



Dipl. oec. troph.
Claudia Weiß
Vorholzstr. 39
76137 Karlsruhe
E-Mail: Claudia
Weiss@gmx.de

Nr. 9 September 2010

Die Bezeichnung „Backwaren“ dient als Oberbegriff für die beiden Lebensmittelgruppen Brot, einschließlich Kleingebäck (Brötchen), sowie Feine Backwaren, einschließlich Dauerbackwaren. Rechtsverbindliche Begriffsbestimmungen gibt es für Backwaren nicht, jedoch Leitsätze der Deutschen Lebensmittelbuch-Kommission. Sie haben den Charakter von Sachverständigengutachten und regeln die Verkehrsbezeichnungen und die Zusammensetzung von Backwaren.

Brot und Backwaren – Teil 1

1 Getreideerzeugnisse: Ausmahlungsgrad und Mehltypen

Wichtigste Zutaten von Brot und vielen anderen Backwaren sind Mehl und Schrot. Deren Ausmahlungsgrad, d. h. die prozentuale Ausbeute, bestimmt wesentlich die sensorische und ernährungsphysiologische Qualität der Backwaren. Bei einem Ausmahlungsgrad von beispielsweise 70 % werden aus 100 g Getreide 70 g Mehl gewonnen. Je höher der Ausmahlungsgrad eines Mehls ist, umso schalenreicher und dunkler ist es.

Da in den Randschichten des Getreidekornes Mineralstoffe am höchsten konzentriert sind, besteht ein Zusammenhang zwischen dem Ausmahlungsgrad und dem Mineralstoffgehalt in Mehl. Dieser führt zu verschiedenen Typenbezeichnungen. So hat Roggenmehl Type 1 150 einen Mineralstoffgehalt von durchschnittlich 1 150 mg in 100 g. Vollkornmehle können keiner Typenzahl zugeordnet werden, da der Mineralstoffgehalt je nach Getreideherkunft unterschiedlich ist [1].

2 Brot und Kleingebäck

Brot und Kleingebäck werden aus Getreideerzeugnissen nach Zugabe von Flüssigkeit sowie anderen Zutaten i. d. R. durch Kneten, Formen, Lockern, Backen oder Heißextrudieren des Brotteiges hergestellt. Brot enthält weniger als 10 % Fett und/oder Zucker und ist dadurch von den Feinen Back-

waren zu unterscheiden [2]. Als Brotgetreide werden Getreidearten bezeichnet, die für die Herstellung von gelockertem Laibbrot geeignet sind. Die größte Bedeutung haben Weizen und Roggen, gefolgt von Dinkel und Triticale (Kreuzung aus Weizen und Roggen) [3].

Brotsortiment

Am weitesten verbreitet sind Brote aus Weizen, nur in Mittel-, Nord- und Osteuropa gibt es auch Roggenbrote. Die Einteilung der Brote zeigt **◆** Tabelle 1. In Deutschland werden über 300 Brotsorten hergestellt. Diese einzigartige Vielfalt entsteht vor allem durch die zusätzliche Verwendung von Roggen und die variable Sauerteigführung. Vollkornbrote müssen zu 90 % aus Getreidevollkornernzeugnissen hergestellt werden. Die weitere Einteilung erfolgt

nach den Anteilen von Weizen und Roggen in Roggen- und Weizen-, Roggenweizen- oder Weizenroggen-Vollkornbrot [4].

Bei Brot aus ökologischer Erzeugung stammen mindestens 95 % der Zutaten landwirtschaftlichen Ursprungs, also im Wesentlichen das Getreide, aus dem ökologischen Landbau [5].

Die Zusammensetzung der meisten Spezialbrote wird in den Leitsätzen für Brot und Kleingebäck beschrieben. So muss ein „Milchbrot“ mind. 50 l Milch pro 100 kg Getreide enthalten oder entsprechende Mengen an Kondensmilch oder Milchpulver. Hafer-, Mais- und Hirsebrot müssen zu mind. 20 % das genannte Getreide im Getreideanteil enthalten, Dinkelbrot dagegen zu mind. 90 % [2].

Diätetische Brote unterliegen den Vorgaben der Diätverordnung, nährwert-

mind. 90 % Weizen	50–89 % Weizen	50–89 % Roggen	mind. 90 % Roggen
Weizenbrote z. B. Weißbrot, Baguette, Grahambrot	Weizenmischbrote z. B. Schwarzwälder Brot, Kasseler Brot	Roggenmischbrote z. B. Frankenlaib, Odenwälder Brot, Roggen-Weizen-Schrotbrot	Roggenbrote Berliner Landbrot, Pumpernickel
Spezialbrote:			
■ Mit besonderen Getreidearten (z. B. Mehrkornbrot)			
■ Mit besonderen Zutaten pflanzlichen Ursprungs (z. B. Weizenkeimbrot, Möhrenbrot)			
■ Mit besonderen Zutaten tierischen Ursprungs (z. B. Buttermilchbrot)			
■ Mit besonderen Teigführungen (z. B. Simonsbrot aus gequollenem Getreide)			
■ Mit besonderen Backverfahren (z. B. Holzofenbrot)			
■ Nährwertverändertes Brot (z. B. ballaststoffangereichertes Brot)			
■ Diätetische Brote (z. B. Diabetiker-Brot oder glutenfreies Brot)			

Tab. 1: Einteilung von Brot [1, 6]

veränderte Brote müssen die Regelungen der Health-Claims-Verordnung (VO (EG) Nr. 1924/2006) einhalten. Beispiele:

- Diätetisches Brot für Diabetiker liefert max. 200 kcal/840 kJ Energie, Zucker und Maltodextrin werden nicht zugesetzt. Außerdem darf der Fettgehalt gegenüber herkömmlichem Brot nicht erhöht sein.
 - Ballaststoffreiches Brot enthält mind. 6 g Ballaststoffe pro 100 g oder mind. 3 g Ballaststoffe pro 100 kcal.
 - Brot mit Omega-3-Fettsäuren weist pro 100 g und pro 100 kcal mind. 0,3 g α -Linolensäure auf oder zusammengekommen mind. 40 mg Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA). Wird ein hoher Gehalt an Omega-3-Fettsäuren beworben, liegen die Werte bei 0,6 g α -Linolensäure pro 100 g/100 kcal bzw. mind. 80 mg EPA und DHA.
- Kleingebäck entspricht in Zusammensetzung und Herstellung dem Brot. Es wiegt aber pro Stück nur bis zu 250 g. Für die Verkehrsbezeichnungen gelten die gleichen Begriffsbestimmungen wie

bei Brot. Nur bei Roggenbrötchen besteht eine Ausnahme: Hier reicht ein Mindestanteil von 50 % Roggen [2].

2.2 Brotherstellung

Die wichtigsten Verfahrensschritte der Brotherstellung sind die Teigbereitung, Teiglockerung und der Backvorgang.

2.2.1 Teigbereitung

Roggen- und Weizenmehl unterscheiden sich in ihren Backeigenschaften. Weizen weist mit dem Klebereiweiß Gluten eine Besonderheit auf, die ihm unter den übrigen Getreidearten die herausragenden Backeigenschaften verleiht. Der Kleber besteht zu 90 % aus Protein (Prolamine, v. a. Gliadin, und Glutenine, v. a. Glutenin), außerdem aus Lipiden (8 %) und Kohlenhydraten (2 %), im Wesentlichen lösliche und unlösliche Pentosane. Für die Kohäsivität und die Elastizität des Teiges sind die Kleberproteine in Verbindung mit den Lipiden verantwortlich. Sie bilden durch Disulfidbindungen, Wasserstoffbrücken und hydrophobe Interaktionen ein „Klebergerüst“ aus. Dadurch quillt der Teig nach Zugabe von Wasser auf, bindet die bei der Teiglockerung entstehende Gase und liefert beim Ba-

cken ein poröses, lockeres Gebäck mit elastischer Krume [3,7].

Im Roggenmehl sind dagegen hauptsächlich quellfähige Schleimstoffe (Pentosane) für die Backeigenschaft verantwortlich. Ihr Anteil ist mit 5 % etwa doppelt so hoch wie in Weizenmehl. Zudem ist ein größerer Anteil Arabinoxylane enthalten, die sich durch eine besonders hohe Wasserbindungskapazität auszeichnen. Ein Klebergerüst wie bei Weizen bildet sich bei Roggenmehl und anderen Getreiden nicht, da wesentlich weniger Prolamine und Glutenine enthalten sind [3]. Durch Ansäuern des Teigs (pH-Wert um 4,2) verbessert sich der Quellungs-zustand der Proteine und die Pentosane werden von hydrolytischen Enzymen angegriffen, deren pH-Optimum bei 4,0–5,5 liegt. Dadurch wird der Teig weicher und kann besser gelockert werden. Bestehen Teige zu etwa 20 % und mehr aus Roggenmehl, so benötigen sie deshalb zusätzlich Sauerteig bzw. Teigsäuerungsmittel (s. Kasten) [1, 3].

2.2.2 Teiglockerung

Die Lockerung von Teigen erfolgt fast ausschließlich durch Kohlendioxid. Dies entsteht in Brot und Brötchen auf biologische Weise durch die Stoffwechselaktivität von Hefen. Für Weizenbrot kommt hierfür Backhefe zum Einsatz. In roggenhaltigen Teigen stammen die Hefen aus dem Sauerteig und/oder aus zugesetzter Backhefe.

2.2.3 Backvorgang

Beim Backen wird zunächst verstärkt Gas gebildet, sodass Poren entstehen. Bei höheren Temperaturen sterben die Mikroorganismen ab, Stärke verkleistert und der Kleber denaturiert. So bildet sich die schnittfeste Krume. Pentosane denaturieren während des Backvorgangs nicht. Daher ist Roggenbrot saftiger und bleibt länger frisch [7].

An der Oberfläche finden durch Einwirken hoher Temperaturen Bräunungsreaktionen (Maillard-Reaktionen) statt. Diese führen zur Bildung von Aromastoffen und einer dunklen Brotkruste. Für das Brotaroma sind somit einerseits die Entwicklung von Aromastoffen bei der Gärung und andererseits die Bildung des Krustenaromas beim Backvorgang entscheidend [1, 4].

Glossar:

Kohäsion = (innerer) Zusammenhalt eines Körpers

Sauerteig

Sauerteig ist ein durch Milchsäure bildende Bakterien gesäuerter Mehlteig aus Roggenmahlerzeugnissen und Wasser. Innerhalb weniger Tage setzt durch mehligene Mikroorganismen eine spontane Hefegärung und Säuerung ein (Herstellung von „Naturesauer“). Dennoch werden in Backbetrieben häufig kommerziell erhältliche „Reinzuchtsauer“ eingesetzt, die ein definiertes Gemisch aus Milchsäurebakterien und Hefen enthalten. Zudem kann ein Teil eines reifen Sauerteigs als „Anstellsauer“ verwendet werden. Der traditionell hergestellte „Vollsauer“ ist ein Sauerteig, der neben Milchsäurebakterien auch die zur späteren Lockerung des Teigs benötigten Hefen enthält. Man gewinnt Vollsauer in einem dreistufigen Verfahren, bei dem die unterschiedlichen Anforderungen von Hefen und Bakterien hinsichtlich Temperatur und Feuchtigkeit berücksichtigt werden. Bei der Gärung entstehen Milchsäure und Essigsäure in einem bestimmten Verhältnis, das entscheidend für das Brotaroma ist. Zudem wird Eiweiß enzymatisch zu Aminosäuren abgebaut, die Aromavorstufen darstellen und im nachfolgenden Backvorgang durch Maillard-Reaktionen wesentliche Aromastoffe bilden. Statt dieser aufwändigen dreistufigen Sauerteigführung stellen viele Bäcker so genannten Kurzsauer in einem einstufigem Prozess her. Dieser säuert den Teig zwar, für die Lockerung muss aber zusätzlich Backhefe eingesetzt werden. Reduzierte Führungen ergeben eine ausreichende Bildung von organischen Säuren, aber eine geringere Aromenbildung. Auch der Einsatz von Teigsäuerungsmitteln in Kombination mit Hefe ist möglich. Dabei entstehen ebenfalls weniger Aromen mit einem entsprechend veränderten Geschmack [1, 3, 4, 7, 8].

2.3 Backmittel

Gemäß den Leitsätzen sind Backmittel Mischungen von Lebensmitteln einschließlich Zusatzstoffen, die die Herstellung von Backwaren erleichtern oder vereinfachen. Sie gleichen wechselnde Verarbeitungseigenschaften der Rohstoffe aus und beeinflussen die Qualität der Backwaren, z. B. Bräunung, Lockerung, Krumenelastizität, Rösche, Frischhaltung und Geschmack. Backmittel werden dem Teig meist in Mengen von weniger als 10 % zugegeben (bezogen auf das Mehl). Als Lebensmittel-Rohstoffe enthalten sie z. B. Malzmehle, Zuckerarten, Genussäuren, Quellmehle, Quellstärken und Weizenkleber. Eine Übersicht über häufige Zusatzstoffe zeigt [Tabelle 2](#) [4, 9]. Für Bio-Brot werden spezielle Backmit-

tel angeboten. Die Rohstoffe stammen aus ökologischer Erzeugung und die Anzahl zugelassener Zusatzstoffe (EU-VO (EG) Nr. 889/2008) ist deutlich geringer als beim konventionellen Brot. Erzeugnisse der Anbauverbände sind gegenüber der EU-Öko-Verordnung (EG (VO) Nr. 834/2007) sogar noch strenger geregelt. So dürfen nach EU-Öko-Verordnung z. B. Ascorbinsäure und Enzyme eingesetzt werden, bei den Anbauverbänden nicht. Für Bio-Brot ohne Zusatzstoffe wird z. B. statt Ascorbinsäure Sanddorn verwendet, statt Lecithin Eigelb [5, 11]. Ob Lebensmittelzusatzstoffe als Bestandteile eines Backmittels auf Brot gekennzeichnet werden müssen, hängt davon ab, ob sie im Enderzeugnis noch eine technologische Wirkung entfalten.

Für Säuerungsmittel wie Milchsäure und Essigsäure ist dies der Fall. Das Mehlbehandlungsmittel L-Cystein hat dagegen im Brot keine technologische Wirksamkeit mehr und ist somit auch nicht kennzeichnungspflichtig [9]. Der dunkle Farbstoff Zuckercouleur ist in Brot und Brötchen verboten. Erlaubt sind aber färbende Zutaten, wie z. B. geröstetes Malz. Dadurch können ein hoher Roggenanteil oder die Verwendung von Vollkornmehl vorgetäuscht werden. Der Einsatz färbender Lebensmittel muss daher auch bei unverpacktem Brot und Kleingebäck kenntlich gemacht werden, z. B. durch den Hinweis: „Krumen und Kruste gebräunt“ [12].

Glossar:

Rösche = knusprige Beschaffenheit der Gebäckkruste

Klassenname	Substanzen	Wirkungen
Mehlbehandlungsmittel	L-Cystein	entspannt das Klebereiweiß und macht den Teig weicher und elastischer
	L-Ascorbinsäure	verbessert die Kleberstabilität, der Teig wird fester und das Gebäckvolumen steigt
Emulgatoren	z. B. Lecithine, Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren	lassen Backzutaten besser miteinander vermischen; es entstehen Brote und Brötchen mit feinerer Porung und größerem Volumen, die länger frisch bleiben
Enzyme	Amylasen	bauen Stärke zu vergärbaren Zuckern um, die den Hefen als Nahrung dienen; steigern das Volumen von Brot und Brötchen
	Proteinasen	für Weizenmehle mit festem, wenig dehnbarem Kleber, machen den Teig weicher und elastischer
Verdickungsmittel und Stabilisatoren	z. B. Guarkernmehl, Hydroxypropylcellulose	erhöhen die Wasseraufnahme des Teiges und machen die Krume feuchter, verbessern die Frischhaltung
Konservierungsstoffe	Sorbinsäure, Propionsäure	dürfen Erzeugnissen mit erhöhter Schimmelfähigkeit zugesetzt werden: verpacktes Schnittbrot, vorgebackene und verpackte Backwaren, brennwertvermindertes Brot (erhöhter Wassergehalt)
Säuerungsmittel	z. B. Milchsäure, Essigsäure, Citronensäure	verbessern die Backfähigkeit von Roggen- und Mischbrotteigen; erhöhen die Haltbarkeit von Brot
Säureregulatoren	z. B. Kalziumcarbonat, Natriumacetat, Diphosphate	regeln den Säuregrad, Natronlauge (E524) dient zur Herstellung von Laugengebäck

Tab. 2: Wesentliche in Brot und Kleingebäck eingesetzte Zusatzstoffe und ihre Wirkungen [1, 9, 10]

Nährstoff	Amaranth	Buchweizen	Grünkern	Hafer	Hirse	Quinoa	Roggen	Weizen
Kalzium	214	21	22	80	25	80	64	38
Magnesium	308	85	130	129	170	275	120	128
Eisen	9,0	3,2	4,2	5,8	9,0	8,0	4,8	3,3
Zink	3,7	2,5	2,8	4,5	1,8	2,5	3,9	2,7
Vitamin B ₁	0,8	0,24	0,40	0,52	0,43	0,17	0,35	0,46
Vitamin B ₂	0,19	0,15	0,15	0,17	0,11	-	0,17	0,11
Vitamin B ₆	-	0,58	0,45	0,96	0,52	-	0,23	0,27

Tab. 3: Vitamin- und Mineralstoffgehalte unterschiedlicher Getreide und getreideähnlicher Brotbestandteile in mg/100g (- = kein Wert) [15, 16]

Alter (Jahre)	Verzehr an Brot/Brötchen (g/Tag)	
	Frauen	Männer
14–18	142	182
19–24	118	162
25–34	130	175
35–50	134	184
51–64	135	180
65–80	136	171
Durchschnitt	133	178

Tab. 4: Verzehrsmengen an Brot nach der Nationalen Verzehrsstudie II [13]

2.4 Altbackenwerden

Schon nach kurzer Lagerung kann Brot „altbacken“ werden. Darunter versteht man einen Verlust an Elastizität, Saftigkeit und Geschmacksqualität. Er wird im Wesentlichen durch eine Verfestigung und Kristallisation der verkleisterten Stärke (Retrogradation), weniger durch Austrocknen verursacht. Wegen des höheren Stärkeanteiles wird helles Weizenbrot eher altbacken als ein mit Sauerteig hergestelltes Roggenbrot. Das Altbackenwerden erfolgt temperaturabhängig und läuft am schnellsten um den Gefrierpunkt ab. Brot sollte daher nicht im Kühlschrank aufbewahrt werden, sondern bei Temperaturen von 12–18 °C. Auch Tiefgefroren kann man Brot mehrere Wochen lagern. Weitere

Einflussfaktoren sind die Art des Brotgetreides, der Ausmahlungsgrad, die Art der Teiglockerung, Zusätze z. B. Fett (Toastbrot), Brotgröße und -form, Bedingungen beim Backen und Lagern sowie ggf. das Verpackungsmaterial [1].

3 Ernährungsphysiologische Bewertung

(Vollkorn-)Brot trägt als Grundlebensmittel deutlich zur Nährstoffversorgung bei. Es ist der wichtigste Lieferant von Kohlenhydraten (Stärke) und Ballaststoffen [13]. Das enthaltene Protein besitzt zwar eine wesentlich geringere biologische Wertigkeit (BW) als tierisches Eiweiß (Weizenmehl BW 47 %, Roggenmehl BW 78 % im Vergleich zu Hühnerei [14]). Durch den gleichzeitigen Verzehr von Milchprodukten, Fleisch oder Ei, z. B. als Brotbelag, wird es jedoch aufgewertet. Dunkles Brot, v. a. Vollkornbrot, ist eine gute Quelle für Vitamine der B-Gruppe sowie für Mineralstoffe wie Magnesium und Eisen.

◆ Abbildung 1 zeigt, inwieweit ein Verzehr von 200 g Brot (4 bis 5 Scheiben) zur Deckung der Zufuhrempfehlungen für Nähr- und Ballaststoffe beiträgt. Hier wird deutlich, dass der ernährungsphysiologische Wert verschieden-

artiger Brotsorten vorrangig durch den Ausmahlungsgrad des Mehls bestimmt wird und erst danach durch die Art des Getreides und weitere Zutaten.

Durch die Verwendung besonderer Getreidearten kann der Nährwert gesteigert werden. Dies trifft z. B. für Hafer zu, der verglichen mit Roggen und Weizen mehr Eisen und B-Vitamine enthält. Amaranth und Quinoa haben etwa den zweifachen Eisen- und Magnesiumgehalt von Brotgetreide (◆ Tabelle 3). Ölsaaten und Soja können den Gehalt an Ballaststoffen, Eisen, Zink und Vitamin E erhöhen, während Milchprodukte das Brot in Hinblick auf den sonst niedrigen Kalziumgehalt aufwerten.

Brot enthält aus technologischen und geschmacklichen Gründen Speisesalz und ist die Hauptquelle für Natriumchlorid. Mit 100 g Brot werden etwa 1,25 g Speisesalz bzw. 500 mg Natrium aufgenommen. Der Referenzwert für Natrium liegt für Erwachsene bei 550 mg pro Tag, bis zu 2400 mg gelten als akzeptabel. Eine höhere Zufuhr ist im Hinblick auf die Prävention von Bluthochdruck und Osteoporose ungünstig [13, 17]. Der recht hohe Salzgehalt in Brot ist deshalb negativ zu bewerten.

4 Konsum und Empfehlungen

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfiehlt, täglich 200 bis 300 g Brot zu essen (ca. 4–7 Scheiben), vorzugsweise aus Vollkorn. Bei Verzehr von Frühstücksflocken (50–60 g) reduziert sich die Empfehlung auf 150–250 g Brot [18]. Wie die Nationale Verzehrsstudie II zeigt, liegt der Verzehr vor allem bei Frauen deutlich unterhalb dieser Empfehlung (◆ Tabelle 4).

Daher wäre ein höherer Brotverzehr, vor allem von Vollkornbrot, wünschenswert. Dadurch könnte der Anteil an Kohlenhydraten an der Energiezufuhr gesteigert werden, der in vielen Altersgruppen unterhalb der Empfehlung liegt. Auch die Ballaststoffaufnahme würde verbessert. Dies ist besonders wichtig, da für Ballaststoffe die Zufuhrempfehlung von mind. 30 g/Tag in keiner Altersgruppe erreicht wird [13].

Die Literatur zu diesem Artikel finden Sie im Internet unter www.ernaehrungs-umschau.de/service/literaturverzeichnisse/

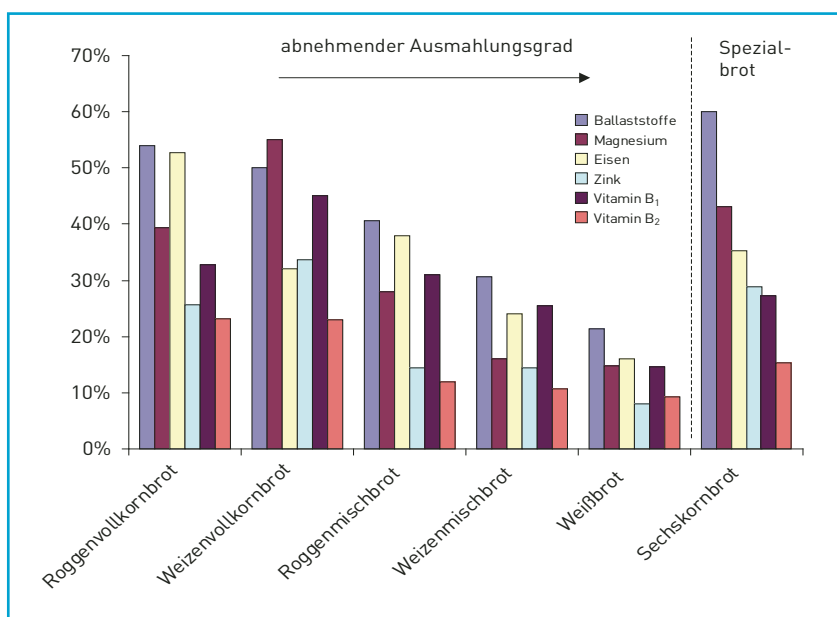


Abb. 1: Deckung der Zufuhrempfehlungen für Nährstoffe und Ballaststoffe durch 200 g Brot in % der durchschnittlichen täglichen Zufuhrempfehlung für Erwachsene (25–50 Jahre)