



Wissensforum Backwaren

Berlin · Wien

backwaren aktuell

Neues aus dem Wissensforum Backwaren



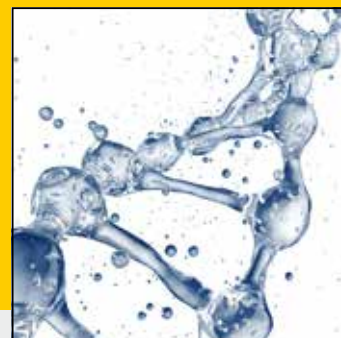
© Museum der Brotkultur

2**Historie**Das Museum der
Brotkultur in Ulm

© Landmagt

7**Vorschriften**Herkunfts-
kennzeichnung

© Der ffrer

11**Tortillas**Mexikanische
Backwarenspezialität

© tracMa - fotolia.com

14**Wasser**Funktionalität
beim Backen

Liebe Leser

die Besucher des Museums der Brotkultur in Ulm können sich rund 850 Exponate auf drei Stockwerken im Historischen Ulmer Salzstadel in der Ulmer Innenstadt anschauen. Insgesamt umfasst die Sammlung des Museums heute über 16.000 Exponate aus historischen, kunst- und kulturgeschichtlichen, handwerklichen wie sozialhistorischen Dimensionen.

Der Artikel „Sardinen wachsen nicht in Italien!“ befasst sich mit den Eigentümlichkeiten der Herkunftskennzeichnung. Die Rechtsanwälte Rochus Wallau und Helmut Martell erklären, welche Auswirkungen die Divergenzkennzeichnung nach der Lebensmittelinformationsverordnung auf die Kennzeichnung hat.

Während eines Einsatzes für den Senior Experten Service im mexikanischen Hochland hatte Hans-Herbert Dörfner die Gelegenheit, in einer kleineren Ortschaft eine Tortillería zu besuchen. In seinem Bericht zeigt der Bäckermeister in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Bärbel Kniel, detailliert auf, wie die Gebäcke auf traditionelle und handwerkliche Weise hergestellt und verkauft werden.

Im Bericht „Wasser: Bedeutung und Funktionalität für Teig und Gebäck“ erklärt Prof. Dr. Klaus Lösche die Interaktion des Wassers mit den Zutaten des Teiges. Die Wissenschaft hat die komplexen Zusammenhänge in den letzten Jahrzehnten immer besser erforscht und so ist es heute möglich, Gebäcke mit einer konstant hohen Qualität herzustellen.

Eine interessante Lektüre wünscht

Ihr Team von **backwaren** aktuell

Ein Museum, in dem sich alles ums Brot dreht ...

Das Museum der Brotkultur in Ulm

Irene Krauß, M.A., Bad Säckingen

Was fällt Ihnen zum Thema Brot ein? Mehrkornbrot oder Baguette, Roggenbrot und Laugenbrezeln, Pumpernickel und Toastbrot – die Frage nach dem täglichen Brot ist bei uns heute mehr eine Frage des Geschmacks als des Habens. Kein Wunder angesichts der bislang registrierten und überprüften 3.202 Brotspezialitäten (Stand April 2017), die laut Eintrag in einem eigens eingerichteten deutschen Brotregister Tag für Tag in deutschen Backbetrieben hergestellt werden.



Ungeachtet des sichtbaren Brotreichtums und der abwechslungsreichen Brotvielfalt in unseren wohlhabenden Breiten gab und gibt es bis heute überall auf der Welt Menschen, die sich um ihr tägliches Brot sorgen. Der Blick über den eigenen übervollen Tellerrand kann einen dahingehend nur deprimieren: Immerhin sind es bis heute in den Hungerländern dieser Welt, vor allem in Afrika, Asien und Südamerika, mindestens 700 Millionen Menschen, die unter- oder fehler-nährt sind. Ohnehin ist die Menschheitsgeschichte durchzogen von vielen, die im Leben nie üppige Brotrationen zu essen hatten, die sich ihr Brot einteilen und den sprichwörtlichen Brotkorb stets höher hängen mussten. „Ohne Brot ist der Tisch nur ein Brett“ besagt denn auch eine russische Volksweisheit. Zugegeben, das klingt

für den einen oder anderen in unserer heutigen Konsumwelt ein wenig abgegriffen, aber was damit gesagt werden soll, ist klar: Brot – als Inbegriff von Nahrung überhaupt – ist lebensnotwendig und wer nichts isst oder nichts zu essen hat, verhungert. Das mag zwar eine Binsenwahrheit sein, ist aber auch der Leitgedanke für ein Grundthema unseres Daseins: Sattsein auf der einen Seite und Hungern auf der anderen. Es sind eben diese Gegensätze zwischen zu viel und zu wenig, zwischen Mangel und Fülle, Armut und materiellem Wohlstand, zwischen Hunger und Völlerei, die unser (Über-)Leben früher ebenso wie heute ausmachen. Und so durchzieht die Bedeutung des Lebensmittels Brot – mit veränderten gesellschaftlichen, religiösen, produktionstechnischen und wirtschaftlichen Vorzeichen – die gesamte Menschheitsgeschichte.

Die Geschichte eines Grundnahrungsmittels

Die Frage ist, ob wir alle die Entwicklung der Menschheit schon einmal bewusst unter dem Aspekt des Grundnahrungsmittels Brot betrachtet haben. Tatsächlich ist uns Brot (allzu) geläufig als etwas, das wir täglich zu uns nehmen. Aber halten wir je inne, um uns über seine Bedeutung bewusst zu werden? Wird Brot bei uns (in Deutschland) heutzutage überhaupt noch als Grundnahrungsmittel oder gar als (über-)lebenswichtig wahrgenommen? Das mag man bezweifeln und so muss man schon genauer hinschauen, um ein Lebensmittel, das zumindest in unserem Alltag selbstverständlich und banal zu sein scheint, in seiner historischen Bedeutung und Vielschichtigkeit zu erfassen.

Genau das wird im Museum der Brotkultur in Ulm getan. Wie in einer Art Collage sind hier zahlreiche Einzelthemen rund um das tägliche Brot zu einer vielfältigen und inhaltlich breitgefächerten Kulturgeschichte verwoben. Die Sammlung des Hauses umfasst heute über 16.000 Exponate aus verschiedenen Kulturen und Teilen der Welt, die das Grundnahrungsmittel Brot in seinen historischen, kunst- und kulturgeschichtlichen, handwerklichen wie sozialhistorischen Dimensionen zum Thema haben. 850 dieser Stücke sind auf drei Stockwerken im Historischen Ulmer Salzstadel in der Ulmer Innenstadt ausgestellt. Dabei ist der Salzstadel als Museumsstandort sicherlich eine besonders glückliche Wahl, wenn man bedenkt, dass dieses reichsstädtische Gebäude aus dem Jahre 1592 früher weniger eine Salzlagerstätte als vielmehr ein Getreidespeicher gewesen ist. So bildet der Salzstadel nicht nur einen Rahmen um die im Museum präsentierten Ausstellungsstücke, sondern ist zugleich selber Exponat. Macht man sich zudem klar, dass Brot seit jeher als wichtigstes Grundnahrungsmittel und Salz als unentbehrliches Gewürz gilt, so macht es erst recht Sinn, dass das Brotmuseum in einem Salzstadel untergebracht ist. Das Museum selbst wurde bereits 1955 unter dem Titel Deutsches Brotmuseum gegründet und ist damit – dies sei nur am Rande vermerkt – das älteste seiner Art. Seit 1991 befindet sich das Museum im Ulmer Salzstadel. Im Jahr 2002 wurde das Deutsche Brotmuseum umbenannt zu Museum der Brotkultur, um den Schwerpunkten der Dauerausstellung gerecht zu werden: Kein Bäckereimuseum nämlich oder gar eine Art spezialisierte Nahrungsmittelschau, sondern eine ganzheitliche kulturgeschichtliche Darstellung des Themas Brot.



© Museum der Brotkultur

Bis heute ist das Museum eine rein privat geführte Institution, getragen von der Vater und Sohn Eiselen-Stiftung Ulm. Dr. h.c. Willy Eiselen und sein Sohn Dr. Dr. h.c. Hermann Eiselen, beides Ulmer Unternehmer aus dem Backgewerbe, hatten sich, geprägt durch die Hungere Erfahrungen während und nach dem Ersten und Zweiten Weltkrieg, dem Thema Brot verschrieben. Die von ihnen gegründete private Stiftung übernahm nicht nur die Trägerschaft des Museums, sondern widmet sich heute auch der Forschungsförderung. Rund ein Drittel der Erträge fließt in wissenschaftliche Projekte, welche die Linderung des Hungers in der Welt im Fokus haben.

Zurück zum Museum der Brotkultur: Denn auch ohne museales Brot kann man auf interessante Entdeckungsreise gehen und sich förmlich satt sehen.

Der Weg des Getreides

Zwischen dem Rohstoff Getreide und den essbaren Endprodukten Brei beziehungsweise Brot liegen die kulturellen Errungenschaften der Getreideverarbeitung, des Mahlens und des Backens. Um diese Natur- und Technikgeschichte vom Getreide zum fertigen Brotlaib geht es im 1. Obergeschoss des Museums, das unter der Überschrift „Aus Korn wird Brot“ steht. Da werden die Arbeitsschritte von der Ackerbearbeitung bis zur Ernte erläutert, aber auch Getreidetransport, Backen und Brotverkauf in zeitlich vergleichender und sich gegenseitig ergänzender Dokumentation vorgestellt. Zahlreiche interessante Exponate zeigen Gerätschaften

Um die Bedeutung des Brotes für den Menschen zu dokumentieren, sammelte Dr. Dr. h. c. Hermann Eiselen (1926–2009) zusammen mit seinem Vater Dr. h. c. Willy Eiselen (1896–1981) seit 1952 alles rund um das Thema Brot. Im Jahr 1955 gründeten sie das erste Brotmuseum weltweit als „Deutsches Brotmuseum“ in Ulm.

Innenräume des Museums der Brotkultur mit verschiedenen Ausstellungsstücken



und Arbeitsverfahren, mit denen die technische Entwicklung des Mahlens und Backens in verschiedenen, geografisch weit auseinanderliegenden Gebieten vor Augen geführt wird. Im Erdgeschoss gibt bereits eine detailgetreu nachgebaute und mit lebensgroßen Figuren sowie entsprechenden Backutensilien eingerichtete Backstube von 1910 eine sinnlich-plastische Vorstellung davon, wie ein typischer Kleinbetrieb einmal ausgesehen hat.

Künstlerische Darstellungen der jeweiligen Arbeitsgänge rund um die Brotherstellung ragen aus der Fülle und der Vielfalt des Gebotenen heraus. Beginnend bei der Bäckereidarstellung aus einem französischen Stundenbuch Anfang des 16. Jahrhunderts über Pieter Brueghels d.J. Ölgemälde *Der Sommer* (zwischen 1620 und 1635) bis zur modernen Malerei, Plastik und Fotografie (z.B. Erich Heckels *Pflüger in südlicher Landschaft*; Gerhard Marks Bronzefigur *Sämann*; die Farblithografie *Die Windmühle von Sanssouci* von Lovis Corinth) präsentiert die Ausstellung ein inhaltlich aussagekräftiges, vor allem aber auch künstlerisch faszinierendes Gesamtbild. Mit anderen Worten: Beinahe alle Sujets von der Bodenbearbeitung über die Getreideernte bis zur Brotbereitung haben Künstler aufgenommen und sie je nach Zeit und bildlicher Tradition, geistigem Umfeld und eigener Alltagserfahrung umgesetzt.

Erlebte Ernährungslehre

Ein wenig Ernährungslehre gibt es auch: So werden verschiedene Getreidearten wie Weizen, darunter auch Dinkel, Roggen oder Reis vorgestellt und ihre jeweiligen Eigenschaften erläutert. Wussten Sie so genau, wie Korn aussieht und durch welche Merkmale sich Kleie, Schrot, Vollkorn- und Weißmehl voneinander unterscheiden? Immerhin sind es gerade diese verschie-

denen Mahlerzeugnisse von Brotweizen, Roggen und Dinkel in den unterschiedlichsten Mischungsverhältnissen der Mehl- und Schrottypen, die bei uns in Deutschland die enorme Vielfalt an Brot mit sehr unterschiedlichem Charakter und Geschmack überhaupt erst ermöglichen. Und wer das vielseitige Handwerk des Bäckers von seiner „künstlerischen“ Seite kennenlernen und das Brezelschlingen, Zopfflechten, Brötchenwirken und Hörnchenwickeln hautnah erleben möchte, kann die entsprechenden Arbeitsgeräte anschauen und zugleich einen themenbezogenen Videofilm abrufen.

Vor diesem Hintergrund der Brotvielfalt erschließt sich manch einem Besucher sicherlich, warum sich das deutsche Bäckerhandwerk bemüht, die weltweit einzigartige deutsche Brotkultur – gemeint sind die Fülle und Verschiedenartigkeit der Brotsorten sowie die dahinterstehende deutsche Backtradition – als sogenanntes immaterielles Kulturerbe von der UNESCO anerkennen und schützen zu lassen.

Der gedeckte Tisch – Brot gehört dazu

Vor allem die Themen rund um den Verkauf von Brot und seinen Verzehr weckten den Appetit der Maler! Große Namen und großartige künstlerische Umsetzungen bleiben einem nach einem Museumsdurchgang im Gedächtnis, etwa Franz von Lenbachs *Brotsuppe essender Bub* (1857) oder *Braumeisters Vesperbrot* von Eduard von Grützner (1921). Auch im Genre des Stilllebens beanspruchte der gedeckte Tisch mit Brot und Getreidespeisen durchaus immer wieder Bildraum. So umfasst das Repertoire des Malers Georg Flegel unter anderem eine Mahlzeit mit Trauben, Nüssen, Maronen, Weißwein, einem gesotteten Flusskreb und zu allem: Brot und Butter (um 1620). Sebastian Stoßkopff setzt in seinem *Stilleben mit Korbflasche, Kelchglas*



© Museum der Brotkultur

und Brot (1630–1635) in der Tradition des Helldunkels einen Brotlaib besonders prominent in Szene; Spuren eines tatsächlichen, der Bilddarstellung vorausgegangenen Essvorgangs findet man in dem in sich abgeschlossenen Arrangement indes nicht.

Der Mensch und das Brot

Es wurde bereits gesagt: Zur reichen Kulturgeschichte des Brotes gehört eben auch die Komplexitätsgeschichte von Brotmangel und Hunger. Soziale Unterschiede in der Nahrungsmittelversorgung etwa, Bettelei und Hunger, Verelendung und Mangel durch Missernten, Seuchen, Kriege, Teuerungen und menschenverachtende Politik – wer von Brot spricht, kann den Hunger als seine Kehrseite nicht verschweigen. Gerade dies sind Themen des 2. Obergeschosses, das unter dem Leitwort „Der Mensch und das Brot“ gestaltet ist. 2.500 Jahre Kultur- und Sozialgeschichte des Brotes, angefangen vom Zusammenhang zwischen Brot und Glaubensvorstellungen in europäischen und außereuropäischen Kulturen über die Bedeutung des Brotes im Alltag und Festkreis bis hin zur Darstellung historischer Hungersnöte und der aktuellen Welternährungsfrage.

Die religiöse Wertschätzung des Brotes

Bei allen ackerbaureisenden Völkern galten Getreide bzw. Brot seit jeher als Inbegriff von Nahrung schlechthin; Brot wurde als heilig angesehen, Missachtung galt als Sünde. Die enorme Wertschätzung, die das Brot lange Zeit gehabt hat, lässt sich in den frühen Hochkulturen daran ersehen, dass Brot nicht einfach von Menschen entwickelt, sondern als göttliches Werk geschaffen wurde. Ägyptische Isis- und Osiris-Statuetten, griechische Demeterfiguren, indonesische Reispuppen oder aztekische Maisgötter, die im Museum zu sehen sind, galten einst als Schutz- und Weihezeichen auf Feldern und Hausaltären sowie in Speichern und Scheunen, um den Menschen das Wohlwollen der Getreidegottheiten zu sichern. Das dahinterstehende magisch-religiöse Bewusstsein ergibt sich wohl einerseits aus dem menschlichen Wissen, von den Erträgen der Erde abhängig zu sein, andererseits aber Klima- und Witterungsbedingungen sowie Kornerträge nicht beeinflussen zu können. Wen wundert es da, dass man alles daran setzte, die Götter milde zu stimmen. Kann man aus der Betrachtung solcher Kultgegenstände und der zugrunde liegenden wirkungsmächtigen Traditionen etwas lernen? Nun, sicherlich so viel, dass die Menschen vor

Auch im Erdgeschoss können sich Besucher informieren. Zudem gibt es immer wieder Veranstaltungen und Sonderausstellungen



© Museum der Brotkultur

Museum der Brotkultur Ulm
 Salzstadelgasse 10
 89073 Ulm
 Tel.: 0731/69955
 info@museum-brotkultur.de
 www.museum-brotkultur.de

kaum einem Naturereignis mehr Angst hatten als vor drohenden Naturgewalten. Immerhin stellten Blitz und Hagelschlag für Menschen, Haus und Feld, kurz gesagt, für all die Dinge, die zum Alltag und zum (Über-)Leben gehörten, eine existentielle Bedrohung dar. Es macht eben auch deutlich, dass man vor Jahrhunderten noch viel mehr mit einer unglücklichen Wendung des Schicksals, mit Mangel und Hunger zu rechnen hatte als der heutige Mensch. Getreide und Brot waren früher alternativlos!

Dass die Sorge um das tägliche Brot im Denken und Handeln von Menschen jeden Kulturkreises verankert war, zeigen genauso auch Belege aus dem christlich-jüdischen Leben. Werke der bildenden Kunst aus dem Gedankengut der Bibel beispielsweise veranschaulichen, dass Brot ein wichtiger Bestandteil jeder Mahlzeit war und durch sein Brechen und Teilen zu einem Symbol der Gemeinschaft und der Nächstenliebe wurde.

Nahrung ist nicht selbstverständlich

Beim Gang durch die Ausstellung wird sicherlich auch so manch einem klar, was ein altes

Sprichwort meint: „In der Not backt man aus jedem Korn Brot“. Denn wenn eine Hungersnot vor der Tür steht, gibt es kaum etwas, das nicht geeignet gewesen wäre, den Hunger zu stillen: Ausgestellt ist Mehl aus Eicheln, Esskastanien oder Linsen; in besonders schlimmen Fällen hat man das Mehl auch mit Kleie, Holzmehl oder Stroh gestreckt. Aber auch Bildbeispiele so berühmter Künstler des 20. Jahrhunderts wie Ernst Barlach, Max Beckmann, George Grosz, Käthe Kollwitz oder Pablo Picasso halten auf eindruckliche Art und Weise fest, was die Geißel Hunger bewirkt.

Brot als Politikum

Ohne Zweifel ist Brot ein politischer Faktor, denn – wer würde das rückblickend auf die menschliche Geschichte bestreiten wollen – derjenige, der die Getreide- und Brotversorgung innehatte, besaß Macht. Bereits die römischen Herrscher wussten, dass man mit „panem et circenses“, mit Brot und Spielen, die Gunst des Volkes erkaufen konnte. Demzufolge lösten Brotpreiserhöhungen nicht selten Aufstände aus, Vorratskammern wurden erstürmt und geplündert und in Notzeiten entlud sich der Zorn der Masse oftmals über diejenigen, die mit Mehl und Brot dunkle Geschäfte machten. Brot war sehr wohl ein Indikator für soziale Verhältnisse, denn im Laufe der Geschichte hat es sich wiederholt erwiesen, dass Hunger und Armut nicht die ganze Gesellschaft, sondern lediglich bestimmte Schichten treffen und häufig mit einer ungerechten Verteilung von Lebensmitteln einhergehen. Dass der Mensch an vielen Hungersnöten bis in die unmittelbare Gegenwart mitschuldig ist oder sie sogar verursacht, erläutern weniger bekannte Zusammenhänge zur Hungersnot in der Ukraine (1929–1933) oder in China (1959–1961). Die Geschichte des Hungers ist noch lange nicht zu Ende. Auch wenn es in unseren Breiten so scheint, so ist es bis heute keine Selbstverständlichkeit, genügend zu essen zu haben.

So sei jedem, der sich mit einer der wichtigsten Existenzgrundlagen des menschlichen Daseins bis in die Gegenwart beschäftigen möchte, empfohlen, dem Museum der Brotkultur einen Besuch abzustatten. Ein Rundgang durch dieses Museum ermöglicht dem interessierten Laien ebenso wie den Bäckern und Ernährungsexperten gleichsam einen Gang durch ein Stück Menschheits- und Kulturgeschichte. ■

„Sardinien wachsen nicht in Italien!“ oder die Eigentümlichkeiten der Herkunftskennzeichnung

RA Rochus Wallau, Ingolstadt, und RA Helmut Martell, Bonn

Zu den ältesten wettbewerbs- und lebensmittelrechtlichen Vorschriften zählt das Verbot unwahrer betrieblicher oder geografischer Herkunftsangaben. Denn oft verbinden sich mit der betrieblichen oder geografischen Herkunft besondere Qualitäts- oder Beschaffenheitserwartungen.

Wie früher schon die EG-Etikettierungsrichtlinie verbietet auch die Lebensmittelinformationsverordnung (LMIV) jede Form von irreführenden Herkunfts- und Ursprungsangaben¹. Jede „Form“ bedeutet: egal, ob sie mündlich, bildlich oder textlich erfolgt.

Die ‚Divergenzkennzeichnung‘ nach der LMIV

Das allgemeine Verbot der Herkunftstäuschung² ist seit Kurzem mit Art. 26 Abs. 3 LMIV durch ein spezielles *Gebot* zur ‚Divergenzkennzeichnung‘ erweitert worden. In bester Brüsseler Manier wird dieser Sachverhalt in der LMIV wie folgt beschrieben:

„Ist das Ursprungsland oder der Herkunftsort eines Lebensmittels angegeben und dieses/dieser nicht mit dem Ursprungsland oder dem Herkunftsort seiner primären Zutat identisch, so

a) ist auch das Ursprungsland oder der Herkunftsort der primären Zutat anzugeben; oder

b) ist anzugeben, dass die primäre Zutat aus einem anderen Ursprungsland oder Herkunftsort kommt als das Lebensmittel.“

Ergänzt wird dieses Gebot durch die Definition in Art. 2 Abs. 2 Buchst. q) LMIV:

„primäre Zutat“: diejenige Zutat oder diejenigen Zutaten eines Lebensmittels, die über 50 % dieses Lebensmittels ausmachen oder die die Verbraucher üblicherweise mit der Bezeichnung des Lebensmittels assoziieren und für die in den meisten Fällen eine mengenmäßige Angabe vorgeschrieben ist.“

Trotz der in Art. 2 und Art. 26 Abs. 3 LMIV verordneten Wortplattellei hat man in der – nur scheinbar exakten – Vorschrift unter anderem die Fälle des Ursprungsortes und des Herkunftslandes oder der Herkunftsregion vergessen. Sie werden jedoch – obwohl sicherlich ‚mitgemeint‘ – von den verwendeten Begriffen nicht ohne Weiteres mitumfasst! Hier eine verbraucherfreundliche Version dessen, was die Divergenzkennzeichnung in Art. 26 Abs. 3 LMIV meint:

¹ **Ursprungsangabe:** Rohstoffe müssen aus der angegebenen Region stammen **und** die Herstellung muss dort stattgefunden haben. **Herkunftsangabe:** Die Rohstoffe stammen aus der angegebenen Region **oder** eine maßgebliche Be- oder Verarbeitung des Erzeugnisses hat dort stattgefunden. Vgl. zu weiteren Details: BackMarkt 7/2016

² Vgl. jetzt Art. 7 LMIV



RA Rochus Wallau



RA Helmut Martell

Dieser Beitrag wurde in modifizierter Form in der Fachzeitschrift BackMarkt 7/2016 veröffentlicht

Immer wenn die Herkunft der primären Zutat von der angegebenen Herkunft des Erzeugnisses abweicht, muss auf die abweichende Herkunft der Zutat in geeigneter Weise hingewiesen werden. Als ‚primäre Zutat‘ gelten nur Zutaten, die mehr als 50 Massenprozent des Enderzeugnisses ausmachen oder die der Verbraucher mit der Bezeichnung verbindet und für die meist eine mengenmäßige Angabe vorgeschrieben ist.

Der Entwurf einer Durchführungsverordnung zur Divergenzkennzeichnung gem. Art. 26 Abs. 3 LMIV

Art. 26 Abs. 3 LMIV ist durch die Verordnung noch nicht unmittelbar in Kraft getreten, sondern bedarf hierzu einer eigenen Durchführungsverordnung. Dazu liegt seit Kurzem ein „Arbeitspapier“ der entsprechenden Generaldirektion vor.³ Das Papier umfasst in der englischen Version 6 Druckseiten, wobei man beachten sollte, dass englische Sprachfassungen aufgrund der Spracheigentümlichkeiten noch um 10 bis 15 Prozent kürzer als deutsche Sprachfassungen sind! Die Durchführungsverordnung trifft im Wesentlichen folgende Bestimmungen:

Art. 1 der Durchführungsverordnung nimmt bestimmte Bezeichnungen von dem Anwendungsbereich der Divergenzkennzeichnungsvorschrift in Art. 26 Abs. 3 LMIV aus: Hierbei handelt es sich um alle Bezeichnungen, die durch die Verordnung (EU) Nr. 1151/2012 geschützt sind. Dies betrifft die „geschützte Ursprungsbezeichnung“ („g.U.“), die „geschützte geografische Angabe“ („g.g.A.“) sowie die Angabe „garantiert traditionelle Spezialität“ („g.t.S.“). Hier darf also die Herkunft einer primären Zutat von der in der Bezeichnung angegebenen Herkunft des Enderzeugnisses auch ohne entsprechenden Hinweis abweichen.

Beispiele für geschützte Bezeichnungen nach Verordnung (EU) Nr. 1151/2012

- g.g.A.** • Nürnberger Lebkuchen (Deutschland),
 - Westfälischer Pumpnickel (Deutschland),
 - Tarta de Santiago (Spanien)
- g.U.** • Pane Toscano (Italien),
 - Upplandskubb (schwedische Backware),
- g.t.S.** • Jamón Serrano (Spanien),
 - Ziegen-Heumilch (Österreich)

Ferner werden alle Bezeichnungen mit geografischen Angaben als Auslöser der Divergenzkennzeichnung ausgenommen, die in der Anwendungsbereich der VO (EU) Nr. 1308/2013 über eine gemeinsame Marktorganisation für landwirtschaftliche Erzeugnisse fallen. Das Gleiche gilt für die in der VO (EU) Nr. 251/2014 über die Begriffsbestimmung, Beschreibung, Aufmachung und Etikettierung von aromatisierten Weinerzeugnissen sowie den Schutz geografischer Angaben für aromatisierte Weinerzeugnisse sowie die in VO (EG) Nr. 110/2008 geregelten Erzeugnisse (Spirituosen). Schließlich sind auch die in Art. 37 der Gemeinsamen Marktorganisation für Erzeugnisse der Fischerei und der Aquakultur (VO (EU) Nr. 1379/2013) genannten Handelsbezeichnungen keine tauglichen Auslöser für eine Divergenzkennzeichnung nach der LMIV.

QUID als Auslöser einer Divergenzkennzeichnung?

Die zweite Alternative der gesetzlichen Definition in Art. 2 Abs. 2 Buchst. q) LMIV mag zu der Frage führen, ob Zutaten, deren mengenmäßige Angabe vorgeschrieben ist („QUID“), stets eine Divergenzkennzeichnung auslösen, sofern die Herkunft der Zutat nicht mit der in der Bezeichnung angegebenen Herkunft übereinstimmt. Diese Frage ist aus mehreren Gründen zu verneinen: Zunächst handelt es sich bei den Art. 26 Abs. 3 und 2 Abs. 2 q) LMIV nicht um Regelungen zu „Ursprungsangaben“. Anders als bei Herkunftsangaben müssen bei Ursprungsangaben auch die wesentlichen Zutaten aus der angegebenen Region stammen, während dies bei bloßen Herkunftsangaben nicht der Fall ist (vgl. Art. 4 ff. VO (EU) Nr. 1151/2012). Noch überzeugender ist jedoch eine Analogie-Betrachtung: Wie vorstehend berichtet, soll nach Art. 1 Abs. 2 a) des Entwurfs einer Durchführungsverordnung zu Art. 26 Abs. 3 LMIV u.a. die „geschützte geografische Herkunftsangabe“ („g.g.H.“) aus dem Anwendungsbereich von Art. 26 Abs. 3 LMIV ausgenommen sein. Daraus folgt, dass bei rechtlich besonders geschützten Herkunftsangaben keine Divergenz-

³ Ein ‚Arbeitspapier‘ ist die niedrigste Stufe ‚externer‘ Kommissionsdokumente: Damit werden Vorschläge der zuständigen Generaldirektion in der Kommission der Öffentlichkeit zur Diskussion gestellt. Macht sich die Kommission danach das ‚Arbeitspapier‘ (working paper) verändert oder unverändert zu eigen, erhält es den Status eines ‚Vorschlags der Kommission‘, womit erst das eigentliche Gesetzgebungsverfahren in Gang gesetzt wird.

kennzeichnung erforderlich ist, während bei „schlichten Herkunftsangaben“ im Sinne von Art. 26 Abs. 3 LMIV bereits eine QUID-Angabe die Divergenzkennzeichnung auslösen würde. Eine solche Auslegung würde also zu einem offensichtlichen Wertungswiderspruch führen. Daher ist eine restriktive Auslegung der zweiten Alternative angezeigt: Die bloße mengenmäßige Angabe bestimmter, mengenmäßig nicht dominierender Zutaten löst noch keine Divergenzkennzeichnung aus.

Zur Form der Divergenzkennzeichnung

Wenn auf die Herkunft des Lebensmittels *mit Wörtern* hingewiesen wird, muss gem. Art. 5 der Durchführungsverordnung die abweichende Herkunft der primären Zutat im gleichen Sichtfeld wie die Bezeichnung angegeben werden. Dabei muss die Schriftgröße mindestens 75 Prozent der Schriftgröße der Bezeichnung betragen. Wenn der Hinweis auf die Herkunft des Lebensmittels *nicht durch Wörter* erfolgt (z. B. durch Flaggen oder durch die Abbildung prominenter Bauwerke, die typisch für die Herkunft sind), dann muss die abweichende Herkunft der primären Zutat an gut sichtbarer Stelle angegeben werden („be marked in a conspicuous place in such a way as to be easily visible“)⁴, wobei die Mindestschriftgrößen gem. Art. 13 Abs. 2 LMIV zu beachten sind.

Wenn die Durchführungsverordnung denn unbeschadet den Gesetzgebungsprozess übersteht, dann soll sie nach dem Entwurf der Verfasser ab dem 1. April 2019 anwendbar sein. Das Datum ist gut gewählt!

Was bleibt also im Backgewerbe von der ‚Divergenzkennzeichnung‘ in Art. 26 Abs. 3 LMIV tatsächlich übrig?

Beginnen wir damit, was neben Art. 1 Durchführungsverordnung die Divergenzkennzeichnung zusätzlich *nicht* auslöst:

Erstens gilt: Immer wenn die Bezeichnung des Erzeugnisses eine *Gattungsangabe* (Beschaffenhheitsangabe) beinhaltet, handelt es sich *nicht um eine Herkunftsangabe*.

Gerade im Backwarenereich stellen zahlreiche Bezeichnungen mit geografischen Elementen keine Herkunftsangaben dar (z. B. Frankfurter



© Landmagd



© fzm

Kranz, Wiener Böden, Linzer Torte, Schwarzwälder Kirsch(torte), Hamburger, Kopenhagener, Frankenlaib, Hunsrücker Bauernbrot, Kassler, Oberländer Brot und – mindestens! – rund fünfzig weitere Gattungsbezeichnungen). Ein Beispiel aus dem Gemüsesektor wäre etwa „Leipziger Allerlei“.

So ist z.B. „Hunsrücker Bauernbrot“ von der Rechtsprechung als Gattungsangabe bewertet worden. Es handelt sich also nicht um eine (geografische) Herkunftsangabe (vgl. OVG Koblenz, Urt. vom 13.06.1989 – 6 A 38/88). Durch Beifügung von Adjektiven wie „Original“ oder „Echt“ wird eine Gattungsangabe allerdings „relokalisiert“, also wieder zu einer Herkunftsangabe, sodass ein „Echt Hunsrücker Bauernbrot“ aus dem Hunsrück stammen muss.

⁴ So viele Wörter hätten Shakespeare für ein halbes Drama gereicht!

Bei Gattungsangaben kommt eine ‚Divergenzkennzeichnung‘ der primären Rohstoffe also von vornherein nicht zum Zuge, sodass nur ‚echte‘ Herkunftsangaben wie etwa „Detmolder Strohbrötchen“ oder „Hamburger Schusterjungen“ oder relokalisierte Gattungsbezeichnungen übrig bleiben. Das gilt aber wiederum nicht für Erzeugnisse wie ‚Westfälischer Pumpernickel‘⁵ oder ‚Nürnberger Lebkuchen‘, weil es sich hierbei um gemäß der VO (EU) Nr. 1151/2012 geschützte Bezeichnungen handelt, die nach Art. 1 der Durchführungsverordnung eben keine Divergenzkennzeichnung auslösen.⁶ (Die sich dahinter verborgene Gesetzgeberweisheit ist offenbar eine Verschlussache!)

Zweitens kommt es darauf an, was eine geografische Angabe bedeutet. Als sinnfälliges Beispiel mag hierfür die Fischwirtschaft dienen, obgleich es auch in anderen Branchen analoge Sachverhalte gibt:

Sardinen unterliegen nicht Art. 37 VO (EU) Nr. 1379/2013; die Bezeichnung ist also nicht durch Art. 1 der Durchführungsverordnung aus dem Anwendungsbereich von Art. 26 Abs. 3 LMIV ausgenommen.

Wenn Konserven unter der Bezeichnung „*Italienische Sardinen*“ in den Verkehr gebracht werden, deren Sardinen aus dem Atlantik stammen, dann *kann* die geografische Angabe „italienisch“ nur auf die Verarbeitung und Herstellung der Konserven in Italien verweisen, *nicht* aber auf die Herkunft der Sardinen, weil Sardinen auch nach Kenntnis weniger informierter Käufer nicht in Italien wachsen oder als kiemenatmende Landtiere vorkommen. Auch der Sachverhalt, dass sich ein *geografischer Hinweis* aus Sachgründen nur auf den Ort der Verarbeitung beziehen kann, wird also nicht von der ‚Divergenzkennzeichnung‘ nach Art. 26 Abs. 3 LMIV erfasst.⁷

Drittens gilt: Immer wenn die zu beurteilenden ‚Fremd‘-Zutaten weniger als 50 Massenprozent des Enderzeugnisses ausmachen, oder nicht bei obligatorischer Mengenkennzeichnung durch Verbraucher mit der Bezeichnung assoziiert werden, kommt die ‚Divergenzkennzeichnung‘ ebenfalls nicht zum Zuge.

Es kommt bei dem Prozentsatz auf die Massenverhältnisse im Enderzeugnis an. Ein Beispiel mag das verdeutlichen: Ein Brot enthalte neben 40 Prozent Wasser und – bezogen auf die Getreideerzeugnisse – 70 Prozent Roggen und 30 Prozent

Weizen. In diesem Fall liegt mengenmäßig keine ‚primäre Zutat‘ im Sinne von Art. 26 Abs. 3 LMIV vor, weil der Roggenanteil weniger als 50 Prozent des Enderzeugnisses ausmacht, sodass keine ‚Divergenzkennzeichnung‘ erforderlich wird.

Nur zur Klarstellung: Mit Salzkartoffeln verbindet der Verbraucher sicherlich Salz, so wie er bei Marmorkuchen Kakaobestandteile erwartet. Gleichwohl würde dies bei den (fiktiven) Erzeugnissen „Soester-Salzkartoffeln“ oder einem „Bielefelder Marmorkuchen“ keine Divergenzkennzeichnung von Salz oder Kakao auslösen, weil beide Zutaten von der QUD-Mengenkennzeichnung ausgenommen sind (weil „geringe Menge zur Geschmacksgebung“).

Was also bleibt bei aller Aufregung um den Art. 26 Abs. 3 LMIV für das Backgewerbe bedeutsam?

Bei Feinen Backwaren sind von der Kennzeichnung und Rezeptur kaum Anwendungsfälle für eine ‚Divergenzkennzeichnung‘ wegen der abweichenden Rohstoffherkunft erkennbar. (Dass QUID-Angaben nur ausnahmsweise eine Divergenzkennzeichnung auslösen, wurde oben näher dargelegt.)

Bei Brot und Kleingebäck können bei *echten, nicht EU-rechtlich geschützten* Herkunftsbezeichnungen Anwendungsfälle des Art. 26. Abs. 3 LMIV auftreten, wenn eine Getreideart mehr als 50 Massenprozent des Enderzeugnisses ausmacht und deren geografische Herkunft von der *Herkunftsbezeichnung* für das Brot abweicht. Als Beispiel kann ein als „American Sandwich Toast“ bezeichnetes Brot mit der Abbildung einer amerikanischen Flagge genannt werden, sofern der Weizenmehlanteil mehr als 50 % des Brotes ausmacht. **Also: Viel Lärm um nichts? ■**

⁵ Bei einem „Westfälischen Pumpernickel“ handelt es sich um eine EU-geschützte Herkunftsangabe (g.g.A.). Enthält dieser Pumpernickel – bezogen auf das Gesamterzeugnis – mehr als 50 Massenprozent Roggen, der nicht aus Westfalen stammt, dann würden – sofern das ‚Arbeitspapier‘ zu einer EU-Verordnung wird – in Zukunft Hinweise wie „Roggen aus Schleswig-Holstein“ oder „mit schleswig-holsteinischem Qualitätsroggen“ oder „Roggen nicht aus Westfalen“ **nicht** erforderlich! (Vgl. neben der VO (EG) Nr. 510/2006 auch das Markenblatt Heft 10 vom 8.3.2013, S. 15558ff.)

⁶ Allerdings können auch Gattungsangaben wie „Hunsrücker Bauernbrot“ durch Zusätze wie ‚Echt‘ oder ‚Original‘ wieder zu Herkunftsangaben ‚re-lokalisiert‘ werden. Vgl. hierzu BackMarkt 7/2016.

⁷ Sardinen sind gem. Art. 35, 37 der Gemeinsamen Marktorganisation für Meeres- und Aquakulturerzeugnisse (VO (EU) Nr. 1379/2013) von einer marktordnungsspezifischen Herkunftsangabe ausgenommen.

Tortillas

Eine mexikanische Backwarenspezialität

Hans-Herbert Dörfner, Weinstadt; Prof. Dr. Bärbel Kniel, Esslingen



Was ist eigentlich eine Tortilla? Viele verstehen darunter das typische spanische Eieromelette. Nicht so in Mexiko, wo die Tortilla ihren Ursprung hat. Dort ist sie ein traditionelles Fladenbrot aus Mais. Durch ihre vielfältige Verwendung ist sie bis heute eine wichtige Grundlage für die Ernährung der Mexikaner, auch als „Snack to go“. Und was wenige wissen: Ein Zusatzstoff sorgt auch für die ausreichende Bioverfügbarkeit des Vitamins Niacin in Mais.

Während eines Einsatzes für den Senior Experten Service im mexikanischen Hochland hatte der Autor Hans-Herbert Dörfner die Gelegenheit, in einer kleineren Ortschaft eine Tortillería zu besuchen, in der diese Spezialität auf traditionelle und handwerkliche Weise hergestellt und verkauft wird. Im Folgenden wird der interessante Herstellungsprozess im Detail beschrieben.

Der Hauptrohstoff für die Tortilla-Herstellung ist der Hartmais (*Zea mays*), der von Landwirten aus der näheren Umgebung bezogen wird. Der Mais wird zunächst von erntebedingten Verunreinigungen wie Steinen, Unkrautsamen und Pflanzenteilen gereinigt. Dazu werden vorwiegend Siebe und Steinausleser verwendet. Der gereinigte Mais (Abb. 1) muss für die weitere Verarbeitung von den dicken, zähen und ungenießbaren äußeren Schichten befreit werden. Dafür werden in Ländern wie Mexiko, in denen der Mais ein tägliches Grundnahrungsmittel ist, seit Jahrtausenden die Körner viele Stunden mit alkalischen Stoffen wie Kalk oder Holzrasche gekocht, von den Außenschichten befreit und nass zu einem Teig vermahlen, der dann zu dem Endprodukt weiterverarbeitet wird. Dieser Kochprozess wird Nixtamalisation genannt.



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3



Abb. 5



Abb. 4



Abb. 6



Abb. 8



Abb. 7

Dadurch wird zudem das im Maiskorn enthaltene Vitamin Niacin in eine bioverfügbare Form überführt, auch verbessern sich Geschmack und die Verarbeitungseigenschaften. Nicht zuletzt werden gegebenenfalls vorhandene toxische Aflatoxine abgebaut (1).

Bei der Tortilla-Herstellung wird für diesen Kochprozess meistens der Zusatzstoff Calciumhydroxid E 526 (gebrannter Kalk) als alkalischer Stoffe verwendet (Abb. 2). Calciumhydroxid wird in Verbindung mit Wasser zu einer Lauge. Das Lebensmittelgesetz schreibt auch in Mexiko die Anforderungen an die Reinheit des Zusatzstoffes vor. Und Anwendungshinweise auf der Verpackung geben zusätzliche Sicherheit.

In einem Mischer wird der Mais in dieser erwärmten Lauge mehrere Stunden, meist über Nacht, eingeweicht und mechanisch bearbeitet (Abb. 3). Nach der alkalischen Behandlung hat sich die Farbe der Maiskörner verändert und die feste und zähe äußere Hülle ist poröser geworden. Dadurch wird ihr Abtrennen im nachfolgenden Mahlprozess erleichtert. Danach wird der Mais vor der Vermahlung und Teigbereitung durch Spülen mit Wasser von den Resten der Laugenbehandlung befreit. Das Abtrennen der Außenschicht, das Mahlen und die Teigbereitung erfolgen in einem Arbeitsgang (Abb. 4).

Der Teig aus Mais, Wasser und etwas Salz wird ohne Teigruhezeit in den Vorratsbehälter gefüllt. Der zuständige Mitarbeiter justiert die Teigdosierung und kontrolliert die Temperatur der Ofenplatten (Abb. 5). Dann beginnt der Backprozess. Der Teig wird portioniert, geformt und das Förderband transportiert die Fladen auf sehr heiße Platten (Abb. 6). Die Durchlaufzeit beträgt ca. 20 Sekunden bei über 200 °C. Danach durchlaufen die „vorgebackenen“ Tortillas einen gasbeheizten Tunnel-

Mais in Europa

Bei der Einführung des Mais in Europa durch die Spanier im 16. Jahrhundert wurde die Nixtamalisation nicht angewendet, sodass aufgrund des damit verbundenen Niacinmangels die Krankheit Pellagra weit verbreitet war, die sich durch Haut- und Schleimhautschäden bemerkbar machte (2). Der Zusammenhang zwischen Mais und der Erkrankung wurde in Europa lange nicht erkannt. Dagegen waren sich die sehr alten Kulturen der Azteken und Maya über den vorteilhaften Effekt der Nixtamalisation bewusst (1).

Literatur:

(1) Wikipedia: Nixtamalization.
<https://en.wikipedia.org/wiki/Nixtamalization>
 Abruf vom 13.03.2017

(2) Wikipedia: Mais.
<https://de.wikipedia.org/wiki/Mais>
 Abruf vom 13.03.2017

(3) Kunz, F: Baguette – Ciabatta – Tortilla:
 ein Hauch von Urlaubsfeeling im Brotkorb.
 backwaren aktuell Ausgabe 2/2015



Abb. 9

ofen mit einer Temperatur von ca. 220 °C. Die „Blasenbildung“ und die teilweise Bräunung der Gebäckoberfläche sind gewollt und ein Qualitätsmerkmal (Abb. 7). Der gesamte Backprozess dauert lediglich ganze 2 Minuten. Danach werden die Tortillas abgekühlt und für die Weiterverwendung gestapelt (Abb. 8).

An der Verkaufsstelle stehen die Kunden Schlange (Abb. 9). In mexikanischen Haushalten werden Tortillas in größerer Stückzahl bevorratet. Bis zu 5 Tage lassen sich die Fladen im Kühlschrank lagern. Größere Vorräte wandern in den Gefrierschrank.

Die Verwendung der Tortillas ist nahezu grenzenlos: Füllungen oder Auflagen mit Fisch, Fleisch, Gemüse, Käse, Mayonnaise, alles vorwiegend scharf gewürzt, sind die Favoriten (Abb. 10 und 11). In eingerollter Form ähneln sie den hier bekannten Wraps. ■



Abb. 10



Abb. 11



Prof. Dr. Bärbel Kniel

Langjährige Tätigkeit in der Backmittelbranche in den Bereichen Forschung, Entwicklung und Qualitätssicherung. Seit 16 Jahren Vorstand der biotask AG, ein akkreditiertes Unternehmen für analytische Dienstleistungen und Beratung mit Schwerpunkt auf der Getreidekette und Backwaren. Ehrenamtliches Mitglied in mehreren Fachausschüssen und Verbänden. Publikationen von Fachbeiträgen über Getreide, Backzutaten und Backwaren sowie Lehraufträge an deutschen Hochschulen.



Hans-Herbert Dörfner

Bäckermeister, Konditor und Chemotechniker. Mehr als 38 Jahre für die Firma Ulmer Spatz Vater und Sohn Eiselen und deren Nachfolgefirmer in mehreren Positionen tätig: Leiter Anwendungstechnik, Leiter Getreidetechnik, Unterstützung bei der fachlichen Aus- und Weiterbildung des Außendienstes. Nach Eintritt in den Ruhestand ehrenamtliche Tätigkeit für den Senior Experten Service in Bonn als weltweiter Firmenberater in getreide- und bäckereitechnologischen Fragen. Einsätze u.a. in Äthiopien, Tansania, Makedonien, Türkei, Bosnien-Herzegowina, Rumänien, China, Kasachstan, Usbekistan, Kirgistan, Mexiko und Bolivien.

Konservierung von Tortillas: jetzt auf EU-Ebene rechtlich geklärt

Tortillas in Fertigpackungen müssen wegen ihres hohen Feuchtigkeitsgehaltes und der damit verbundenen Gefahr der Schimmelbildung mit Konservierungsstoffen haltbar gemacht werden, wenn sie bei Raumtemperatur über längere Zeit gelagert werden. Für diesen Fall gab es bis vor Kurzem keine eindeutige Zulassung in der Verordnung (EG) Nr. 1333/2008 über Lebensmittelzusatzstoffe (3). Seit 2016 ist nun ist die rechtliche Situation auf EU-Ebene geklärt. Propionsäure und Propionate (E 280 – E 283) dürfen bei der Herstellung von abgepackten Tortillas bis zu maximal 2.000 mg/kg verwendet werden.

Wasser

Bedeutung und Funktionalität für Teig und Gebäck

Prof. Dr. Klaus Lösche, Bremerhaven

Wasser ist ein unentbehrliches Lösungsmittel in Teigen. Seine Interaktionen mit vielen Teig-Inhaltsstoffen sind sehr komplexer Natur. Die Kenntnisse darüber haben in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen. Ihre praktische Anwendung führt heute zu einer voll beherrschbaren und sehr guten Prozessfähigkeit von Teigen sowie zu Backwaren mit konstant hohen Qualitätsmerkmalen.



Prof. Dr. Lösche

Eine zentrale Aufgabe bei der Be- und Verarbeitung von Teigen und auch Massen spielt qualitativ und quantitativ das Wasser.

Wasser ist in der Regel ein essentieller Bestandteil nahezu jeder Teigrezeptur. Bei der Herstellung eines Teiges wird Wasser zum Mehl und anderen Rezeptbestandteilen wie Hefe, Kochsalz, Zucker

und Backmittel zugegeben. Der fertige Teig enthält ca. 45 % bis 50 % Wasser. Je nach den Eigenschaften der Mehle wird die Wasseraufnahme, die sogenannte Teigausbeute, höher oder geringer ausfallen. Die Verwendung von überdurchschnittlich hohen Wassermengen bei der Teigbereitung führt zwar zu hohen Teigausbeuten, ist aber bekanntlich nur innerhalb gewisser Grenzen je nach Mehlqualität ein probates

Tab. 1: Wasser: Bedeutung und Aufgaben in Teig und Gebäck

Lösungs- und Quellungsmittel

- Viele Inhaltsstoffe des Teiges lösen sich oder quellen in Wasser

Reaktant

- Wasser ist beispielsweise bei Hydrolyse-Reaktionen involviert

Produkt

- Wasser ist bei Kondensations-Reaktionen beteiligt
- Textur: Teig rheologie, Gebäck-Frischhaltung
- Haltbarkeit: Tortenguss ($a_w = 1,0$) oder Sahnetorten ($a_w = 0,98$) sind mikrobiell empfindliche Produkte
- Wirtschaftlichkeit: Wasserbindung, Qualitätsmerkmal der Backwaren insgesamt

Wärme-Transport-Medium

- Beim Backen (Sieden, Verdampfen), Kühlen, Gefrieren

Quelle: Lösche

Mittel. Wird Wasser in einer Menge oberhalb der tatsächlichen Wasseraufnahmefähigkeit eines Mehles zugegeben, so resultiert ein relativ kleines Gebäck mit breitgelaufener Form. Die Kruste weist eine nur geringe Färbung auf, die Krume ist feucht und nicht weich, die sensorischen Eindrücke sind insgesamt also nachteilig.

Wasser übernimmt vielfältige und hochkomplexe Aufgaben in einem Teig, die oftmals zu wenig praktisch berücksichtigt werden (Tab. 1). Es ist bekanntlich dafür notwendig, um den Kleber auszubilden und dem Teig eine entsprechende Konsistenz zu verleihen. Gleichmaßen dient Wasser als Lösungsmittel für Stoffe wie Zucker, Enzyme, Säuren, Salze oder Hydrokolloide, die nur in gelöster Form auf chemische Weise wie beispielsweise zur Kleberstabilisierung und Wasserbindung und auch auf biologische Art wie bei der Gärung reagieren können. Durch diese Solubilisierung von reaktiven Stoffen gelingt eine homogene Verteilung beim Knetprozess. Das trägt unter anderem dazu bei, die wichtige Befeuchtung und Durchfeuchtung (Hydratation) von Mehlpartikeln bei der Teigentwcklung und Teigbildung zu beschleunigen und zu optimieren.

Wasser ist ebenfalls erforderlich, um in der Teigphase die Mehlstärke der notwendigen Quellung zu unterziehen oder diese während des Backvorganges zu verkleistern. Auch ist die Wärmeleitfähigkeit von Teig und Gebäck vom Wassergehalt abhängig, sodass beim Backprozess der Wärmetransport in den Teig, aber ebenso entsprechend bei Kälteverfahren, stark durch den Wassergehalt beeinflusst wird.

Ebenso werden die Qualitätsmerkmale unserer Backwaren wesentlich durch Wasser bestimmt. Das gilt für das Gebäckvolumen, die Farbe, Rösch, Frischhaltung, Textur und den Geschmack.

Wasser stellt eine polare Verbindung dar, die deshalb besonders mit anderen polaren Stoffen im Teig wechselwirken kann. Für diese Interaktionen mit Teiginhaltstoffen spielt die Temperatur, der umgebende pH-Wert und die An- oder Abwesenheit von hydrophilen Stoffen wie Zucker eine besondere Rolle.

Grundsätzlich reagieren wasserlösliche bzw. polare Stoffe mit Wasser in Form sogenannter hydrophiler Interaktionen, während unpolare Verbindungen eher hydrophobe Reaktionen eingehen. Stoffe, die sowohl polar als auch unpolar sind, nennt man amphiphil. Dazu gehören im Teig

neben einigen Aminosäuren auch Proteine wie insbesondere der Kleber. Er ist aufgrund seines hohen Glutamin-Gehaltes von ca. 35 % zum einen hydrophil, zum anderen aber auch wasserabweisend, da er hydrophobe Aminosäuren von ebenfalls ca. 35 % enthält. Dass der Kleber insgesamt wasserunlöslich ist, zeigt die Feuchtkleberbestimmung durch Auswaschen mit einer Kochsalzlösung. Sein hoher Amidierungsgrad von über 80 % ist eine der Ursachen dafür, warum dieses Protein kaum schaumfähig ist. Um dennoch Schäume wie Biskuit- oder Sandmassen herstellen zu können, muss der Kleber entsprechend „verdünnt“ werden, was normalerweise mit Stärke sehr gut gelingt.

Die komplexe Chemie der Teigentwcklung: Wasser, Temperatur & Co

Die Art der Reaktionen, die in einem Teig oder einer Masse primär eintreten, wird neben dem Wasser auch durch die Temperatur beeinflusst. So treten bei kalten Teigttemperaturen unter 10 °C besonders die hydrophilen Reaktionen in den Vordergrund. In diesem Fall benötigt ein Weizenteig lange Teigentwcklungszeiten, ist kohäsiv, primär rein plastisch sowie trocken und absorbiert dennoch sehr hohe Wassermengen (Abb. 1).

Bei Temperaturen um 20 °C bis 25 °C wird der Teig elastisch und oberflächenfeucht und es treten eher Redoxreaktionen ein. Zu diesen gehören die sogenannten Thiol-/Disulfid-Wechselwirkungsreaktionen im Kleberprotein, bei denen schwefelhaltige Aminosäuren wie Cystein und Peptide wie Glutathion die Vernetzung der Kleberproteine fördern oder reduzieren können. Bei noch höheren Temperaturen von über 50 °C bis hin zum Backprozess gewinnen dann zunehmend hydrophobe Interaktionen die Oberhand. Dazu gehören vor allem Protein-Lipid-Interaktionen und Stärke-Lipid-Interaktionen, die dazu beitragen, dass Teige etwa ausreichend gärstabil sind, oder dass Gebäcke eine verlängerte

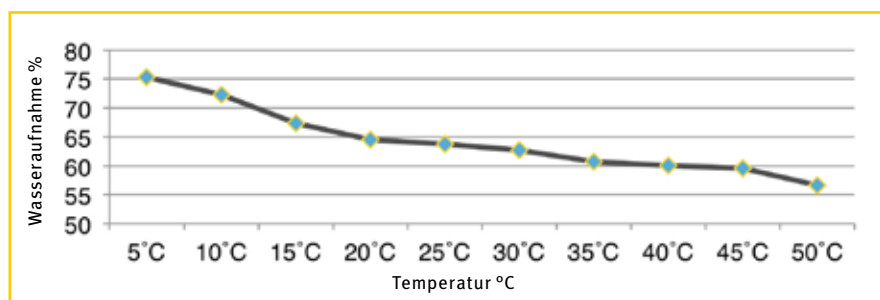


Abb. 1: Einfluss der Teigttemperature auf die Wasseraufnahme von Weizenmehl zur Teigherstellung (23)

Frischhaltung aufweisen, weil die Retrogradation der Stärke bzw. das Altbackenwerden verzögert wird.

Ähnliche Situationen treten dann ein, wenn Teige bei vermindertem Sauerstoff-Partialdruck bearbeitet werden. Die Reaktivität von Teiginhaltstoffen ist deutlich abhängig von einer solchen Situation.

So werden unter anderem Protein-Lipid-Interaktionen mit Emulgator-Effekten dann verstärkt eintreten, wenn Teige unter Stickstoff geknetet werden, der in Wasser schwerlöslich ist, oder wenn der Luftdruck im Bereich deutlich unter 600 mbar liegt. Das entspricht einem Knetprozess unter Teilvakuum. Anders sieht demgegenüber die Situation aus, wenn Kohlendioxid (CO₂) als Kältemittel dem Teig zugeführt wird. CO₂ ist hochgradig wasserlöslich, und zwar je kälter, umso stärker, und führt zu einer zu hohen Verdrängung des essentiellen Luftsauerstoffes beim Kneten, was eine verzögerte und unzureichende Teigbildung nach sich zieht. Darüber hinaus wird auch eine gewisse Menge an kleberschwächender Kohlensäure gebildet, was insgesamt nachteilige Teig- und Gebäckeeigenschaften zur Folge hat.

Salze im Teig: Geladene Zutaten mit backtechnischer Power

Die Reaktivität von Salzen wie Kochsalz basiert auf einer Ionen-Reaktion in wässrigen Lösungen, der sogenannten Dissoziation. Diese Situation liegt auch im Teig vor. Dabei orientiert sich das polare Wassermolekül entsprechend der elektrischen Ladung des ionischen und dissoziierten Kochsalz-Moleküls in das elektrisch positiv geladene Natrium-Ion und das negativ geladene Chlorid-Ion. In der Folge wird der negativ geladene

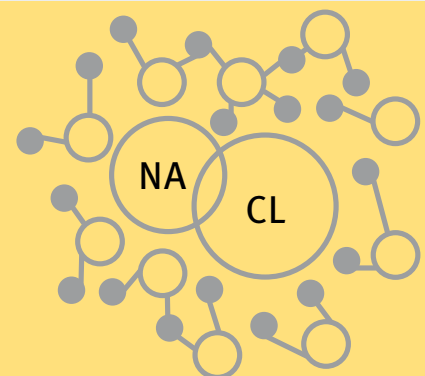
Sauerstoffteil des Wassers sich dem positiv geladenen Natrium-Ion nähern, der positiv geladene Wasserstoffrest des Wassers dem negativen Chlorid-Ion. Je nach Kochsalzgehalt und ggf. anderen Salzen sowie je nach der An- oder Abwesenheit anderer hydrophiler / ionischer Stoffe entsteht so eine ganz spezifische „Wassermatrix“, eine Art „Wasserhülle“, die übrigens durch bestimmte elektrische Felder gekennzeichnet ist und auf diese Weise dementsprechende funktionelle Eigenschaften des Gesamtsystems hervorbringt (Abb. 2).

In der Summe kann dann beobachtet werden, dass auf diese Weise nicht nur ein salziger Geschmack entsteht, sondern dass auch eine Kleberstabilisierung verbunden mit einer erhöhten Gärtoleranz eintritt oder teigrheologische Effekte zutage treten, die sich beispielsweise auf die Maschinengängigkeit der Teige und die Form sowie das Volumen der Gebäcke auswirken.

Proteine wie das Klebereiweiß, Hühnereiweiß und die Milch- und Molkenproteine sind grundsätzlich ionische Polymere, die daher mit Salzen interagieren und so ihre funktionellen Eigenschaften verändern. Es können übrigens weitere, spezifisch ionische Interaktionen sogar zwischen Polymeren untereinander eintreten; man bezeichnet dieses Phänomen als Koazervation. Wenn man den stark positiv geladenen Weizenkleber mit beispielsweise negativ geladenen Molkenproteinen im Teig zur Reaktion bringt, wird die Wasseraufnahme verbessert und die Teige werden unter anderem maschinengängiger. Schon immer war es in Fachkreisen diesbezüglich bekannt, dass Quark einen Brötchenteig wolliger macht. Im Ergebnis kann der Bäcker etwa bei bestimmten Verfahren wie der Gärunterbrechung besonders günstige Teig- und Gebäckeeigenschaften realisieren.

Ionenreaktionen

- Ionen reagieren mit Wasser, primär mit frei verfügbarem Wasser
- Wasser hydratisiert Ionen
- Ladungs-Wechselreaktionen entsprechend der hohen Dielektrizitätskonstante von Wasser
 - kann relativ einfach Ladungen neutralisieren entsprechend seinem hohen Dipolmoment
- Große Ionen können die Wasserstruktur einer Matrix beeinflussen
 - generieren schwache elektrische Felder
- Kleine Ionen generieren eine erhöhte Strukturierung in Wasser
 - erzeugen starke elektrische Felder



Quelle: Lische

Abb. 2: Einfluss von Elektrolyten auf die Wasser-Anlagerung (Schema)

Stärke ist von Natur aus teilweise mit Phosphorsäure verestert. Sie ist daher negativ geladen. Aus diesem Grund kann man erwarten, dass in Abhängigkeit vom Kochsalzgehalt oder von Menge und Art verschiedener anderer Salze entsprechende Interaktionen eintreten, die beispielsweise das Verkleisterungsprofil einer Stärke deutlich verändern können (Abb. 3).

Die Daten in Abb. 3 belegen am Beispiel von Kartoffelstärke die hohe Reaktivität von Salzen bei der Stärkeverkleisterung. In Gegenwart von Leitungswasser mit seinen gelösten Salzen tritt eine maximale Verkleisterung bei ca. 1.000 Brabender-Einheiten (BE) ein, bei moderatem „break-down“ und gutem „set-back“. Bei Verwendung von destilliertem Wasser ohne Salze wird eine sehr viel höhere Viskosität von über 2.000 BE erreicht, die in der Folge zu einem verstärkten „break-down“ führt, was eine geringe Resistenz der Stärke gegenüber Hitze bedeutet. Die gute „set-back“-Eigenschaft, die vereinfacht umschrieben die elastischen Eigenschaften von Stärke-Gelen charakterisiert, lässt bei entsprechend hohen Werten backtechnisch eine gute Krumenelastizität erwarten.

Wird Stärke bei relativ sauren pH-Werten, wie sie in stark gesäuerten Teigen vorliegen, bei höheren Temperaturen während des Backens verkleistert, so werden durch saure Hydrolyse Stärke-Polymere abgebaut. In der Folge tritt eine verminderte Verkleisterung ein (Abb. 3: ca. 600 BE) und die Ausbildung eines Stärke-Geles („set-back“) ist stark minimiert, sodass die Krumenelastizität so hergestellter Backwaren verringert ist.

Salze wie Phosphate, Citrate oder Carbonate in Milch steuern und stabilisieren den pH-Wert, sie interagieren auch mit Proteinen und führen zur Schaumfähigkeit, Elastizität und Filmbildung dieser Polymere.

Salze in Backpulver wie Bicarbonate oder andere Triebmittel reagieren nur dann wunschgemäß mit einer Freisetzung von Kohlendioxid (CO₂), wenn diese auch gelöst im Teig oder in der Masse vorliegen. Für die CO₂-Freisetzung ist allerdings bei Bicarbonaten immer eine Säure notwendig, die ebenfalls wassergelöst vorliegen muss. Bei thermolytischen Salzen wie Ammoniumbicarbonat (ABC-Trieb) reicht allein die Wirkung der Backtemperatur aus, um einen thermisch induzierten Zerfall dieser Salze in Wasser, Kohlendioxid und Ammoniak zu erreichen.

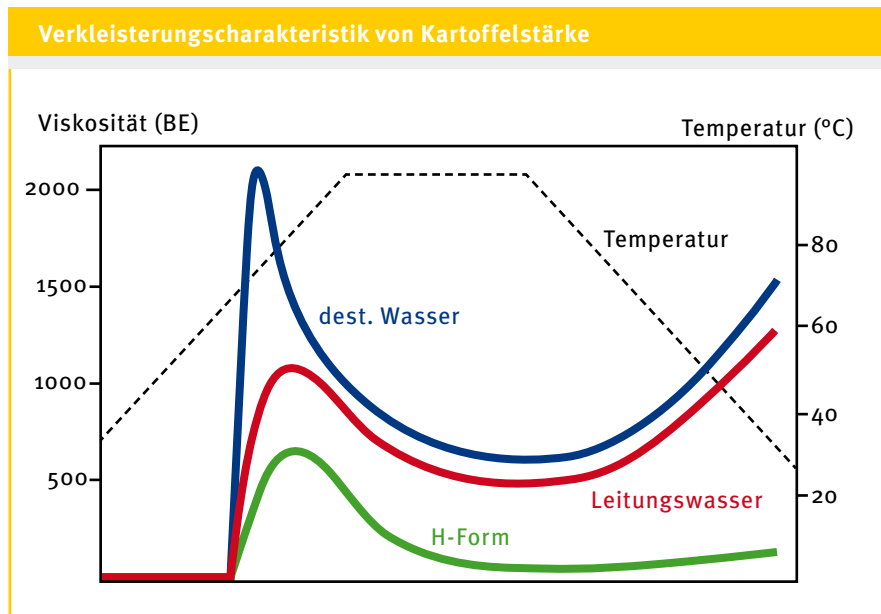


Abb. 3: Einfluss von destilliertem Wasser, Leitungswasser und saurem Wasser (H-Form) auf die Verkleisterungseigenschaften von Kartoffelstärke (18)

Kochsalz reagiert nicht nur in der oben beschriebenen Weise, sondern es ist auch als Konservierungsstoff bekannt. So hat das Einsalzen von Fleisch und Fisch zur Vorratshaltung eine lange Tradition. Kochsalz bewirkt einen Wasserentzug aus den Zellen von Mikroorganismen und hemmt so deren Wachstum. Es wird daher die Aktivität von Hefen oder von Sauerteigbakterien beeinflussen und kann Gärhemmungen verursachen. Man bezeichnet dieses, für die Hefezellen unerwünschte, Phänomen auch als Zythorryse.

Calciumsalze lassen bestimmte Pektine gelieren, was bei der Herstellung von Tortenguss genutzt wird. Sie stabilisieren auch die Zellwände von Obst und Gemüse in einer Weise, dass etwa bei TK-Früchte weniger Wasserverluste beim Auftauen auftreten und indem die Konsistenz dieser Früchte erheblich verbessert wird. Sie bewirken auch eine bessere Bissfestigkeit nach thermischer Beeinflussung.

In anderen Anwendungen nutzt man Calciumsalze als Aktivatoren der alpha-Amylasen in Mehl, Teig oder diastatischen Malzen. Hartes Wasser enthält neben Magnesiumsalzen reichlich Calciumsalze. Durch sie kann bei Teigen eine Kleberstabilisierung erreicht werden, die zu einer höheren Gärtoleranz und zu einer beschleunigten Gärung führt. In Folge davon wird auch die Qualität der Backwaren hinsichtlich Gebäckvolumen, Krumenstruktur und Frischhaltung verbessert und das Aroma und der Geschmack intensiviert. Umgekehrt führt zu „weiches Wasser“, in dem ein Mangel an Calcium- und Magnesiumsalzen vor-

liegt, zu eher feuchten und klebrigen Teigen mit schwacher Gärtoleranz, die wenig maschinengängig sind. Eine ähnliche Situation tritt ein, wenn zu wenig Kochsalz dem Teig zugeführt worden ist. Derartige Teige aus weichem Wasser oder mit zu geringer Kochsalz-Dosierung nehmen weniger Wasser auf, ihr Gashaltevermögen ist wegen geringer Kleberstabilisierung geschwächt. Dadurch wird auch die Qualität der Gebäcke verschlechtert. Die Krumenelastizität ist geschwächt, die Frischhaltung eingeschränkt und der Geschmack und das Aroma vermindert.

Literatur

1. Duckworth, R. (1975): „Water Relations of Foods“; *Proceedings of an Internat. Symposium held in Glasgow Sept. 1975*; Elsevier, London, New York
2. Evers, K.W. (2009): „Wasser als Lebensmittel“; Behr's Verlag, Hamburg
3. Isengard, H.D. (2001): „Water content, one of the most important properties of food“; *Food control* 12, p. 395-400
4. Belitz, H.-D.; Grosch, W. und P. Schieberle (2007): „Lehrbuch der Lebensmittelchemie“; Springer Verlag, Berlin, Hamburg
5. Westphal, G.; Buhr, H. und H. Otto (2013): „Reaktionskinetik in Lebensmitteln“; Springer Verlag, Berlin, Hamburg
6. de Mon, J.M. (1999): „Principles of Food Chemistry“; Springer Science, Luxemburg
7. de Mon, J.M. (2009): „Food process engineering and technology“; Academic Press, Elsevier, London and New York
8. Belton, P. (2007): „The Chemical Physics of Food“; WILEY-Blackwell, Oxford
9. Huen, J.; Ringer, L.; Bayer-Giraldini, M. und K. Lösche (2012): „Einsatz eines neuartigen Antifreeze-Proteins aus marinen Ressourcen (Kieselalgen) in tiefgekühlten Teiglingen“; GDL-Kongress Lebensmitteltechnologie, TU Dresden; Bericht aus Projekt AIF 17181 N1 / IGF / FEI

Der Einsatz spezieller Salze in Backmitteln kann demnach aus vorgenannten Gründen und in Abhängigkeit von einer entsprechenden Applikation, das heißt von Rezeptur oder Prozessbedingungen, sehr spezifisch genutzt werden. Salze können Strukturen erzeugen: Dazu gehört die Gelbildung bei ionischen Hydrokolloiden, sie wirken aber auch in Teig und Gebäck stabilisierend und damit optimierend zugleich.

Die vielfältigen Funktionen, Reaktivitäten und Interaktionen von Kochsalz und anderen Salzen verdeutlichen außerdem, wie schwer es ist, geeignete Kochsalz-Substitute für natriumarme Backwaren zu entwickeln, die eine zu Kochsalz vergleichbare Funktionalität aufweisen können.

Die Rolle des Zuckers: Viel mehr als eine süße Zutat

Betrachtet man den Einfluss von Zucker auf einen Teig, so wird man feststellen, dass mit steigendem Zuckergehalt die Verkleisterungstemperatur der Stärke zunimmt, die Verkleisterungs-Viskosität abnimmt und bei relativ hohen Konzentrationen

ab 30 bis 40 % der Teig eine eher flüssig-viskose Konsistenz annimmt und sich kaum mehr eine Kleberstruktur ausbildet (Abb. 4). Das liegt daran, dass bei derart hohen Zuckergehalten das gesamte Wasser an Saccharose gebunden ist und für andere Reaktionen wie die Kleberentwicklung nicht zur Verfügung steht.

Zucker ist als hydrophile und nichtionische Verbindung bekannt und daher in der Lage, Wasserstoff-Brückenbindungen zu entwickeln. Vier bis sechs Wasser-Moleküle können pro Molekül Saccharose gebunden werden. Das führt zu einer Senkung der Wasseraktivität, sodass die damit verbundenen Effekte eintreten, weil das so gebundene Wasser für andere Teig Inhaltsstoffe nicht zugänglich ist. Je höher also die Zuckerkonzentration ist, umso weniger wird beispielsweise die Stärke verkleistern können, da der hydrophile Zucker der Stärke das zur Verkleisterung notwendige Wasser entzieht.

„Was nicht verkleistert, kann auch nicht retrogradieren“ ist ein in der Bäckerei geflügeltes Wort. Dieser angesprochene Zusammenhang erklärt gleichermaßen, warum zuckerreiche Backwaren wie Stollen, Sand- und Rührkuchen relativ lange ihren Frischecharakter bewahren können.

Zucker hat neben diesen hydrophilen Eigenschaften aber natürlich auch süßende und sogar geschmacksverstärkende Eigenschaften. Welcher Bäcker oder Konditor kennt nicht die Beobachtung, dass Früchte wie Kirschen nach einem Kochvorgang in Gegenwart von Zucker deutlich intensiver nach Kirschen schmecken und riechen als zuvor? Oder dass bei der Herstellung von Erdbeer-Marmelade der Erdbeergeschmack und das Erdbeeraroma deutlich intensiver hervortreten als bei den nativen Früchten selbst. Ganz offensichtlich fungiert die Saccharose hier als klassischer Geschmacksverstärker.

Zucker hat viele Facetten, viele Funktionen und durchläuft viele Reaktionen, auch in Teigen oder Massen. So stellt Zucker eine leicht verstoffwechselbare Kohlenstoffquelle für Mikroorganismen dar. Typisch ist dafür die alkoholische Gärung durch Backhefe (*Saccharomyces cerevisiae*). Sie kann ohne Sauerstoff leben, sorgt also unter anaeroben Bedingungen für Gärung und ermöglicht eine biologische Teiglockerung durch Kohlendioxidentwicklung.

Solche Teige mit biologischen oder anderen Teiglockerungsarten stellen gasdurchsetzte Systeme

Gelöststoffe (Wasser) und Wechselwirkungen

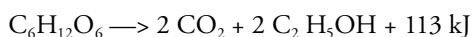
Nichtionische polare Gelöststoffe

- Schwächer als Wasser-Ionen-Bindungen
- Hauptfaktor sind Wasserstoff-Brückenbindungen mit polaren Resten
- Wasser selbst ist kohäsiv
- Beispiel: Zucker/Saccharose
 - Bindung von 4-6 Wassermolekülen pro Saccharosemolekül
 - Konzentrationsabhängig
 - >30-40 % Saccharose: alles Wasser ist gebunden
- Wasserstoff-Brückenbindungen können gestört/unterbrochen werden
 - Harnstoff unterbricht Wasserstoff-Brückenbindungen

Abb. 4: Einfluss von Wasserstoff-Brückenbindungen in komplexen Matrices (Schema)

dar, die im Ergebnis luftige, poröse Strukturen in Brot und Backwaren bewirken. So liegt das spezifische Volumen bei ballaststoffreichen Gebäcken bei etwa 3 bis 4 Liter/kg oder im Falle von Weißbrot bei etwa 5 bis 7 Liter/kg.

Die Volumenvergrößerung durch eine Kohlendioxidentwicklung erfolgt entsprechend der Gärungsgleichung:



Ein Molekül Glucose ($C_6H_{12}O_6$) führt demnach zu zwei Molekülen Kohlendioxid und zwei Molekülen Alkohol/Äthanol.

Umgerechnet kommen wir zu folgenden Daten:

1 g Glucose \rightarrow 0,27 Liter Kohlendioxid + 0,5 g Äthanol + 630 J

Aus einem Gramm Glucose entstehen somit 0,27 Liter CO_2 und 0,5 g Äthanol plus die freiwerdende Gärungswärme von 630 J.

Während der Gare ist der Teig übrigens anaerob, sodass keine Oxidations-Reaktion (also keine Verbrennungsreaktion) vorliegt.

Nehmen wir als Beispiel für eine Kohlendioxidbildung einen Teig mit 0,9 kg Masse, so entstehen folgende, relativ große Mengen an CO_2 , die im Teig aufgefangen werden sollen:

1 Liter CO_2 während des Vorprozesses

2 Liter CO_2 während der Endgare

3 Liter CO_2 als Summe

Der Verbrauch an Glucose berechnet sich wie folgt:

$3 / 0,27 = 11$ g Glucose. Bei direkter Teigführung werden während einer einfachen Hefegärung im oben aufgeführten Beispiel bei einem 900-g-Teig demnach 11 g Glucose verstoffwechselt, das heißt vergoren, was einem Gärverlust an Mehlmasse von ca. 2 % entspricht.

Die Gasporen im Teig: Elastische Luftballons

Nun soll diese Gasbildung erweitert aus der Sicht einer Gaszellen-Stabilisierung in einem Teig betrachtet werden, in dem übrigens nicht alles CO_2 -Gas tatsächlich aufgefangen wird. Es ist bekannt, dass an der Grenzfläche der

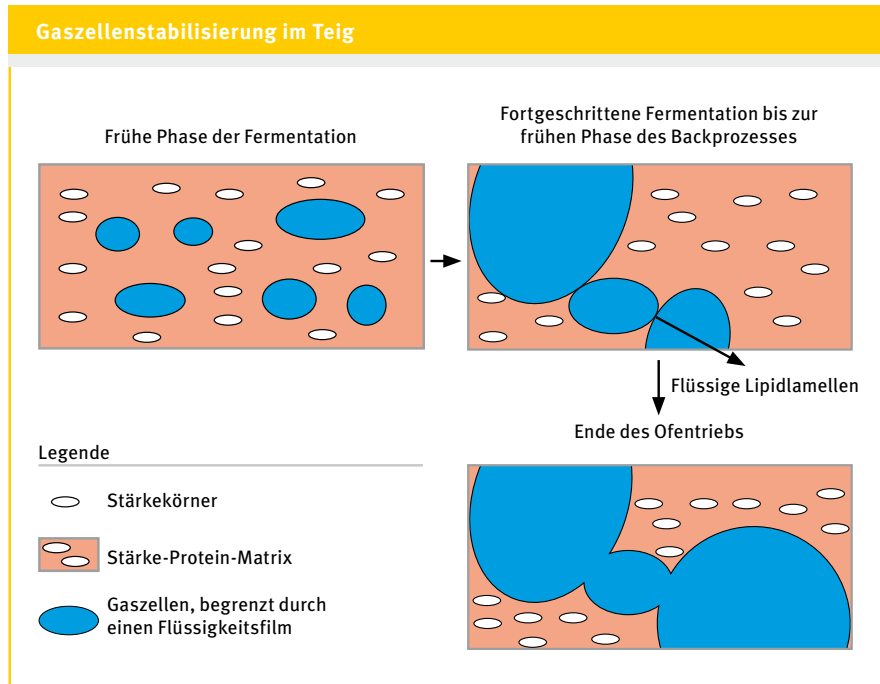


Abb. 5: Entwicklung der Gaszellen während der Fermentation (11-14)

Gaszelle zum umgebenden Teig ein Lipidhaltiger Flüssigfilm existiert (Abb. 5). Dieser bildet eine „tragende Säule“ für die Stabilisierung des Gesamtsystems „Teig“ und endlich jeder einzelnen Gaszelle oder Pore aus: Wird eine singuläre Gaszelle entsprechend stabilisiert, so gilt dies naturgemäß für den gesamten Teig mit all seinen gasgefüllten Poren.

Jede Pore im Teig kann man in diesem Zusammenhang anschaulich als „Luftballon“ ansehen, der bekanntlich beim Zusammendrücken deformiert wird und beim Loslassen wieder in seine ursprüngliche Form zurückkehrt. Man beobachtet also eine „elastische Reaktion“, wenngleich man weiß, dass Gase keine Elastizität besitzen. In diesem Zusammenhang muss daher von „Scheinelastizität“ gesprochen werden. Dennoch wird aus diesem Beispiel klar, wie sehr es darauf ankommt, die Gaszellen im Teig zu stabilisieren, denn je mehr dieses gelingt, desto besser ist das Gashaltvermögen und die Gärtoleranz, desto besser übrigens auch die Teigelastizität und selbst die Qualität der Backware.

Polare Lipide des Mehles oder einige Emulgatoren in Backmitteln reichern sich in der Grenzfläche zwischen den Gaszellen und den umgebenden Teigmembranen an und stabilisieren so jede einzelne und damit den ganzen Teig. Sie dichten die Poren ab, die beim Kneten in den Proteinfilm entstehen und sorgen so für Gärtoleranz und Gebäckvolumen, Elastizität der Krume, Frischhaltung und vieles mehr.

10. Lösche, K. (Hrsg. 2002): „Kältetechnologie in der Bäckerei“; Behr's Verlag, Hamburg

11. Gan, Z.; Ellis, P.R. und J.D. Schofield (1995): „Mini review: Gas Cell Stabilization and Gas Retention in Wheat Bread Dough“; J. Cereal Science 21, p. 215-230

12. MacRitchie, F. (1983): „The role of lipids in baking“. In: Lipids in Cereal Technology; P.J. Bernes, Ed. Academic Press, New York, p. 165-188

13. Daniels, N.W.R.; Weny Richmond, J.; Eggitt, P.W.R. und J.B.M. Coppock (1967): „Effect of air on lipid binding in mechanical developed doughs“; Chem. Ind. - London

14. Chung, O.K. und C.C. Tsen (1975): „Changes in flour proteins during mixing. III Analytical results and Mechanism“; Cereal Chem., Vol 50, p. 605-612

15. Levine, H. und L. Slade (1990): „Influences of the glassy and rubbery states on the thermal, mechanical, and structural properties of doughs and baked products“. In: Dough Rheology and Baked Product Texture: Theory and Practice. H. Faridi und J.M. Faubion, eds. Van Nostrand Reinhold/AVI, New York, p. 157-330

16. Slade, L.; Levine, H.; Kweon, M. und D. Gammon (2006): „Cookie vs. cracker baking – what's the difference? Flour functionality requirements explored by SRC and alveography“; 53rd Annual Research Review Conf., USDA-ARS Soft Wheat Quality Lab, Wooster, OH, 3/22

17. Slade, L. und H. Levine (1994): „Structure-function relationships of cookie and cracker ingredients“. In: The Science of Cookie and Cracker Production. H. Faridi, ed. Chapman & Hall, New York, p. 23-141

18. Klingler, R. (2008): „Stärke – Lebensmittel und Chemierohstoff“, Beuth - Hochschule für Technik, Berlin

Quelle: Lösche

Einfrieren/Auftauen von Brötchenteig

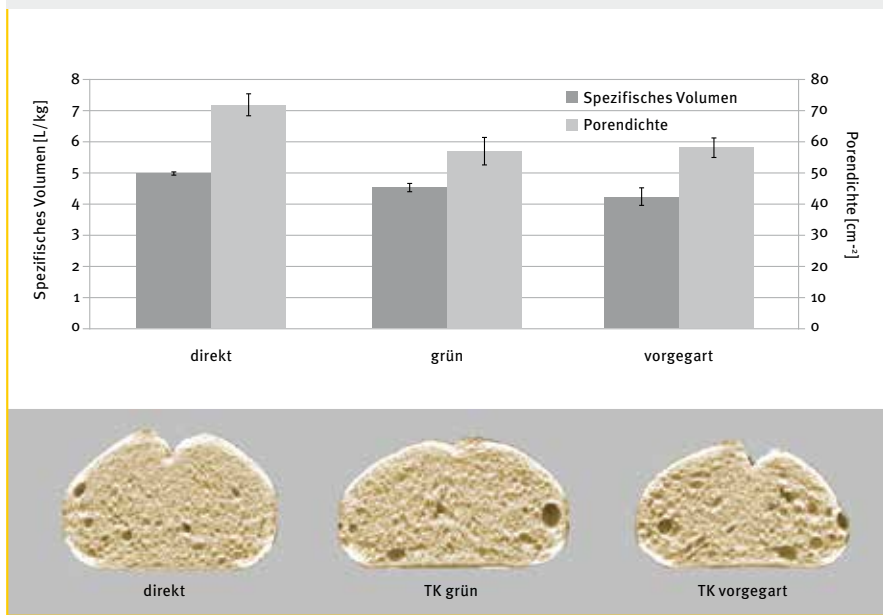


Abb. 6: Einfluss des Einfrierens und Auftauens auf Brötchenteige (9)

19. Kieffer, R. (2006): „The role of Gluten Elasticity in the Baking Quality of Wheat“. In: „Future of Flour“, ed. by Popper, L.; Schäfer, W. and W. Freund; AgriMedia Verlag, Bergen/Dumme

20. Baldwin, R.L. (1986): „Temperature dependence of the hydrophobic interaction in protein folding“, Proc. Natl. Acad. Sci. USA, Vol 83, p. 8069-8072, Biochemistry

21. Wood, R. und P. Thompson (1990): „Differences between pair and bulk hydrophobic interactions“, Proc. Natl. Acad. Sci. USA, Vol. 87, p. 946-949, Biochemistry

22. Letang, C.; Piau, M. und C. Verdier (1999): „Characterization of wheat flour water doughs. Part I: Rheometry and microstructure“, J. Food Engineering 41, p. 121-132

23. Han, G. und K. Lösche (2014): „The effect on temperature on the dough- and gluten-formation“, cereal technology, Heft 2, p. 48-59

24. Schick, J. und K. Lösche (2010): „Charakterisierung von Getreidemahlerzeugnissen durch Partikelladungsmessung“, Getreidetechnologie 01, p. 42-47

Unpolare Lipide sind diesbezüglich wenig backwirksam.

Wasser spielt auch hier eine dominante Rolle, da es eine Art Hülle um hydrophobe, nichtpolare Stoffe bildet und diese in geordnete Zustände führt.

Der Gefriervorgang: Wieder neue Interaktionen

Besonders schwierig sind solche Interaktionen in Teigen zu beherrschen, die während eines Gefriervorganges eintreten. Das ist der Fall bei der Gärunterbrechung und bei dem Tiefgefrieren von grünen und vorgegarterm Teiglingen. Dabei werden Reaktionen ausgelöst, die unter anderem den Teig als multiple Emulsion nachteilig beein-

flussen. Dazu gehören die partielle Denaturierung bzw. Flokkulierung von Kleberproteinen, die insgesamt zu einer Reduktion des Wasser- und Gashaltevermögens der Teige und damit auch zu Volumeneinbußen bei Gebäcken führt (Abb. 6).

Insbesondere der Stabilisierung der oben beschriebenen Grenzflächen gasförmig/flüssig an den Gasporen kommt hier eine besondere Bedeutung zu. Stofflich werden die polaren Lipide im Mehl unterstützt durch spezielle Emulgator- und/oder Enzymhaltige Backmittel, die derartige Stabilisierungen hervorrufen. Besonders wirksam sind Lipasen und Phospholipasen. Dabei wird die lipidhaltige Grenzschicht an den Gasporen namentlich durch Protein-Lipid-Interaktionen stabilisiert, was sich positiv auf den gesamten Teig auswirkt. Im Ergebnis sind aufgrund der Kenntnis dieser Zusammenhänge diese nachteiligen Effekte als Folge eines Gefriervorganges heute weitgehend beherrschbar.

Zusammenfassung:

Die existierenden Interaktionen in Teigen und Massen sind sehr komplexer Natur. Wasser spielt dabei eine besondere und herausragende Rolle.

Die profunde Kenntnis um diese Stoffreaktionen und Interaktionen sowie ihre Beeinflussbarkeit bei der Be- und Verarbeitung von Teigen und Massen hat in den letzten Jahrzehnten einen enormen Zuwachs erfahren können.

Die praktische Umsetzung dieses Know-hows führt im Ergebnis heute zu einer voll beherrschbaren und sehr guten Prozessfähigkeit von Teig und Massen sowie zu Backwaren mit konstant hohen Qualitätsmerkmalen. ■

Impressum

Herausgeber und V.i.S.d.P.:
RA Christof Crone;
Wissensforum Backwaren e.V.

Redaktion:
Bastian Borchfeld
Prof. Dr. Bärbel Kniel

Gestaltung:
LANDMAGD in der Heide

Druck: Leinebergland Druck GmbH & Co KG

Geschäftsbereich Deutschland:
Neustädtische Kirchstraße 7A
10117 Berlin
Tel. +49 (0) 30 / 68 07 22 32-0
Fax +49 (0) 30 / 68 07 22 32-9

www.wissensforum-backwaren.de
info@wissensforum-backwaren.de

Geschäftsbereich Österreich:
Smolagasse 1
1220 Wien
Hotline +43 (0) 810 / 001 093

www.wissensforum-backwaren.at
info@wissensforum-backwaren.at