

## 62. Tagung für Bäckerei-Technologie in Detmold – ein Rückblick

Die Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V. veranstaltete vom 15. – 17. November 2011 in Detmold auf dem Schützenberg ihre 62. Tagung für Bäckerei-Technologie. 290 Teilnehmer aus Belgien, Niederlande,



Heribert Kamm,  
(Vizepräsident der  
AGF e.V.)

Österreich, Schweiz und Deutschland verfolgten das interessante Tagungsprogramm mit den Schwerpunkten bei Brot und Kleingebäck, Snacks und Feinen Backwaren.

Der Vize-Präsident der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., **Heribert Kamm**, eröffnete die diesjährige Tagung für Bäckerei-Technologie. Er vertritt als Landungsinnungsmeister des Bäckerinnungsverbands Westfalen-Lippe die Backbranche im Vorstand der AGF e.V. Anschließend wurden die Lehrgangsbesten des Backmanagers 2011, **Markus Wetzel** (Harry-Brot GmbH), **Daniel Grünbauer** (Bäckerei Brunner GmbH &

Co. KG) und **Bernhard Fuchs** (Ring - Die Bäckerei Ges.mbH) geehrt.



Heribert Kamm (li.) mit den besten Backmanagern (v. re.): Markus Wetzel (Harry-Brot GmbH), Daniel Grünbauer (Bäckerei Brunner GmbH & Co. KG) und Bernhard Fuchs (Ring - Die Bäckerei Ges.mbH)



Heribert Kamm (re.) verleiht Dipl.-Ing. Johann Berchtold die Modersohn-Medaille der AGF

Seit 1966 würdigt die AGF außergewöhnliche Verdienste im Backgewerbe mit der Modersohn-Medaille. Diese wurde Herrn Dipl.-Ing. **Johann Berchtold** für jahrzehntelang geleistete Arbeit im Backgewerbe und der Arbeitsgemeinschaft verliehen.

Die Vortragsreihe eröffnete traditionell Herr RA **Helmut Martell** (Verband Deutscher Großbäckereien e.V.) mit den Erläuterungen neuer Entwicklungen im Lebensmittelrecht. Die Gesetzgebung war seit der letzten Tagung im Wesentlichen durch den Kompromiss zur EU Lebensmittelinformationsverordnung, der Erarbeitung des Registers zulässiger gesundheitsbezogener Angaben für die



RA Helmut Martell (Verband Deutscher Großbäckereien e.V.)

Health-Claims-Verordnung sowie der Reform des Verbraucherinformationsgesetzes gekennzeichnet. Ferner wird an den Listen der in Zukunft zugelassenen Zusatzstoffe, Aromen und Enzyme gearbeitet.

Die Veröffentlichung der EU-Lebensmittelinformationsverordnung (LMIV) im Amtsblatt der Europäischen Union wird in diesen Tagen erwartet. Sie tritt 20 Tage nach der Veröffentlichung in Kraft und wird stufenweise für die Lebensmittelunternehmer anwendbar. Das Inkrafttreten hat zunächst nur verfahrensrechtliche Bedeutung, weil ab dem Inkrafttreten die zahlreichen in der Verordnung angesprochenen „delegierten Rechtsakte“ und „Durchführungsrechtsakte“ erlassen werden können, die die LMIV an zahlreichen Stellen ergänzen werden. Für die Praxis anwendbar werden die neuen Vorschriften größtenteils nach drei Jahren. Dies gilt auch für eine *freiwillige* Nährwertkennzeichnung, die ab diesem Datum den neuen Anforderungen entsprechen muss. Fünf Jahre nach dem Inkrafttreten der Verordnung ist dann die neue Nährwertkennzeichnung für alle verpackten Lebensmittel zwingend vorgeschrieben. Für unverpackte Lebensmittel gilt nach 3 Jahren zunächst nur die so genannte „Allergenkennzeichnung“ (Anhang II). Allerdings können die Mitgliedsstaaten auch andere Kennzeichnungselemente für unverpackte Lebensmittel vorschreiben.

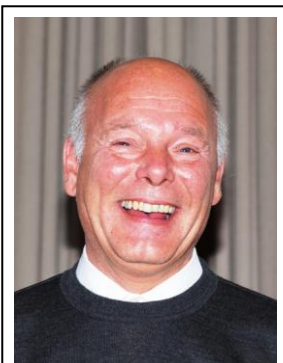
Die LMIV sieht zahlreiche neue Kennzeichnungsverpflichtungen vor, zu denen u. a. eine detaillierte „Imitat“-Kennzeichnung und eine erweiterte Herkunfts- und Ursprungskennzeichnung gehören, von der gegenwärtig nur das Fleisch bestimmter Tiere sowie Lebensmittel mit einer primären Zutat betroffen sind, sofern diese Zutat nicht aus der Region stammt, die in der Verkehrsbezeichnung genannt ist. (Primäre Zutaten sind Zutaten, die mehr als 50 Gewichtsprozent des Enderzeugnisses ausmachen. (Praxisbeispiel: „Westfälischer Pumpnickel“, wenn das Getreide nicht aus Westfalen stammt.) Die Ursprungs- und Herkunfts-kennzeichnung kann durch delegierte Rechtsakte auch auf andere Lebensmittel erweitert werden. Die vorgeschriebenen Auftauhinweise können u.a. entfallen, wenn sich der Auftauvorgang nicht auf die Sicherheit oder die Qualität des Erzeugnisses auswirkt. Desgleichen sieht die Verordnung vor, dass eine Mengenkennzeich-

nung nach Stückzahl weiterhin erlaubt ist, wenn diese in den Mitgliedsstaaten bisher schon üblich war. Die LMIV wirft eine Reihe von ungeklärten Fragen auf, die in dem Referat kurz gestreift werden.

Bei der Health-ClaimsV (jetzt: GesundheitsangabenV) rückt die Veröffentlichung des Registers der zugelassenen gesundheitsbezogenen Angaben näher. (Die Verordnung hatte der EU-Kommission hierzu eine Frist bis zum 19. Januar 2009 gesetzt!) Bis sechs Monate nach Veröffentlichung dieses EU-Registers dürfen die bislang in den Mitgliedsstaaten noch rechtmäßig verwendeten gesundheitsbezogenen Angaben weiter verwendet werden. Danach sind nur noch die in dem Register genannten Angaben zulässig. Mittlerweile liegt der Entwurf eines solchen Registers vor, der rund 350 Angaben erlauben wird. Zunächst zurückgestellt sind alle Angaben, die sich auf „botanicals, beziehen. Nicht zugelassen werden gesundheitsbezogene Angaben, die sich auf die Wirkung von Ballaststoffen beziehen, wohl aber Angaben über bestimmte Bestandteile von Getreide (z.B. beta-Glucane). Die EFSA hat sich gegen die Zulassung von gesundheitsbezogenen Ballaststoffen-Claims ausgesprochen, weil diese noch unzureichend charakterisiert seien und keine hinreichenden wissenschaftlichen Erkenntnisse über einen Wirkungszusammenhang bestimmter Bestandteile von Ballaststoffen und körperlichen Effekten vorlägen. Das Referat wir kurz auf die Konsequenzen dieser Einschätzung und die weiteren Handlungsoptionen eingehen. Erstaunlich ist, dass Health Claims zu Fett (ohne Einschränkungen) erlaubt sind; ferner werden zahlreiche Koffein-Claims erlaubt werden.

Aus Anlass der Dioxin-Vorfälle zu Beginn des Jahres hat das Bundesverbraucherschutzministerium den Anwendungsbereich des Verbraucherinformationsgesetzes auf alle Verbraucherprodukte erweitert, das Auskunftsverfahren vereinfacht und die Kosten für Auskünfte teilweise beseitigt oder gesenkt. Gleichzeitig sind die Rechtsschutzmöglichkeiten von betroffenen Lebensmittelunternehmen eingeschränkt worden. Nachdem der Bundesrat zu dem Regierungsentwurf Stellung genommen hat und nur marginale Änderungen vorgeschlagen hat, befindet sich das Gesetz jetzt im parlamentarischen Gesetzgebungsverfahren. Ob der Entwurf der gegenwärtigen Fassung vom Bundestag verabschiedet wird, lässt sich derzeit noch nicht sicher vorhersehen. In diesem Zusammenhang werden auch die erweiterten Meldepflichten für Lebensmittelunternehmer und Labore dargestellt.

Zur laufenden Rechtsprechung ist zu berichten, dass das Bundesverwaltungsgericht die für den 27. Oktober 2011 vorgesehene mündliche Verhandlung über die Rechtmäßigkeit einer Stückzahlkennzeichnung bei vorverpackten Lebensmitteln Schoko-Croissants abgesetzt hat. Das Oberverwaltungsgericht Rheinland-Pfalz hat in einem anderen Verfahren entschieden, dass eine unverpackte Nussecke, deren Überzug zu 2/3 aus Kuvertüre und zu 1/3 aus kakaohaltiger Fettglasur hergestellt wird, nicht mit der Kennzeichnung versehen werden darf „Nussecken mit Kuvertüre und kakaohaltiger Fettglasur“. Gegen dieses Urteil ist Nichtzulassungsbeschwerde eingelegt worden.



**Dr. Jan van der Pas**  
(Uniferm GmbH & Co.KG)

**Dr. Jan van der Pas** (Uniferm GmbH & Co.KG) sprach über die nachhaltige Hefeproduktion. Aussagen zur Nachhaltigkeit im produzierenden Gewerbe bedürfen einer eingrenzenden Begriffsdefinition, um eine strukturierte Bewertung der Zukunftsträchtigkeit eines Unternehmens vornehmen zu können und Vorbeugemaßnahmen sowie halbwegs messbare Nachhaltigkeitsziele zu formulieren. Auf der Grundlage der Brundlandt-Definition wurden verschiedene Ansätze, wie Triple-bottom-line (Elkington), CSR und CC vorgeschlagen. In einem erweiterten Ansatz (*Triple S*) werden neben den ökologisch-ökonomischen und innerbetrieblich sozialen Aspekten (sustainability), die Nachhaltigkeit der Wertschöpfungskette von der Beschaffung der Rohstoffe bis zur Warenauslieferung (supply-chain) und die Befriedigung der Erwartungen von Anspruchsgruppen (stakeholder) berücksichtigt.

Die Herstellung von Backhefe erfolgt durch schrittweise Vermehrung von Reinzuchtstämmen unter Einsatz des Hauptrohstoffs Melasse. Zudem werden Stickstoff- und Phosphorquellen chemischen Ursprungs verwendet. Die Vermehrung erfolgt in großen Fermentern unter ständigem Eintrag von Prozessluft. Nach der Abtrennung (Zentrifugation) der Hefezellen von den Fermenterbrühen verbleibt ein Reststoff, der von der überwiegenden Zahl der Hersteller als stark belastetes Abwasser an kommunale Kläranlagen abgegeben wird. Uniferm führt diese Reststoffe einer stofflichen Verwertung zu. Mittels Eindampfung werden die Reststoffe zu einem marktgängigen Einzelfuttermittel und Düngemittel verarbeitet. Der Herstellungsprozess und die Reststoffaufbereitung bedingen einerseits den Einsatz großer Mengen Prozesswasser, andererseits werden für die Fermenterbelüftung und die Eindampfung große Energiemengen benötigt. Der Prozesswasserverbrauch wurde seit den 80-er Jahren durch Einführung konzentrierterer Fermentationsverfahren und Mehrfachnutzung von Spülwässern nahezu halbiert. Die Energieverbräuche wurden durch Wärmerückgewinnung und Anwendung alternativer Eindampfverfahren um 30 % reduziert. Zudem wurde der Einsatz primärer Energieträger durch den Betrieb eines hocheffizienten Blockheizkraftwerks weiter verringert. Die bei der Eindampfung anfallenden Kondensate werden in einer betrieblichen Kläranlage anaerob behandelt. Das entstehende Biogas wird im BHKW verstromt.

Die Backhefeherstellung ist wesentlich von der Verfügbarkeit des Hauptrohstoffs Melasse, insbesondere Rübenzuckermelasse abhängig. Die wachsende Nachfrage nach erneuerbaren Kraftstoffen bedingt eine Verknappung des Melassemarktes und nachfolgendem Preisanstieg. Ebenso wird sich die Verfügbarkeit von Phosphor aufgrund erschöpfter Ressourcen langfristig verringern. Zudem stellen Phosphorquellen und Stickstoffquellen chemischen Ursprungs energieintensive Rohstoffe dar. Die Suche nach Alternativsubstraten zur Sicherung einer nachhaltigen Rohstoffversorgung ist unabdingbar. Uniform hat die Relevanz einer umfassenden und offenen Kommunikation mit Anspruchsgruppen (stakeholder) erkannt. Neben einer kooperativen Kommunikation mit den Kunden (z.B. im Rahmen von Audits) und einer Intensivierung der Kontakte mit Zulieferern sind gute Beziehungen zu nachbarschaftlichen Bürgern, nGO, Behörden und Presse für eine Standortsicherung unerlässlich.

**Andreas Ranft** (Daub Backtechnik GmbH) stellte eine CO<sub>2</sub>-freie Backstube in Finnland vor. Das Umweltbewusstsein der finnischen Verbraucher ist sehr hoch. Laut einer Marktuntersuchung von Raisio Oy aus dem Jahr 2009 konsumieren inzwischen 35 Prozent aller Skandinavier umweltorientiert. Diese



**Andreas Ranft** (Daub Backtechnik GmbH)

Entwicklung erkannte auch Juha Valkamo, Geschäftsführer der Bäckerei Primula, die seit über 100 Jahren in der Region Helsinki ansässig ist. Mit dem Ziel das erste CO<sub>2</sub>-freie Lebensmittelproduzierende Unternehmen in Finnland zu werden, kaufte Valkamo CO<sub>2</sub> Zertifikate mit WMF Goldstandard, um die eigenen Emissionen zu kompensieren. Nachhaltigkeit, Umweltschutz und CO<sub>2</sub> Neutralität wurden unter Leitung von Juha Valkamo in die Unternehmensphilosophie von Primula aufgenommen. Eine Maßnahme, die einen kompletten Strategiewechsel des Unternehmens zur Folge hatte, denn bei dem einfachen Ankauf von Zertifikaten sollte es nicht bleiben. Im Rahmen eines Produktionsneubaus in Järvenpää, rund 50 Kilometer von Helsinki entfernt, war die Reduzierung von CO<sub>2</sub> Emissionen wesentlicher Teil der gesamten Planung: Das Schlagwort lautet „Corporate Governance“, was man mit verantwortungsbewusster und an nachhaltiger Wertschöpfung orientierter Unternehmensführung übersetzen kann. Ökologisches Verantwortungsbewusstsein und Nachhaltigkeit stehen im Strategiekonzept von Primula gleichberechtigt neben der Wirtschaftlichkeit.

Neben den heute gängigen Maßnahmen wie Wärmerückgewinnung, führte der Umweltgedanke deshalb auch zu einer Neustrukturierung aller Produktions-Prozesse: Materialwirtschaft, Vortiegführung, Produktionslogistik, Backen und Kühlen, Reduzierung von Rohstoffverbrauch, Betriebsmitteln und möglichst der Verzicht auf Einwegverpackungen. Darüber hinaus wurde auch sekundäre Bereiche wie Logistik, Fuhrpark und natürlich auch Verwertung der Retouren in die Gesamtplanung einbezogen. Beispielsweise werden alle Backwaren, Snacks, Salate und Fertiggerichte (dieser Geschäftsbereich firmiert unter der Marke Deli) in kompostierbaren Verpackungen ausgeliefert. Die Retouren können so direkt, inklusive Verpackung, einer Anlage zur Herstellung von Bioethanol zugeführt werden. Mit Bioethanol betreibt Primula mittlerweile ihren Fuhrpark.

**Ralph Koschek** (Fresh Start Bakeries Europe) erklärte die Einführung des Carbon Foot Print, das Umweltmanagement und die Nachhaltigkeit am Beispiel der Fresh Start Bakeries Europe.

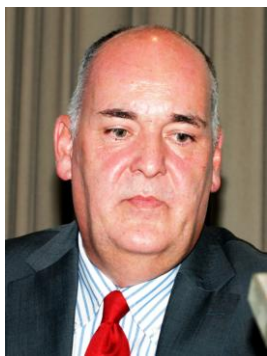
Fresh Start Bakeries Europe (FSB) arbeitet seit 2008 im Bereich der Carbon Footprint (CFP) Analyse an allen europäischen Bäckereistandorten. Die Analyse und Datensammlung folgt den Prinzipien des ADEME Protokolls und ist entsprechend zertifiziert. Beginnend mit dem Jahre 2009 lagen die ersten verifizierten Analyseergebnisse vor. Die Ergebnisse unterteilen sich in folgende Hauptkategorien des CO<sub>2</sub> Ausstoßes: Rohstoffe (42 %), Elektrizität (28 %), Transporte (12 %) und Gas (10 %). Auf Basis dieser Hauptkategorien wurde eine quantifizierte Umweltstrategie entwickelt, mit dem Ziel den Energieverbrauch um 20 % zu senken und den CFP um 12 % zu reduzieren, beide Ziele sollen bis 2020 erreicht werden. Es liegt auf der Hand das zur Zielumsetzung der Verbrauchsabsenkung und der Effizienzerhöhung schnellstmöglich alle Verbrauchsdaten kontinuierlich und prozessbezogen gemessen und analysiert werden müssen. Zur Messung werden wöchentlich kritische Prozess Indikatoren (KPI) als Kennzahlen im Bereich aller relevanten Verbräuche (Elektrizität, Wasser, Gas, Abfall usw) erfasst und mit bereits bestehenden Kennzahlen wie Produktionsausstoß, Abfallmengen, Effizienzgraden und Standzeiten verglichen. Durch diese Vergleichsmöglichkeit kann die Entwicklung der einzelnen Bäckerei - auch im Vergleich zu den Schwesterstandorten - schnell durchschaubar gemacht und Einsparpotentiale erschlossen werden.



**Ralph Koschek** (Fresh Start Bakeries Europe)

**Gregor Hinz** (Effizienz21 GmbH & Co.KG) stellte effizientes Energiemanagement im Bäckerhandwerk vor. Der Anteil der Energie bei Produkten des Bäckerhandwerks ist wesentlich höher als der Rohstoffanteil und wächst jedes Jahr um min. 7 %. Die Energiepreise bestimmen zunehmend die Wirtschaftlichkeit von

Bäckereiproduktionen. Die Einführung und konsequente Nutzung der Chancen im Energiemanagement und einem System nach DIN EN 16001 garantiert die Reduktion der Kosten für Energie. Ziel eines Energiemanagements ist es, den Energieeinsatz in einem Unternehmen – vom Energieeinkauf bis zum Energieverbrauch – ökonomisch und ökologisch zu optimieren. Der Nutzen liegt in der Einsparung von Energiekosten, der Visualisierung, Analyse, Benchmarking und Abrechnung von Energieverbrauch sowie der Information, Dokumentation, Überwachung und Verbesserung der elektrischen Netzqualität. Der Vortrag zeigt Wege auf, wie durch Energiedatenmanagement der Verbrauch und die Kosten für Energie langfristig deutlich reduziert werden können.



Gregor Hinz (Effizienz21 GmbH & Co.KG)

Vorteile des Energiemanagements:

- Erfüllung der gesetzlichen Auflagen nach DIN EN 16001,
- Einhaltung der gesetzlichen Auflagen und Erhaltung der Energiesteuererstattung auch nach 2013,
- Transparenz und Detailkenntnisse zum Energieverbrauch,
- Optimierung des Energieeinkaufs.

Die Kür des Energiemanagements ist der optimale bedarfsgerechte Energieeinkauf.

**Dipl.-Ing. Günter Unbehend** (Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide) verglich die Erntequalität und Qualität ausgewählter handelsüblicher Getreidemahlerzeugnisse der Ernte 2011 mit der von 2010. Die Ergebnisse und Verarbeitungsempfehlungen sind als Merkblätter der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V. erhältlich.

**Prof. Dr. Meinolf G. Lindhauer** (Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide) sprach über Proteingehalt und Fallzahl - altbekannte Kriterien der Weizen-Backqualität: Immer noch verlässliche Indikatoren?



Prof. Dr. Meinolf G. Lindhauer (Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide)

Im Getreidehandel, in der Verarbeitung von Weizen und auch in der Zulassung neuer Weizensorten spielen die Kriterien Gesamtprotein und Fallzahl als so genannte indirekte Qualitätsmerkmale zur Vorhersage der zu erwartenden Verarbeitbarkeit einer Weizenpartie oder einer Sorte eine große Rolle. Mengenmäßig haben die Kleberproteine den größten Anteil am Gesamteiweißgehalt. Aus der bekannten tragenden Funktion bei der Teigbildung und im Backprozess erklärt sich zum einen das Interesse von Züchtung, Handel und Verarbeitung an diesem Qualitätsmerkmal. Aus rein praktischen Gesichtspunkten heraus kommt noch hinzu, dass dieses Merkmal leicht und schnell mit infrarotspektroskopischen Methoden gemessen werden kann. Wegen dieser verlockend einfachen Möglichkeit der Bestimmung des Gesamt-Eiweißgehaltes im Weizen/im Weizenschrot und -mehl scheint mitunter übersehen zu werden, dass neben der Eiweiß-(Kleber-)Menge natürlich die Eiweiß-(Kleber-)Qualität eine genauso entscheidende Rolle in der Verarbeitbarkeit zu Backwaren spielt. Die Qualität im Sinne von Quellfähigkeit und Fähigkeit, ein dreidimensionales Netzwerk als Basis



Dipl.-Ing. Günter Unbehend (Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide)

der Gashaltung im Teig zu bilden, kann zu einem gewissen Grade mit Hilfe der Schnellmethode „Sedimentationswertbestimmung“ erfasst werden. (Diese soll allerdings nicht im Zentrum der Betrachtung liegen.) Die Fallzahl, ebenfalls auf Basis internationaler Standards vergleichsweise leicht zu bestimmen, sagt etwas über die Stärkebeschaffenheit im Getreidekorn/im Mehl aus und insofern etwas über das potentielle Verhalten der Stärke im Verkleisterungsprozess und damit in der Wasserbindung während des Backprozesses und der späteren Frischhaltung des Backproduktes. Gesamtproteingehalt und Sedimentationswert, akzeptable Fallzahl vorausgesetzt, bei Kenntnis der Sorte waren aufgrund der relativ engen Beziehung zwischen Gesamtproteingehalt, Kleberfunktionalität und Volumenbildung jahrzehntelang recht verlässliche Qualitätsparameter auf den Stufen Weizen-Erfassung und -Verarbeitung (siehe „Bollingsche“ Gleichungen zur theoretischen Vorhersage des Brötchenvolumens im Rapid-Mix-Test). Insofern waren und sind Protein-(Kleber-)Gehalt und -Qualität im Fokus erfolgreicher Weizenzüchtung, aber auch des Anbaus, der durch gezieltes Dünge-, insbesondere Stickstoffdüngeregime die Qualitätsparameter zu optimieren gewohnt ist. In jüngerer Zeit gibt es aber Weizensorten, bei denen ein vergleichsweise geringer Gesamtproteingehalt (und damit geringerer Feuchtklebergehalt) erstaunlich hohe Volumina in Backtests erlauben, was den tradierten oben geschilderten Erfahrungen augenscheinlich widerspricht und Klage in der Praxis über behauptete (tatsächliche?) Schwächen in der Qualitätsvorhersage von Weizen mit den etablierten Schnellmethoden geführt hat. Diese Zusammenhänge werden im Vortrag anhand von Beispielen erläutert, rund um die Kernaussage, dass nach wie vor der Gesamtproteingehalt mindestens zu 60% das Backverhalten von Weizen erklärt. Wahrscheinlich wegen des besonderen Verlaufs der Witterung in den Anbauperioden der vergangenen Jahre,

glauben wir am Max Rubner-Institut Anhaltspunkte dafür zu sehen, dass die Stärkebeschaffenheit im Weizenkorn Besonderheiten aufzeigte, die die zu deren Beschreibung etablierte Methode der Fallzahlbestimmung, mehr aber noch die Interpretation der Messwerte einer vertiefenden Betrachtung zu unterziehen erfordert. Anhand von Beispielen wird gezeigt werden, dass gute Volumenbildung bei Mehlen existierte, die nach gängigem Verständnis der Fallzahlwerte als nicht backfähig gegolten hätten. Herausforderung der wissenschaftlichen Bestätigung sind bestimmte Erklärungsmodelle dieses Phänomens.



Dirk Marben, Buchholz

**Dirk Marben**, Buchholz, sprach über die Planung einer modernen Backstube. Er stellte die Motive für eine Backstubenplanung vor, wie

- Kapazitätsengpässe beseitigen,
- zusätzliche Kapazitäten schaffen,
- Betriebs- und Lagerstätten zusammenführen,
- Produktionskosten reduzieren,
- Zertifizierungsproblematiken,
- Nachbarschaftsprobleme,
- Investitionsstau oder
- Behördenauflagen.

Der Anforderungskatalog unterscheidet zwischen internen Anforderungen, die mit den Motiven identisch sein können und den externen Anforderungen, wie die der Zertifizierungssysteme IFS, BRC, ISO 22000. Hinzu kommen die behördlichen Auflagen, die innerhalb des Anforderungskataloges bzw. im Pflichtenheft ermittelt und ausgearbeitet werden. Hierzu zählen u.a. die Arbeitsstättenrichtlinien, der B-

Plan, das Brandschutzkonzept, der Explosionsschutz (ATEX) sowie das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz.

Bei der Analyse der Produktionsabläufe werden zur Optimierung die unterschiedlichen Abläufe im Unternehmen Annahmearquante, Waren- und Rohstofflogistik, Betriebsmittellogistik, Personal und Information, Maschinen und Technologie, Umwelt und Hygiene und Versand- und Transport einer eingehenden Prüfung unterzogen. Entsprechend werden zuerst die bestehenden Produktionsabläufe optimiert und die nachfolgend notwendigen neuen Abläufe geplant. Daran schließt sich die Entwicklung der technischen Gebäudeausstattung (TGA) an. Die TGA umfasst die Bereiche Heizung und individuelle Wärmerückgewinnungskonzepte, Lüftung, Klima, Filtertechniken, Sanitäreinrichtungen, Entwässerung, Elektrik und Beleuchtung. Bei der Entwicklung und Gestaltung der sogenannten Hülle unter Berücksichtigung der Reduzierung bzw. Vermeidung von Hohlräumen und Staubauflageflächen wird besondere Bedeutung auf Gebäudestruktur, Stützenraster, Böden, Wände, Dach und Fassade gelegt.



Jürgen Heinickel  
(Heinickel GmbH)

**Jürgen Heinickel** (Heinickel GmbH) präsentierte den neuen Backautomaten sowie Chancen und Nutzen für den Bäcker. In dem Bestreben noch mehr Frische und Kompetenz zu vermitteln, rüsten der LEH und die Discounter ihre Märkte verstärkt mit Backstationen aus. Gleichzeitig wird versucht, Prozesse zu optimieren und zu rationalisieren. Gerade bei den schnell drehenden Artikeln ist der Arbeitsaufwand immens, und hier ist der Backautomat, oder besser die SB-Backstation, eine willkommene Ergänzung. Der Endverbraucher sieht wie „sein Brötchen“ gebacken wird, und somit wird die Frische sofort assoziiert. Viele Märkte haben mittlerweile bis 22<sup>00</sup> Uhr oder sogar bis 24<sup>00</sup> Uhr geöffnet. Die Servicetheken sind in der Regel „nur“ bis 20<sup>00</sup> Uhr besetzt, durch die SB-Backstation kann das Frischeangebot bis zum Ladenschluss aufrecht gehalten werden, ohne große Qualitätsverluste.

Ein weiterer möglicher Beweggrund ist die Steigerung der Wertschöpfung. Hierzu werden keine „Massenbrötchen“ eingesetzt, sondern hochpreisige und hochqualitative Brötchen verwendet. Es hat sich gezeigt, dass der Abverkauf durch den

Einsatz des Backautomaten deutlich gesteigert werden kann. Wie bei allem, ist auch bei der SB-Backstation die Standortwahl sehr entscheidend. Und dies gilt nicht nur für den LEH, sondern auch für die handwerklichen Bäcker. Schon immer machten sich die Menschen die Technik zu Nutze, und genau hier sehe ich auch große Chancen für die Bäcker und backenden Betriebe. Die Geräteauswahl muss dem Standort angepasst werden. Wird z.B. ein Campingplatz beliefert kann mittels der SB-Backstation die bedarfsgerechte Produktion und Qualität der angelieferten Brötchen sichergestellt werden. Ist man Vorkassenbäcker und nutzt einen Backautomat, dann schont man seine Ressourcen im traditionellen Ladenbackofen für schöne Feine Backwaren. Was gebacken wird hängt ganz alleine von der Unternehmensphilosophie ab, der Backautomat soll einfach einfacher backen und die Ware schon bei der Produktion schön präsentieren.

**Prof. Dr. Klaus Lösche** (Bremerhavener Institut für Lebensmitteltechnologie und Bioverfahrenstechnik) referierte über das neue Verfahren für das Abkühlen von Backwaren. Das Kühlen von frisch gebackenen Produkten stellt für Backbetriebe eine Herausforderung und Chance gleichermaßen dar. Während der Ab-

kühlung heißer Backwaren durchläuft das Produkt mikrobiologisch-hygienisch kritische Temperaturbereiche, so dass Reinfektionen eintreten können. In Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen (Hygiene) und der Zeitdauer des Abkühlens wird daher eine mehr oder weniger intensive Kontamination und mikrobielle Inkubation der Oberfläche eintreten. In der Folge wird die mikrobiologische Haltbarkeit der Backwaren (z.B. Brot) dementsprechend limitiert bzw. andere und nachträgliche durchzuführende Haltbarmachungsschritte sind erforderlich (z.B. pasteurisieren).



Prof. Dr. Klaus Lösche  
(Bremerhavener Institut für  
Lebensmitteltechnologie  
und Bioverfahrenstechnik)

Eine neuartige adiabatisch arbeitende Kühlung (Klimaschrank/Tunnel) liefert erstmals Ansätze diese Problematik zu verbessern und zu entschärfen, die sowohl für Handwerksbetriebe (diskontinuierlich) als auch für industrielle Produktionen relevant sind (kontinuierlich). Entsprechende Prozesse und Anlagen werden beispielhaft vorgestellt. Danach kann die Kühlzeit von Brot in etwa halbiert werden (gegenüber Raumluftkühlung), der Wasserverlust während der Kühlung deutlich minimiert (verlängerte Frische) und die mikrobiologische Haltbarkeit verlängert werden. Namentlich für Handwerksbetriebe stellt diese Art der Kühlung eine neuartige Technologie zur Verlängerung sowohl der physikalischen (Frische) als auch der mikrobiellen Haltbarkeit dar. Die Nutzung von Aerosolen (u.a. durch ultraschallerzeugte Kaltnebel) zur Kühlung heißer Backwaren hat sich darüber hinzu sehr bewährt, um ein unerwünschtes Abplatzen der Kruste von der Krume im Falle von gefrosteten Backwaren (Brötchen, Baguette etc.) zu vermeiden (feuchtegesteuerte Kühlung vor dem Schockgefrieren). Auch Gefrierbrand kann in Ansätzen allein durch diesen Kühlschritt minimiert werden (Nutzung der Verdunstungskälte). Ursachen und Problemlösungsansätze zur Problematik des o.g. Ab-

platzens werden dargestellt und beispielhaft Lösungswege vorgestellt.

Die Nutzung dieser feuchtegesteuerten Kühltechnologie führt in der Summe zu einem verminderten Wasserverlust während des Kühlens, einem geringeren Energieverbrauch, u.a. beim Gefriervorgang, und vor allem zu erheblich verbesserten Qualitätsmerkmalen der Gebäcke selbst. Eine besonders rasche Temperatursenkung heißer Backwaren kann durch eine Vakuumkühlung eintreten. Ihr Einsatz liefert neuere Ansätze, um z.B. die Rösche von Backwaren erheblich zu verlängern oder überhaupt Backprodukte mit ausgeprägter Rösche (Crispynes) zu generieren (z.B. Paniermehl/Coatings). Eine spezifische Kühltechnik für das Abkühlen heißer Backwaren liefert erweiterte Möglichkeiten, die Qualität von Backwaren zu verbessern (physikalisch und mikrobiologisch) und ungelöste Problemstellungen (Abplatzen der Kruste bei TK-Backwaren, mangelnde Rösche etc.) zu minimieren oder zu vermeiden.



Alexander Voß  
(Institut für Getreide-  
verarbeitung GmbH)

**Alexander Voß**, (Institut für Getreideverarbeitung GmbH) erläuterte neue Wege der fermentativen Prozessführung zur Herstellung von Backwaren mit erhöhter Nährstoffdichte. Eine gesunde Ernährung ist den Deutschen wichtig, so steigt die Nachfrage nach gesunden Lebensmitteln nach wie vor. „Bio“, „Health“ und „Functional Food“ gehören eindeutig zu den Themen, die großes Wachstumspotenzial versprechen. Über 4 Mrd. Euro geben die Deutschen jährlich für Nahrung und Getränke aus, die einen gesundheitsfördernden Zusatznutzen versprechen. Die Umsatzsteigerungen im Bio- und Functional Food Bereich sind vor allem auf das Engagement der Discounter, Bio-Supermärkte und des Lebensmitteleinzelhandels zurückzuführen. Im Lebensmittelhandwerk (Bäckereien und Metzgereien) sind die Umsatzzuwächse dagegen vergleichsweise gering und das Steigerungspotenzial somit nicht unerheblich. Folglich besteht ein tatsächlicher Bedarf an preislich und qualitativ hochwertigen Lebensmittel-Compounds mit erhöhter Nährstoffdichte im Sinne einer natürlichen Anreicherung der Endprodukte mit wertbestimmenden Lebensmittelinhaltsstoffen, die eine einfache Handhabung und ein weites Einsatzfeld ermöglichen.

Das im IGV entwickelte Verfahren zur Herstellung natürlicher Lebensmittel-Compounds vereint die Vorzüge klassischer Vor- und Sauerteigstufen mit der gärungstechnologischen Herstellung von natürlich gesäuertem Obst und Gemüse in einem Herstellungsprozess. Theoretisch sind alle Gemüse- und Obstarten geeignet, die einzeln oder in Mischung mit dem gesamten Getreidesortiment (einschließlich Pseudogetreide) in unterschiedlichen Kombinationen fermentiert werden können. Durch die Kopplung beider Fermentationssysteme werden Stoffwechselprodukte generiert, die sowohl technologisch als auch ernährungsphysiologisch folgende Vorteile aufweisen:

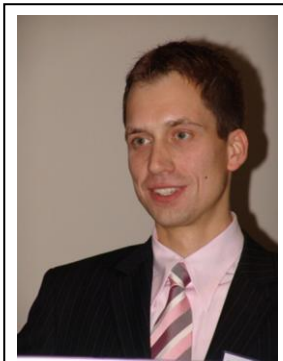
- Verbesserter Aufschluss von schwer verdaulichen Inhaltsstoffen gegenüber der Einzelfermentation (z.B. Herstellung von natürlich gesäuertem Gemüse wie Saure Gurken, Sauerkraut, Tofu).
- „Freilegung/Herauslösung“ (im Sinne der Verfügbarkeit für den menschlichen Organismus) wertbestimmender Inhaltsstoffe aus der festen Matrix (wie sekundäre Pflanzenstoffe, lösliche Ballaststoffe u.a.).
- Bildung von Stoffkomponenten, die eine besonders gute Frischhaltung (extrazelluläre Polysaccharide/Dextrane) erwarten lassen und die in einer Einzelfermentation (Sauerteigführung) in einer wesentlich geringeren Menge gebildet werden.

- Der Rezepturanteil von Gemüse wesentlich höher angesetzt werden kann, als bei direkter Zugabe oder Einzelfermentation (z.B. Sauerkrautbrot).
- Die eine wesentliche Aufwertung hinsichtlich nährwertbezogener Angaben (Fett, Zucker, Vitamine, etc.) für das Produkt versprechen.
- Die Produkte sind Lebensmittel und erfordern keine besondere Kennzeichnung (deklarationsfreie Verwendung hinsichtlich E-Nummern und ZZVO), woraus sich die Möglichkeit des Einsatzes in Bio-Backwaren ableitet.

Weitere Vorteile beim Einsatz der angereicherten Vor- und Sauerteige gegenüber der Verarbeitung von Einzelkomponenten wie getrocknete Vor- und Sauerteige, getrocknete Gemüseprodukte/Granulate, pulverisierte Extrakte oder auch vitamin- und mineralstoffhaltige Wirkstoffmischungen bestehen darin, dass eine bessere Nutzung des originären Rohstoffpotenzials (des Gemüse-/Obstanteils) durch entsprechende Verfahrensschritte bei Erhalt des vollständigen Inhaltsstoffspektrums in der jeweiligen Matrix erfolgt und die Nutzung von Effekten, die sich aus diesen Fermentationen ergeben, zur generellen Qualitätsverbesserung von Backwaren, die zur Verlängerung der Frischhaltung und zur Bereicherung der sensorischen Qualität beitragen. Mit dem von der IGV GmbH entwickelten Verfahren können verarbeitungsfertige, nährstoffangereicherte Vor- und Sauerteigpräparate mit individuellem Charakter anwendungsorientiert entwickelt und hergestellt werden, die eine pastöse bis teigähnliche Konsistenz aufweisen. Je nach Zusammensetzung (steht in Abhängigkeit zur jeweiligen Obst-/Gemüsezusammensetzung und dem verwendeten Getreidemahlprodukt) können die Präparate in hellen und dunklen Gebäcken, wie z.B. Brot, Kleingebäck aber auch für Feine Backwaren, verwendet werden. Das pastenförmige Fermentationsprodukt ist durch nachfolgende charakteristische Merkmale und Eigenschaften gekennzeichnet:

- definierbare produktspezifische sensorische Eigenschaften,
- pastöse, gut verarbeitungsfähige Struktur/Konsistenz,
- Gewährleistung der mikrobiologischen Stabilität und Haltbarkeit nach allgemeinen Standards (Industrie und Handel),
- angestrebte max. Dosierung: 10 % Zugabe zum Mehl (Rezeptur),
- deklarationsfreie Verwendung hinsichtlich E-Nummern und Zusatzstoff VO,
- verwendungsfähig für konventionelle, Bio- bzw. Öko-Produkte, einschließlich eiweißarmer bzw. glutenfreier Produkte,
- optimale Verwendungs-/Einsatzkriterien für ein breites Backwarensortiment bei einer möglichst flexible Rezepturgestaltung.

**B. Sc. Michael Meißner** (Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.) beschrieb die Herstellung hochwertiger Roggenbrote. Deutschland gilt in aller Welt als das „Brotland“, mehr als 300 verschiedene Brotsorten werden hier hergestellt. Ein Grund für diese Brotvielfalt ist die Mitverwendung von Roggenmahlerzeugnissen. Schaut man im Supermarkt ins Brotregal findet man eine Vielzahl unterschiedlicher Brote, in denen Roggen als Mehl, Vollkorn oder Flocken verarbeitet wird. Da Roggen ein Naturprodukt ist, ändert sich dieser Rohstoff, je nach Witterungsverlauf bei Aussaat, Wuchs und Ernte, jährlich. Die Roggenzüchter entwickeln neue Sorten, die sehr viel fallzahlstabiler sind als ältere Sorten. So musste bis in die 1970er Jahre hinein aufgrund der erhöhten Enzymaktivität gesäuert werden. Heute wird ein Sauerteig eher aus geschmacklichen Gründen zugesetzt, da eine pH-Wert-Absenkung zur Enzymhemmung kaum noch notwendig ist. Einige Brote, die zum Verkauf angeboten werden, weisen Mängel auf, die jedoch vom Verbraucher zum Teil toleriert werden. Vor allem die Fehler, die bei Roggenbrot auftreten können, wurden an Broten aus der Supermarktauslage im Rahmen des Vortrages dargestellt.



**B. Sc. Michael Meißner**  
(Arbeitsgemeinschaft  
Getreideforschung e.V.)

Erste Ergebnisse aus dem MRI-AGF-DIGeFa-Roggenprojekt wurden vorgestellt. Dieses wurde ins Leben gerufen, da einige Backbetriebe vermehrt feststellten, dass geschnittenes, pasteurisiertes Roggenvollkornbrot, teils auch mit größeren Bestandteilen, nach gewisser Lagerzeit zu Krumenrissen neigte. Diese Risse ver-

liefen unterschiedlich: Bei einigen Scheiben vertikal in der Mitte, bei anderen wiederum horizontal oder diagonal (ca. 45°) an den Ecken. Mit Hilfe von Backversuchen wurde überprüft, ob diese Krumenrisse, wie von einigen Herstellern angenommen, auf den vermehrten Einsatz von neuen Roggensorten zurückzuführen sind. Dazu wurden neben Hybridroggen- auch Populationsroggen separat verbacken. Ferner wurden Standardbackversuche mit verschiedenen Teigfestigkeiten an einem herkömmlichen Handelsmehl (T 1150) durchgeführt. Alle Brote wurden geschnitten, pasteurisiert und in verschiedenen Abschnitten auf Frische untersucht, zum einen sensorisch und zum anderen mittels Textur-Profil-Analyse (TPA).

**Dr. Torsten Zense** (Isernhäger GmbH & Co.KG) sprach über die Verwertung von Restteigen. Die Anforderungen an die Qualität von Backwaren bewirken schon im Prozess der Teigteilung,- ausformung etc., dass ein gewisser Prozentsatz des Teiges oder der Teiglinge aussortiert wird. Bei Bäckereien mit Liefer- und Filialgeschäft kommt hinzu, dass zur Auslieferung vorbereitete Teiglinge aufgrund von Diskrepanzen zwischen Produktionsmenge und tatsächlicher Bestellmenge erst gar nicht die Produktionsstätte verlassen. Diese Restteige und Restteiglinge sind, sofern hygienisch einwandfrei, ein theoretisch verwertbarer Rohstoff, der die Wirtschaftlichkeit der Produktion beeinträchtigt, sofern man keine Rückführung in den Kreislauf vornehmen kann. Gängige Praxis ist es schon heute, möglichst ohne großen Zeitverzug Restteig oder, zutreffender, Rückteig wieder in den Beginn des Herstellungsprozesses einzubringen. Klassisch wird er einfach wieder in den Knefer eingebracht, oder auch direkt in Teigteiler und -ausformer zurückgeführt.



Dr. Torsten Zense  
(Isernhäger GmbH &  
Co.KG)

Die einfache Rückführung steht primär vor wirtschaftlichem Hintergrund. Viele Betriebe kennen aber auch schon gewisse technologische Vorteile, die Rückteig bei gezielter Anwendung bringen kann. Der Königsweg wäre schließlich, aus der Rückführung zusätzliche, vorher nicht darstellbare Produktvorteile zu erzeugen (added value). Vor diese Idee hat die Natur die Herausforderung gesetzt, dass Rückteige und Rückteiglinge „lebende Systeme“ sind, die sich aufgrund der Aktivitäten von z.B. Hefen und Enzymen stetig verändern. Daher ist die direkte Rückführung meist begrenzt; wünschenswert wäre es, die Lebensprozesse in Zaum zu halten oder sogar zu stoppen, um die erneute Nutzung des Teiges kontrollierbar zu machen und damit auch eine gezielte Anwendung zu ermöglichen.

Die Möglichkeiten werden Schritt für Schritt aufgezeigt, von der direkten Wiedereinbringung, primär unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, über Möglichkeiten der Kontrolle, u.a. durch Kühlung, bis hin zur Anwendung von moderner Vorteigtechnologie. Dadurch erhalten die Rückteige neue Eigenschaften, wodurch, beispielsweise anhand einer Anwendungsmatrix, gezielt neue Teig- und Produkteigenschaften erzeugt werden können. Man erreicht so neben dem wirtschaftlichen Aspekt Vorteile aus technologischer Sicht, die so weit gehen können, dass die Produkte in ihrer Wertigkeit steigen. Anhand von Praxisbeispielen werden Möglichkeiten aufgezeigt, technologischen Nutzen und auch Produktvorteile zu generieren.

Die Möglichkeiten werden Schritt für Schritt aufgezeigt, von der direkten Wiedereinbringung, primär unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, über Möglichkeiten der Kontrolle, u.a. durch Kühlung, bis hin zur Anwendung von moderner Vorteigtechnologie. Dadurch erhalten die Rückteige neue Eigenschaften, wodurch, beispielsweise anhand einer Anwendungsmatrix, gezielt neue Teig- und Produkteigenschaften erzeugt werden können. Man erreicht so neben dem wirtschaftlichen Aspekt Vorteile aus technologischer Sicht, die so weit gehen können, dass die Produkte in ihrer Wertigkeit steigen. Anhand von Praxisbeispielen werden Möglichkeiten aufgezeigt, technologischen Nutzen und auch Produktvorteile zu generieren.

Die Möglichkeiten werden Schritt für Schritt aufgezeigt, von der direkten Wiedereinbringung, primär unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, über Möglichkeiten der Kontrolle, u.a. durch Kühlung, bis hin zur Anwendung von moderner Vorteigtechnologie. Dadurch erhalten die Rückteige neue Eigenschaften, wodurch, beispielsweise anhand einer Anwendungsmatrix, gezielt neue Teig- und Produkteigenschaften erzeugt werden können. Man erreicht so neben dem wirtschaftlichen Aspekt Vorteile aus technologischer Sicht, die so weit gehen können, dass die Produkte in ihrer Wertigkeit steigen. Anhand von Praxisbeispielen werden Möglichkeiten aufgezeigt, technologischen Nutzen und auch Produktvorteile zu generieren.

**Dipl.-Ing. Margit Beck** (Technische Universität München, Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie, Arbeitsgruppe Getreideverfahrenstechnik und -technologie) verglich verschiedene Entkeimungsverfahren anhand der Gärgutträger-Hygiene. Die Reinigung von Gärgutträgern verursacht häufig zusätzliche Kosten bei der Produktion von Backwaren. Durch Adhäsionserscheinungen, die auf molekulare Haftkräfte zwischen dem visko-elastischen System „Teig“ und der Kontaktfläche „Gärtuch“ zurückzuführen sind, lösen sich Teiglinge beim Kippen von Gärgutträgern häufig äußerst unzureichend vom Gärtuch. Sowohl der störungsfreie Produktionsfluss, als auch hygienische Aspekte, wie schimmeltypische Stockflecken (und damit die Langlebigkeit der Gärtücher) hängen von einer Haftkraftausbildung zwischen Gärtuch und Teig ab. Anhaftende Teigreste auf den Gärtüchern bilden aufgrund ihrer Nährstoffzusammensetzung und ihrer hohen Wasseraktivität einen idealen Nährboden für die Schimmelpilzentwicklung. Die Schimmelpilzsporen werden durch Wärme und hohe Luftfeuchtigkeit des Gärschrankes bebrütet und keimen aus. Unter Produktionsbedingungen tritt an textilen Gärgutträgern bereits teilweise nach dreiwöchiger Verwendung makroskopisch erkennbarer Schimmelpilzbefall auf. Unter der relevanten Schimmelpilzflora auf den Gärgutträgern sind potenzielle Mykotoxinbildner vertreten, die hitzestabile Mykotoxine absondern können. Die Mykotoxine können über den Gärgutträger in den Teig gelangen und den Backprozess überstehen.



Dipl.-Ing. Margit Beck  
(Technische Universität  
München, Lehrstuhl für  
Brau- und Getränketechnologie,  
Arbeitsgruppe Getreideverfahrenstechnik  
und -technologie)

Für die Entwicklung neuartiger Materialien, welche geringe Keimzahlen aufweisen, wurde zunächst nach Materialien mit geringer Haftkraftausbildung zu Teig gescreent. In einem nachfolgenden Schritt wurde eine Methode entwickelt und optimiert, welche die Mikroorganismen auf und vor allem innerhalb der Gärgutträger quantitativ zu ermitteln vermag. Dieser Methodenentwicklungsschritt war wichtig, da Keime nicht nur oberflächlich an den Gärgutträger-Textilien anhaften, sondern in die Materialien eindringen und von dort schwierig ablösbar und somit kaum detektierbar sind. Im nachfolgenden Schritt fand ein Vergleich zwischen verschiedenen Entkeimungsmethoden statt, hinsichtlich ihrer Wirksamkeit die Keimzahl auf und in den Materialien zu reduzieren. Als Entkeimungsmethoden wurden (1) UV-Strahlung, (2) IR-Strahlung, (3) Mikrowellenstrahlung sowie (4) ein Desinfektionsmittel auf alkoholischer Basis getestet und verglichen. Die Entkeimungsverfahren wurden über den Zeitraum von mehreren Monaten untersucht um jeweils eine Entkeimungskinetik der verschiedenen Methoden zu erstellen. Es zeigte sich unter anderem, dass eine regelmäßige IR-Entkeimung die stärkste

kaum detektierbar sind. Im nachfolgenden Schritt fand ein Vergleich zwischen verschiedenen Entkeimungsmethoden statt, hinsichtlich ihrer Wirksamkeit die Keimzahl auf und in den Materialien zu reduzieren. Als Entkeimungsmethoden wurden (1) UV-Strahlung, (2) IR-Strahlung, (3) Mikrowellenstrahlung sowie (4) ein Desinfektionsmittel auf alkoholischer Basis getestet und verglichen. Die Entkeimungsverfahren wurden über den Zeitraum von mehreren Monaten untersucht um jeweils eine Entkeimungskinetik der verschiedenen Methoden zu erstellen. Es zeigte sich unter anderem, dass eine regelmäßige IR-Entkeimung die stärkste

Keimabtötung ermöglicht. Der erarbeitete Wissenstand kann somit als wertvoller Ausgangspunkt für gezielte Modifikation und Optimierung von Entkeimungssystemen in industriellen Gäranlagen dienen.

**Dipl.-Ing. Udo Hanneforth** (Hanneforth food for you GmbH & Co. KG) beschrieb die Herstellung und den Vertrieb von glutenfreien Backwaren. Subjektiv betrachtet, hat man den Eindruck, dass die Zahl der Menschen mit Nahrungsmittelunverträglichkeiten oder Nahrungsmittelunverträglichkeitsreaktionen zunimmt.



Dipl.-Ing. Udo Hanneforth  
(Hanneforth food for you  
GmbH & Co. KG)

Nach der Definition der European Academy of Allergy and Clinical Immunology (EAACI) werden die Nahrungsmittelunverträglichkeiten im Wesentlichen in zwei Gruppen eingeteilt. Lebensmittel (LM)-Intoleranzen und LM-Allergien (u.a. Zöliakie). Zöliakie/Sprue ist die Unverträglichkeit gegen das Klebereiweiß Gluten. Es handelt sich um eine Autoimmunkrankheit, die unbehandelt zu einer chronischen Entzündung der Dünndarmschleimhaut führt und zur Folge hat, dass die Nährstoffaufnahme durch den Darm gestört wird. Gluten ist in fast allen Getreidearten (Weizen, Roggen, Gerste, Hafer usw.) und daher in vielen Lebensmitteln enthalten. Die einzige sichere Behandlungsmethode ist die Vermeidung glutenhaltiger Produkte, und zwar lebenslang. Wird die glutenfreie Ernährung nicht eingehalten, kann Zöliakie gravierende Folgeerkrankungen wie Darmkrebs nach sich ziehen. Die lebenslange glutenfreie Diät erscheint kompliziert, aufgrund einiger spezialisierter Lebensmittelproduzenten steht aber inzwischen eine Vielfalt von glutenfreien Lebensmitteln wie auch glutenfreie Backwaren zur Verfügung. Bei der Vielzahl verschiedener LM-Intoleranzen und LM-Allergien ist eine präzise Allergenkennzeichnung auf Lebensmitteln für die Betroffenen, zur besseren Orientierung,

besonders wichtig. Bewiesen ist auch, dass sich eine glutenfreie Ernährung bei vielen Krankheiten positiv auswirkt, vor allem bei einigen Darm- und Hauterkrankungen. Auch ein Trend aus den USA „Wheat-free“ führt zu einer Zunahme der Menschen, die sich glutenfrei ernähren müssen oder wollen.

Bei der Herstellung von „glutenfreien“ oder auch „allergenarmen“ Backwaren ist neben einer konsequenten Rohstoffauswahl und entsprechenden Eingangskontrollen auch die betriebliche Hygiene, d.h. die Vermeidung von Kontaminationen mit Allergenen, von größter Bedeutung. Der Grenzwert für Gluten in glutenfreien LM ist mittlerweile von der Verordnung (EU) Nr. 41/2009 europaweit einheitlich mit 20ppm (20 mg/kg) festgelegt. Richtwerte für andere Allergene basieren u.a. auf Empfehlungen von Fachorganisationen, wie z.B. einer GdCh-Arbeitsgruppe. Grundsätzlich sollte ein 0-Wert für ausgelobte Allergene, z.B. Ei oder Milch, angestrebt werden. Da speziell die Proteinanalytik sehr kompliziert ist, und die Grenzwerte nahe den Nachweisgrenzen liegen, haben fehlerhaft durchgeführte Analysen gravierende Auswirkungen und führen häufig zu Fehlinterpretationen. Auch fehlende oder lückenhafte Definitionen für Allergene, z.B. hefefrei, können zu Missverständnissen führen. Bei der Produktentwicklung von Backwaren spielt die Problematik der Allergene eine wichtige Rolle. Es muss strategisch entschieden werden, welche Ziele verfolgt werden sollen. Manche Ziele sind nicht oder nur sehr schwer miteinander vereinbar. Der Verzicht von Allergenen und Zusatzstoffen im Rezept führt im Allgemeinen zu einer besseren Verträglichkeit bei den Betroffenen, es müssen aber ggf. Einschränkungen in den Gebäckeeigenschaften (Porung, Frischhaltung) in Kauf genommen werden. Durch Verwendung geeigneter Verpackung und in Verbindung mit konservierenden Maßnahmen kann zumindest die mikrobiologische Haltbarkeit entscheidend verlängert werden.

Das Marktvolumen von glutenfreien Produkten liegt in Deutschland z.Zt. bei etwa 40 Mio EUR. Kenner schätzen, dass es in den nächsten Jahren deutlich wachsen wird, denn die Zahl der Betroffenen bzw. die Zahl der Menschen, die wissen, dass sie betroffen sind, wird weiter steigen. Gründe sind die bessere Diagnostik und ein steigendes Bewusstsein für Lebensmittelunverträglichkeiten. In Deutschland leiden etwa 1 % der Bevölkerung an einer Glutenunverträglichkeit (Zöliakie) und 10 % an einer Laktoseintoleranz. Aus diesem Grund rückt das Nischensegment der Glutenfrei-Produkte auch immer mehr in den Fokus des klassischen Lebensmittelhandels. Für kleinere Hersteller von glutenfreien Backwaren ist der klassische LEH vielfach unerreichbar. Deshalb müssen hier andere Vertriebswege und -strategien gefunden werden. Alternative Vertriebswege sind der Direktversand oder die Belieferung von Filial-Bäckereien, die nicht selbst produzieren. Ferner kann der Großhandel u.a. mit tiefgekühlten Produkten beliefert werden. Auch Bio-Märkte sowie die Direktbelieferung von Dienstleistern, wie Krankenhäuser, Kantinen, Pflegeheimen, Gastronomie etc. sind dann die entsprechenden Kundensegmente.

**Alexander Weissbach** (RONDO Burgdorf AG) sprach über die Herausforderungen bei der industriellen Herstellung von glutenfreien Backwaren. Backwaren sind aus unserer täglichen Ernährung nicht wegzudenken. Eine repräsentative Verbraucherumfrage ergab 2008, dass 94 % der Deutschen zwischen 18 und 69 Jahren täglich mindestens einmal Brot verzehren. Brot deckt durch seinen Gehalt an Stärke einen Teil des täglich benötigten Energiebedarfs und liefert zudem Ballaststoffe, essentielle Fettsäuren, Vitamine und Mineralstoffe. Für die Brotherstellung werden in Deutschland meist Weizen- und Roggenmehl verwendet. Manche Menschen leiden jedoch unter einer Glutenunverträglichkeit, der Zöliakie. Der Verzehr glutenhaltiger Produkte führt bei ihnen zu einer chronischen Erkrankung des Dünndarms. Zöliakie lässt sich nur durch eine

lebenslange glutenfreie Diät behandeln. Die Betroffenen müssen daher vollständig auf Produkte aus Getreidearten wie Weizen, Roggen und Gerste verzichten.

Für die Produktion und den Vertrieb von glutenfreien Backwaren ist eine der größten Herausforderungen die Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte. Backwaren dürfen nur mit dem Begriff „glutenfrei“ deklariert werden, wenn der Gehalt an Gluten den Grenzwert von 20 ppm nicht überschreitet. Daher ist bei der Produktion und der Inverkehrbringung die Überwachung dieser Grenzwerte peinlichst einzuhalten. Die Gefahr einer Kreuzkontamination während der Produktion ist besonders hoch. Daher ist der Einsatz von Produktionsanlagen mit einem ausgereiften Hygienic Design besonders wichtig. Hier gilt, dass nicht nur eventuelle Produktverschleppungen minimiert werden, sondern auch der Reinigungsaufwand reduziert werden sollte. Die Implementierung individuell erstellter Reinigungsabläufe und deren Protokollierung in die Anlagensteuerung sollte hierbei Stand der Technik sein. Besonderes Augenmerk muss auf die reibungsfreie und vollständige Wiederherstellung des Hygienestandards nach einer möglichen Kreuzkontamination gelegt werden.



Alexander Weissbach  
(RONDO Burgdorf AG)

Die technologischen Probleme bei der Produktion glutenfreier Backwaren ergeben sich vor allem aus dem Wegfall des Glutens als wesentlicher strukturgebender Faktor. Im Gegensatz zu glutenhaltigen Teigen gleichen glutenfreie Teige entweder flüssigen Rührteigen oder trockenen und brüchigen Mürbeteigen. Durch den Wegfall des Kleberproteins sind zum Beispiel die Formbarkeit und das Gashaltvermögen reduziert. Intensive Weiterentwicklungen auf Seiten der Rezeptur und

der Anlagentechnik zur Aufarbeitung glutenfreier Teige haben in den letzten Jahren zu einer deutlichen Qualitätssteigerung dieser Produktgruppe beigetragen. Mit der heutigen Anlagentechnik ist es möglich glutenfreie Brot-, Pizza-, Croissant- und Blätterteige aufzuarbeiten und eine entsprechende Formgebung vorzunehmen. Bei solchen Teigbandanlagen sind beispielsweise die Übergänge zwischen den einzelnen Walzenpaaren so ausgelegt, dass ein Einreißen der Teigbandseiten verhindert wird. Zu große Höhenunterschiede werden ebenso vermieden wie eine zu starke Beanspruchung des Teiges während der Formgebung. Brotanlagen sind meist als In-Linie Anlagen ausgelegt und mit wenigen Formeinheiten ausgestattet. Der Hauptanteil der Teigbandformung erfolgt bereits im Teigbandformer. Die Aufarbeitung von tourierten Plunder- und Blätterteigen hat gegenüber den nicht-tourierten Teigen den Vorteil, dass das Zieh Fett als Trägermaterial fungiert und dem Teig mehr Stabilität gibt. Tourierte Teige können auf der Aufarbeitungslinie somit stärker bearbeitet werden. Die Formgebung zu gefalteten und gefüllten Produkten sowie gerollten Produkten wie Croissants ist mit der heutigen Anlagentechnik möglich.



Gina Jaspers (Ernst  
Böcker GmbH & Co. KG)

**Gina Jaspers** (Ernst Böcker GmbH & Co. KG) präsentierte ihr Projekt „Glutenfreie Brote nach dem Roggenmehlmodell“. Die meisten auf dem Markt erhältlichen glutenfreien Brote sind an dem Vorbild von Weizenmehlgebäcken ausgerichtet. Um die Funktion des Glutennetzwerkes bestmöglich zu substituieren, werden Hydrokolloide, wie Guarkernmehl oder Xanthan eingesetzt. Hydrokolloide können jedoch nicht alle technologischen Funktionen ersetzen: So binden sie zwar während der Teigphase Wasser, dieses steht der Verkleisterung der Stärke aber nur bedingt zur Verfügung. Glutenfreie Teige sind hinsichtlich ihrer Verarbeitbarkeit mit Massen zu vergleichen und bilden häufig feuchte oder brüchige Krumen aus. Die Wasserbindung in Roggenteigen erfolgt im Gegensatz dazu, in erster Linie durch die Pentosane. Ziel dieser Arbeiten war es, Mehlmischungen zu entwickeln, die dem Prinzip der Teigbildung in Roggenteigen folgen. Aus natürlichen pentosanreichen Rohstoffen und Stärken wurden, ohne den Zusatz von Hydrokolloiden,

Mehlmischungen zusammengestellt, welche mit den technologischen Eigenschaften von Roggenmehlen vergleichbar sind. Aus vermahlenem Leinsamen-, Raps- und Quinoamehl, sowie aus Reiskleie, konnten glutenfreie Brote in gleicher Weise freigeschoben hergestellt werden, wie herkömmliche Roggenbrote. Die Versäuerung des Mehles von bis zu 40 %, steigerte das spezifische Volumen der Brote, deren sensorischen Eigenschaften und insbesondere die Qualität der Krumentextur. Die glutenfreien Brote nach dem Roggenmehlmodell besitzen darüber hinaus einen hohen Gehalt an essentiellen Fettsäuren und Ballaststoffen und sind daher als ernährungsphysiologisch wertvoll einzustufen.

**Ansgar Krawinkel** und **Claudia Heine** (Bäckerei Engel GmbH) stellten das Systemgastronomie-Konzept ihrer Bäckerei vor und Verglichen die Gastrokonzepte von Bäckereien und Mc Donald's und Co. Fastfood-Ketten sind nur ein Segment in dem gut zehn



Ansgar Krawinkel und Claudia Heine  
(Bäckerei Engel GmbH)

Milliarden Euro schweren Markt: Fullservice-Restaurants wie Maredo gehören genauso dazu wie die Handelsgastronomie von IKEA. Sie alle haben eines gemeinsam: System, Systematik und Professionalität sind überhaupt kein Widerspruch zur Spitzenqualität. Systemgastronomie betreibt, wer entgeltlich Getränke und/oder Speisen abgibt, die an Ort und Stelle verzehrt werden können, und über ein standardisiertes Konzept verfügt, welches zentral gesteuert wird. Je größer ein Unternehmen und die Zahl der Filialen, je komplexer seine Strukturen, desto langsamer kann es auf veränderte Marktbedingungen reagieren und desto größer ist die Gefahr der Verkrustung, Bürokratisierung und der mangelnden Kommunikation. Immer mehr Individualgastronomen agieren selbst mit System. Ein professionelles Management, Standardisierung von Arbeitsabläufen, die Begrenzung des Sortimentes und Spezialisierung des Angebotes sind Prinzipien, die auch einem einzelnen Betrieb den Erfolg bringen. Der Vergleich zwischen den Fastfood-Ketten und dem Bäcker-Gastronom wird ausführlich dargestellt. Was können sich Bäckereien anschauen, was besser machen? Wie sieht die Fingerfood- Gastronomie aus? Müssen wir dieses gastronomische Feld McDonalds, Burger King, Subway und Co. überlassen? Es werden Anregungen gegeben erfolgreiche Konzepte nicht nur zu kopieren, sondern individuell auf jeden Standort anzupassen. Konzeptvergleich Systemgastronomie: Die Umsetzungen zum ganztägigen Angebot werden erläutert und beschrieben. An Hand von Praxisbeispielen werden Tipps zum wechselnden Angebot im Laufe eines Tages vom Frühstück bis zum Abendbrot gegeben. Eine Darstellung von Sonntagsbuffets und deren weiteren Möglichkeiten sind wichtige Bausteine für den Bäcker-Gastronom. Es werden Kunden-Spezifikationen angesprochen; was bietet der Bäcker-Gastronom seinen Gästen? Und warum sprechen wir von Gästen und nicht von Kunden? Kriterien wie Mitarbeiterschulungen und Arbeitsunterweisungen spielen in diesem Bereich eine umsatzstarke Rolle. Wie kann das Ziel einer Systemgastronomie im Bäcker-Alltag erreicht werden? Wie sieht Fingerfood-Gastronomie in Bäckereien aus? Wir stellen den Vergleich zwischen den Fastfoodketten und dem Bäcker-Gastronom dar. Der Auftritt des Bäckereifachgeschäfts und dessen Anpreisung der Backwaren wird ausführlich mit den Gastronom-Mitbewerbern verglichen. Die hochwertige Veredelung von Backwaren zeigt gegenüber Gastronom-Mitbewerbern eine sehr gute Zukunftsperspektive auf.



Dipl.-Ing. Markus Schirmer  
(Technische Universität München, Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie, Arbeitsgruppe Getreideverfahrenstechnik und -technologie)

**Dipl.-Ing. Markus Schirmer** (Technische Universität München, Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie, Arbeitsgruppe Getreideverfahrenstechnik und -technologie) sprach über die Versuchsreihe „Saccharoseersatz mittels Polydextrose zum Einsatz von Stevia als Zuckeraustauschstoff in Massensystemen“. Eine zunehmende Zucker- und Kalorienzufuhr während der täglichen Ernährung führt insbesondere in Industrieländern vermehrt zu gesundheitlichen Folgeschäden wie einen erhöhten Kariesbefall, Übergewicht und Diabetes. Verbrauchereforderungen nach zuckerreduzierten bzw. zuckerfreien Lebensmitteln wachsen zunehmend, was sich am Trend zuckerfreier Lebensmittel erkennen lässt. Allerdings konnten sich diese zuckerfreien Lebensmittel im Back- und Süßwarenereich, aufgrund höherer Herausforderungen an gleichbleibenden sensorische und textuelle Produkteigenschaften, nur schwer durchsetzen. Neben dem Einsatz von typischen Süßstoffen (z.B. Aspartam) als süßende Komponente in Feinen Backwaren, stellt *Stevia Rabaudiana Bertoni* mit einer vielfach höheren Süßkraft als Zucker, verschwindend geringem Nährwert und gleichzeitig natürlichem Ursprung einen hochintensiven Süßstoff dar, welcher die von den Konsumenten gewünschten Kriterien - Kalorienreduktion und Natürlichkeit - in sich vereint.

Aufgrund der vielzähligen funktionellen Eigenschaften welche bei der Verwendung von Saccharose *sensorischen, physikalischen und mikrobielle* auf das Lebensmittel

wirken, ist Saccharose das mit Abstand meistgenutzte Süßungsmittel bei der Gebäck- und Kuchenherstellung. Die Herausforderungen bei der Entwicklung zuckerfreier Feiner Backwaren liegen darin, den charakteristischen Endprodukteigenschaften saccharosegesüßter Backwaren möglichst nahe zu kommen. In dieser Arbeit wurde zunächst der Einfluss einer Reduktion von Saccharose (in 20 % Schritten bis 0 %) auf die rheologischen und textuellen Parameter, sowohl des Massesystems als auch von gebackenen Sandkuchen, untersucht. In einem weiteren Schritt wurde Polydextrose in den gleichen Konzentrationen zur zuckerfreien Kuchenmasse zugegeben, um deren Eignung als Zuckeraustauschstoff zu verifizieren. Abschließend wurde zum Ausgleich der Süße Rebaudiosid A, ein Bestandteil der Steviapflanze, eingesetzt. Die Analysen zur Betrachtung des Massesystems zeigten sowohl bei den rheologischen als auch den textuellen Messungen Unterschiede zwischen den Saccharose- und Polydextrose Massen auf. Massen mit Polydextrose sind strukturell anfälliger gegenüber Scherbeanspruchung, was beim industriellen Einsatz von Pump- und Rührsystemen beachtet werden muss. Des Weiteren konnte ein festeres Massensystem (bis zu 13 %) beim Einsatz von 100 % Polydextrose ermittelt werden, was vor allem durch ein höheres Molekulargewicht, eine höhere Wasseraufnahmefähigkeit und Löslichkeit von Polydextrose erklärbar ist. Bei den Untersuchungen zur thermisch bedingten Massenveränderung während des Mikro-Back-Tests konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen Saccharose und Polydextrose Zugaben nachgewiesen werden. Hoch signifikante Korrelationen zwischen dem Massen- und Endvolumen der Sandkuchen ( $r_{\text{sac.}} = 0.88$ ,  $r_{\text{poly.}} = 0.94$ ) unterstützen die Bedeutung der physikalischen Lockerung bei der Massenherstellung. Im Bezug auf die für Sandku-

chen wichtigsten Eigenschaften, wie das Endvolumen und eine besonders weiche Krumentextur, ist ein Polydextrosegehalt von 40 % bei kompletter Saccharosereduktion ausreichend, um gleiche Eigenschaften des Standardsandkuchens zu erreichen. Zusätzlich zeigten Lagertests (bis zu 18 Tage) ein vergleichbares Verhalten gegenüber der Krumentfestigkeit auf.

**Gerhard Ruß** (Mühle Ed. Walter KG) sprach über Weizenfraktionen als Emulgatorersatz. Mit dem Proteinkonzentrat „Trimulsin“ aus Weizen liegt ein hochwirksamer funktioneller Inhaltsstoff vor, der keinerlei Zusatzstoffe oder weitere Inhaltsstoffe enthält. Er kann lediglich durch Fraktionierung aus Weizen (alternativ auch Roggen) gewonnen werden und ist so lediglich physikalisch gewonnen ohne chemische Veränderung. In seinen funktionellen Eigenschaften kann „Trimulsin“ mit gängigen pflanzlichen und tierischen Proteinkonzentraten konkurrieren. „Trimulsin“ eignet sich sowohl zur Herstellung von Schaum als auch von stabilen Emulsionen. Als Anwendungsbeispiele seien im Folgenden einige angeführt.



Gerhard Ruß  
(Mühle Ed. Walter KG)

Schaum: Mit Suspensionen von Trimulsin in Wasser im Verhältnis 1:5 bis 1:10 konnten bei Versuchen Schäume mit Dichten zwischen 0,22 g/ml bis 0,15 g/ml erreicht werden. Während die dichteren Schäume mehrere Stunden stabil blieben, begannen die leichteren Schäume nach einiger Zeit Flüssigkeit abzuscheiden. Erwärmen der Suspension auf 80 - 85°C und anschließendes Abkühlen (vorquellen) verbesserte die Schaumstabilität deutlich, erhöhte aber auch die Schaumdichte. Darauf aufbauend konnte aus Magermilch mit Trimulsin sowie Süßungsmitteln und Aromen eine „Diät-Schlagsahne“ hergestellt werden. Eine vorgequollene Milch-Trimulsin-Suspension konnte nach dem Abkühlen zu einem stabilen Schaum von ähnlicher Konsistenz wie Sahne verarbeitet werden.

Mayonnaise: Wir waren in der Lage, aus einer Suspension von Trimulsin mit Wasser im Verhältnis 1:5 bis 1:8 eine stabile Emulsion herzustellen. Die Suspension emulgiert etwa die 3-4 fache Menge Öl und hat dann die typische Konsistenz von Mayonnaise. Auch hierbei verbessert das Erwärmen auf 70 - 90°C und anschließendes Abkühlen der Suspension die Stabilität. Ebenso stabilisierend wirkt die Zugabe von sauren Lebensmitteln wie Essig oder Zitronensaft. Die Senkung des pH-Wertes trägt so zur Stabilisierung der Emulsion bei. Fette: Werden anstelle von Öl zur Emulsion Fette eingesetzt, haben die Endprodukte Eigenschaften welche denen von Margarine ähneln. Als Beispiel wurde „Trimulsin“ zusammen mit Zucker und Kakaopulver in Flüssigkeit suspendiert und auf 83°C erhitzt. Anschließend wurde geschmolzenes Speisefett einemulgiert, so dass eine streichfähige Masse entstand. Ein Zusatz von Nuss- oder Mandelpüree führt zum entsprechenden süßen Brotaufstrich. Eis: Das im Verhältnis (1:8) in Wasser suspendierte Trimulsin wurde zunächst auf ca. 83°C erhitzt und wieder abgekühlt. Danach wurde die Suspension (ca. 500 ml) aufgeschlagen und anschließend mit Zucker (ca. 150 g) und Fruchtpüree (ca. 300 g) verrührt. In einer haushaltsüblichen Eismaschine konnte aus dieser Masse ein sehr cremiges Eis mit einem „sahnigen“ Mundgefühl erzeugt werden, das kein Ei, keine Laktose und weniger als 2 % Fett enthielt.

Backen: Eine 1:8-Suspension, welche die doppelte Menge an Öl emulgiert enthielt, wurde einem Weizenteig zugesetzt. Die Menge an Öl entsprach 1 % auf Mehl bezogen. Der Vergleichsteig enthielt die gleiche Menge Öl, nicht emulgiert. Die Gebäcke (Weißbrote) mit dem emulgierten Öl erzielten ca. 10 - 15 % mehr Volumen als die Gebäcke aus dem Vergleichsteig. Trimulsin-Schaum, aus einer vorgequollenen Suspension anstelle von aufgeschlagenem Ei in einer Rührmasse eingesetzt, zeigte sich backfähig, das Gebäck war gelockert. Mit „Trimulsin“ steht ein hochwirksamer funktioneller Mono-Rohstoff zur Verfügung, dessen Potenzial noch lange nicht ausgeschöpft ist.

**Dipl.-Ing. Frank Zehle** (Institut für Getreideverarbeitung GmbH) erklärte technologische und technische Aspekte bei der kontinuierlichen Herstellung von Keksteigen. Die Herstellung von Dauerbackwaren und insbesondere von Hartkeksprodukten erfolgt im industriellen Maßstab in der Regel auf kontinuierlich arbeitenden Liniensystemen. Der Prozessschritt der Teigbereitung ist jedoch nach wie vor eine Domäne der Z-Knetter, deren sehr kompakte und stabile Bauweise sowie die sehr auf den Eintrag von Scherenergie ausgerichtete Werkzeuggestaltung die Herstellung qualitätsgerechter Hartkeksteige ermöglicht. Der Hauptgrund dafür, dass sich bisher kein kontinuierliches Knetssystem zur Herstellung von Keksteigen in der gesamten Sortimentsbreite durchsetzen konnte, ist im Wesentlichen durch die Variabilitätsbreite der Hauptrezeptbestandteile (Mehl, Zucker, Fett und Wasser) und den daraus erwachsenden besonderen Anforderungen an den Knetprozess begründet. Hinzu kommt, dass bereits geringe Verschiebungen der Hauptrezeptbestandteile zu sehr erheblichen Veränderungen bei der Strukturausbildung der Teige beim Kneten führen. Seibel (1991) unterscheidet folgende Gruppen von Hartkeksteigen: Butterkeks, Albertkeks sowie Tortenkeks. Die wesentlichen rezeptiven Unterscheidungsmerkmale dieser Hartkeksvertreter sind der Fett- und Zuckeranteil. Der Fettanteil nimmt dabei von 20 % über 14 % auf 10 % ab, wobei der Zuckeranteil von 22 % über 25 % auf 28



Dipl.-Ing. Frank Zehle  
(Institut für Getreideverarbeitung GmbH)

% steigt. Der Wasseranteil liegt dagegen gleichbleibend um 20 %. Diese Zutatenverschiebung führt zumindest mit Blick auf den Butterkeks zu einer völlig anderen Strukturentwicklung der Teige. Ein Butterkeksteig mit 20 % Butter, 22 % Zucker und um 20 % Wasser verhält sich bei der Teigherstellung ähnlich einem Mübteig. Die Teigtemperatur liegt maximal bei 25°C. In diesem Punkt unterscheidet er sich völlig von den Hartkekstypen der Gruppe Albert- bzw. Tortenkeks, die beide eine Teigtemperatur um 40°C aufweisen. Infolge dessen ist eine Differenzierung hinsichtlich der Ziel-Teigtemperatur in Kalt- (< 25°C) und Warmteig (um 40°C) aus teigtechnologischen Gründen zwingend und sinnvoller, als die in der Fachliteratur häufiger anzutreffende Differenzierung in Weich- und Hartkeksteig. Basierend auf der allgemeinen Differenzierung von Keksteigen in Kalt- und Warmteige wurden auf der Grundlage umfangreicher Untersuchungen technologische Lösungsstrategien erarbeitet, die die qualitätsgerechte kontinuierliche Herstellung dieser Keksguppen (einschließlich typischer Untervertreter) unter Verwendung des kontinuierlichen Doppelspiralknetsystem CODOS<sup>®</sup> ermöglichen.

Aufgrund des im Vergleich zu einem klassischen Mübteig, z.B. 1-1-2 mit 5 % Wasser für Mübteigböden (Kaiser, 2011), doch deutlich geringeren Fettgehaltes spielt das Anteilverhalten insbesondere bei der Umsetzung der kontinuierlichen Teigherstellung mit dem CODOS<sup>®</sup> eine besondere Rolle. Ohne eine entsprechende Anpassung der Werkzeuggestaltung werden die Rohstoffe nur unzulänglich in die Mischwerkzeuge eingezogen - es kommt zu einer Staubbildung im Einzugsbereich, die nur durch Anhebung der Kneterdrehzahl ausgeglichen werden kann. Für diesen Teigtyp ist jedoch der Eintrag von Knetenergie nur von untergeordneter Bedeutung, da für eine qualitätsgerechte Weiterverarbeitung Temperaturen von > 25 °C zu vermeiden sind. Angesichts des Einsatzes von z.T. direkt vermahltem Puderzucker (> 50°C) und vorerwärmter Zutaten (Flüssigzucker) bei industriellen Anwendungen und der sich zwangsläufig daraus ergebenden Temperierung (Kühlung) der Zutaten Butter und Wasser wird diese Problematik zusätzlich verschärft. Basierend auf dem gezielten thermischen Managements der zu dosierenden Rohstoffchargen sowie der teigspezifisch angepassten Gestaltung der Mischwerkzeuge des CODOS-Systems ist es gelungen, für Kaltteig (am Beispiel Butterkeks) ein technisch-technologisches Verfahrenskonzept zu entwickeln. In der Regel sind diese Kaltteige (häufig auch als Formerteig bezeichnet) mit einer einstufigen Anlagenkonfiguration herzustellen.

Die wesentliche Strategie bei der Umsetzung von Hartkeksanwendungen (Typ: Warmteig) auf eine kontinuierliche Produktionsweise mit dem CODOS-System stützt sich im Prinzip auf die teilweise Kompensation der Einleitung mechanisch induzierter durch thermisch induzierte Energie in das Stoffsystem Keksteig. Ziel dabei ist es nicht, die Einleitung mechanischer Scherenergie durch thermische Energie zu ersetzen, sondern dieses verfahrenstechnische Element so zu nutzen, dass eine sinnvolle Beschleunigung der 1. Knetphase (Anteigen) erreicht wird. Auf diese Weise kann defacto die praktische Knetzeit um einen großen Betrag (bis max. 50 % im Vergleich zum Chargenprozess) reduziert werden, wodurch die im CODOS<sup>®</sup>-System realisierbaren Verweilzeiten ausreichen. Notwendigerweise muss dieses verfahrenstechnische Prinzip der thermischen Prozessführung mit einer produktgruppenbezogenen Chargenzusammenfassung kombiniert werden. Die rezeptive Gestaltung der Warmteige und insbesondere das Mehl:Wasser:Fett:Zucker-Verhältnis (Hartkeksteige/Craker) entscheiden darüber, ob der Knetprozess ein- oder mehrstufig ausgestaltet werden muss. Das technologische Grundkonzept zur kontinuierlichen Knetung von Keksteigen mit dem CODOS<sup>®</sup>-System basiert auf einer temperierten Prozessführung in Kombination mit einer produktgruppen-bezogenen Zusammenfassung geeigneter Rezeptkomponenten sowie optimierter Knetwerkzeuggestaltung. Um künftig eine bessere und schnellere Zuordnung von Keksrezepturen zu bestimmten verfahrenstechnischen Anlagenkonfigurationen vornehmen zu können, wird angestrebt, eine Gruppierung über praxisrelevante teigphysikalische Parameter vorzunehmen. Dieses Vorgehen ist gerade für die Einführung des CODOS<sup>®</sup> in den Keksmarkt notwendig, da für die Anlagenauslegung eine reproduzierbare Teigcharakterisierung zwingend ist. Im Rahmen des Vorhabens wurde dazu ein entsprechendes Messszenario erarbeitet, welches künftig weiter präzisiert und ausgebaut werden soll.

können, ist eine höhere Wärmerückgewinnungsquote möglich als bei der gemeinsamen Nutzung. Allerdings sind die Investitionen auch höher. Das Temperaturniveau der Abwärme liegt bei 100°C bis 250°C. Bei den Kälteanlagen wird pro eingesetzter Kilowattstunde Strom ca. 1 bis 3 kWh Kälte und damit auch Abwärme produziert. Das hängt von dem Temperaturniveau und dem eingesetzten Kältemittel ab. Ca. 75 bis zu 90 % der Abwärme kann zurückgewonnen werden. Das Temperaturniveau der Abwärme beträgt ca. 40°C - 60°C. Eine selten genutzte Abwärmequelle ist das Abwasser mit einem Temperaturniveau von 20 bis 50°C. Dieses Niveau ist oft nicht direkt nutzbar. Es kann aber mit einer (Hochtemperatur-) Wärmepumpe auf ein Niveau von 60°C - 80°C gebracht werden. Insbesondere für Spülstraßen die das Wasser sonst elektrisch aufheizen, ist diese Nutzung der eigenen Abwärme anwendbar. Fazit: Es gibt viele wirtschaftliche Möglichkeiten der Abwärmennutzung. Die Umsetzung einer Wärmerückgewinnung ist aber kein Standardfall, sondern muss auf die Bedürfnisse des Unternehmens abgestimmt werden. Dabei ist es wichtig belastbare Energieverbrauchsdaten zu ermitteln.

**B. Sc. Volker Schnell** (Hochschule OWL) stellte Möglichkeiten zur Reduktion von trans-Fettsäuren in Feinen Backwaren vor. Verschiedene Arbeitskreise unterschiedlicher Disziplinen beschäftigen sich mit der Reduktion von *trans*-Fettsäuren (TFA) in Lebensmitteln, da diese seit längerem im Verdacht stehen, Herz-



B. Sc. Volker Schnell  
(Hochschule OWL)

Kreislaufkrankungen mit zu verursachen. Während nach Daten des Bundesinstitutes für Risikobewertung (BfR) der mittlere TFA-Verzehr in Deutschland mit 0,77 – 0,92 % der Nahrungsernergie unterhalb den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) liegt, verzehren vor allem junge Menschen zwischen 14 und 24 Jahren aufgrund eines abweichenden Ernährungsverhaltens deutlich höhere Mengen an TFA. Daraus ergibt sich ein Handlungsbedarf mit dem Ziel, den Gehalt an TFA aus der Teilhärtung von Pflanzenölen soweit möglich zu reduzieren. So beschäftigt sich eine vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) initiierte Arbeitsgruppe u.a. mit der Reduktion von TFA in Back- und Süßwaren sowie den zur Herstellung erforderlichen alternativen Rohwaren und Zutaten. Im Ergebnis sollen von dieser Arbeitsgruppe bzw. den eingebundenen Interessensvertretungen mehrere Handlungsanweisungen in Form von Leitlinien erstellt werden, um so die Möglichkeiten zur Reduktion von TFA in den unterschiedlichen Herstellungsstufen aufzuzeigen und damit einen Beitrag zur Verringerung von TFA in unseren Lebensmitteln zu

leisten. In einer vorangegangenen Arbeit am Max Rubner-Institut in Detmold konnten die Gehalte an TFA in Siedegebäcken, deren Ursprünge und geeignete Maßnahmen zur Reduzierung in diesen Gebäcken aufgezeigt wurden. Die hier vorgestellte Arbeit zeigt die Möglichkeiten zur Verringerung von TFA in tourierten Teigen am Beispiel von Croissants auf. Hier bestehen erhöhte technologische Anforderungen an die Tourierfette, welche mit dem Zweck der physikalischen Gebäcklockerung in der Backphase in die Grundteige eingearbeitet werden. Es wurden 20 verschiedene Tourierfette von vier unterschiedlichen Herstellern in den Untersuchungen verwendet. Die Ziehmargarinen bzw. die Tourierbutter wurden physikalisch-chemisch charakterisiert und deren Einflüsse auf Gebäckqualität und Gehalt an TFA in Backversuchen untersucht.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen lassen die Vor- und Nachteile der geprüften Tourierfette erkennen. Während alle Hersteller neben den herkömmlichen Ziehmargarinen auch Produkte mit einem Gehalt an TFA unter zwei Prozent anbieten, ergeben sich gravierende Unterschiede in der Qualität der Croissants unter standardisierten Versuchsbedingungen. Nach einer objektiven sensorischen Bewertung konnten in abweichenden Proben durch chemisch, physikalische Untersuchungen eindeutige Zusammenhänge mit der Zusammensetzung erkannt und belegt werden. Als Fazit lässt sich feststellen, dass neue Tourierfette mit reduziertem Gehalt an TFA für die Herstellung von Croissants zu empfehlen sind, allerdings konnten noch nicht alle geprüften Produkte im Test überzeugen.

## Bilder von der Tagung



