



# bmi aktuell

## Neues aus dem Backmittelinstitut



**2**

### Eiproduktemarkt



**5**

### Lebensmittel- farbstoffe

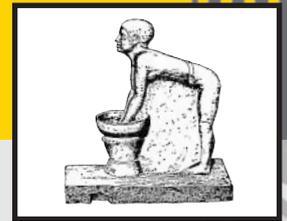
Das Auge isst mit –  
und narrt manchmal  
den Verstand



**7**

### Trennmittel

... ein effektiver Beitrag  
zur Gebäckqualität  
und Kundenzufriedenheit



**10**

### Warum schmecken Roggenbrote sauer, Weizenbrote nicht?

## Liebe Leser,

wir hoffen, Sie haben ein paar angenehme und erholsame Sommertage verbringen können! Rechtzeitig zum Start in den Herbst – und in das berufliche Leben – möchten wir Ihnen die neueste Ausgabe unseres bmi-aktuell vorstellen. Ein kurzer Überblick:

Im ersten Beitrag informiert Sie Klaus Mielke über die Vorzüge industriell gewonnener Eiprodukte für die Lebensmittelhersteller und den Verfahrensablauf bei ihrer Produktion.

Würden Sie eine Kirschnitte oder einen Erdbeerkuchen kaufen, dessen Farbe Sie nicht anspricht? Optik und Farbe sind mit entscheidend für den Verkaufserfolg. Der Einsatz unterschiedlicher Farbstoffe und färbender Lebensmittel wird jedoch vor allem in Deutschland kontrovers diskutiert. Mehr hierüber erfahren Sie im Artikel von Armin Gagel.

Wie wichtig die Wahl des richtigen Trennmittels für den Backvorgang und die einwandfreie Qualität einer Backware ist, erläutert Ralf Neumann im folgenden Beitrag.

Und zum Schluss gibt Ihnen Dr. Bernd Meyer eine detaillierte Antwort auf die Frage, warum Roggenbrote sauer schmecken und Weizenbrote nicht.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen

Ihr BMI-Team

# Eiproduktemarkt

Klaus Mielke, Neuenkirchen-Vörden

**B**ei einem langjährig mittleren Verbrauch von rund 225 Hühnereiern (13,7 kg) pro Kopf und Jahr in der Bundesrepublik Deutschland liegt das Marktvolumen bei ca. 5,4 Mrd. Euro (Statistisches Jahrbuch 2002). Eiprodukte haben daran im Import 26 %, im Export 40 % Anteil. Industriell gewonnene Eiprodukte sind für Lebensmittelhersteller und Pharmaproduzenten aus Gründen der Hygiene und vereinfachten Handhabung unentbehrlich. Dabei nehmen die Eiproduktenwerke auch die für den Endverbraucher unattraktiven Partien auf, z.B. minder-große Eier.

## Das Hühnerei in der Lebensmittelherstellung

Bei der Herstellung von Lebensmitteln wird Hühnerei wegen seiner idealen Nährstoffzusammensetzung, seiner geschmacklichen Wirkung, gleichzeitig aber auch wegen seiner vielfältigen funktionalen Eigenschaften eingesetzt. Diese Funktionalität kann in der Aufschlagfähigkeit und im Schaumbildungsvermögen, in der Emulgierfähigkeit und Stabilisierung oder in der Strukturbildung und Viskositätssteuerung bestehen. Diese Eigenschaften sind bekanntlich in Eiklar und Eidotter verschieden ausgeprägt, weswegen beim Aufschlagen des Schaleneis der Trennung der Fraktionen und der resultierenden Zusammensetzung der

Eiprodukte große Bedeutung zukommt.

In der industriellen Verarbeitung ist die Konstanz der eingesetzten Rohstoffe, in diesem Fall konfektionierter Eiprodukte, wesentliche Voraussetzung für die gleichmäßige Qualität der Endprodukte, seien dies Teigwaren, Spirituosen, Backwaren oder zubereitete Mahlzeiten.

## Risiken durch Hühnereier?

Das Hühnerei ist ein bewährtes und gesundes Lebensmittel und wird von Menschen seit Jahrtausenden genossen. Es bietet ein einmalig vollwertiges Nährstoffangebot in einer selbstkonservierenden „Verpackung“. Die Eierschale zusammen mit der darin liegenden Membran schützt den Inhalt vor Austrocknung und verhindert das Eindringen von Schädlingen und größtenteils auch von Mikroorganismen. Das Eiklar enthält bakterizide Substanzen, deren Bekannteste das Lysozym sein dürfte, um einen Befall zu verhindern. Dieses inhärente Sicherheitssystem verhindert in der Natur, dass die Eier während der Brutdauer verderben. Dieser Schutz kann jedoch nur aufrecht erhalten werden, wenn die Eier unverletzt bleiben und keiner schädlichen klimatischen Einwirkung ausgesetzt sind.

Bei der Herstellung von Eiprodukten wird dieser Schutz aufgehoben und durch eine **Pasteurisation zur**

**Keimabtötung** ersetzt. Unterstützt durch eine Produktkühlung entstehen so hygienisch einwandfreie flüssige Eiprodukte mit einer Haltbarkeit von vielen Tagen, bei aseptischer Verpackung von mehreren Wochen. Die Sprühtrocknung stellt eine weitere thermische Behandlung dar, die schließlich zu Pulvern führt, deren Haltbarkeit nur durch technologische und sensorische Kriterien begrenzt ist. Bei Eiweisspulvern ist außerdem eine Heißraumbehandlung des fertigen Gebindes zur Elimination von Keimen üblich.

## Gesundheitsschäden nach Genuss von Eiern oder eihaltigen Lebensmitteln

Es ist festzuhalten, dass die meisten Gesundheitsbeeinträchtigungen, die mit dem Genuss von Eiern in Verbindung gebracht werden konnten, auf die falsche Handhabung zubereiteter, eihaltiger Lebensmittel, oft kombiniert mit Hygienemängeln bei deren Herstellung zurückzuführen waren. In solchen Fällen kommen Eier, nicht aber Eiprodukte, zwar möglicherweise als primäre Quelle der Infektion infrage, die eigentliche Ursache der Beschwerden liegt aber meist in der unkontrollierten Vermehrung der Mikroorganismen, die evtl. aus anderen Quellen stammen und in dem Lebensmittel ein nährstoffreiches Substrat vorfinden. Solche Verarbeitungsfehler sind nicht durch Maßnahmen bei der Erzeu-

gung von Eiern und Eiprodukten zu verhindern, dennoch ist das Prinzip darauf ausgerichtet, das Risiko auch unter ungünstigen Bedingungen beim Verbraucher zu minimieren.

### Anfällige und empfindliche Personen

Allgemein sind Auswirkungen von Lebensmittelintoxikationen und -infektionen bei geschwächten, z. B. älteren oder erkrankten Personen gravierender. Der Gefahr einer Erkrankung dieser Personengruppe durch Eier und/oder Eiprodukte kann nur durch Ausübung der notwendigen Umsicht im Haushalt und bei der Verarbeitung entgegengewirkt werden.

### Allergikerhinweis

Hühnereiweiß selbst ist ein bekanntes Allergen. Betroffene haben den Verzehr eihaltiger Lebensmittel unbedingt zu meiden. Weiterverarbeiter müssen die Verwendung von Eiern bzw. Eiprodukten zur Information des Verbrauchers auf ihren Produkten entsprechend kenntlich machen.

### Verfahrensablauf bei der Eiproduktenherstellung

Die Verarbeitung von Eiern mit dem Ziel der Haltbarmachung und gleichmäßigen Verfügbarkeit dürfte so alt wie der Eiverzehr sein, etwa durch Kochen, Einlegen, Konservieren unter Luftabschluss.

Mit dem Fortschreiten der industriellen Herstellung von Lebensmitteln war das betriebsindividuelle Aufschlagen von Eiern weder mit Kriterien der Leistung noch mit solchen der Hygiene und gleichmäßigen Beschaffenheit vereinbar und es entstand ein Bedarf an sofort einsetzbarem Eimaterial ohne die genannten Komplikationen. Gleichzeitig erwuchs aus den immer konzentrierteren Formen des Vertriebes von Scha-

leneiern für die Endverbraucher ein Überhang an nicht nachgefragten bzw. nicht akzeptierten Eiern, etwa Eier außerhalb der verlangten Größenklassen. Diese Mengen galt es zu einem Produkt zu verarbeiten, das den Anforderungen der Lebensmittelhersteller entgegenkam.

Wegen seiner hohen Wasseraktivität und seines Nährstoffreichtums ist Vollei, einmal aufgeschlagen, sehr leicht verderblich. Daher wurde ein Pasteurisationsschritt, analog zur Behandlung von Milch vorgesehen, wodurch bei geeigneter Verpackung eine mehrwöchige Stabilität unter Kühlung erzielt werden konnte. Durch Trocknung erhielt man lagerstabile Pulver, die durch einen mehrtägigen Temperungsschritt von Keimen befreit wurden. In jüngerer Zeit wurden häufig den Eiproduktwerken im Interesse der Produktqualität eigene Hennenhaltungen zugeordnet.

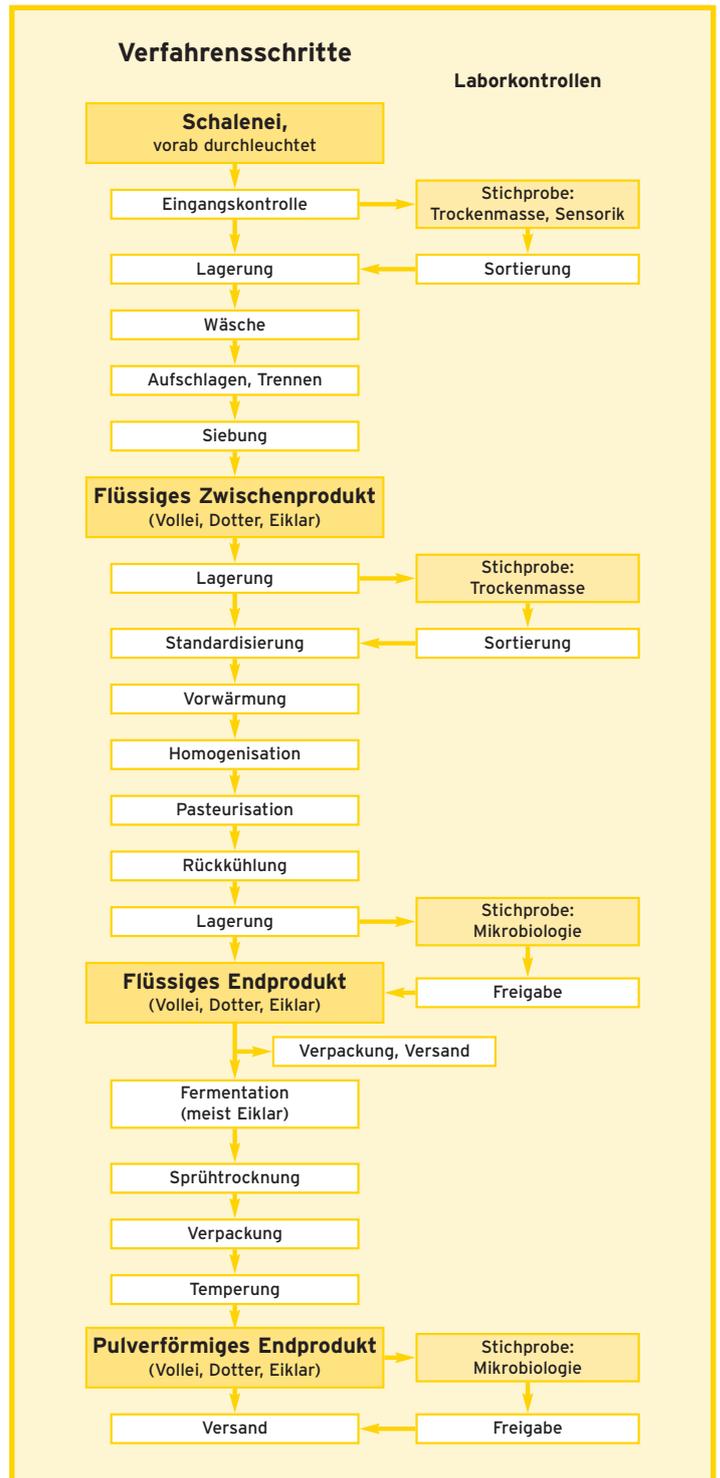
Die Abfolge der Verfahrensschritte eines Eiproduktenwerkes wird in Grafik 1 gezeigt.

Ausgehend von auf Höckern angelieferter, vorab auf Brut- und verdorbene Eier kontrollierter Ware muss eine Eingangskontrolle stichprobenartig den Trockenmasseanteil feststellen und prüfen, ob diese Eier sensorisch einwandfrei sind. Die Befunde werden zur Sortierung verwendet, denn die Ausbeute schwankt u. a. mit dem Trockenmasseanteil der Rohware.

Nach einer eventuellen Zwischenlagerung werden die Eier von den Höckern abgesetzt und nach einem Waschschrift aufgeschlagen und getrennt, Schalenreste und Chalazen (Hagelschnüre) werden ausgesiebt. Dieser für die Ausbeute entscheidende Schritt unterliegt starken Schwankungen durch die veränderliche, von der aus verschiedenen Gründen (Eitemperatur, Hennenalter usw.) schwankenden Viskosität abhängigen Abflussdauer des Eiklars.

Aus hygienischen Gründen hat der europäische Gesetzgeber eine Halt-

Grafik 1: Ablaufschema der Herstellung von Eiprodukten



barmachung vorgeschrieben, die innerhalb kürzester Frist durchzuführen ist, eine notwendige Zwischenlagerung darf nur in tiefgefrorenem Zustand oder bei  $-4^{\circ}\text{C}$  für maximal 24 Stunden stattfinden. Im haltbargemachtem Produkt dürfen u. a. in 25 g Eimaterial *Salmonella ssp.* nicht nachweisbar sein. (Daneben werden die Gesamtkeimzahl und Hygienekeime beurteilt, in den USA hingegen

legt eine FDA-Richtlinie ausdrücklich die Pasteurisationsparameter fest.) Das Produkt wird vorgewärmt, in einem Hochdruckhomogenisator werden Agglomerate aufgelöst und es folgt die eigentliche Hitzebehandlung.

Nach der Rückkühlung wird das flüssige Produkt gekühlt eingelagert und steht nach mikrobiologischer Freigabe zur aseptischen Abpackung

Abbildung 1a



Abbildung 1b



oder zum Tankwagenversand zur Verfügung.

Vor der Trocknung, beispielsweise im Sprühverfahren, für Eiklar aber auch auf Platten oder Bändern mit anschließender Vermahlung, muss für Eiklar eine Fermentation oder eine Enzymbehandlung stattfinden mit dem Ziel, reduzierende Zucker abzubauen, die sonst zu einer unerwünschten Bräunung führen könnten. Das getrocknete Produkt wird meist im verpackten Zustand noch getempert, d. h. bei erhöhter Temperatur gehalten. Eine abschließende mikrobiologische Kontrolle begründet die Produktfreigabe.

Neben den genannten prozessorientierten Kontrollen werden chargenbezogen weitere Inhaltsstoffbestimmungen mit konventionellen Labormethoden durchgeführt.

### Funktionalität von Eiprodukten

Die obligate thermische Behandlung bewirkt – sachgerecht durchgeführt – neben der Entkeimung die Ausbildung der funktionellen Charakteristika der Eiprodukte. Dies wurde in Bäckerei und Küche traditionell schon immer angewandt, das zeigen Fachworte wie „Punkte der Rose“ oder „warm und kalt schlagen“. Ein exakt gesteuerter Prozess kann aber reproduzierbar den Produkten definierte Eigenschaften verleihen, wie sie das native Schalenei in solcher Ausprägung nicht erreicht.

Beispielsweise übertrifft das Aufschlagvermögen bestimmter Eiweißpulverqualitäten jenes von selbst getrenntem Eiklar, ohne dass die Verwendung weiterer Hilfs- oder Zusatzstoffe notwendig wäre. Selbst

aufschlagfähige (!) Volleipulver sind verfügbar, mit denen etwa eine voluminöse Biskuitmasse auch ohne Backpulver gelingt.

Die Viskositätsentwicklung der Masse im Backprozess verläuft durch geeignetes Volleipulver so, dass Auflage oder Früchte nicht einsinken können. Auf ähnliche Weise ist es möglich, das Muster der Marmorierung entweder „geschichtet“ oder „wild“ vorherzubestimmen (Abb. 1a und 1b).

Die Volumenentwicklung, Konturschärfe und Fettaufnahme von Spritzkuchen lässt sich durch Auswahl des Eiproduktes steuern (Abb. 2a und 2b).

So ist es oft lohnend, im Kontakt mit dem Eiproduktewerk für spezielle Anwendungen das optimale Eiprodukt herauszufinden. ■

Abbildung 2a



Abbildung 2b



## Lebensmittelfarbstoffe:

# Das Auge isst mit – und narrt manchmal den Verstand

Armin Gagel, Langenfeld

**Essen soll die Sinne ansprechen. Alle Sinne. Und schon das alte Kinderlied „Backe, backe Kuchen“ zeigt mit der Textzeile „... Safran macht den Kuchen gel ...“, dass die Verwendung von Farbe auch beim Bäcker offenbar verkaufsfördernde Tradition besitzt. Denn Safran rundet den Kuchen ab und lässt ihn noch appetitlicher erscheinen.**

**F**arben beeinflussen das Gefühlsleben. Farben sind Empfindungen. Sie muntern auf und sie beruhigen. Vor allem aber geben sie wichtige Signale. Nicht unerheblich zum Beispiel bei der Beurteilung von Lebensmitteln. Denn auch rund um die Gaumenfreude gilt: Jedes Produkt wird zunächst erst einmal optisch wahrgenommen. Eine wissenschaftlich fundierte Konstante, die rein historisch im Grunde sogar zurückgeht bis zur Höhlenmalerei der vermeintlich so grauen Vorzeit. Sie zeigt: Farbe ist wichtig. Das illustrieren ebenfalls die Erkenntnisse der modernen Farbpsychologie. So ist aus Sicht des Verbrauchers die „richtige“ Farbe von maßgeblicher Bedeutung für Kauf oder Nichtkauf – und somit für den wirtschaftlichen Erfolg eines Lebensmittels. Gleichgültig, ob frische Ware oder Convenience-Produkt: Farbe weckt Erwartungen über Qualität und Charakter. Eine frische Präsentation macht im wahrsten Sinne Appetit und definiert die Erwartungen an den Geschmack eines Lebensmittels.

### **Frische kommt mit Farbe an**

Wichtig ist diese Entwicklung vor allem vor dem Hintergrund des zunehmenden Trends in Richtung „Erlebniseinkauf“. Das Shopping soll zum Ereignis werden. Weit über die reine Zweckerfüllung hinaus. Nach dieser Philosophie werben die deutschlandweit rund 40.000 Verkaufsstellen des deutschen Bäckereihandwerks offensiv mit dem „Erlebnis Frische“ für heute 300 verschiedene Brotsorten und über 1.200 Variationen von Kleingebäck und Feinen Backwaren. Offenbar mit Erfolg: Denn allein im Jahr 2004 setzte das deutsche Bäckereihandwerk 13,45 Milliarden Euro mit frischen Produkten um – und bekennt dabei in Sachen Warenpräsentation durchaus Farbe. Denn Glasuren, Gelees, Cremes und Füllungen machen die Auslagen heute zu einem prächtigen Spektakel. Für die Gaumen. Für die Augen. Im Grunde für alle Sinne.

In dieser Hinsicht wächst zusammen, was zusammen gehört. Denn

frische Lebensmittel in Kombination mit frischen Farben sind ein überzeugendes Argument. Übrigens schon rein semantisch. Hierfür sprechen nicht zuletzt etwa die unmittelbaren, kognitiven Verknüpfungen beider Begriffe. Zum Beispiel in den Beschreibungen „kirschrot“, „pflaumenblau“, „senfgelb“, „olivgrün“ oder „kastanienbraun“.

### **Färben von Lebensmitteln**

Doch aller historischen Wurzeln, verkaufsfördernder Aspekte und kognitiver Beziehungen zum Trotz: Allgemein wird das Thema Lebensmittelfärbung seit vielen Jahren sehr kontrovers diskutiert. Vor allem in Deutschland. Die Standpunkte reichen dabei von kategorischer Ablehnung jeglicher Färbung bis hin zum anderen Extrem: je bunter, desto ansprechender. Eine mitunter sehr aufgeregte Diskussion zwischen konservativen Puristen und innovativen Trendsettern, der eine sachliche Differenzierung gut täte. Zum Beispiel

durch die Betrachtung der verschiedenen Produktgruppen. So belegen Studien, dass eine starke, teilweise „unnatürlich“ aufdringliche Färbung im Süßwarenbereich auf eine breite Akzeptanz stößt, doch schon wieder bei Milchprodukten eher Ablehnung hervorruft. Dort bevorzugt der Verbraucher nach wie vor eine konventionell dezentere Farbgebung. Dabei ist die Situation gerade im Getränkebereich äußerst heterogen. Einerseits buhlen Kultgetränke mit extrem buntem Farbspektrum von giftig-pink bis schlumpfig-blau aggressiv um die Aufmerksamkeit durstiger Kehlen. Andererseits gibt es einen starken Trend in Richtung Natürlichkeit.

### **Farbe für die Bäckerei?**

Und wie sieht es nun in der Bäckerei und Konditorei aus? Hier ist eine eindeutige Antwort nicht möglich. Jede einzelne Produktgruppe hat eine unterschiedliche Akzeptanz, Farbe einzusetzen:

### 1. Brot/Backwaren

Bei Brot und Kleingebäck werden keine Farbstoffe eingesetzt. Zudem ist die gesetzliche Zulassung von Farbstoffen bei diesen Gebäcken auf wenige in der EU landesübliche Spezialitäten begrenzt. Für eine ansprechende Krumenfarbe werden häufig Malzerzeugnisse verwendet, die auch zu einem angenehmen Malzgeschmack beitragen.

### 2. Feine Backwaren

Hier kann man Farbe einsetzen. Was das Produkt attraktiv macht, ist verkaufsfördernd, z. B. Gelees mit Färbung für Erdbeer-Gebäcke.

### 3. Produkte mit Sahne

Hier befinden wir uns in einem Bereich, wo Mut zur Farbe Erfolg bringt. Ob wir an eine Kirschschnitte oder andere Desserts denken, für den Verkaufserfolg ist in erster Linie die Optik und Farbe entscheidend. Ob das Produkt dann erneut gekauft wird, das entscheidet der Geschmack.

### 4. Eis/Süßwaren

Und noch weiter gilt die Akzeptanz von Farbe im Eis und Süßwaren. Mit Eis/Süßwaren gönnt man sich einen leckeren Genuss zur Entspannung und dazu gehört die Optik. Das Thema Natürlichkeit hat dabei eine sehr geringe Priorität, sondern man genießt für den Moment das Produkt.

### Unterschiedliche Farbstoffe

Die Anzahl der künstlichen Farbstoffe, deren Einsatz mit gesetzlich geregelten Höchstmengen in den unterschiedlichsten Lebensmitteln festgelegt ist, hat in den letzten Jahren abgenommen. Dies hat die Gesetzgebung bewirkt, denn Handwerker sind verpflichtet, bei der Abgabe von unverpackten Backwaren den Hinweis „mit Farbstoff“ deutlich herauszustellen. Hersteller von verpackten Produkten haben es leichter; hier wird der Farbstoff innerhalb der Zutatenliste erwähnt, somit ist er weniger deutlich wahrnehmbar.

Da Optik und Farbe kaufentscheidend sind, gibt es nun den Trend, eine Farbgebung mit färbenden Lebensmitteln zu erreichen, die nicht als Farbstoff zu deklarieren sind.

### Mehr Natürlichkeit

In jüngster Zeit wird der Ruf nach dem so genannten „Clean Label“, der „sauberen“ Zutatenliste immer lauter. Ziel: Der noch offensivere Einsatz von färbenden Lebensmitteln. Übrigens erst recht dort, wo der Verbraucher den größtmöglichen Frischegrad erwartet, etwa in Bäckereien. Schließlich ist die Verwendung färbender Lebensmittel eine vom Verbraucher akzeptierte Art, Produkte verkaufsfördernd und ap-

petitlich aufzuwerten. Nicht nur wegen ihrer Gewinnung aus reifen Früchten, Gemüse und anderen essbaren Pflanzen. Sondern vor allem auch, weil zu ihrer Gewinnung ausschließlich bekannte und vertraute Methoden eingesetzt werden. Hierzu zählen Schneiden, Extrahieren, Pressen, Filtrieren, Konzentrieren und Trocknen.

### Färbende Lebensmittel versus Farbstoffe

Ein guter Werbetipp für eine ansprechende Warenpräsentation in der Bäckereitheke: Färbende Lebensmittel gelten in der Europäischen Union nicht als zulassungspflichtige Farb- oder Zusatzstoffe. Schließlich basieren sie auf traditionellen Lebensmitteln wie blaue Trauben, Holunderbeeren, Hibiskus, Kürbis und Rotkohl. Die färbenden Komponenten sind Anthocyane, wobei ihre Gehalte in den verschiedenen Frucht- bzw. Gemüsesorten beträchtlich variieren, sogar innerhalb derselben Gattung. Abhängig ist der Gehalt von verschiedenen Faktoren wie etwa Sorte, Herkunftsland und Erntezeitpunkt.

Die rechtlichen Voraussetzungen für die Abgrenzung färbender Lebensmittel von Farbstoffen ergeben sich aus der EU-Farbstoffrichtlinie 94/36/EG. Danach muss ein färbendes Lebensmittel

- aus gebräuchlichen Lebensmitteln wie Karotten, Johannisbeeren oder Trauben gewonnen werden (also beispielsweise nicht aus Gras),
- die charakteristischen Merkmale der Rohware aufweisen (insbesondere ihren Geruch und Geschmack),
- und nach bewährten Verfahren der Lebensmitteltechnologie hergestellt sein wie Zerkleinern, Pressen, Erwärmen, Extrahieren und Konzentrieren.

Diese Verfahren unterscheiden sich signifikant von der so genannten „se-

lektiven“ Extraktion, bei der es darum geht, den Farbstoff aus der Rohwarenmatrix herauszulösen. Häufig geschieht dies mit chemischen Lösungsmitteln. Diese selektiv hergestellten Farben sind in der Zutatenliste mit ihrer E-Nummer oder mit ihrer Verkehrsbezeichnung zu kennzeichnen. Färbende Lebensmittel können hingegen als „färbende Frucht- und Pflanzenauszüge“ aufgeführt werden.

### Färbende Lebensmittel nehmen zu

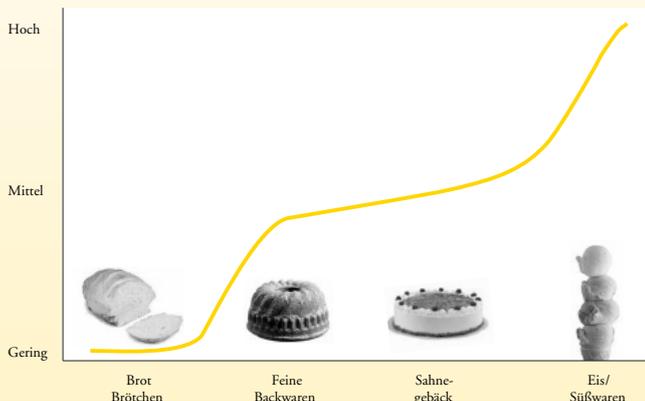
Die industrielle Forschung hat in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht, den Farbgehalt der Früchte und Gemüse nach und nach zu steigern sowie dabei gleichzeitig die Erzeugungskosten zu senken. Dies ist oft ein langwieriger Entwicklungsprozess. Bis sich ein Erfolg einstellt, vergehen oft viele Jahre. Das gilt aufgrund langer Wachstumsphasen insbesondere für Rohware, die an Sträuchern oder Bäumen wächst wie Trauben, Holunder-, Aronia- und schwarze Johannisbeeren. Aber auch bei einjährigen Pflanzen kann es von den ersten Labormustern bis zur Markteinführung etliche Jahre dauern.

Doch der Trend zu mehr Natürlichkeit in der farblichen Warenpräsentation im Lebensmittelhandel steht. Eine umfangreiche Studie des britischen Marktforschungsinstituts „Frost & Sullivan“ zeigt: Die Nachfrage nach färbenden Lebensmitteln wird bis 2008 um jährlich etwa 10 bis 15 Prozent zunehmen – während synthetische Farbstoffe nahezu stagnieren.

### Janusköpfige Verbraucher?

Als treibende Kraft für diese Entwicklung gilt der Endverbraucher mit seinem stark angestiegenen Interesse an rein natürlichen Produkten. Die Medien verstärken diesen Druck, wenn sie natürliche Farb-

### Akzeptanz der Farbstoffe beim Verbraucher



Je mehr die Produkte für Genießen, Sündigen und Spaß stehen, desto mehr wird Farbe akzeptiert.

stoffe (etwa Anthocyane oder Carotinoide) nicht nur als unbedenklich einstufen, sondern sogar ihre gesundheitsfördernde Wirkung herausstellen. Im Gegensatz dazu werden Lebensmittel, die mit einer E-Nummer gekennzeichnet sind, mit Skepsis betrachtet, ja mitunter gar regelrecht stigmatisiert.

Viele Konsumenten wissen, dass Farbstoffe meist nicht natürlichen Ursprungs sind und halten sie deshalb für weniger gesund. Interessant – und vielleicht auch ein wenig janusköpfig – ist hier die praktische Anwendung dieses Wissens im Alltag. Denn während der durchschnittliche Verbraucher die Zusatzstoffliste in der

Eiskarte komplett ignoriert und sich seinen Eisbecher genussvoll schmecken lässt, verurteilt er derlei Zusätze zum Beispiel bei Umfragen als hartes K.O.-Kriterium. Der Grund liegt auf der Hand: Bei der Order eines erfrischenden, leckeren Früchtebechers mit Sahne erwartet kein knurrender Magen einen Beitrag zu einer ausge-

wogenen Ernährung, sondern es schmeckt einfach gut und steigert das persönliche Wohlbefinden. Deshalb akzeptiert der Verbraucher, auch wenn ihm der durch die Diät- und Ernährungsberater geschulte Verstand ein schlechtes Gewissen macht, die Farben bei Lebensmittel, die ihm Genuss, Lebensfreude und Spaß geben. ■

# Trennmittel - ein effektiver Beitrag zur Gebäckqualität und Kundenzufriedenheit

Ralf Neumann, Papendrecht, NL

**T**eegebäck – welch ein Genuss! Kunden zahlen für diesen Genuss und erwarten im Gegenzug eine deutliche Qualität und Frische. Doch spätestens, wenn diese Kunden in einen Keks beißen, der nicht nach Butter, sondern nach altem Trennfett schmeckt, wechseln sie die Einkaufsstätte und das in der Regel für das gesamte Sortiment. Nun sind nicht alle Produkte im Verhältnis zur Kontaktfläche zum Blech so empfindlich wie zartes Teegebäck, doch eine Geschmacksförderung geht von Trennmitteln kaum aus. „Viel hilft viel“ ist bei der Auswahl des Trennmittels also mit Sicherheit der falsche und obendrein ein teurer Weg. Sinnvoller sind Sauberkeit der Backformen und die Wahl des richtigen Trennmittels.

Auch in hoch automatisierten Bäckereien wird noch häufig der „Trennvorgang“ unterschätzt. Aussagen wie „Das Einzige, worauf es ankommt, ist, dass Öl in der Backform ist“ oder „Solange die Sprühköpfe die Kästen einfetten, ist alles in Ordnung“ geben an, dass hier mögliche Qualitätsverbesserungen unbeachtet bleiben.

Unter der Bezeichnung Trennmittel werden meist drei Gruppen von Produkten verstanden.

- Trennmittel im engeren Sinne (engl. anticaking agents), die die Tendenz der einzelnen Partikel eines Lebensmittels herabsetzen, aneinander haften zu bleiben,
- Formtrennmittel (engl. release agents),

- Überzugs-/Glanzmittel (engl. glazing agents)

## Definition von Formtrennmitteln

Formtrennmittel dienen der leichten Trennung von Lebensmitteln aus formgebenden Behältnissen und/oder von anderen Unterlagen, mit denen sie im Verlaufe ihrer Herstellung in Berührung kommen. Formtrennmittel erfüllen diese Funktion, wenn sie als homogener Film zwischen dem Lebensmittel, z. B. dem zu backenden Teig, und der Unterlage (Backform) aufgebracht werden. Dies wird durch das Aufbringen des Trennmittels auf die Unterlage und nicht auf das Lebensmittel er-

reicht. Im weitesten Sinne sind auch die in der Bäckerei verwendeten Schneideöle den Formtrennmitteln zuzuordnen, denen sie in Zusammensetzung, Funktion und lebensmittelrechtlicher Bewertung ähnlich sind. Sie werden bei der Herstellung von Schnittbrot in dünner Schicht auf die Messer von Brotschneidemaschinen aufgetragen und sollen verhindern, dass sich Krumenreste an den Schneideflächen festsetzen können und so einen sauberen Schnitt erschweren. Sie sollen jedoch nicht auf die Brotkrume übergehen.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> | Dr. Gerald Plasch, Broschüre Nr. 21, „Formtrennmittel“ aus der Reihe „Informationen aus dem Backmittelinstitut“, Bonn 1995

## Lebensmittelrechtlich

Formtrennmittel sind nach dem Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB), der Zusatzstoff-Rahmenrichtlinie und dem aktuellen Entwurf für eine europäische Zusatzstoffverordnung als Verarbeitungshilfsstoffe einzustufen. Formtrennmittel erfüllen ebenfalls die Anforderung für Bedarfsgegenstände. In beiden Fällen sind Formtrennmittel nicht zulassungsbedürftig, solange sie gesundheitlich, geruchlich und geschmacklich unbedenklich sind und nur in technisch unvermeidbaren Resten auf das oder in das Lebensmittel übergehen.<sup>2</sup>

## Rohstoffe zur Herstellung von Trennmitteln

Die wesentlichen Rohstoffe zur Herstellung von heute üblichen Trennmitteln sind pflanzliche Öle und Fette. Eingesetzt werden Sonnenblumen-, Soja-, Palmkern- und Rapsöl sowie Kokosfett. Bei den pflanzlichen Fetten und Ölen handelt es sich um normale, raffinierte Speisequalitäten oder um weiterverarbeitete Qualitäten. Verfahrensschritte wie Härtung, Fraktionierung oder Umesterung dienen dazu, die wichtigen Eigenschaften, wie Filmbildung oder Oxidationsstabilität, zu beeinflussen und so die natürlichen Rohstoffe für den technologischen Zweck zu verbessern. Weiter finden Wachse wie Bienen-, Candelilla- und Carnaubawachs Anwendung. Die als Basis verwendeten Öle und Fette fungieren dabei quasi als Lösungsvermittler und Verdüner für die hochschmelzenden Wachse. Sie erhöhen die Viskosität der Trennöle, dadurch wird eine gleichmäßige Verteilung und ein zusammenhängender Film auf der behandelten Unterlage erreicht.

<sup>2</sup> | Amin Werner, *bmi aktuell*, „Wie sind Formtrennmittel lebensmittelrechtlich zu beurteilen?“, Ausgabe 2/September 2005

<sup>3</sup> | Brot und Backwaren, „Schmerzlose Trennung“, Ausgabe 11/2002

Emulgatoren wie das Lecithin besitzen eine gute Trennwirkung, die auf die Verbesserung der Benetzbarkeit und damit auf die bessere Verteilung des Trennmittels auf der Unterlage zurückzuführen ist. Ihr Einsatz ist insbesondere bei Trennemulsionen unumgänglich.

Zur Verbesserung der Oxidationsstabilität können noch Antioxidantien wie Vitamin E Anwendung finden.

Als wichtige Qualitätsparameter sind zu nennen:

- Die Peroxid-Zahl als Indikator für die oxidative Degradation. Bei zu hohem Anteil an Hydroperoxiden entsteht Ranzigkeit.
- Die Viskosität als Maß für die Fließeigenschaften des Trennmittels, abgestimmt auf die jeweilige Anwendung.
- Der Rauchpunkt gibt die Temperatur an, bei der eine – unter definierten Bedingungen – deutlich sichtbare Rauchentwicklung beginnt.

Je höher die Temperaturen steigen, desto anfälliger werden ungesättigte Fettsäuren gegenüber dem Sauerstoff. Wird das Öl bzw. Fett wie beim Backen über längere Zeit hohen Temperaturen ausgesetzt, verbinden sich einzelne Fettmoleküle rasch und weitestgehend unabhängig von der Oxidation zu größeren Molekülen (Fettpolymerisation), wodurch die Öle und Fette dunkler und zähflüssiger werden.

## Einsatz von Trennmitteln

Welches Trennmittel eingesetzt werden soll, hängt von der Rezeptur des Produktes, den Materialeigenschaften des Bleches bzw. der Backform, von der Backtemperatur und schließlich von der Art der Verpackung des Endproduktes ab.

Backformen (Abbildung 1) benötigen ein Trennmittel mit sehr guten Hafteigenschaften.

Abb. 1: Backform

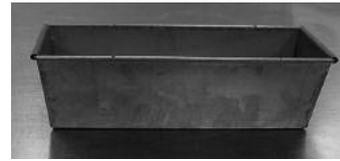


Abb. 2: Backblech

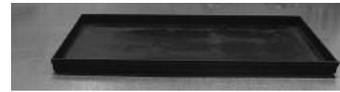
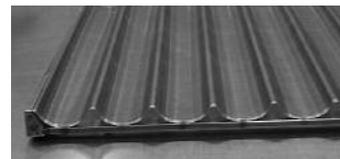


Abb. 3: Perforiertes Backblech



Trennmittel für Backbleche (Abbildung 2) sollten ausgeprägte Fließeigenschaften besitzen.

Für perforierte Backbleche (Abbildung 3) sind sehr flüssige Trennmittel von Vorteil.

Abhängig vom Material kann ein „Einbrennen“ hilfreich sein.

- Schwarzstahl und Gusseisen besitzen kaum eine eigene Trennkraft und sollten daher vor dem ersten Gebrauch mit Trennmittel eingebrannt werden.
- Materialien wie Aluminium, Alu-Stahl und Stahl besitzen eine leichte Trennkraft. Diese Materialien sollten beim ersten Gebrauch mit etwas mehr Trennmittel behandelt werden, jedoch niemals einbrennen!

- Hart-Silikon und Teflon besitzen eine eigene Trennkraft.

Früher wurden in Bäckereien Stahlbleche verwendet, – durch carbonisierende Trennmittel, deutlich am Schwarzwerden der Bleche zu erkennen –, bis sie erst eine Art versiegelte Oberfläche bekamen. Heute werden häufig Aluminium oder silikonbeschichtete Bleche und Formen eingesetzt, die durch carbonisierende Trennmittel und ihre Entfernung eher beschädigt als geschützt werden. Wie bereits erwähnt, hängt die Carbonisierung einerseits von der Backtemperatur, andererseits von der Zusammensetzung der Öle ab.

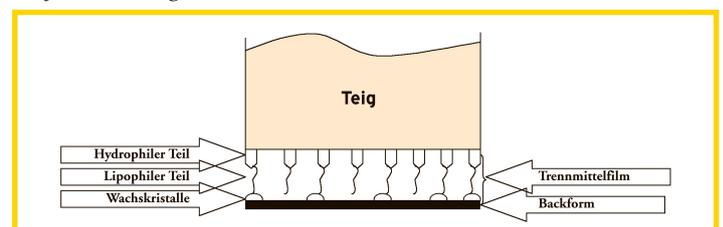
Eiweiß- und Zuckeranteile in der jeweiligen Rezeptur stellen unterschiedliche Anforderungen an die Trennkraft des eingesetzten Mittels. Ein Sandkuchen beispielsweise fordert einen hohen Wachsanteil, damit das Trennmittel nicht an den Gebäckseiten haften bleibt.<sup>3</sup>

## Funktion von Trennmitteln

In Grafik 1 ist schematisch die Wirkungsweise dargestellt.

Das Verhältnis von Wachs, Öl und gegebenenfalls Wasser hat einen Einfluss auf das Backergebnis. Wasser- bzw. Ölanteile „kochen“ beim Backvorgang und drücken somit

Grafik 1: Wirkungsweise von Trennmitteln



Grafik 2: Überdosierung von Trennmitteln

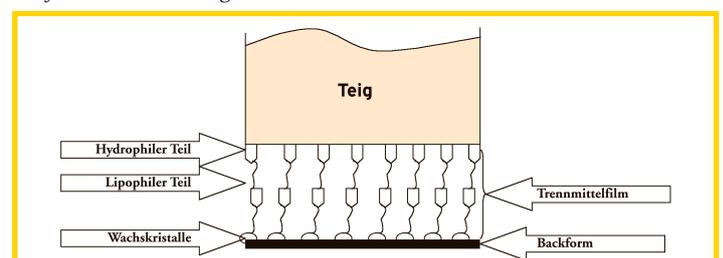


Abb. 4: Zuviel Trägersubstanz



Abb. 5: Richtige Dosierung



Abb. 6: Zuviel Trennmittel

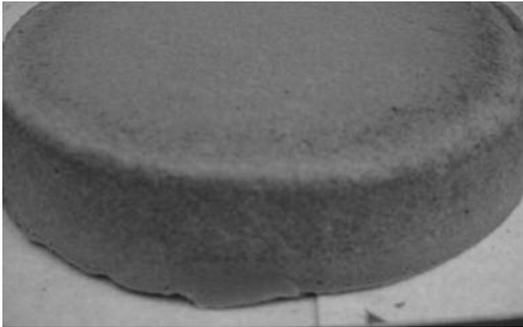
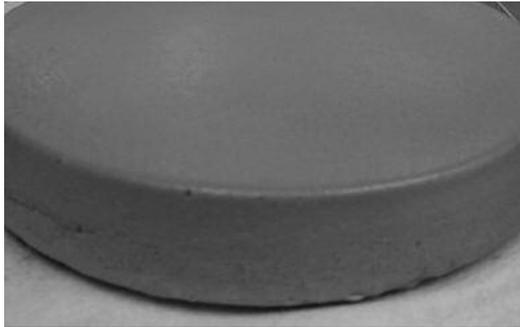


Abb. 7: Mehr Profil



Grafik 3: Backformenkreislauf

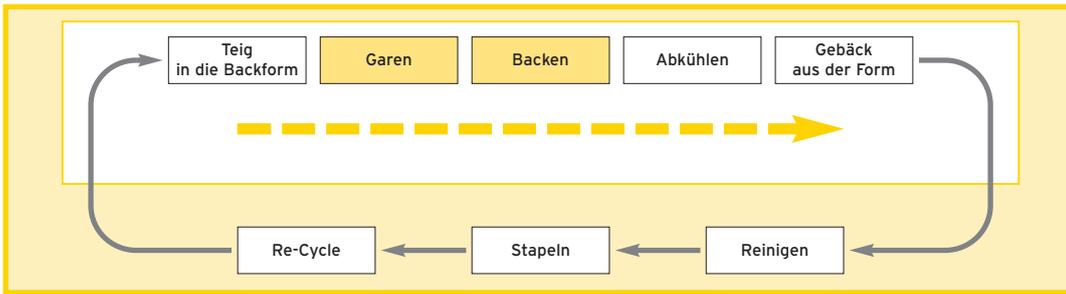


Abb. 8: Partikel haften an der Unterseite des Gebäckes.



Abb. 9: Saubere Gebäcke durch richtige Materialien.



das Produkt nach oben. Ist zu viel Öl oder Wasser vorhanden, entstehen Beulen im Brot oder abgerundete Kanten beispielsweise beim Biskuit. Grafik 2 gibt diesen Vorgang schematisch wieder.

Die Abbildungen oben veranschaulichen diesen Effekt.

Brote mit Falten (Abbildung 4) entstehen, wenn zuviel Trägersubstanz ins Kochen gerät und der Teig da-

durch daran gehindert wird, die ganze Form auszufüllen.

Bei Abbildung 5 ist der Einfluss einer richtigen Dosierung deutlich zu erkennen.

Zuviel Trennmittel (Abbildung 6) verursacht hier unscharfe Konturen. Die üppige Trägersubstanz beginnt im Ofen zu kochen und drängt die Masse aus der Formung.

Sehr viel mehr Profil lässt sich dagegen mit Trennmitteln erreichen, die mehr Wachs und weniger Öl enthalten (Abbildung 7).

### Effektiver Einsatz von Trennmitteln

Auch von der Kostenseite her ist der Einsatz der richtigen Trennmittel interessant.

Wie aus Grafik 3 zu ersehen ist, wird die Backform kontinuierlich benutzt. Durch den Einsatz von Trennmitteln lässt sich der Vorgang des Einbrennens von Gebäckresten (engl.: *Carbonization*<sup>4</sup>) um ein Vielfaches hinauszögern, wodurch sich die Lebensdauer der Formen verlängert.

### Carbonisierung von Backformen

Carbonisierung kann die Gebäckqualität drastisch beeinflussen (Abbildungen 8 und 9).

Vom Einsatz des richtigen Trennmittels hängt häufig die Oberflächenbeschaffenheit, die Gleichmäßigkeit der Bräunung, der einwandfreie Geschmack und die Lagerstabilität einer Backware ab. Für eine gute Trennleistung ist ein dünner, aber geschlossener Trennfilm zwischen Unterlage und Masse notwendig. Dieser Film muss gut auf dem Untergrund haften und eine hohe Abstoßung gegenüber der wasserhaltigen Masse/dem Teig besitzen. Hohe mechanische Kräfte und Erhitzung dürfen den Film nicht reißen lassen.

Gebäcke, die eine zerstörte Oberfläche haben, weil sich noch Produktreste auf dem Blech oder der Form befinden oder die verschmutzte Unterteile bzw. Seitenteile aufweisen, fallen den Verbrauchern unangenehm auf. Soweit muss es nicht kommen. Formtrennmittel erleichtern das Ab- oder Herauslösen der Gebäcke von Blechen bzw. aus Formen, erhöhen die Lebensdauer der Materialien und leisten somit einen wichtigen und effektiven Beitrag zur Kundenzufriedenheit. ■

<sup>4</sup> | Carbonisierung oder Verkohlungs ist das Formen einer harten, porösen Schicht, entstanden durch die Zerlegung von organischen Stoffen wie Öle/Fette, Restprodukt bei hohen Temperaturen (> 200° C) unter Ausschluss von Sauerstoff.

# Warum schmecken Roggenbrote sauer, Weizenbrote nicht?

Dr. Bernd Meyer, Kulmbach

**Brot wird bereits seit mehreren tausend Jahren gebacken, schon Abbildungen aus dem alten Ägypten weisen darauf hin. Brot wird aus Getreide hergestellt. Dazu wurden die Körner früher zerrieben, später in Mühlen zu Mehlen und Schrotten vermahlen. Im größten Teil der Welt ist Weizen das Brotgetreide schlechthin. Im nördlichen und östlichen Europa ist allerdings mehr oder weniger roggenhaltiges Brot die dominierende Brotart. Das hat vor allem klimatische Gründe. Roggen kam aus Vorder- und Innerasien als Unkraut mit dem Emmer<sup>1</sup> nach Europa. Da Roggen nur geringe Ansprüche an Boden und Klima stellt, wurde er das Hauptbrotgetreide des nördlichen und östlichen Europas und blieb es wegen seines kräftigen Geschmacks bis heute.**



Teig knetender Sklave (Gizeh Museum)

**B**rote werden aus Mehlen und Schrotten hergestellt. Es wird ein Teig bereitet, den man eine bestimmte Zeit gären lässt. Er wird dann geteilt, geformt und gebacken.

Welche wesentlichen Vorgänge laufen dabei ab? Dazu muss zunächst ein kurzer Blick auf die Inhaltsstoffe der Getreidemahlerzeugnisse geworfen werden. Diese enthalten als mengenmäßig wichtigsten Inhaltsstoff Stärke, daneben Eiweißstoffe (Proteine), Ballaststoffe und wenig Fett. Außerdem enthalten sie Mineralstoffe und Vitamine (Tabellen 1 und 2).

Zu den Ballaststoffen gehören auch die Pentosane<sup>2</sup>, die in Roggenmehlen in merklichen Mengen (6–8%)

vorkommen und die ebenfalls zu den Kohlenhydraten zählen. Sie wurden wegen ihres guten Quellvermögens und der schleimigen Konsistenz auch Schleimstoffe genannt. Weizenmehl enthält sehr viel weniger (2–3%) Pentosane. Das macht sich unter anderem bei der Mehlintersuchung mit dem Amylographen bemerkbar<sup>2</sup>. Dabei misst man den Viskositätsverlauf einer Mehl/Wassersuspension bei steigender Temperatur und dieser gibt Aufschluss über die Beschaffenheit der Mehlstärke und ihre Angreifbarkeit durch Enzyme. Das ist wichtig, da die Brotkrume in erster Linie von der Stärke gebildet wird.

Ein einziger Blick auf das Amylogramm zeigt sofort, ob ein Roggen-

oder Weizenmehl vorliegt. Das Roggenmehlamylogramm beginnt deutlich über der Nulllinie, da die enthaltenen Pentosane bereits in der Kälte eine messbare Viskositätserhöhung bewirken. Ein Weizenmehl besitzt nur wenig Pentosane und deshalb ist die „Anfangsviskosität“ gering, die Kurve beginnt nahe der Nulllinie. Mit steigender Temperatur tut sich zunächst wenig, bis bei ca. 50 °C bei Roggenmehlen ein drastischer Viskositätsanstieg erfolgt. Nach einer weiteren Temperaturerhöhung von 12–20 °C erreicht dieser sein Optimum und die Kurve fällt wieder ab, so wie dies beim Erhitzen von Flüssigkeiten üblicherweise der Fall ist. Bei Weizenmehl ist zwar der Kurvenverlauf ähnlich, der Viskositätsanstieg beginnt aber bei rund

1 | *Triticum dicoccum*, etwa um 5000 v. Chr. vermutlich in Babylonien oder weiter östlich aus dem Wildemmer gezüchtetes Getreide. Es war bis nach Abessinien, Nordafrika und Mitteleuropa verbreitet. In seinem Ursprungsland blieb es bis ins 6. Jahrhundert v. Chr. das wichtigste Getreide. (Siehe 2) S. 94

2 | IREKS-ABC der Bäckerei; 6. Auflage 2004; IREKS GmbH Kulmbach; S. 20, S. 21, S. 227, S. 352, S. 353, S. 359

Tabelle 1: Mittlere Zusammensetzung von Weizenmehlen  
(nach Souci, Fachmann, Kraut u. a.)

In 100 g	sind durchschnittlich enthalten (in g)					
	Wasser g	Eiweiß g	Fett g	Kohlenhydrate g	Ballaststoffe g	Mineralstoffe g
Type 405	13,9	9,8	1,0	70,9	4,0	0,4
Type 550	13,7	9,8	1,1	70,8	4,1	0,5
Type 812	14,7	11,8	1,3	66,7	4,8	0,7
Type 1050	13,7	11,2	1,8	67,2	5,2	0,9
Type 1200	13,7	12,3	2,2	65,5	5,3	1,0
Type 1600 (Nachmehl)	13,1	12,7	2,1	64,3	6,4	1,4
Type 1700 (Schrot)	12,6	11,2	2,1	59,7	12,9	1,5
Type 2000 (Nachmehl)	15,0	12,3	2,4	56,7	11,9	1,7
Weizenvollkornmehl	12,0	11,6	1,8	62,0	11,0	1,6

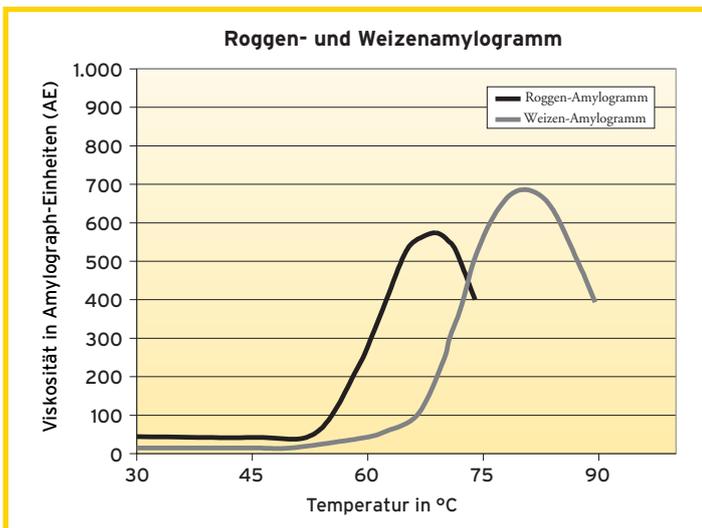
Tabelle 2: Mittlere Zusammensetzung von Roggenmehlen  
(nach Souci, Fachmann, Kraut u. a.)

In 100 g	sind durchschnittlich enthalten (in g)					
	Wasser g	Eiweiß g	Fett g	Kohlenhydrate g	Ballaststoffe g	Mineralstoffe g
Type 815	14,3	6,4	1,0	71,1	6,5	0,7
Type 997	14,6	6,9	1,1	67,9	8,6	0,9
Type 1150	13,6	8,3	1,3	67,8	8,0	1,0
Type 1370	13,4	8,3	1,4	66,7	9,0	1,2
Type 1740	14,3	9,7	1,3	61,4	11,8	1,5
Type 1800 (Schrot)	14,3	10,0	1,5	59,0	13,7	1,5
Roggenvollkornmehl	11,9	8,6	1,4	63,0	13,5	1,6

10 °C höheren Temperaturen (58–65 °C). (Abb. 1: „Roggenamylogramm, Weizenamylogramm“.) Der Grund für das unterschiedliche Quellungsverhalten und den dadurch bedingten unterschiedlichen Anstieg der Kurven liegt in der artspezifischen Beschaffenheit von Roggen- und Weizenstärke. Stärke liegt in den Getreidekörnern und in Mehl in Form von Stärkekörnern vor. Bei steigender

Temperatur beginnen sie in Wasser zu quellen und erhöhen damit die Viskosität der Suspension. Dies beginnt bei Roggenmehlen schon bei ca. 50 °C, bei Weizenmehlen erst bei ca. 60 °C. Dieser Unterschied hat aber dramatische Auswirkungen. Um dies zu verstehen, müssen wir uns noch etwas eingehender mit den in Mehlen enthaltenen Enzymen und deren Eigenschaften befassen.

Abbildung 1



Enzyme sind biologische Katalysatoren, die den Ablauf bestimmter biochemischer Reaktionen stark beschleunigen. Sie sind in jedem lebenden Organismus vorhanden, um die Lebensvorgänge (Atmung, Verdauung, Energiegewinnung, Wachstum, usw.) zu ermöglichen und ablaufen zu lassen. Auch Getreidekörner sind lebende Organismen und enthalten eine große Anzahl von Enzymen, die natürlich auch im Mehl vorhanden sind. Von diesen Enzymen sind die Amylasen<sup>2</sup>, und zwar die alpha-Amylase, bei der Herstellung von Roggenbrot von besonderer Bedeutung. Sie baut im „wässrigen Medium“ Teig die Stärke zu großen Bruchstücken (Dextrine) ab. Durch diesen drastischen Abbau des langen Moleküls in kleinere Bruchstücke wird die Viskosität der Stärke- bzw. Mehlsuspension erheblich herabgesetzt.

Im Gegensatz dazu baut die ebenfalls stets im Mehl enthaltene beta-Amylase das Stärkemolekül von einem Ende her nur sehr langsam Stück für Stück ab, und zwar jeweils um zwei Glucoseeinheiten, also ein Maltosemolekül. Dieser langsame Abbau der Kettenlänge macht sich in der Viskosität nur sehr wenig bemerkbar. Die Wirkung der alpha-Amylase ist stark vom Wassergehalt, von der Reaktionszeit, vom pH-Wert, der Temperatur und der Angreifbarkeit der Stärke, abhängig. So wird z. B. nur

beschädigte oder **verkleisterte** Stärke von alpha-Amylase des Getreides intensiv angegriffen.

Jedes Enzym zeigt mit steigender Temperatur eine steigende Wirksamkeit bis zu einem Maximum. Mit weiter steigender Temperatur nimmt die Aktivität ab und erlischt bei Erreichen der sog. Inaktivierungstemperatur, da die Enzyme als Eiweißstoffe in der Hitze denaturieren. Getreide-alpha-Amylase besitzt eine Inaktivierungstemperatur von rund 83 °C. (Abb. 2: „Temperaturabhängigkeit der Enzymaktivität“.)

Enzyme sind aber auch nur in einem bestimmten pH-Intervall aktiv, und zwar jedes Enzym in einem spezifischen Bereich. Beim optimalen pH-Bereich für das jeweilige Enzym erreicht es seine maximale Wirksamkeit. (Abb. 3: „pH-Abhängigkeit der Enzymaktivität“.) Durch Absenkung des pH-Wertes, d. h. durch Säuerung, kann also die Enzymaktivität abgebremst oder gestoppt werden. Das macht man sich beim Herstellen von Roggen- und roggenhaltigen Broten zu Nutze. Das folgende Bild (Abb. 4: „alpha-Amylaseaktivität und Verkleisterungsverhalten von Roggen- und Weizenstärke bzw. -mehl“) gibt die Erklärung. Es zeigt sowohl das Verkleisterungsverhalten von Roggen- und Weizenstärke als auch die alpha-Amylase-Aktivität des Getreides.

Abbildung 2

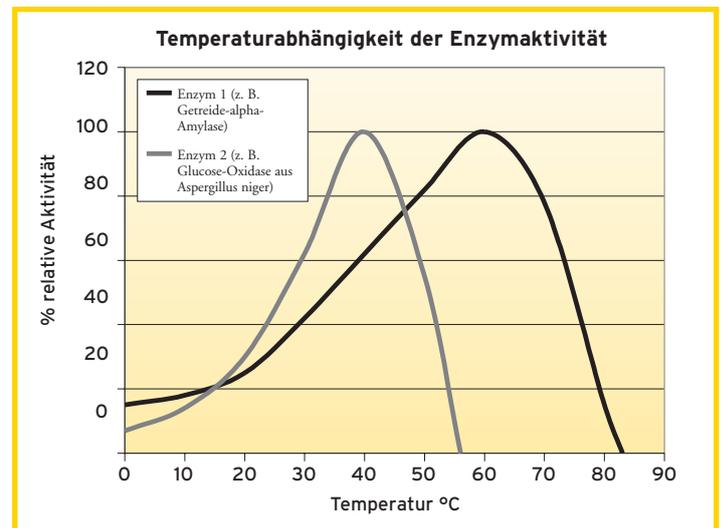


Abbildung 3

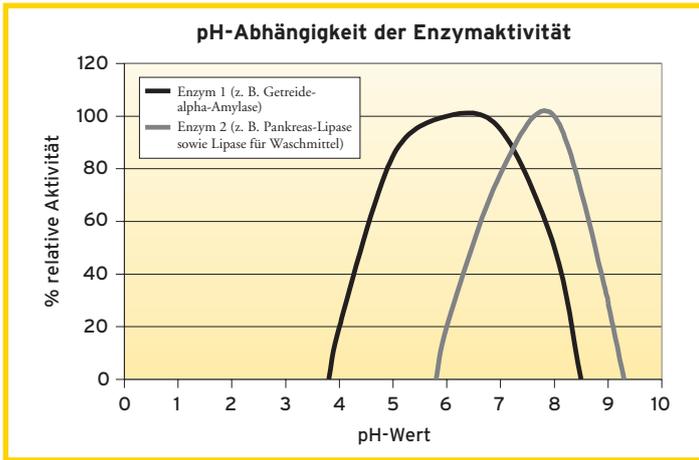
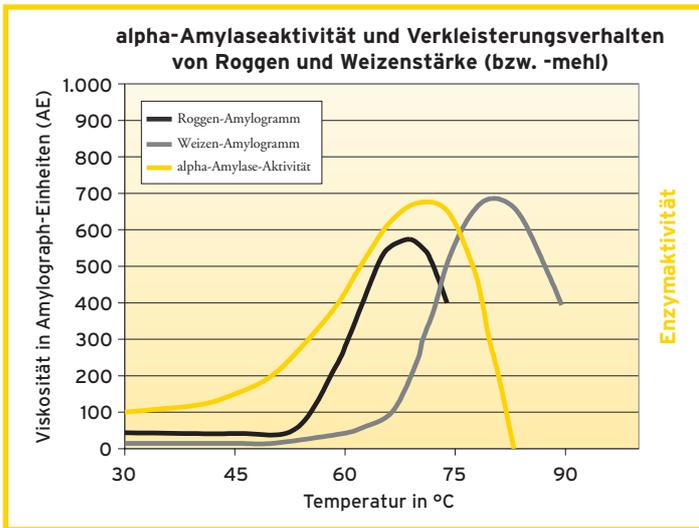


Abbildung 4



Es ist bekannt, dass vor allem **verkleisterte** Stärke durch Enzyme leicht angegriffen und abgebaut wird. Deshalb wird die Roggenstärke bei Temperaturen von ca. 50 °C–83 °C massiv von alpha-Amylase angegriffen und verzuckert. Wenn keine Gegenmaßnahmen ergriffen werden, würde dadurch die Krume des Roggenbrot unelastisch, klitschig und ungenießbar, da die Stär-

keabbauprodukte (Dextrine) im Gegensatz zur Stärke wasserlöslich sind und keine Krume bilden können. Man muss also die Aktivität der alpha-Amylase gezielt steuern, damit sich ein stabiles Krumengerüst ausbilden kann, das nicht zusammenbricht. Das geschieht durch Säurezusatz, denn es ist seit langem bekannt, dass je nach Ausmaß der Senkung des pH-Wertes die Aktivität der alpha-Amylase gebremst oder gestoppt wird. Das ist auch der Grund, weshalb man bei Roggenbroten die Teige säuert. Nachdem man dies bereits seit vielen Jahrhunderten zunächst aufgrund empirischer Beobachtungen, die erst später wissenschaftlich erforscht wurden, gemacht hat, erwarten wir vom Roggenbrot einen sauren Geschmack.

Im Mittelalter und noch bis vor rund 100 Jahren hatte man keine an-

dere Quelle für genießbare Säuren als Sauerteig – einen durch Milchsäurebakterien in Gärung befindlichen Teig. Daher verwendete man Sauerteige zur Säuerung von Roggenteigen bei der Brotherstellung. Heute wissen wir, dass im Sauerteig neben Milchsäure auch etwas Essigsäure enthalten ist. Wir sind nicht mehr ausschließlich auf Sauerteig angewiesen, sondern können die Teigsäuerung auch mit sog. Genussäuren vornehmen, wie z.B. Milchsäure oder Zitronensäure. Lebensmittelzubereitungen, die diese Funktion erfüllen, bezeichnet man als Teigsäuerungsmittel. Säuerungsmittel für Teige gehören zu den Backmitteln<sup>3</sup>, die häufig zur rationellen und sicheren Herstellung von Backwaren eingesetzt werden, um deren Qualität auch bei schwankenden Rohstoffeigenschaften zu gewährleisten und einen Maschineneinsatz zu ermöglichen.

Bei der Säuerung von Roggenteigen setzt man die Säure also nicht nur aus geschmacklichen Gründen zu. Die Säure soll vielmehr den Abbau der Stärke steuern. In feuchten Erntejahren enthalten die Mehle eine besonders hohe Enzymaktivität. Man spricht von Auswuchsmehlen, die besonders stark gesäuert werden müssen. Aber nicht jedes Mehl kann durch Säuerung wieder gut backfähig gemacht werden. Was an Stärke bereits abgebaut ist, kann durch Säuerung nicht wieder rückgängig gemacht werden. Daher gibt es auch eine Grenze für backfähiges Roggenmehl.

Warum kann man aber Weizenbrote ohne Säuerung herstellen? Das liegt einmal daran, dass Weizen – vor allem helle Weizenmehle – generell weniger alpha-Amylase enthalten als Roggen bzw. Roggenmehle. Der Hauptgrund ist aber darin zu sehen, dass Weizenstärke erst ab einer um ca. 10 °C höheren Temperatur zu verkleistern beginnt als Roggenstärke, d.h. ab 58–65 °C. Erst von dieser Temperatur an bis ca. 83 °C wird Weizenstärke von alpha-Amy-

Tabelle 3

pH-Werte verschiedener Brote	
Roggenschrotbrot	4,0 - 4,5
Roggenbrot	4,2 - 4,5
Roggenmischbrot	4,2 - 4,6
Weizenmischbrot	5,0 - 5,2
Weißbrot	5,4 - 5,6

lase angegriffen, d.h. im Backofen zeitlich viel kürzer als Roggenstärke. Zudem ist in diesem Temperaturbereich die Aktivität der alpha-Amylase bereits stark rückläufig. Daher wird die Weizenstärke nur wenig angegriffen und die alpha-Amylase braucht daher nicht gebremst werden, d.h. Weizenteige müssen nicht gesäuert werden. Es liegt also primär an Gründen der technologischen Verarbeitbarkeit von Roggenmehlen und daraus hergestellten Teigen, warum Weizenbrote viel weniger sauer schmecken als Roggenbrote. (Tabelle 3: pH-Werte von Broten.)<sup>2</sup> ■

**3** | Backmittel sind Mischungen von Lebensmitteln einschließlich Zusatzstoffen, die dazu bestimmt sind, die Herstellung von Backwaren zu erleichtern oder zu vereinfachen, die wechselnden Verarbeitungseigenschaften der Rohstoffe auszugleichen und die Qualität der Backwaren zu beeinflussen. Sie werden meist in einer Menge von weniger als 10 Prozent (auf Mehl berechnet) bei der Teigherstellung zugegeben.

Deutsches Lebensmittelbuch, Leitsätze 2002, Bundesanzeiger Verlags ges. m. b. H., Köln; S. 296

## Impressum

Herausgeber und V.i.s.d.P.:  
RA Amin Werner,  
Prof. Dr. Bärbel Kniel  
Backmittelinstitut e.V.  
Redaktion: Dr. Gerald Plasch

Gestaltung und Herstellung:  
kipconcept GmbH, Bonn

Druck: Gebr. Molberg GmbH, Bonn

Geschäftsbereich Deutschland:  
Markt 9, D-53111 Bonn  
Tel. +49 (0)2 28/96 97 70  
Fax +49 (0)2 28/96 97 777  
Hotline +49 (0)7 00/01 00 02 87  
<http://www.backmittelinstitut.de>  
info@backmittelinstitut.de

Geschäftsbereich Österreich:  
Postfach 32, A-1221 Wien  
Tel. und Hotline  
+43 (0)8 10/00 10 93  
<http://www.backmittelinstitut.at>  
info@backmittelinstitut.at