturen verändert werden die letztendlich zu neue Textureindrücken führen können.

Rheokneten – die Entwicklung einer neuen Methode für die kombinierte Erfassung von Mehl- und Teigverarbeitungseigenschaften



Leonhard Vidal, Dr. Mario Jekle, Prof. Dr. Thomas Becker

Technische Universität München

Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie

Arbeitsgruppe Getreidetechnologie und -verfahrenstechnik

Weihenstephaner Steig 20

85354 Freising

leonhard.vidal@tum.de

Tel.: +49 (0)8161 712694

Die Weizenmehlqualität hängt in der Praxis von verschiedenen Umwelt- und Prozesseinflüssen ab. Um trotzdem eine gleichbleibende Qualität der daraus hergestellten Produkte zu gewährleisten ist eine permanente Mehlcharakterisierung nötig. Parallel dazu ist es ebenso wichtig, die Verarbeitungseigenschaften der hergestellten Teige zu überwachen. Diese Analysen dienen nicht nur der Untersuchung neuer Getreidesorten, sondern auch der Reduktion prozessbedingter Ausschussproduktion im Backgewerbe. Für viele Analysen muss zuerst ein optimal gekneteter Teig in einem externen Knetter hergestellt werden. Anschließend muss dieser Teig dann in ein zusätzliches Analysegerät überführt werden. Bei der Probenüberführung und -vorbereitung wird dem System undefiniert Energie zugeführt. Die dann gemessenen Eigenschaften entsprechen nicht mehr unbedingt denen des nativen Teigs. Es bedarf deshalb eines Analysesystems, womit der gesamte Prozess (Kneten; Gären; Backen) auf Basis geringer Probenvolumina nachgestellt und beurteilt werden kann, um Mehl- und Teigverarbeitungseigenschaften direkt erfassen zu können. Zudem sollen die bisher nicht definierten Struktur-Funktionsbeziehungen während der Teigentwicklung in Abhängigkeit von spezifischen Deformationen aufgeklärt werden.

Ziel der Arbeit ist es, Weizenteige durch definierte Scherung herzustellen und gleichzeitig zu erfassen. Die Teigstrukturen sollen dabei in einem Rheometer, also während der Entstehung, direkt vermessen werden. Zur Aufklärung der Vorgänge im Rheometer soll in der Entwicklungsphase eine optische Bildauswertung eingesetzt werden. Unter Berücksichtigung verschiedener Belastungsarten im Rheometer (alternierende Sinus-/Sprungfunktionen) soll eine praxisnahe Methodik zur Imitation des Knetens, der Gärphase sowie der thermisch induzierte Phasenübergang während des Backens unter praxisnahen Prozessbedingungen entwickelt werden. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf den belastungsabhängigen Struktur-Funktionsbeziehungen während der Weizenteigbereitung. Die zu entwickelnde Methode wäre somit das erste absolut messende Analysensystem, bei welchem die Reaktion des Materials (Teig, Krume) auf einen definierten Reiz (Scherdeformation) ohne Verluste bestimmt werden kann. Daraus eröffnet sich die Möglichkeit für Züchter wie auch Mühlen, mit geringen Einsatzmengen, Mehle in einer Art Prozessimitation schnell bewerten zu können.

Bayerischer Abend, 26. März – Bräustüberl Weihenstephan



Menü

Vorspeise

Aufstrich-Trilogie:

*Räucherlachs aufstrich, Tomatenaufstrich mit Basilikum und Kräuterfrischkäse,
dazu Bauernbrot und frische Breze*

Hauptspeise

Spanferkel, Rahmwirsing und Kartoffelknödel, Dunkelbiersauce

oder

*Bandnudeln in Bärlauchcrème, dazu Spargelstückchen,
Kirschtomaten und Gemüsewürfel*

Nachspeise

Apfeltartelette an Vitus-Weizenbock-Karamelcremespiegel, dazu Walnusseis

Bitte tragen Sie in der Liste am Empfang bis 14 Uhr Ihre Menüauswahl ein!



Mittagessen, 27. März – Bräustüberl Weihenstephan



Menü

Hauptspeise

*Tafelspitz mit frischem Meerrettich, Rahmspinat,
Petersilienkartoffeln und Meerrettichcremesauce*

oder

*„Weihenstephaner Salatteller“ mit Balsamico-Dressing, Walnüssen und
Ziegenkäsetaler-Medaillons auf getoastetem Baguette*

Bitte tragen Sie in der Liste am Empfang bis 10 Uhr Ihre Menüauswahl ein!

Wegbeschreibung

Bräustüberl Weihenstephan, Weihenstephaner Berg 10, 85354 Freising



Quelle: <https://www.google.de/maps/>



Abendessen, 27. März – Weihenstephaner am Dom



Menü

Abendbuffet

Schweinefilet Medaillons in einer Steinpilzcremesauce

Bayerische Ochsenlende Rosa gebraten, tranchiert am Buffet

Gemüselasagna mit leichter Parmesankäsesauce und Tomatensugo

Würstltrio (Nürnberger-Bier- und Schnapswurstl) auf feinem Paprikakraut, dazu 3erlei Senf

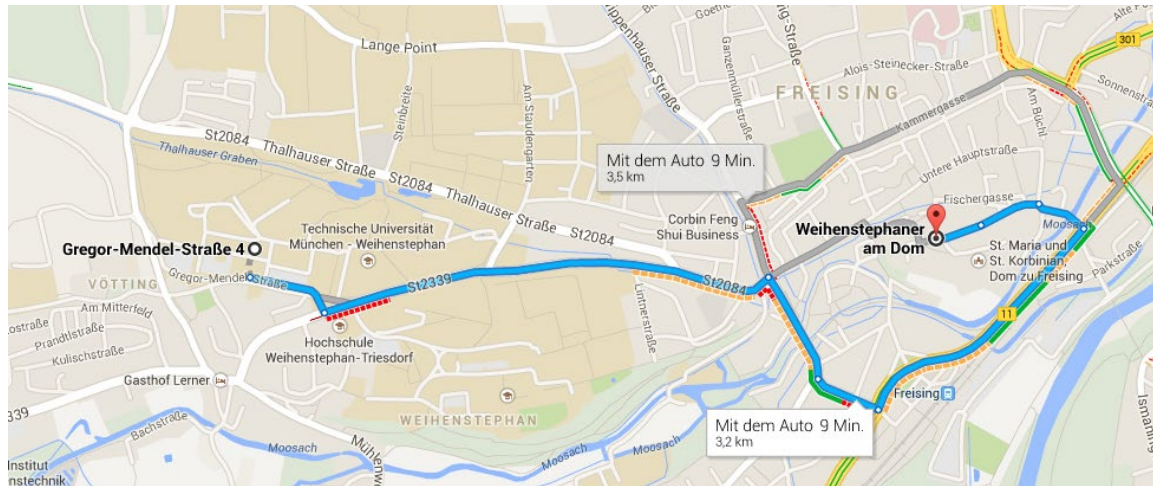
*Beilagen: Knödelduett, Frühlingsgemüse, Rosmarin-Pellkartoffeln, Pfeffersauce mit Cognac,
Sauce Bernaise, Gratinkartoffeln*

Nachspeise

Kaiserschmarrn mit 2 verschiedenen Desserts im Glas

Wegbeschreibung

Weihenstephaner am Dom, Domberg 5a, 85354 Freising



Quelle: <https://www.google.de/maps/>

Zugangsdaten für den Tagungsrückblick

Einen Rückblick über die Tagung erhalten Sie unter:

<http://www.forschende-getreideunternehmen.de/rueckblick-fruehjahrstagung-2019/>

Passwort: 2019_FJ

Termine 2020-2021

DIE TERMINE UNSERER NÄCHSTEN
WIG-TAGUNGEN STEHEN BEREITS FEST:

24.-26.03.2020

16.-18.03.2021

W-Lan Zugang



Im Konferenzraum des iGZWs haben Sie drahtlosen Zugang zum Internet.

Daten für Einstellungen:

SSID: mwn-events

Benutzername: "WIG2019"

Passwort: "ws6Zyuy8"

Der Netzname (die "SSID") für das Konferenz WLAN ist **mwn-events**. Für eine WLAN-Verbindung werden der Benutzername und das Passwort benötigt.



Konfigurationsprofile und Anleitungen gibt's über den **QR-Code** bzw. hier <https://www.lrz.de/wlan> (dort dem Link mwn-events folgen). Die Seite ist über das offene WLAN mit dem Namen (der SSID) "lrz" erreichbar.

Die WLAN-Profile, die Sie dort herunterladen können (Klick auf das Betriebssystem in der Spalte "Tool für die Installation eines WLAN-Profiles"), installieren keine Software, es wird lediglich ein Zertifikat geprüft und ggf. für die WPA2-Enterprise-Konfiguration installiert (das stellt sicher, dass sie sich mit dem "richtigen" WLAN verbinden) und die korrekten Einstellungen vorgenommen.

Nach dem Starten des Konfigurationstools kommt die Windows Sicherheitsmeldung für Dateien aus dem Internet. Herausgeber des Tools ist die Firma NSP Network Security Proliferation UG. Mit „Ausführen“ startet die Anwendung. Nun mit „Weiter“ und „OK“ durch die Informationen klicken. Es ist nur noch der für die Veranstaltung vergebene Benutzername und das zugehörige Passwort eingeben.

Taxi Telefonnummern

Taxi Funk Zentrale Freising GbR
08161/3666

Taxi Gitti
08161/149000

Teilnehmerliste

Teilnehmer		Firma	Ort
Alpers	Thekla	Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie	Freising
Apfeld	Martin	Kröner-Stärke GmbH	Ibbenbüren
Bauer	Andreas	Bayerische Kontrollbehörde für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen	Oberding
Beck	Dominik	Der Beck GmbH	Erlangen
Prof. Dr. Becker	Thomas	Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie	Freising
Dr. Bindrich	Ute	DIL	Quakenbrück
Dr. Böcker	Georg	Ernst Böcker GmbH & Co. KG	Minden/Westf.
Bohrmann	Sebastian	Kampffmeyer Mühlen GmbH Hildebrandmühlen Frankfurt	Frankfurt
Borchfeld	Bastian	f2m food multimedia GmbH	Hamburg
Brandner	Silvia	Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie	Freising
Dr. Brandt	Markus	Ernst Böcker GmbH & Co. KG	Minden/Westf.
Bressler	Alexander	RONDO Burgdorf AG	CH-Burgdorf
Bruckner	Michael	Der Marken-Bäcker GmbH	A-Tulln a. d. Donau
Chwalczyk	Daniel	Lp-Beratung	Berlin
Diesenhoff	Björn- Gunnar	Lieken Brot- und Backwaren GmbH	Garrel
Dopfer	Tatjana	Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit	Oberschleißheim
Eichner	Christian	Lieken Brot- und Backwaren GmbH	Garrel
Fahmy	Ahmed	Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie	Freising
Faust	Norbert	Panelux S. A.	L-Mensdorf
Dr. Fischer	Thomas	Bahlsen GmbH & Co. KG	Hannover
Fleig	Markus	SchapfenMühle GmbH & Co. KG	Ulm
Francke	Stefan	GoodMills Innovation GmbH	Hamburg
Groot	Alexandra	Barentz GMBH	Oberhausen
Dr. Haarbeck	Peter	Verband der Getreide-, Mühlen- und Stärkewirtschaft VGMS e.V.	Berlin
Hannibal	Jens	Winopal Forschungsbedarf GmbH	Elze
Hardtmann	Stefanie	Bühler AG	CH-Uzwil
Hartnagel	Jochen	EDEKA Nordbayern-Sachsen-Thüringen Verwaltungsgesellschaft mbH	Rottendorf
Heckl	Martin	Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie	Freising
Henze	Frank	Bühler GmbH	Braunschweig
Hilverkus	Thomas	Loryma GmbH	Zwingenberg
Hirsch	Stefan	EDEKA Nordbayern-Sachsen-Thüringen Verwaltungsgesellschaft mbH	Rottendorf
Höck	Sabrina	Ludwig Stocker Hopffisterei GmbH	München
Hoh	Stefan	Bühler AG	CH-Uzwil
Hollenkamp	Achim	UNIFERM GmbH & Co. KG	Werne
Holtz	Kerstin	Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie	Freising

Teilnehmer			Firma	Ort
	Hombach	Markus	Ireks GmbH	Kulmbach
	Jank	Rüdiger	Kuchenmeister GmbH	Soest
Dr.	Jekle	Margit	Weihenstephaner Institut für Getreideforschung	Freising
Dr.	Jekle	Mario	Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie	Freising
	Kampschroer	Dennis	UNIFERM GmbH & Co. KG	Werne
	Keller	Christoph	Meyerhans Mühlen AG	CH-Villmergen
	Kerpes	Roland	Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie	Freising
	Kessler	Carolin	SchapfenMühle GmbH & Co. KG	Ulm
	Klopp	Rüdiger	Werner & Pfleiderer Industrielle Backtechnik GmbH	Tamm
	Knabner	Carina	Ireks GmbH	Kulmbach
	Knappich	Simon	IREKS GmbH	Kulmbach
Dr.	Koch	Theo	DIOSNA Dierks & Söhne GmbH	Osnabrück
Prof.	Dr. Köhler	Peter	biotask AG	Esslingen am Neckar
	Kremnitz	Sabine	Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit	Oberschleißheim
Prof.	Dr. Kulozik	Ulrich	Lehrstuhl für Lebensmittel- und Bio-Prozesstechnik	Freising
Dr.	Kunte	Thomas	IREKS GmbH	Kulmbach
	Landoll	Jürgen	WASGAU Bäckerei & Konditorei GmbH	Pirmasens
	Laukemper	Rita	Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie	Freising
DI	Leitner	Thomas	backaldrin International The Kornspitz Company GmbH	A-Asten
Prof.	Dr. Lösche	Klaus	Redaktion cereal technology	Osnabrück
	Lötz	Norbert	Harry-Brot GmbH	Schenefeld
	Lucas	Isabelle	Denk Ingredients GmbH	München
	Makollus	Stefan	Mühlenchemie GmbH & Co.KG	Ahrensburg
	Mändli	Konrad	Fachberatung Brot und Backwaren GmbH	CH-Waldkirch
	Metschulat	Monika	Novozymes Deutschland GmbH	Wiesbaden
	Meyerhans	Dominic	Meyerhans Mühlen AG	CH-Villmergen
Dr.	Mimkes	Oliver	Ireks GmbH	Kulmbach
	Mollenhauer	Martina	Mühlenchemie GmbH & Co. KG	Ahrensburg
Dr.	Müller	Eva-Maria	Bayerische Kontrollbehörde für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen	Oberding
	Münstermann	Philipp	Coolback Superior Bakery	Bleicherode
	Murgueitio-Purschke	Silvia	Bühler AG	CH-Uzwil
	Neumann	Paul	Saalemühle Alsleben GmbH	Alsleben
	Ney	Charles	Panelux S. A.	L-Mensdorf
	Nuber	Konrad	Zeppelin Systems GmbH	Rödermark
	Öberl	Jürgen	Pfahnl Backmittel GmbH	A-Pregarten
	Obernhuber	Christian	Kampffmeyer Mühlen GmbH Rosenmühle Ergolding	Ergolding

Teilnehmer		Firma	Ort
	Paczkowski Christoph	Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie	Freising
	Petrasch Angelika	Wewalka GmbH Nfg. KG	A-Sollenau
	Petz Alexandra	Brabender® GmbH & Co. KG	Duisburg
	Pfahnl Eva	Pfahnl Backmittel GmbH	A-Pregarten
	Pronin Darina	Leibniz-LSB@TUM	Freising
Dr.	Quantz Michael	Versuchsanstalt der Hefeindustrie e.V. Zentrum für Biotechnologie und Umwelt 1 (ZBU 1)	Berlin
	Raben Sjoerd	Kaak Nederland BV	NL-Terborg
	Raff Ingo	JOWA AG	CH-Volketswil
	Rebholz Gerold	Leibniz-LSB@TUM	Freising
Dr.	Rezai Kolahchi Ahmad	Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie	Freising
	Rieper Alexander	A. RIEPER AG / SpA	I-Vintl/Vandoies
	Ries Michael	PERTEN INSTRUMENTS GmbH	Hamburg
Dr.	Rittig Frank T.	Novozymes Switzerland AG	CH-Dittingen
	Rockstroh Stephan	Rudolf Ölz Meisterbäcker GmbH & Co KG	A-Dornbirn
	Rössler Martin	Albert Handtmann Maschinenfabrik GmbH & Co. KG	Biberach
	Rustler Johannes	König Deutschland Gesellschaft m.b.H.	Dinkelsbühl
	Saam Marc Michael	ARTiBack GmbH	Halle (Saale)
	Sawatzky Heinrich	Albert Mühlischlegel GmbH & Co. KG	Thannhausen
	Scherpel Christian	MALZERS Backstube GmbH & Co. KG	Gelsenkirchen
Dr.	Schirmer Markus	Coolback Superior Bakery	Bleicherode
	Schleuter Jörg	Kerry Ingredients GmbH	Hochheim am Main
	Schön Helmut	JhD-Baeckereitechnologie	Trossingen
	Schopf Marina	Leibniz-LSB@TUM	Freising
Dr.	Schreiber Karoline	Ernst Böcker GmbH & Co. KG	Minden/Westf.
	Schröder Klaus	C. Thywissen GmbH	Hürth
	Schuler Barbara	Beiselen GmbH	Ulm
	Schütter Stefan	Chefredakteur Artisan	Bochum
	Schweiger Ulrike		
	Seitlinger Daniela	backaldrin International The Kornspitz Company GmbH	A-Asten
	Senneka Jürgen	GoodMills Innovation GmbH	Hamburg
	Siegrist Heiner	Automation X GmbH	A-Graz
	Späth Hermann	MIWE Michael Wenz GmbH	Arnstein
	Stammen Markus	Rudolf Ölz Meisterbäcker GmbH & Co KG	A-Dornbirn
	Stukenborg Florian	ttz Bremerhaven	Bremerhaven
	van Braak Heike	Redaktion cereal technology	Osnabrück
	van de Grift Jan	RADEMAKER BV	NL-Culemborg
	van Genugten Bernard	AB Enzymes GmbH	Darmstadt
	Verouden Frank	Kaak Nederland BV	NL-Terborg
	Vidal Leonhard	Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie	Freising
	von Bergen Markus	ttz Bremerhaven	Bremerhaven
	Waldbart Michaela	Kastenmüller GmbH	Martinsried

Teilnehmer		Firma	Ort
Warwel	Mathias	IREKS GmbH	Kulmbach
Weber	Matthias	Kuchenmeister GmbH	Soest
Wehrli	Monika	Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie	Freising
Weiß	Klaus	Ernst Böcker GmbH & Co. KG	Minden/Westf.
Welter	Reinhard M.	Bäckerei Welter GmbH & Co. KG	Miltach
Wieland	Frank	Hermann Armbruster GmbH + CO Backwaren	Schutterwald
Willmerding	Herbert	Weiss-Mehl GmbH	Julbach
Winkler	Ann-Marie	PEMA Vollkorn-Spezialitäten Heinrich Leupoldt KG	Weißstadt
Dr. Zense	Torsten	DIOSNA Dierks & Söhne GmbH Standort Isernhagen	Isernhagen

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Das Weihenstephaner Institut für Getreideforschung (WIG)

Motivation und Leitideen

- Initiierung und Durchführung von **Forschungsprojekten**
- **Multiplikation und Hebel** von eingesetzten Industrieressourcen durch öffentliche Forschungsförderung
- Kooperation von getreidewissenschaftlichen Forschergruppen
- Ideenbörse für **zukunftsorientierte Fragestellungen** in der Getreidewissenschaft
- **Sichtbarmachung** der Getreidewissenschaft
- **Identitätsstiftende** Institution und Ansprechpartner in getreidewissenschaftlichen Themenfeldern, u. a. durch Branchentreffen an **jährlichen Tagungen**
- Kooperationsplattform und Wissens-bzw. Technologietransferzentrum für getreidewissenschaftliche Innovationen
- **Nachwuchsförderung** und Auszeichnung besonderer Leistungen

Mehrwert für Mitglieder

- **Innovative Forschungsansätze**, sowohl auf technologischer und analytischer als auch auf anwendungsorientierter Basis
- Selbstkostenpreis für Auftragsanalytik und Tagungen
- Fachkundige Ansprechpartner und Problemlöser für industrielle Partner und institutionelle Fördermitglieder
- Lösungen für industrielle Problemstellungen, Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis
- **Jährliche Tagungen**
- Aktive Forschungsgestaltung durch die Industrie
- Vergabe eines **Zertifikats** an Forschungsförderer

www.forschende-getreideunternehmen.de

Sie finden uns auch unter

www.facebook.com/getreideforschung

www.linkedin.com/wig-getreideforschung