

KNOW-HOW FÜR DIE BACKSTUBE: MEHLWISSEN



**In diesem Heft: Rohstoff Nr. 1
Kenntnisse in vier Kapiteln**

Mehr über Mehl ...

... wissen

Fragt man Kollegen, welches Weizenmehl sie einsetzen, hört man zumeist die Zahl „Fünffünzig“. Bei weiterer Nachfrage können noch der Name eines Lieferanten und der Preis genannt werden. Die Frage nach den „inneren Werten“ wie Proteingehalt, Fallzahl und Amylogrammeinheiten wird zumeist mit einem Schulterzucken quittiert. Die standardisierten Typenzahlen vermitteln offenbar eine trügerische Sicherheit. Denn die Mehlqualität ist nicht standardisiert! Gute Mehle zeichnen sich durch eine höhere Wasseraufnahme sowie ein größeres Gebäckvolumen, längere Frischhaltung und mehr Aroma der Gebäcke aus.

... sprechen

In der Backwarenviefalt müssen wir bäckereitechnologisch nach Produktlinien differenzieren. Dafür ist schon bei den Rohstoffen wichtig zu wissen, was drin ist und was sie leisten. Zwar hat kein Unternehmer oder Backstubenleiter Zeit zu verschenken, aber bei unserem wichtigsten Rohstoff, dem Mehl, lohnt sich die Investition von Zeit für einen Dialog mit der Mühle. Es zahlt sich aus, das Know-how der Müller zu nutzen. Denn gute, verfahrenstechnisch passende Mehle sind eine sichere und kalkulatorisch günstige Basis für Backwarenherstellung auf hohem bäckereischen Qualitätsniveau.

... und erfahren!

Die Funktionalitäten eines Mehls können (und sollen!) unterschiedlich sein, um den jeweiligen verfahrenstechnischen Anforderungen von Gebäcken bzw. Produktlinien gerecht zu werden. Die Mehltypen sind daher zwar eine Grundlage für den Handel mit Mehl, aber nicht für die Verwendung in der Backstube. Denn: Über die Bäckereigenschaften eines Mehls sagt die Type wenig aus. Vielmehr bedarf es für das stufenübergreifende Qualitätsmanagement in der Getreidekette schon einer ausgefeilten Mehlanalytik: Zur Beurteilung der tatsächlich zu erwartenden Verarbeitungseigenschaften in den Backstuben.



*Bernd Kütscher (Weinheim)
Direktor der Akademie Deutsches
Bäckerhandwerk Weinheim*



*Georg Heberer (Mühlheim/Main)
Vors. d. Ausschusses für Bäckerei-Technologie
der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung*



*Karl-Heinz Schober (Frankfurt)
Vors. d. Kommission für Lebensmittelrecht und
-sicherheit des Verbandes Deutscher Mühlen*

In diesem Heft: Mehlwissen in vier Kapiteln

Seite

Rohstoffkenntnisse: Grundlage für Qualitätskompetenz	3
Getreideanalyse: Daten für Qualität und Verfahrenssicherheit	6
Mehlanalyse: Die "inneren Werte" fürs Backen	9
Mehlpraxis: Labortests für Teigprognosen und Backversuch	12
Infoquellen: Noch mehr Mehlwissen / Impressum	15



Eine Auswahl aus der gemahlene Vielfalt für Brot & Brötchen

Rohstoffkenntnisse: Grundlage für Qualitätskompetenz

Noch in den 1960er-Jahren war es in den Backstuben üblich, bei einem neuen Mehl zunächst mit einer kleinen Menge und ohne Backmittel „auf Probe“ zu backen, bevor man mit der kompletten Lieferung in die Produktion einstieg. Ein solcher Test könnte auch im 21. Jahrhundert ein probates Mittel sein, um sich selber ein Bild von der Mehlqualität zu machen - zumal wenn es sich um ein Mehl aus neuer Ernte handelt.

Für das Qualitätsmanagement im Backbetrieb spielen Mehle, Schrote und ihre Backeigenschaften eine zentrale Rolle. Deshalb ist die „Bäckerfrage“ an den Müller nach den Mehlqualitäten und ihrer Dokumentation „in Zahlen“ ebenso alt wie aktuell: Es gibt eine Vielzahl von Verfahren, um Mehlqualitäten zu beschreiben. Allerdings haben alle Zahlenwerte bei einem Naturpro-

dukt wie Mehl auch ihre Grenzen, nicht zuletzt weil es um einen Rohstoff geht, der jedes Jahr wieder mit neuen Qualitätsverhältnissen aufwartet.

Was steckt hinter den „fachlateinischen“ Begriffen, was können mehlanalytische Kennzahlen leisten, wie sind sie zu interpretieren und wie kann man sie im Backstubenalltag praktisch nutzen? Das erfahren Sie in den vier Kapiteln dieses Heftes, beginnend mit einem einführenden Beitrag zu Mehltypen und Rohstoffkontrolle.

Die Mehltypen als Rohstoffe „laut DIN“

Oft finden beim Mehleinkauf nur zwei Zahlen Beachtung: die Mehltypen und der Preis. Die Normierung der Typen vermittelt eine eher trügerische Sicherheit, denn deren Mehlqualität ist eben nicht standardisiert.

Die Funktionalitäten eines Mehls können (und sollen!) unterschiedlich sein, um den jeweiligen verfahrenstechnischen Anforderungen von Gebäcken bzw. Produktlinien gerecht zu werden. Die „Typen“ sind daher zwar eine Grundlage für den Handel mit Mehl, aber nicht für das Handling in der Backstube.

In Deutschland sind die Mehltypen als Produktbeschreibung seit 1992 in der DIN-Norm 10.355 festgelegt. Die Mehltypen-Zahl gibt an, ob ein Mehl viel (= hohe Typenzahl) oder wenig (= niedrige Typenzahl) Randschichtenteile des Korns enthält: Eine Übersicht zur Mehltypenregelung nach DIN finden Sie online unter folgendem Link: www.gmf-info.de/mehlviefalt.de

Zur Bestimmung wird eine Mehlprobe bei ca. 900 °C verglüht, die mineralischen Teile des Produkts bleiben übrig. Diese Mineralstoffmenge

(„Asche“ in mg /100 g) entspricht dann der Mehltypen: Damit wird im Labor am Endprodukt kontrolliert, ob im Produktionsprozess der vorgesehene „Typen-Korridor“ beim Mineralstoffgehalt eingehalten wurde. Und natürlich wird für die Rückverfolgbarkeit von jeder Mehlladung, die ausgeliefert wird, eine Rückstellprobe abgefüllt, versiegelt und aufbewahrt.

Neben dem für die Einteilung entscheidenden Mineralstoffgehalt erlaubt die Typen auch Rückschlüsse auf den Gehalt von fein gemahlene Schalenanteile und die darin in besonders hohem Maße enthaltenen Vitamine und Ballaststoffe. Die Mehltypen gibt auch Aufschluss über die Mehlfarbe: Je höher die Typenzahl, desto dunkler ist in der Regel das Mehl, weil der Anteil der dunkelfarbenen Schalenanteile höher ist. Indirekt kann ebenso auf den sog. Ausmahlungsgrad geschlossen werden: Ein veralteter Begriff, der zwar müllereitechnologisch als „Mehlausbeute“ eine kalkulatorische Rolle spielt, sich aber zur Qualitätsbeschreibung oder z.B. für die Kundeninformation beim Bäcker als Kenngröße kaum eignet. Trotzdem hier der Vollständigkeit halber seine Definition (nach Ireks-ABC der Bäckerei): „Ausmahlungsgrad ist die Menge des ermahlene Mehles in Hundertteilen des gereinigten Mahlgetreides“. Er kann je nach Getreidesorte und erntebedingten Rohstoffunterschieden (wie Kornhärte, Feuchtigkeit) bzw. die dadurch bedingte Anpassung müllerischer Verfahrensschritte und Produktausbeuten sehr unterschiedlich ausfallen. Die Mehltypen ist dagegen verbindlich und als Indikator zuverlässiger als der Ausmahlungsgrad. Allerdings: Über die Backeigenschaften eines Mehls sagt auch die Mehltypen nur tendenziell etwas aus - so backen z.B. hohe Mehltypen mit hohem Schalenanteil meist weniger gut als helle Mehle aus dem gleichen Weizen. Da bedarf es schon einer ausgefeilten Mehlanalytik über die Typisierung hinaus - zur

Bewertung unterschiedlicher Qualitätskennzahlen in netzwerkartiger Zusammenschau und für die Beurteilung der tatsächlich zu erwartenden Verarbeitungseigenschaften – und natürlich mit Blick auf die Sicherheit beim Weg des Kornes über Mehl zu Brot & Brötchen.

Auf die sichere Seite: Vom Lebensmittel Getreide zum Mehl

Rahmenbedingungen für die Sicherheit und damit verbundene Qualitätskriterien gibt u.a. die EG-Verordnung 178/2002 zur Rückverfolgbarkeit vor, womit der europäische Gesetzgeber die Interessen der Verbraucher und insbesondere deren Gesundheit schützen möchte. Demnach muss es möglich sein, ein Lebens- oder Futtermittel durch alle Produktions-, Verarbeitungs- und Vertriebsstufen zu verfolgen. Das bedeutet für den Getreidesektor: sowohl vom Feld über die Mühle bis in die Backstube - als auch in Gegenrichtung!

Da Getreide - glücklicherweise - nach wie vor unter freiem Himmel wächst, kommen mit seiner Anlieferung auch eine Vielzahl natürlicher Verunreinigungen vom Acker in den Mühlen an.

Diese müssen sorgfältig und zuverlässig herausgereinigt werden, was

mit rein mechanischen Verfahren geschieht. Besonders wichtig ist die Entfernung des Mutterkorns. Dabei handelt es sich um die dunkelviolett-schwärzlichen Dauerformen eines Pilzes, der vor allem den Roggen – gelegentlich aber auch den Weizen – infizieren kann. Dafür können die Mühlen zusätzlich zu den klassischen Reinigungsverfahren heute auch Hightech einsetzen: Ein „Farbausleser“ sucht mit Fotozellen nach den (meist) schwarzen Mutterkornern und befördert diese gezielt per Druckluft aus dem Strom gesunder Körner heraus.

Ein weiterer wichtiger Aspekt der Lebensmittelsicherheit betrifft die Getreideketten-Schritte vom Landwirt über den Landhandel bis zur Mühle und weiter zum Bäcker und seinen Kunden: Früher wurde Getreide erst in der Mühle zum Lebensmittel – und entsprechend sorgfältig damit umgegangen. Aufgrund der Rückverfolgbarkeitsvorschriften ist Getreide jedoch heute bereits „ab Mähdrusch“ als Lebensmittel zu behandeln, wenn es später für die Lebensmittelherstellung verwendet werden soll.

Am Anfang steht die Besatzanalyse

Am Anfang aller Qualitätsuntersuchungen im Mühlenlabor steht im-



Hier verglüht eine Mehlladung zur Bestimmung des Mineralstoffgehalts in einem „Muffelofen“

mer das, womit der Weg des Kornes durch die Mühle beginnt: die Reinigung. Eine kleine Labormaschine säubert das Getreide in drei Stufen - wie im richtigen (Mühlen-)Leben: Im Luftstrom, über Siebe und einen Trieur. Dann wird mit der „Besatzanalyse“ die technologische Brauchbarkeit einer Getreidelieferung beurteilt und bewertet. Unter Besatz versteht man alle Bestandteile einer Getreideprobe, die nicht einwandfreies Grundgetreide sind - das wird genau auseinandergesortiert und die Mengenanteile exakt gewogen. Aus Sicht der Qualitätssicherung eine zentrale Frage: Denn je geringer der Besatz, desto besser ist das Getreide hinsichtlich Lagerfähigkeit, Mehlausbeute sowie hygienischer und geschmacklicher Qualität zu beurteilen. Einige typische Besatzarten, die im Labor nach standardisierten Verfahren bestimmt und als Gewichtsanteile der gezogenen Probe ermittelt werden, sind im Kasten zusammengestellt.

Je nach Anbau- und Erntemethoden können die Besatzanteile stark schwanken, sollten aber unter 3 % liegen. Angebotene Getreidepartien mit zu hohem Besatz werden von den Mühlen entweder erst gar nicht akzeptiert - oder es gibt für den Landwirt Preisabzüge als Ausgleich für den zusätzlich notwendigen Reinigungsaufwand. Hinzukommt die Berechnung des Anteils von Getreidestäuben, die potenziell mit Schadstoffen belastet sein können und deshalb von den Mühlen „aus



Besatzanalyse in der Mühle zur Beurteilung einer Getreideprobe



Ko(r)ntrolle auf dem Feld zur Bestimmung des richtigen Erntezeitpunkts

dem Verkehr“ gezogen und entsorgt werden müssen, damit sie die Nahrungskette nicht weiter belasten. Und nicht zuletzt: Von allen angelieferten Getreidepartien werden

Rückstellmuster gezogen und für etwaige Rückverfolgungszwecke so lange aufbewahrt, wie die daraus hergestellten Mahlerzeugnisse „mindesthaltbar“ sind.

Übersicht verschiedener, möglicher Besatzarten in Getreide

Kornbesatz	Fremdbesatz	Andere Verunreinigungen
<ul style="list-style-type: none"> • Bruchkörner • Schmachtkörner • Fremdgetreide (z.B. Hafer in Weizen) • Körner mit Keimverfärbungen • geschädigte Körner durch <ul style="list-style-type: none"> - Frost - Auswuchs - Schädlingsfraß - zu hohe Trocknungshitze 	<ul style="list-style-type: none"> • Stroh, Ähren, Spelzen • Unkrautsamen • Mutterkorn • Brandbutten • verdorbene Körner (z.B. durch Schimmelbefall) • fleckige/verfärbte Körner (z.B. durch Fusarienbefall) • Verunreinigungen v. Acker <ul style="list-style-type: none"> - Sand, Steine, Erdklumpen - Glassplitter, Metallteilchen 	<ul style="list-style-type: none"> • „fremde“ Pflanzenteile (z.B. Distelköpfe, Blätter) • Insekten (-teile) (z.B. Kornkäfer) • andere Schädlinge • Papier oder Plastikteile

Quelle: GMF; modifiziert nach Sollberger, Kastenmüller und EU-Interventionskriterien für Weichweizen



Blick in ein Mühlenlabor mit Amylograph (vorn) und Sedimentationswert-Bestimmung im Hintergrund

Getreideanalyse: Daten für Qualität und Verfahrenssicherheit

Quantitative Analysen machen Aussagen zur Mehlqualität an der Menge einzelner Inhaltsstoffe fest, beispielsweise der Mineralstoffe, woraus sich die Mehltypen ableiten. Oder zum Beispiel am Proteingehalt: Natürlich ist die Menge wichtig, es kommt aber – mehr noch – auf die Qualität der Inhaltsstoffe an. Und vor allem ist es wichtig, die Ergebnisse in der Zusammenschau zu interpretieren. So spricht etwa bei einem hohen Feuchtigkeitsgehalt des Mehles Einiges für eine niedrige Wasseraufnahme. Ist jedoch gleichzeitig die Fallzahl niedrig, so nimmt auch ein Mehl mit geringem Feuchtigkeitsgehalt nur relativ wenig Wasser auf.

Rein quantitative Inhaltsangaben beleuchten also nur begrenzt die Mehlqualität, und meist nur einen ausgewählten Aspekt. Es gilt, weitere Daten zur Beurteilung heranzuziehen. Einige dieser – dann zumeist qualitativen – Untersuchungsmethoden sind mehr oder weniger einfach durchzuführen, für andere werden teure Laborgeräte und speziell ausgebildetes Personal benötigt. Auch die Ergebnisbeurteilung stellt unterschiedliche Anforderungen an Wissen und Erfahrung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Mühlen.

Vom Labor zur Versuchsbäckerei

Mehlanalytische Verfahren versu-

chen, sich schrittweise den realen Vorgängen des Teigmachens, Gärens und Backens zu nähern, deren Effekte im Labormaßstab nachzuvollziehen und damit Prognosen für die Backrealität zu stellen. Jedes Prüfergebnis erlaubt für sich allein immer nur begrenzte Aussagen – oder besser: Voraussagen – zum komplexen Geschehen in Teigen oder beim Backen. Der betrieblichen Backrealität am nächsten kommt schließlich der letzte Schritt der „müllerischen“ Mehlbeurteilung – der Backversuch. Aber wie dokumentiert man den? Hier hilft die moderne Technik: Eine Fotokopie oder ein Scan der Schnittfläche eines Gebäcks ist ein gutes Dokument, das Aussagen z.B. über Volumen, Kru-

Mehlanalytische Verfahren im Überblick							
Analyse	Durchführung	Beurteilung	Geräteinvestition	Zeitbedarf	Aussagebezug	Gegenprobe	Aussagewert
							quantitativ hoch
Feuchtigkeit	einfach	einfach	niedrig - hoch	sehr kurz	Wasseraufnahmefähigkeit	Fallzahl	
Mineralstoffgehalt	mittel - schwierig	einfach	niedrig - hoch	kurz - mittel	Farbe, Ballaststoffgehalt, Wasseraufnahme, Eignung für Gebäck	Protein, Fallzahl, Amylogramm	
Feuchtklebergehalt/-qualität	einfach - mittel	mittel	keine - mittel	kurz	Teigfestigkeit, Eignung für Gebäck	Proteinbestimmung, Extensogramm	
Protein	mittel	einfach	mittel - hoch	kurz - mittel	Teigfestigkeit, Eignung für Gebäck	Amylogramm, Extensogramm	
Fallzahl	mittel	einfach	mittel	kurz-mittel	Quellfähigkeit, Teigfestigkeit, Eignung für Gebäck	Protein, Farinogramm	
Amylogramm	schwierig	mittel	hoch	mittel	Gärstabilität, Eignung für Gebäck	Extensogramm	
Farinogramm	schwierig	schwierig	hoch	mittel	Mehlqualität im Zeitablauf	Backversuch	
Extensogramm	schwierig	schwierig	hoch	lang	Knetbelastbarkeit, Maschinenführung	Backversuch	
Backversuch	einfach	einfach	vorhanden	sehr lang	Beurteilung der Gesamtqualität	Produktwahl / Maschinenwahl	
Quelle: GMF/Jürgen Plange 2007							

menporung und Krustenbildung zulässt und - wenn es ein Farbkopierer bzw. Scanner ist - auch zur Farbe von Krume und Kruste. Das hilft bei fachlichen Gesprächen zwischen Bäckern und Müllern, wenn es um Qualitätsfragen geht. ...

Proteine bilden das Gerüst: Menge und Qualität

Menge und Qualität des Proteins (Eiweiß) sind zwei wesentliche Faktoren, um die Backeigenschaften eines Mehls zu beurteilen. Die wasserunlöslichen Proteine, die als Klebereiweiß bezeichnet werden, quellen bei der Teigbereitung auf, sorgen für einen elastischen Teig und bilden das Klebergerüst.

Das Klebereiweiß, das etwa 85 % der gesamten Proteinmenge eines Weizenkorns ausmacht, bestimmt maßgeblich die Teigeigenschaften, dementsprechend gehören quantitative und qualitative Eiweiß-Analysen zum Tagesgeschäft in den Mühlenlabors. Werden Weizenmehle zu Teigen verarbeitet, verquillt das Kleber-

eiweiß. Durch das Kneten vernetzen sich die Eiweißbausteine Gliadin und Glutenin miteinander, sodass ein elastischer Teig entsteht.

Um den quantitativen Eiweißgehalt im Getreide oder Mehl zu ermitteln, gibt es verschiedene Methoden. Die Mühlen setzen heute bei Wareneingangskontrollen häufig die Schnellmethode mittels eines NIR-Gerätes ein. Dabei handelt es sich um eine Nah-Infrarot-Reflektions-Analyse. Innerhalb von wenigen Minuten können mit dieser Technik erste gute Anhaltswerte für den Proteingehalt und für die Feuchtigkeit ermittelt werden. Unter den NIR-Spektrographen gibt es Ganzkorngeräte, für die keine Vermahlung der Getreideprobe notwendig ist, und Geräte, für die eine definierte Probe auf einer vorgeschriebenen Labormühle vermahlen werden muss. In beiden Fällen werden die Proben foto-optisch im nahen Infrarotbereich „belichtet“. Es ergeben sich unterschiedliche Reflexionen, die das Gerät so umrechnet, dass z. B. der Proteingehalt in Prozent direkt

abgelesen werden kann. Wichtig ist, wie bei allen Messgeräten, eine exakte Kalibrierung, die labortechnisch anhand von Standardmethoden (Proteinbestimmung nach Kjeldahl oder Dumas) vorgenommen wird.

Die Kjeldahl-Methode, ein nass-chemisches Verfahren, ist relativ zeitaufwändig und erfordert u.a. konzentrierte Säuren und Laugen sowie dementsprechende Sicherheits-



Schnelltest bei der Getreideanlieferung mit NIR

maßnahmen. In vielen Labors der Mühlen wird deshalb heute oft die umweltfreundlichere und schnellere Verbrennungsmethode nach Dumas angewendet. Dafür wird die Mehlprobe zu einer Tablette gepresst und anschließend bei etwa 1000 Grad verbrannt. Alle Verbrennungsgase außer Stickstoff werden weggefiltert bzw. absorbiert und die Gesamtstickstoffmenge anschließend gemessen. Da (Getreide-) Proteine biochemisch u.a. aus dem Baustein Stickstoff bestehen, kann diese Menge dann in den prozentualen Proteingehalt umgerechnet werden.

Der „Sedi“: Wie gut quillt das Mehl?

Ein Maß für die Eiweiß-Qualität ist der Sedimentationswert, kurz „Sedi“ genannt. Je besser der Kleber quillt, desto höher ist der Sedi-Wert. Die Quellfähigkeit des Mehls lässt wiederum Aussagen über das Backvolumen zu.

Die „Sedi“-Bestimmung ist im weitesten Sinne eine detaillierte Kleberanalyse, die aufgrund ihrer qualitativen Aussagekraft heute vielfach die „reine“ Feuchtkleberbestimmung ersetzt oder nur mehr ergänzt. Denn sowohl ein höherer Feuchtklebergehalt als auch eine bessere Kleberqualität führen zu höheren Sedimentationswerten.

Für den Sedimentationstest ist die Art und Weise, wie das Versuchs-



Geschüttelt, nicht gerührt:

Vorbereitung einer Mehlprobe für die Sedimentationswert-Bestimmung

mehl hergestellt wird, sehr wichtig, weil der Wert unter anderem von der Größe der Mehlpartikel abhängt. Deshalb gehört dazu eine standardisierte Zerkleinerung mit der Sedimat-Versuchsmühle, in der das Mahlgut (mit 15 % Produktfeuchte) drei fest eingestellte Zerkleinerungsstufen durchläuft. Genau 3,2 Gramm des Versuchsmehls (bzw. genauer gesagt eigentlich eines Versuchsschrots) werden in 50 ml einer Flüssigkeit aufgelöst („aufgeschlämmt“), die aus destilliertem Wasser und Bromphenolblau besteht (ein Säure-Basen-Indikator zur Färbung). Die Mischung wird in einem Zylinder kurz und intensiv per Hand geschüttelt, anschließend legt man sie für fünf Minuten auf eine Schüttelapparatur. Danach wird eine Milchsäurelösung in den Zylinder dazugegeben, was zu einem Farbumschlag von blau nach hellgrün führt. Dann legt man den Zylinder für weitere fünf Minuten auf die Schüttelapparatur. Nach Ablauf dieser Zeit stellt man den Zylinder senkrecht und liest nach wiederum exakt fünf Minuten das Volumen des Sediments auf der Skala des Zylinders in ml ab. Dabei handelt es sich dann um den Sedi-Wert. Die Werte schwanken üblicherweise zwischen 20 und 70 ml. Der „Sedi“ wird stark durch Getreidesorte und -anbau mitbestimmt: Proteinreiche E- und A-Weizensorten zeigen tendenziell höhere Werte.

In den fünf zurückliegenden Erntejahren (2004-2008) lag der von Detmold im Rahmen der Besonderen Ernteermittlung festgestellte Mittelwert aller deutschen Weizenproben zwischen 43 und 49 ml, allerdings mit Schwankungsbreiten von 8 - 79. Hier sind dann die Mühlen gefragt, um durch gezielte Auswahl von Partien den Qualitätskorridor mit dem Ziel guter Backeigenschaften einzuengen. Bei den Bäckermehlen 2008 liegen die Sedimentationswerte nach den erntenahe ermittelten, ersten orientierenden Kennzahlen aus Betrieben der Müllerei zumeist zwischen 35 und 49.

- Als Richtschnur gilt, dass man mit Sedi-Werten zwischen 30 und 50 allgemein gute Gebäckqualitäten erreichen kann.
- Liegt der Wert unter 20, sollte das Mehl nicht verbacken werden, weil mit erheblichen Mängeln bei den Backeigenschaften zu rechnen ist. Es würden sehr geringe Teigausbeuten erzielt.
- Zwischen 20 und 30 ml kann man noch mit guten Gebäckqualitäten rechnen, wenn der Teig kurz und direkt geführt wird.
- Sehr hohe Sedi-Werte über 45 ml verursachen leicht bockige Teige. Für Weizenkleingebäcke, die mit einer Gärverzögerung über Kälte geführt werden, ist dieses Mehl bei intensiver Knetung jedoch gut geeignet.



Proteinbestimmung nach Kjeldahl im Labor



Mehlanalyse: Die "inneren Werte" fürs Backen

Das Amylogramm liefert „Simulationsdaten“ zur Backprognose: Amylogramm mit Onlinekurve auf dem Monitor

Neben dem Protein spielt die Stärke eine wesentliche Rolle bei der Frage, wie gut ein Mehl backfähig ist und für welche Verarbeitung es sich am besten eignet. Dabei geht es um die Verkleisterungsfähigkeit der Stärke und um das Gasbildungsvermögen des Teiges. Diese Eigenschaften bestimmen Teiglockerung und Krumenbildung, entscheidend beeinflusst durch das Potenzial backaktiver Enzyme. Eine oft verwendete Schnellmethode, die Aussagen über den Stärkeabbau zulässt, ist die Fallzahlbestimmung. Ein Weizenkorn besteht zu gut 70 Prozent aus Stärke. Diese Stärke verleiht dem Mehl beim Backen die Fähigkeit, Wasser zu binden. Durch bestimmte

Enzyme, nämlich Alpha- und Beta-Amylase, kann die Stärke gespalten werden. Es entstehen dann Dextrine, Malz- und Traubenzucker. Die Enzyme sind überwiegend im Keimling und in den Randschichten des Korns enthalten, deshalb ist die Enzymtätigkeit bei dunklen Weizenmehlen wesentlich höher als bei hellen. Abgereifter Weizen enthält das Enzym Beta-Amylase, zusätzlich wird zum Abbau der Stärke aber noch Alpha-Amylase gebraucht, die entsteht, wenn das Korn keimt. Durch Feuchtigkeit und Wärme werden die Enzyme aktiviert, das heißt, bei der Lagerung des Mehls laufen enzymatische Reaktionen relativ langsam ab, in Teigen dagegen sehr schnell.

Die Stärke(n) eines Mehls

Weizenstärke verkleistert zwischen 70 und 90 Grad Celsius, dabei lagert die aufgeschlossene Stärke einen Teil des Teigwassers ein, wodurch beim Backen die fest-elastische Krume entsteht. Zusätzlich bewirkt die gespaltene Stärke im Krustenbereich die Bräunung des Gebäcks. Die Hefe vergärt im Teig den Malz- bzw. Traubenzucker und es entstehen bei diesem Fermentationsvorgang gleichzeitig die gewünschten Lockerungsgase.

Die Aktivitäten der Amylasen spielen also eine sehr wichtige Rolle, wenn es um die Backfähigkeit eines Mehls geht: Haben die Amylasen die Stärke bereits zu stark abgebaut,



Genauigkeit durch sorgfältige Analytik: Abwiegen der Mehlprobe (1), Doppel-Analysegerät für parallele Gegenprobe (2), Ergebnis direkt auf den Drucker (3)



kann das Wasser beim Backen nicht genügend gebunden werden. Es entsteht eine unelastische Krume. Umgekehrt können helle Weizenmehle durch ihren geringen Gehalt an Enzymen in den Backeigenschaften eingeschränkt sein, wenn die Zuckerstoffe nicht ausreichen, um die Hefegärung optimal ablaufen zu lassen.

Fallzahl: Messwert für die Enzymtätigkeit

Zunächst wird das Getreide auf einer Probemühle vermahlen und die exakte Menge von sieben Gramm Mehl in ein Gefäß dosiert, dazu kommen 25 ml destilliertes Wasser, beides wird gut miteinander verschüttelt. Dann setzt man das Gefäß in das Fallzahlgerät ein, das die Wasser-Mehl-Mischung 60 Sekunden rührt und im Wasserbad auf 100 Grad erhitzt. Hierdurch bildet sich ein mehr oder weniger zäher Brei. Anschließend wird der Rührstab durch diesen Brei fallen gelassen und die Zeit gemessen, die er braucht, um in der durch Verkleisterung und Enzymaktivität entstandenen Stärke-Kleister-Suspension nach unten zu fallen: Das

ergibt zusammen mit der Anrührzeit die „Fallzahl“ (Anrührzeit in Sek. + Fallzeit in Sek. = Fallzahl in Sekunden).

Die Fallzahl ist vor allem für Weizenmählerzeugnisse von großer Bedeutung:

- Liegt bei einem Weizenmehl die Fallzahl unter 150 s, kann man davon ausgehen, dass die Stärke geschädigt ist. Ein Teig aus diesem Mehl fließt und ist für eine maschinelle Verarbeitung nicht geeignet.
- Bei Werten zwischen 150 und 230 Sekunden erhält man meist ebenfalls einen klebrigen, feuchten, triebstarken Teig, der zu einem mangelhaften Ausbund neigt, oft zu intensiv bräunt und eine schlechte Rösche aufweisen kann.
- Eine normale Enzymtätigkeit und gute Gebäckeeigenschaften können z.B. in Mehlen der „Bäckertype“ 550 bei Werten zwischen 250 und 330 Sekunden erwartet werden.
- Fallzahlen, die darüber liegen (bis ca. 400 s), weisen auf eine schwache Enzymtätigkeit hin, was triebschwache Teige ergibt, die wenig bräunen und ein geringes Volumen erreichen.

Bei diesen Angaben handelt es sich

um Richtwerte, denn die Fallzahl ist natürlich auch von der Mehltypen abhängig. Generell gilt: je höher die Mehltypen, desto niedriger der optimale Fallzahlbereich. Die Fallzahlen werden auch durch die Bedingungen bei der Getreideernte beeinflusst: je feuchter das Erntewetter und je später ihr Zeitpunkt, desto niedriger tendieren die Fallzahlen. Bei Angaben zu (neuen) Erntequalitäten in Veröffentlichungen ist es wichtig darauf zu achten, ob es sich um Korn- oder Mehl-Fallzahlen handelt: Mehr dazu mit Zahlen aus der Ernte 2008 im Mehlreport 13 unter www.mehlreport.de

Amylogramm: Noch näher an der Backrealität

Ergänzende und aussagekräftigere Beurteilungen der Stärkequalität können mit Hilfe des Amylogramms getroffen werden. Während die Fallzahlbestimmung als Schnellmethode - insbesondere bei den Wareneingangskontrollen - in der Mühle eine wichtige Rolle spielt, können mit dem Amylographen im Mühlenlabor zusätzliche Messwerte und differenziertere Qualitäts-Kennzahlen ermittelt werden,

3



nellen Geräten mittels Kurvenschreiber auf Papier.

Die wichtigsten Daten sind das Verkleisterungsmaximum, das dem Höhepunkt der Viskosität (= Grad der Zähflüssigkeit) und damit dem höchsten Punkt in der Kurve entspricht, bevor wieder eine Verflüssigung eintritt, sowie die Verkleisterungstemperatur (in °C) bei diesem Maximum. Die Maßeinheiten des Amylogramms sind die so genannten Amyloeinheiten (AE). Üblicherweise liegen sie in einer Bandbreite zwischen (theoretisch) Null und 1000.

Bei Roggen ist die Qualitätsbestimmung über das Amylogramm besonders wichtig, weil es bei einer späten

Ernte, im klassischen Fall nach einer nassen Periode, passieren kann, dass das Korn bereits auf dem Halm zu keimen anfängt. Bei diesem so genannten „Auswuchs“ werden die korneigenen, stärke-spaltenden Enzyme (Amylasen) schon auf der Ähre aktiv und beginnen mit dem Abbau der Stärke zu Zuckerbausteinen. Das kann zu erheblichen Problemen beim Backprozess führen, wie bereits bei der Fallzahl (für Weizenmehle) beschrieben - speziell für Roggenmehle gilt:

- Bei einer Verkleisterungstemperatur unter 60 °C und unter 125 AE ist ein eher schlechtes Backverhalten zu erwarten. Die Enzymtätigkeit war zu stark, die Teige sind feucht und fließend. Sie können die Gärgase, die im Teig entstanden sind, nur unzureichend halten, und infolgedessen lässt die Teiglockerung zu wünschen übrig.

- Bei 60 bis 62 °C und bis 340 AE ist das Backverhalten ähnlich und die genannten Probleme treten in abgeschwächter Form auf.

- Ein gutes Backverhalten ist bei einer Verkleisterungstemperatur zwischen 63 und 67 °C und 350 bis 550 Amyloeinheiten zu erwarten.

- Werte, die darüber liegen, weisen auf triebsschwache und nachsteifende Teige hin, was Probleme bei der Sauerteigführung und Frischhaltung bereiten kann.

Bei Weizen liegen die Verkleisterungstemperaturen deutlich höher. Bei Weizenmehlen gilt für die Amyloeinheiten: Unter 200 AE sind eher schlechte Backeigenschaften, zwischen 250 und 750 AE (bei Verkleisterungsmaxima von 78-80 °C) ist ein gutes Backverhalten zu erwarten - zumeist kann man für diesen Bereich sagen: je höher die AEs, desto besser. Bei noch höheren, darüber liegenden Werten kann es dann - Richtung trocken backend - wieder problematisch werden...

die noch weiter gehende Prognosen über die Backeigenschaften möglich machen. Diese sind vor allem bei Roggenmahlerzeugnissen unverzichtbar.

Beim Amylogramm geht es nochmals darum, die Verkleisterungseigenschaften der Stärke (lat. Amylum) zu dokumentieren, wobei hier zusätzlich der Einfluss von Temperatur und Einwirkzeit untersucht wird. Es ist quasi eine Simulation des Backprozesses unter Laborbedingungen, um die Enzymaktivität und damit zusammenhängende Stärkequalität oder ggf. deren -schädigung zu bestimmen. Dafür wird zunächst eine Mischung aus 80 g Mehl und 450 ml Wasser klumpenfrei angerührt. Diese Mehlsuspension wird in den Rührtopf des Amylographen gegeben, dort gerührt und um 1,5 °C pro Minute erhitzt, was der Situation beim Erhitzen des Brotteiges im Ofen entspricht. Gemessen wird nun, wann die Verkleisterung beginnt und bei welcher Temperatur die Mehlsuspension wie stark verkleistert. Diese Entwicklung wird als Kurve aufgezeichnet, entweder bei modernen Geräten digital und am Bildschirm ablesbar, bei traditio-



"Amylographie" im Labor des MRI Detmold



Beim Farinographen geht es um Teig und Wasserschüttung

Mehlpraxis: Labortests für Teigprognosen und Backversuch

Die nächsten Schritte der Mehlanalytik nähern sich immer stärker der Mehlpraxis in der Backstube an. Das Farinogramm mit seinen Ergebnissen ist zunächst wichtig für die Teigphase: Es erlaubt Aussagen darüber, wie gut das Mehl (lat. far; franz. farine) Wasser aufnehmen kann, und wie es um die Teigentwicklungszeit sowie -stabilität bestellt ist. Darüber hinaus lassen sich Aussagen über das Knetverhalten des Teigs machen, was für Maschinengängigkeit, Knetdauer und -geschwindigkeit bedeutsam ist.

Farinograph: Kneten für die Analyse

Man gibt eine Mehlprobe in den so genannten Messknetter des Farinographen. Dazu wird über eine Bürette – eine Art großen Glaskolben – solange Wasser dosiert, bis die definierte Teigfestigkeit von 500 FE erreicht ist. In den Mühlen werden vorzugsweise Geräte verwendet, die 300 Gramm Mehl aufnehmen können. Der Teig wird in dem temperierten Messknetter zwanzig Minuten geknetet und der Widerstand gemessen, den die Teigprobe dem Knetwerkzeug entgegengesetzt:

Dies wird in einem Kraft-Zeit-Diagramm aufgezeichnet. Die Messzahl sind dabei die Farinoeinheiten (FE). Aus diesem Diagramm lassen sich drei Dinge ablesen:

- Die Zeit, die der Teig braucht, um sich zu entwickeln, also die optimale Knetzeit (= die Dauer, bis der höchste Kurvenpunkt erreicht ist).
- Die Teigstabilität (= der Teil der Kurve, der über 500 FE liegt), wobei eine hohe Teigstabilität einer größeren Knettoleranz entspricht, d.h. eine etwas zu lange oder etwas zu starke Kne-

tung wird von einem Teig mit hoher Teigstabilität toleriert.

- Die Teigerweichung, wenn der Teig überknetet ist (= Kurvenwendepunkt, Kurve fällt nach unten ab). Bei starken Teigen kommt der Zeitpunkt der Teigerweichung erst sehr spät; bei Teigen aus Keksmehlen kommt er erwünschter Weise bereits sehr früh.

Messgenauigkeit für die Wasserschüttung

Zusätzlich zum „Verhalten“ des Teigs misst der Farinograph, wie groß die Wasseraufnahme des Mehls ist, was zumeist wesentlich von der Kleberqualität abhängt. Dabei geht es um die Menge Wasser, die benötigt wird, um einen Teig mit einer Konsistenz von 500 FE herzustellen, ausgedrückt in Milliliter auf 100 Gramm Mehl mit einer Feuchtigkeit von 14 %. Liegt die Wasseraufnahme über 56 %, handelt es sich um eine gute Kleberqualität, die gute bis hohe Teigausbeuten erwarten lässt. Bei einer Wasseraufnahme von weniger als 52 % muss mit einer mangelhaften Teigausbeute gerechnet werden. Die mit dem Farinographen bestimmten Wasseraufnahme-Kapazitäten liefern recht gute Orientierungswerte zur Einschätzung dieser für den Bäcker besonders wichtigen Qualitätskennzahl.

Die Daten geben wertvolle Anhaltspunkte, für welchen Einsatz das Mehl besonders geeignet ist: Beispielsweise ein schwaches Mehl mit weichem Kleber z.B. für Keksteige, andererseits z.B. kleberstarke Mehle für Brötchen mit großem Volumen. Auf diese Grundlage kann deshalb die Mühle gezielt Mehlmischungen für die unterschiedlichen Ansprüche der Backverfahren vornehmen.

Vom Labor zur Backstube: Extensograph

Mit dem Extensographen (lat. extendere = ausdehnen) können der Dehnwiderstand und die Dehn-

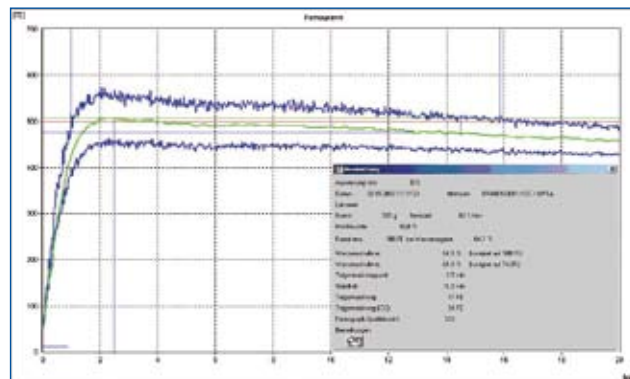
barkeit eines Teiges, d.h. seine Elastizität, gemessen werden: Diese Methode braucht aber ihre Zeit - wie Teige in der Backrealität auch. Ebenfalls lässt sich damit der Einfluss von Backmitteln, wie beispielsweise der kleberstärkenden Ascorbinsäure, nachweisen. Der Extensograph arbeitet mit einem Teig, der vorher im Farinographen nach exakten Vorgaben hergestellt wurde. Er wird vom Gerät zunächst zur Kugel und dann zu einem Strang geformt. Dieser Teigstrang wird anschließend in einer Gärkammer aufbewahrt, und zwar für 45, 90 und 135 Minuten. Nach 45 Minuten wird der Teig das erste Mal mittels eines Hakens so lange gedehnt bis er reißt. Dann wird er vom Haken genommen, wieder rund und lang gewirkt und zweimal - nach jeweils 45 Minuten in der Gärkammer - das zweite und dritte Mal gedehnt.

Wie elastisch wird ein Teig?

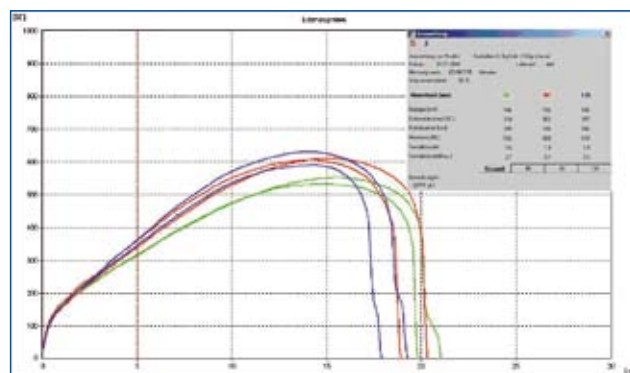
Das Extensogramm liefert eine Kurve und folgende Daten:

- Die Energie ist das Maß für die Kraft, die bei der Teigdehnung aufgewendet werden muss - integral berechnet als Fläche in cm^2 , die von der Kurve und der Nulllinie (x-Achse) begrenzt wird.
- Die Dehnbarkeit des Teiges zeigt sich als Länge des Extensogramms in Millimetern.
- Der Dehnwiderstand wird als Höhe des Extensogramms 50 mm nach Beginn des Dehnungsvorgangs in Extensograph-Einheiten (E.E.) gemessen.
- Interessant zur praktischen Orientierung ist die Verhältniszahl als Quotient der beiden letzten Parameter: Dehnwiderstand geteilt durch Dehnbarkeit.

Natürlich gilt auch hier, dass die Mehqualität auf das Produkt abzustimmen ist. So sind eine flache Kurve und eine kleine Fläche typisch für ein kleberschwaches Mehl, das sich z.B. als Kuchen- oder Keksmehl eignet. Eine hohe Kurve und eine relativ große Fläche sind Zeichen



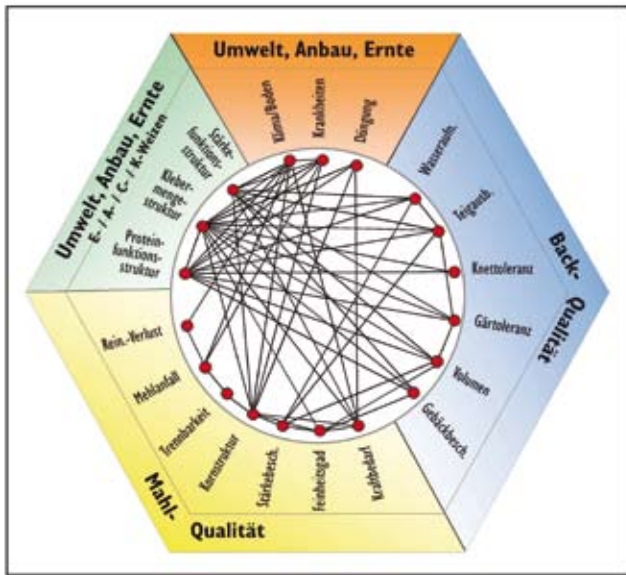
Farinogramm



Extensogramm



Mit dem Extensographen die Teigelastizität ermitteln



Netzwerk der Qualität: Beispiel für hefefelockerte Brote und Gebäcke aus Weizen (nach Münzing / MRI Detmold)

eines kleberstarken Mehls, wie es etwa für Brötchen eingesetzt werden kann.

Dafür sollte der Energiewert (als Fläche unter der Kurve) über 90 cm² liegen. Daraus lässt sich eine gute Gärtoleranz und in Folge ein zufriedenstellendes Volumen ableiten.

Ein gutes Verhältnis von Spannkraft und Dehnbarkeit drückt sich in einer Verhältniszahl aus, die zwischen 3 und 7 liegt. Sehr dehnbare Teige mit kleineren Verhältniszahlen ergeben oft flache längliche Gebäckformen mit schmalen Ausbund. Verhältniszahlen über 7 lassen eher (kleinere) Gebäcke mit runder Form und breitem (laufendem) Ausbund erwarten.

Eine Behandlung mit Ascorbinsäure führt in der Tendenz zu höheren Verhältniszahlen. Getreidesorte und Proteingehalt sowie Mehlbehandlung haben bestimmenden Einfluss bei der Extensogramm-Messung.

Rapid Mix: Backrealität am Beispiel

Während alle bislang vorgestellten Methoden der Mehlanalyse im Labor durchgeführt werden, sind Standardbackversuche ganz nah an der Praxis. Sie gelten deshalb als besonders wichtiges Mittel, um die Mehlqualität zu bestimmen und verlässliche Prognosen zum Backver-

halten stellen zu können: Sie stehen daher bei den „Mehlanalysten“ am Schluss auf dem Untersuchungs-Programm, kosten jedoch relativ viel Zeit und müssen - wie der Begriff hervorhebt - unter standardisierten Bedingungen stattfinden.

Der Rapid-Mix-Test (RMT) ist als Standard-Backversuch für Brötchen entwickelt worden. Er wird nicht nur in der alltäglichen Praxis der Qualitätsermittlung angewendet, sondern auch in der grundsätzlichen Beurteilung von Weizenqualitäten, z.B. bei der Einstufung neuer Weizensorten durch das Bundessortenamt. Die Rezeptur (Menge und Art des Mehls und der Zutaten wie Backhefe, Salz, Zucker sowie ggf. Zugaben von Malzmehl oder Ascorbinsäure) ist ebenso festgelegt wie Herstellungsbedingungen/-methoden, Maschinen und Geräte, die bei der Teigbereitung eingesetzt werden. Im RMT-Brötchentest mit 1000 g Weizenmehl Type 550 für 30 Stück steht an allererster Stelle die Ermittlung der Volumenausbeute: Sie berechnet sich als VA (in ml/100 g Mehl), indem das ermittelte Gebäckvolumen (der 30 gebackenen Brötchen in cm³) mit 100 multipliziert wird und dann durch die eingesetzte Mehlmenge (= 1000 g) geteilt wird.

„Gute“ VAs liegen deutlich über 600 und konnten in den letzten Ernten stets erreicht werden.

Aber der RMT kann noch mehr, wobei dann für die Beurteilung der Ergebnisse bäckery Expertise gefragt ist: Ausbund, Bräunung, Rö-sche, Gleichmäßigkeit der Porung, Krumenelastizität und Geschmack – alles lässt sich beim Endprodukt „RMT-Brötchen“ gut überprüfen.

Vom Backversuch zum Qualitätsmanagement

Um die Versuchsergebnisse aus den Backversuchen zu bewerten, ist dann wiederum eine Interpretation in Zusammenschau mit den mehlanalytischen Daten nützlich und lohnend - im Sinne eines „Netzwerks“. Dabei zählen gleichermaßen empirische Erfahrungen, Backversuche und Labordaten, die es zusammenzuführen und für die betriebliche Bäckereipraxis zu interpretieren gilt.

Doch alle Zahlenwerte haben auch Grenzen - nicht zuletzt weil es beim Getreide um einen Rohstoff geht, der jedes Jahr wieder mit neuen „Überraschungen“ aufwartet. Und da ist ein stufenübergreifendes Qualitätsmanagement in der gesamten Getreidekette sinnvoll...



„RMT“: Standard-Backversuch für Brötchen

- Anzeige -

Fachbücher bequem bestellt!

Bestellcoupon ausfüllen und an +49 (0) 51 81/ 800 481 faxen.



Kuchen Cakes Schnitten Richemont

NEU!

Das neue Richemont Buch ist als Nachschlagewerk wie auch als Ideengeber konzipiert. Auf 252 Seiten regt es eigene Innovationen an und lässt der Kreativität viel Spielraum. Die marktgerechte Ausrichtung unterstützt eine zeitgemäße Produktivität. Tolle Bilder, systematische Werkaufnahmen und aussagekräftige Grafiken erleichtern den Praxistransfer.



Torten und Schnitten - zwei Wege zum Erfolg - Ralf Beisner, Dieter Thiemann Martin Braun KG

Das Fachbuch zeigt auf eindrucksvolle Weise, welche Möglichkeiten sich rund um das feine Kuchenangebot als Torte und als Schnittvariante darstellen lassen. Zahlreiche Tipps und Veredlungsmöglichkeiten finden Sie in diesem Fachbuch.



Roggen, das Standardwerk - Olaf Bauermann, Ines Gromes

Das Fachbuch präsentiert 100 Roggenrezepte. Vier Kapitel geben Ihnen alle Informationen über Herkunft, Geschichte, Anbau, Produktion, Herstellungshinweise und technologische Besonderheiten.



Schrot, Korn & Pumpernickel - Franz Josef Steffen

Das Fachbuch befasst sich ausführlich mit der "dunklen Seite" des deutschen Brotkorbs, dem Schwarzbrot und dem Pumpernickel. Fachliche Fähigkeiten und neue Erkenntnisse sind neben der perfekten Rohstoffauswahl die Basis für Schrot- und Vollkorn der Spitzenklasse. Die vorgestellten Rezepturen basieren auf dem Wissen von forschenden Bäckerexperten.



Art.-Nr. 08032 252 Seiten 82,00 Euro

Art.-Nr. 05006 272 Seiten 77,00 Euro

Bitte ankreuzen!

Bitte ankreuzen!



Art.-Nr. 05008 300 Seiten 79,00 Euro

Bitte ankreuzen!



Art.-Nr. 05001 384 Seiten 77,00 Euro

Bitte ankreuzen!

Ja, hiermit bestelle ich die o.a. Bücher.

Die Preise verstehen sich inkl. der gesetzl. MwSt. zzgl. Versand

Fax: +49 (0) 51 81 - 800 481

JETZT BESTELLEN! 

Per Post an:
Gilde Verlags-Service
Föhrster St. 8, 31061 Alfeld
Tel. 0 51 81 - 80 04-63
E-Mail: das.buch@gilde-verlagsservice.de

Name, Vorname

Straße, Hausnummer

PLZ, Ort

Tel./Fax

E-Mail-Adresse

Datum, Unterschrift

50/09 aus 01/09

IMPRESSUM

Herausgeber:

GMF Vereinigung Getreide-, Markt- und Ernährungsforschung GmbH
Postfach 300165
53181 Bonn
Beueler Bahnhofplatz 18
53225 Bonn
Internet: www.gmf-info.de

mit Förderung durch

Verband Deutscher Großbäckereien e.V.
Zentralverband des Deutschen
Bäckerhandwerks e.V.

Konzept, Fachdokumentation und Texte:

Dr. Heiko Zentgraf (GMF, Bonn)
unter Mitarbeit von Sabine A. Lück

Entstanden in Zusammenarbeit mit



BackMedia Verlagsgesellschaft mbH
Vierhausstr. 112, 44807 Bochum
Internet: www.backmedia.info
Redaktion: BackMedia
Grafik: Katrin Trappe / Patrick Najda
Druck: Druckerei Silber, Niestetal

Bildnachweis:

Alle Fotos: GMF; außer:
ADBW (1; S. 2), Brabender (2; S. 13),
MRI Detmold (1; S. 14) und den Abb. der
Veröffentlichungen auf S. 15/16

Nachdruck, Aufnahme in Online-Dienste, Internet und Vervielfältigung auf Datenträgern, auch auszugsweise, nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

© GMF 2009

Ein Projekt von



Weitere Info-Angebote

Nützliche Adressen im Netz ...

www.cma.de

www.akademie-weinheim.de

www.agfdt.de

www.gmf-info.de

www.baeckerhandwerk.de

www.backmedia.info

www.muehlen.org

www.grossbaecker.de

www.mri.bund.de

... und ergänzende Fachinformationen

Müller & Mühlen

Weitere Informationen über Mehlqualitäten und ihre Bedeutung auf dem Weg vom Rohstoff Getreide zum fertigen Gebäck enthält die 36-seitige Broschüre „Mehl“ des Verbandes Deutscher Mühlen für € 1,50.



Mehr über die Mühlenbranche erfahren Sie in dem 28-seitigen VDM-Heft „Müller & Mühlen“, das € 2,50 kostet.

Verkauf und Versand erfolgen durch die Bundesmühlenkontor GmbH (BMK), Postfach 30 01 62, 53181 Bonn. Die angegebenen Preise verstehen sich jeweils zzgl. Versandkosten und MwSt.



Backen & Bildung

Noch mehr Know-how zu den vier wichtigsten Getreidearten mit Basisinformationen für einen qualitätsorientierten Fachdialog gibt es auf 28 Seiten im GMF-Fachkundeheft „Getreide, Mehl und Schrot“.



Sieben Ausbildungsbausteine zur Wissensvermittlung fürs praktische Backen in der betrieblichen und schulischen Ausbildung liefert das 16-seitige Heft „Backen können“ aus der Fachpublikationsreihe der GMF.

Beide sind in Einzelexemplaren kostenlos erhältlich von der GMF, Postfach 30 01 65, 53181 Bonn.



Weizen & Roggen

Die Qualität des Weizens und Roggens ist – neben Standortfaktoren – naturbedingt vom Vegetations- und Witterungsverlauf abhängig.



In ihren Ernteberichten veröffentlicht die Centrale Marketing-Gesellschaft der deutschen Agrarwirtschaft mbH die Ergebnisse der deutschlandweit repräsentativen Brotgetreide-Untersuchungen des Detmolder MRI-Instituts für Sicherheit und Qualität bei Getreide.

Die Ernteberichte sind kostenlos zu bestellen bei der CMA, Postfach 20 02 70, 53133 Bonn.

