



Wissensforum Backwaren

Bonn · Wien

# backwaren aktuell

Neues aus dem Wissensforum Backwaren



**2**

## Die adelige Kaisersemmel und ihre weitschichtige Verwandtschaft

Eine bäckereihistorische Familiengeschichte



**9**

## Carry over

Lebensmittelzusatzstoffe im Lebensmittelrecht



**14**

## Unverträgliche Backwaren ...?

Laktose- und Fruktose-Intoleranzen

## Liebe Leser,

es gibt Backwaren, die haben immer Saison und erfreuen sich seit Jahrzehnten einer steigenden Beliebtheit: die Gruppe der Brötchen. Fast 60 Prozent aller deutschen Bundesbürger greifen mehrmals in der Woche zu – schwerpunktmäßig am Wochenende. Grund genug, die Semmel intensiv zu beleuchten.

Im zweiten Beitrag geht es um das „Übertragen“ von Zusatzstoffen durch Carry over, z. B. Konservierungsstoffen, die in Rezeptzutaten enthalten sind. Diese sind nicht immer kennzeichnungspflichtig.

Der Begriff Laktose-Intoleranz ist vielen Konsumenten nicht mehr unbekannt. Dazu hat auch eine steigende Anzahl von laktosefreien Produkten und deren Werbung beigetragen. Auch Fruktose-Intoleranz zählt zu den Lebensmittelunverträglichkeiten, die eine größere Bevölkerungsgruppe betrifft. Lesen Sie mehr dazu auf den nächsten Seiten.

Zuletzt noch ein Hinweis in eigener Sache:

Sie halten heute erstmalig eine gemeinsame Ausgabe von backwaren aktuell für Deutschland und Österreich in Ihren Händen. In den vergangenen Jahren hat sich erwiesen, dass die meisten Themen beide Länder gleichermaßen betreffen. Die Backwaren und die Verfahren ihrer Herstellung weisen viele Gemeinsamkeiten auf und fußen großteils auf unmittelbar geltendem europäischen Verordnungsrecht. Wir sind der Überzeugung, dass die Zusammenlegung der Länderausgaben zu einer Qualitäts- und Attraktivitätssteigerung der Beiträge zugunsten unserer Leserschaft in Deutschland wie in Österreich beiträgt. Bedeutende nationale „Sonderthemen“ werden wir auch zukünftig nicht außen vor lassen!

Wir wünschen Ihnen alles Gute und viel Erfolg für das Neue Jahr!

Ihr Team von backwaren aktuell

# Die adelige Kaisersemmel und ihre weitschichtige gutbürgerliche Verwandtschaft

Dr. Friedrich Kunz, Wien

## Eine bäckereihistorische Familiengeschichte

**Nach einigen kulturgeschichtlichen Streifzügen durch die süße und kalorienträchtige Welt der Feinbackwaren<sup>1-6</sup> hat sich der Autor entschlossen, diesmal über eine deutlich kalorienärmere, aber historisch nicht minder interessante Backwarenfamilie zu berichten: die Semmel vulgo Brötchen in ihren vielen regional verschiedenen bzw. verschieden benannten Erscheinungsformen.**

Im Gegensatz zur bisher beschriebenen Verwandtschaft aus der feinen Konditoreiecke gilt die Semmel im Vergleich dazu meist nur als ein bescheidenes – zur „Beilage“ degradiertes – Mitglied in der großen Backwarenfamilie. Das aber zu Unrecht, wie wir bald an ihren vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten erkennen werden: die Semmel wird nicht nur als Standard-Beilage zum klassischen Wiener Gulasch in Verbindung mit einem frisch gezapften Seidel Bier geschätzt. Sie ist auch eine vielschichtig belegbare Basis für die beliebte Wurst- oder Käsesemmel zum Gabelfrühstück oder zur Jause (in neudeutscher Diktion also ein klassischer „Snack“!), und hat als Kaisersemmel scheinbar sogar Eingang in die Frühstücksgewohnheiten allerhöchster Kreise des kai-

serlichen Hofes gefunden („scheinbar“ deshalb, weil sich um das Attribut „Kaiser-“ verschiedene Geschichten ranken, wie wir später noch erfahren werden!). Deshalb und auch auf Grund ihrer weit zurückreichenden Geschichte verdient auch die Semmel – neben den beliebt-prominenten Feinbackwaren – entsprechend beachtet und ihr Umfeld einmal näher beleuchtet zu werden.

### Historisches

Der Name Semmel stammt ursprünglich aus dem fruchtbaren Zwischenstromland Mesopotamiens zwischen Euphrat und Tigris (heute größtenteils Irak), wo im Assyrischen schon damals das sogenannte

weiße Mehl „*samidu*“ bekannt war<sup>7</sup>. Ähnliche Wortstämme mit dieser Bedeutung finden sich auch im Arabischen („*samid*“)<sup>8</sup> und später im Altgriechischen („*semidalis*“), woraus die Römer ihr Lateinisches „*simila*“ (= feingemahlene Weizenmehl) herleiteten. Die Germanen versuchten sich durch die Übernahme von Begriffen römischer Alltagskultur, wie z.B. Speisen, in ihr Vokabular zu „profilieren“: aus dem römisch-lateinischen „*simila*“ wurde über das Althochdeutsche „*semala*“ das Mittelhochdeutsche „*simil(e)*“ oder „*semel(e)*“<sup>9</sup>, das wir bereits in folgender Textstelle der bekannten Versnovelle aus dem 13. Jahrhundert „*Das puech von dem Mayr Helmprecht von Wernher der Garten aere*“, später auch bekannt als „*Meier Helmbrecht von Wernher dem Gärtner*“<sup>10</sup>, fin-

den: „... *ich will ouch unz an minen tôt von wizen semeln ezzen brôt; haber der ist dir geslaht...*“<sup>11</sup>. In freier Übersetzung dieses aus der berühmten handschriftlichen Sammlung des „Ambraser Heldenbuches“<sup>12</sup> stammenden Originaltextes bedeutet dieses Zitat<sup>13</sup> „... *auch will ich bis zu meinem Tode nur noch Brot aus bellem (Weizen-)Mehl essen, zu Dir passt Hafer...*“. Aus dem mittelhochdeutschen feinen weißen Mehl („semel“) hat sich die Bedeutung dieses Wortes offensichtlich im Laufe der Zeit vom Rohstoff hin zum Endprodukt, dem aus feinem Weizenmehl gebackenen Brot, verschoben. Damit sind wir nun beim kleinen runden, aus feinem Weizenmehl gebackenen Brot, dem neuhochdeutschen **Brötchen**, d. h. unserer heutigen **Semmel**, angelangt!

Die beiden Begriffe „Brötchen“ (als verselbstständigtes Verkleinerungswort von Brot) und „Semmel“ werden im deutschsprachigen Raum Europas als Synonym vor allem für eine bestimmte Form des Weizenkleingebäcks verwendet. Hierbei ist ein gewisses Nord-Südgefälle feststellbar: je weiter nördlich desto häufiger finden wir das Brötchen vor, wie z. B. in Niedersachsen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, nördliches Rheinland-Pfalz, weiten Teilen Hessens, nördliches Sachsen-Anhalt und in Teilen Brandenburgs<sup>14</sup>. In manchen Regionen Deutschlands, wie z. B. Thüringen, südliches Sachsen-Anhalt und Sachsen, sind sowohl Brötchen als auch Semmel nebeneinander gebräuchlich. Der richtige „Semmeläquator“ beginnt etwa ab Bayern, in Südthüringen, teilweise Sachsen und Sachsen-Anhalt, wo die Semmel bereits meist verbale Alleinherrscherin ist. Österreich gilt neben der Schweiz als die klassische Heimat der Semmel, wobei auch der Osten Europas – vor allem die Länder der ehemaligen Österreichisch-Ungarischen Monarchie – als durchaus „Semmel-infiziert“ gelten kann: *zsemle* (Ungarn), *semele* (Bosnien), *žemlja* (Kroatien) oder *žemle* (Tsche-

chien) zeugen heute noch davon, ebenso wie die im Abschnitt Österreich beschriebene Kaisersemmel, die in Tschechien als *kaiserka* bzw. in Slowenien und Kroatien als *kajzerica* bekannt ist<sup>14</sup>.

### Regionale Vielfalt - Verwandte von Brötchen und Semmel

Bevor wir uns der Kaisersemmel, als jenem Kleingebäck aus der großen Semmelfamilie widmen, dem nach wie vor der Ruf der exklusiven, offensichtlich auf Grund ihres Namens nur für Herrscher mit entsprechend blaublütigem Stammbaum bestimmten Backware anhaftet, scheint es angebracht, einmal ihre vielen regionalen Verwandten zu erwähnen und zumindest einige von ihnen näher zu beschreiben. Auf Grund ihrer Vielzahl soll dabei länderspezifische Charakteristika bekannt sind – auch etwas auf ihre Eigenart eingegangen werden.

#### Deutschland

Wie bereits oben festgestellt, wird speziell im Norden Deutschlands der Begriff „Brötchen“ traditionellerweise als Gemeinschaftsbezeichnung für Kleingebäcke verwendet (z. B. Weizenbrötchen, Roggenbrötchen, Sesambrötchen, ...), was sich auch in den Deutschen Leitsätzen für Brot und Kleingebäck (siehe unten) widerspiegelt: der Begriff „Semmel“ wird dort überhaupt nicht erwähnt. Es gibt jedoch einige Varianten von Weizenkleingebäcken, die ihren Bekanntheitsgrad über die Ursprungsregion ausgeweitet haben. Sie sollen daher im Folgenden kurz gestreift werden:

**Franzsemmel**<sup>15</sup>: aus Dresden stammende in ganz Mitteldeutschland verbreitete Art von Doppelwecken, bei deren Teigbereitung etwas Zucker und Fett verwendet werden.

**Genetzte Brötchen**<sup>16</sup>: eine längliche schwäbische Brötchenspezialität aus Baden-Württemberg, die vor dem Backen in Wasser eingetaucht wird und sich durch eine rustikale Oberfläche auszeichnet.

**Kieler Semmel**<sup>15</sup>: ein flaches Kleingebäck mit unregelmäßigem Ausbund.

**Knauzen**<sup>14</sup>: ein sehr großes Brötchen aus Dinkel- und Weizenmehl, vor allem bekannt in Oberschwaben. Durch die lange Teigreifzeit (bis zu 20 Stunden) und das Backen in sehr heißen, trockenen Öfen bricht die zuerst gebildete Kruste auf und bildet sogenannte „Knauzen“ (= knüppelförmige Auswüchse).

**Rundstück**<sup>14</sup>: ein rundes bis leicht längliches Kleingebäck ohne Einschnitte; gebräuchlich in Hamburg, Schleswig-Holstein und im nördlichen Niedersachsen.

**Schrippe**<sup>14</sup>: ein längliches Gebäck mit sehr knuspriger Kruste, typisch durch einen tiefen Schlitz in Längsrichtung auf der Gebäckoberseite; der Name wird hergeleitet von „Schripfen“ (= mit einem Messer einritzen) und ist bekannt in Hamburg, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Berlin und Teilen Brandenburgs sowie Frankens.

**Schusterjunge**<sup>14</sup>: ein in Berlin heimisches Kleingebäck aus Weizen- und Roggenmehl mit eher weichem



Knauzen

© Fouad Vollmer Werbeagentur



Strobsemmel



Pariserli



Schlumbergerli



St. Galler Bürli

Biss und charakteristischer zweifach geschnittener Oberfläche.

**Springbrötchen**<sup>14</sup>: Brötchen aus kleberarmem Mehl, die vor dem Backen mit einer Fettschicht bestrichen werden; heimisch im Großraum Osnaabrück.

**Sternsemmel**<sup>17</sup>: ein über Kreuz eingeschnittenes, rundes Kleingebäck, das aus vier gleichgroßen Teilen besteht und sich leicht brechen lässt.

**Strohsemmel**<sup>14</sup>: eine Art Milchbrötchen, das vor dem Backen mit kochendem Wasser oder Honigwasser gebrüht und auf Roggenstroh gebacken wird. Sie ist nur in einigen wenigen deutschen Städten wie z.B. Lemgo bekannt.

**Wasserweck (= Doppelweck, Paarweck)**<sup>14</sup>: zwei zusammenhängende, kugelförmige Brötchen; heimisch u.a. in Frankfurt a. Main, Rheinland-Pfalz, Baden und dem Saarland.

## Schweiz

Die Schweiz ist zwar im Vergleich zu Deutschland ein flächen- und bevölkerungsmäßig kleines Land, kann aber auf Grund ihrer geographischen Lage mit entsprechenden gastronomischen Einflüssen aus ihren Nachbarländern Österreich, Italien, Frankreich und Deutschland hinsichtlich ihrer Kulinarik durchaus als Spitzenvertreter in dieser Sparte angesehen werden. Dies findet auch in der großen Sortimentsvielfalt der Kleingebäcke seinen Ausdruck. Hauptvertreter ist hier die klassische **Semmel**, deren historischen Ursprung wir bereits kennengelernt haben.

Daneben gibt es aber noch einige wichtige Umsatzträger im Schweizer Kleingebäcksortiment, deren Namen häufig schon auf Grund der typisch „schwyzerdütschen“ Diminutivendung -li auf ihre eidgenössische Herkunft schließen lassen<sup>18,19</sup>:

**Pariserli**: zwei Mal schräg angeschnittenes, großes Kleingebäck (120 g Teiginlage) aus einem sehr weichen Semmelteig, das in der Form einem französischen Baguette entspricht; charakterisiert durch eine sehr lange Führung mit bis zu 14 Stunden Gärzeit (davon bis zu 4 Stunden für den sog. Hebel = Vorteig!).

**Schlumbergerli**: eine ganz speziell rustikale Schweizer Semmelart, die manchmal auch unter dem Namen **Ölweck** erhältlich ist; charakterisiert durch eine stark aufgerissene, einer „Mondlandschaft“ gleichenden Oberfläche, die durch Bestreichen der Wirkplatten mit Öl und einen nur unvollständig ausgeführten Wirkprozess erreicht wird. Aus dem gleichen Teig – aber ohne Zugabe von Öl beim Wirkprozess und mit geschnittener Oberfläche – werden diese als **Mutschli (Wasserbrötli oder einfach Semmel)** bezeichnet.

**St. Galler Bürli**: besonders beliebte Weizenkleingebäck-Sorte, die ebenfalls aus sehr weichen Semmelteigen in langer Führung mit Vorteigen hergestellt wird, wobei man durch kräftiges Ausbacken bei starker Hitze einen besonders ausgeprägten Geschmack erzielt.

## Österreich

Ähnlich wie die Schweiz zählt auch das zwar flächenmäßig etwa doppelt so große, aber bevölkerungsmäßig praktisch vergleichbare Österreich zu den klassischen europäischen Kleingebäckländern mit großer Angebotsvielfalt. Der traditionell erworbene gute Ruf verteilt sich gleichermaßen über alle neun österreichischen Bundesländer. Er hat sich aber speziell durch die Wiener Backkultur vor allem bei den Mehlspeisen, aber nicht minder beim Kleingebäck mit seinen vielen regionalen Varianten auch international etabliert.

Nicht umsonst kann man heute z. B. in Paris die eine oder andere „Bou-

langerie Vienne“ oder in New York manche „Vienna Bakery“ finden. Nach dem Motto „Semmel ist nicht gleich Semmel“ scharen sich heute zahlreiche Ausformungsvariationen wie Patentweckerl, Laberl, Stangerl, Paarsemmeln, Mundsemmeln – teilweise auch als Mini-Varianten, sog. „Jourgebäck“ – um den Gipfel der Bäckerkunst: die berühmte **Kaisersemmel**.

Bevor wir auf dieses „majestätische“ Kleingebäck aus der traditionsreichen Metropole Wien im Detail eingehen, soll noch eine kleine Auswahl seiner nicht-adeligen Verwandten aus verschiedenen österreichischen Bundesländern erwähnt werden – gewissermaßen die einfache Verwandtschaft aus der Provinz, die aber dem alles überstrahlenden kaiserlichen Oberhaupt der Semmelfamilie in vieler Hinsicht durchaus Paroli bieten kann:

**Kärntner Semmel**<sup>20</sup>: eine enge Verwandte der Kaisersemmel mit fünfteiligem Stern; sie wird als Maschinsemmel mit einem Spezialstempel geprägt und erhält dabei die Form einer Sonne mit einem charakteristischen Knopf in der Mitte.

**Konduktsemmel (= Totensemmel)**<sup>20</sup>: eine in Oberösterreich gebräuchliche Semmelform, die zur Mahlzeit nach einem Begräbnis, dem Kondukt (= Leichenzug), angeboten wird; sie ist etwas größer als eine normale Semmel und wird häufig mit Anis bestreut.

**Pärle (= Paarsemmel)**<sup>21</sup>: eine aus zwei weichen runden Teiglingen hergestellte Doppelsemmel, die in Vorarlberg – resch gebacken und gut gewürzt z. B. mit Kümmel – sehr beliebt und wahrscheinlich mit dem deutschen Wasserweck (siehe oben) vergleichbar ist.

**Steirische Langsemmel (= Baunzerl)**<sup>20</sup>: eine vor allem in der Steiermark heimische, aber in ganz Österreich erhältliche oval geformte Semmelspezialität mit einer ausgepräg-

ten Längsrille, an der sie einfach in zwei Teile geteilt werden kann.

Quasi als Überleitung zur Kaisersemmel sei an dieser Stelle noch der oben zitierte Begriff der **Mundsemmel** näher erläutert, der in einer der umfangreichsten Enzyklopädien des deutschen Sprachraumes, der 1773–1858 in 242(!) Bänden erschienen, von Johann Georg Krünitz begründeten „*Oekonomische Encyclopädie, oder allgemeines System der Staats-, Stadt-, Haus- u. Landwirthschaft, in Alphabetischer Ordnung*“ definiert wird als „**Semmel von dem feinsten Weizenmehl, so wie sie für die Tafel großer Herren gebacken werden**“<sup>22, 23</sup>.

Mit dieser Definition haben wir endgültig den Bogen zu unserer Kaisersemmel vollendet, von der wir auf Grund ihres Namens ebenfalls annehmen können, dass sie ursprünglich für die Tafel feiner Herren gebacken wurde und daher schon damals eine besonders gute Qualität aufweisen musste – nach dem Motto „Für den Kaiser ist das Beste gerade gut genug“!

### Kaisersemmel – Namensgeschichte

Um den Ursprung ihres Namens ranken sich die verschiedensten Legenden bzw. „G’schichterln“, aus denen wir nur eines mit Sicherheit ableiten können: die Kaisersemmel stammt aus der ehemaligen Kaiserstadt Wien, daher auch ihre darauf bezugnehmenden Beinamen wie **Wiener Kaisersemmel** oder **Wiener Handkaiser**. Die am wahrscheinlichsten klingende Geschichte des hoheitlichen Namensursprungs soll auf das Jahr 1806 zurückgehen<sup>24</sup>, als sich der österreichische Kaiser Franz I. (1768–1835) angeblich von seinem Hofdiener jeden Morgen zwei knusprige Semmeln zum Frühstück auf sein Schloss bringen ließ<sup>25</sup>. Auch sein Enkel Kaiser Franz Joseph I. (1830–1916) soll sich an täglich gelieferten handgewirkten Kaisersem-



meln erfreut haben – ob er sie auch in seinem bekannten Sommerdomizil in Bad Ischl, der Kaiservilla, als (Kaiser-)Buttersemmerl zum kaiserlichen Frühstück oder zu Mittag als Beilage zu einem Kaisergulasch (Nachtisch: Kaiserschmarren!!) verzehrt hat, wissen wir nicht. Auf alle Fälle war – lt. Überlieferung<sup>26</sup> – die (Kaiser-)Semmel in den genau festgelegten schriftlichen Anweisungen („Ausmaß der Mahlzeiten“) für sein kaiserliches Frühstück neben dem berühmten (Kaiser-)Gugelhupf immer enthalten! Böse Zungen behaupten in diesem Zusammenhang mit Nestroy’scher Schärfe „Es is’ alles net wahr...!“: das Attribut „Kaiser-“ habe nichts mit einem glorreichen Imperator zu tun, sondern leite sich vielmehr von „à la casa“, d. h. „nach Art des Hauses“, ab und weise auf eine einfache Zubereitung bzw. Hausmannskost hin<sup>27</sup>. Eine fatale Erkenntnis, wenn man bedenkt, dass damit die mit dem Namen des Kaisers „missbrauchten“ Wienerischen Kulinarik-Höhepunkte wie z. B. Kaiserschöberl, Kaiserfleisch, Kaiserschnitzel, Kaisergulasch, Kaisersemmel, u. v. a. plötzlich in die Niederungen der gutbürgerlichen Hausmannskost abqualifiziert würden.

Für Werbe-Profis jedenfalls ein echter Schock über den vermeintlichen Niedergang der griffigen PR-Marke „Kaiser“, die für alles anwendbar schien, was sich als edel, außerordentlich und vor allem teuer verkaufen ließ!

Eine andere oft zitierte Version – die aber für den Autor trotz umfangreicher Recherchen nicht nachvollziehbar ist – besagt, dass der Name Kaisersemmel auf einen Wiener Bäckermeister namens Kayser zurückzuführen ist, der sie um 1750 erfunden haben soll<sup>15,28</sup>. Ebenso findet sich manchmal die Behauptung, dass die Kaisersemmel ein Siegesymbol anlässlich der Vertreibung der Türken aus Wien anno 1683 gewesen sei<sup>28</sup>.

Bleiben wir daher bei der einfachen und durchaus glaubhaften Geschichte, die sich um den österreichischen Kaiser Franz I. rankt und genießen wir als echte Kenner eine nach alter Wiener Bäckertradition von Hand gewirkte („geschlagene“) Wiener Kaisersemmel mit röscher Kruste und hervorragendem Geschmack – auch wenn sie vielleicht nicht wie in guten alten Zeiten von einem k.u.k. Hoflieferanten stammen sollte!

### Kaisersemmel – Praktisches

Die Angabe eines allgemeingültigen Originalrezepts, wie bei Feinbackwaren üblich, erscheint im Falle der Kaisersemmel weder sinnvoll noch notwendig.

Der versierte Bäckermeister ist selbst „Wissenskaiser“ genug, um abschätzen zu können, welche Rohstoffe er in welchem ausgewogenen Verhältnis für seine individuelle Teiggröße bzw. Teigführung einsetzen muss, um zu einem für seinen Kunden optimalen Backergebnis zu gelangen. Viel wichtiger jedoch sind nach Ansicht des Autors grundsätzliche Hinweise auf Zutaten sowie praktische Maßnahmen bei der Teigbereitung und -verarbeitung, die bei der Her-

stellung von qualitativ besonders guten Kaisersemmeln beachtenswert sind.

**Zutaten:** Das in Österreich übliche Weizenmehl Type 700 wird nicht umsonst Semmelmehl genannt und ist für die Kaisersemmel – bei entsprechender Qualität – gut geeignet. Ein Zusatz von etwas Roggenvor-schussmehl Type 500 (max. 10 % vom Mehl) kann beim Wirken von Hand helfen, ein besseres Reißen und damit einen schöneren Semmelstern beim Backen zu erzielen.

Je nach der vorliegenden Weizenmehlqualität werden auch verschiedene Semmelbackmittel eingesetzt, die aber mit Ausnahme des Emulgators Lecithin und des Mehlbehandlungsmittels Ascorbinsäure keine Zusatzstoffe enthalten dürfen (vgl. dazu den Abschnitt „Lebensmittelrechtliches“).

In klassischen Rezepturen werden gerne Gerstenmalzextrakte (wie z. B. das vor über 100 Jahren in Wien erfundene DIAMALT) verwendet, die sich sehr positiv auf die Rösche der Kruste und auf den Gebäckgeschmack auswirken. Geringe Speisefett-Zusätze (z. B. Butter oder Margarine) von bis zu 2 % bezogen auf Mehl ergeben eine feinporige, wattig-weiche Krume und verbessern auch die Frischhaltung.

**Teigbereitung:** Das Mischen sollte möglichst lang bei nicht zu intensiver Knetstufe erfolgen. Zur optimalen Verquellung der Mehlinhaltsstoffe und besseren Geschmacksausbildung werden heute gerne wieder Vorteigführungen praktiziert, bei denen ein Ansatz aus Mehl, Wasser und Hefe bereitet wird. Nach einer entsprechenden Stehzeit erfolgt dann durch Zugabe des restlichen Mehls und der restlichen Schüttflüssigkeit sowie sonstiger Zutaten (Backmittel, Fett, Salz) die Bildung des Hauptteiges. Ein zusätzlicher Vorteil dieses Vorteiges besteht darin, dass sich die Hefe bereits optimal entwickeln kann, ohne zu Be-

ginn des Mischvorgangs mit den Zutaten Fett und Salz in direkten Kontakt zu kommen.

**Teigführung:** Eine Grundvoraussetzung für gute Kaisersemmeln ist eine lange Teigführung mit Teigruhezeiten von mindestens 2 Stunden, wie sie auch der Österreichische Codex verlangt (siehe „Lebensmittelrechtliches“). Zur optimalen Teiglockerung ist es – speziell bei handgewirkten Semmeln – gängige Praxis, die Teigstücke in regelmäßigen Abständen 3–4 Mal zusammenzustoßen<sup>8</sup>.

Nach dem Auswiegen des Teiges wird geschliffen. Im Anschluss erhalten die leicht bemehlten Teigstücke (Teiggewicht einer Semmel ca. 56 g) eine kurze Ruhezeit von ca. 15–20 Minuten.

**Formen von Handsemmeln:** das Handwirken von Kaisersemmeln, speziell von solchen aus Wien („Wiener Handkaiser“), ist eine eigene Kunst und soll daher an dieser Stelle wie in der Literatur beschrieben<sup>8</sup> im Original zitiert werden: *„... Nach der Ruhezeit wird das Teigstück mit der Hand zu einem runden, nicht zu dünnen Fleck geklopft. Mit der linken Hand wird das Teigstück gehalten und mit der rechten Hand Lauge für Lauge angeschlagen (Anm. Ausformung des Teiges zum Stern). Bei der letzten Lauge wird der Daumen der linken Hand herausgenommen und an dieser Stelle die letzte Lauge hineingesteckt. Dann werden die erste und die letzte Lauge (Schluß) fest zusammengewickelt...“*. Als wichtigstes Motto für das Gelingen gilt hier: Üben, Üben, und nochmals Üben...!!

Die derart liebevoll in handwerklicher Tradition händisch geformte Kaisersemmel, die in Wien auch „Wiener Handkaiser“ genannt wird, hat natürlich auf Grund ihrer aufwändigen Herstellung ihren Preis, den aber der Konsument für eine besondere Qualität durchaus zu zahlen bereit ist. Bemerkenswert dabei: sie ist heute wieder stark im Kommen! Das beweist auch die PR-

Idee einer Wiener Marketing-Agentur, die gemeinsam mit einer alleingesessenen Wiener Bäckerfamilie im Februar 2010 eine entsprechende Kampagne für die „Original Wiener Handsemmel“ gestartet hat<sup>29</sup>.

Der Vollständigkeit und Kuriosität halber sei auch noch eine österreichische Patentschrift erwähnt, die unter der Patent-Nr. AT 401707 B ein „Verfahren zur Herstellung von Tiefkühl-Kaisersemmeln“ ab 15. 4. 1996 unter patentrechtlichen Schutz stellte<sup>30</sup>. Die in dieser Patentschrift angegebene Rezeptur für tiefgekühlte Kaisersemmeln steht aber nach Ansicht des Autors in Widerspruch zu den Bestimmungen des Kapitels B 18 Abs. 2.2.2 des Österreichischen Lebensmittelbuches<sup>31</sup>, da in dieser Rezeptur Backmittel angegeben werden, welche nicht codexgemäße Zusatzstoffe (z. B. Emulgator E 472 e und E 471) enthalten.

### **(Kaiser-)Semmel – Lebensmittelrechtliches**

Die Kaisersemmel wird in ihrer „Urheimat“ Österreich im **Österreichischen Lebensmittelbuch im Kapitel B 18 „Backerzeugnisse“** unter der Kategorie Gebäck (Kleingebäck) wie folgt geregelt<sup>31</sup>:

2.2.1 *Gebäck wird wie Brot aus Teigen in kleinen Ausformungen, in der Regel unter 250 g Ausbackgewicht, hergestellt.*

2.2.2 *„Weißgebäck“ wie Semmeln (Kaisersemmeln, Langsemmeln, Kärntner Semmeln usw), Laibchen (Laberl), Weckerl, Stangerl, Kipferl oder andere Ausformungen mit bestimmter ortsüblicher Bezeichnung, wird aus Weizenauszugsmehl oder Weizenkoch- und -backmehl hergestellt, dem bis zu 10 % des Gesamtgewichts der Mahl- und Schälprodukte Roggenvorschussmehl zugefügt werden kann. Kleinere Ausformungen werden als „Jour-Gebäck“ bezeichnet. Das Mindestausbackgewicht der Semmel beträgt 46 g.*

*Weißgebäck, das mit der Sachbezeichnung „Handsemmel“, „Wiener Kaisersemmel“ oder „Kaisersemmel mit hervorhebender Bezeichnung“ in Verkehr gebracht wird, ist ein handgewirktes Weißgebäck mit fünfteiligem Stern, das sich durch eine lange Teigführung (zumindest 2 Stunden) auszeichnet und dem keine Zusatzstoffe außer Lecithin und L-Ascorbinsäure zugesetzt werden.*

Neben ihrem Mindestausbackgewicht sind also die wichtigsten Kriterien bei der Herstellung der Kaisersemmel mit entsprechend hervorhebender Bezeichnung a) die lange Teigführung, b) das Wirken von Hand, c) der fünfteilige Stern und d) der Ausschluss der Verwendung von Zusatzstoffen (z. B. über das Backmittel) ausgenommen Lecithin und L-Ascorbinsäure (die meist ohnehin als Mehlbehandlungsmittel im Weizenmehl enthalten ist!).

Im Gegensatz dazu gibt es im vergleichbaren, für Deutschland geltenden Regelwerk, den **Leitsätzen für Brot und Kleingebäck**, keine derart ins Detail gehenden Bestimmungen. Hier beschränkt man sich in den Allgemeinen Beurteilungsmerkmalen Pkt. 1.2 auf die Begriffsbestimmung für Kleingebäck ohne nähere Definition, wenn auch mit dem bereits aus Österreich bekannten maximalen Ausbackgewicht von 250 g<sup>32</sup>:

1.2 *Kleingebäck entspricht den Anforderungen an Brot, sofern nicht in Abschnitt III (Besondere Beurteilungsmerkmale für Kleingebäck) etwas anderes beschrieben ist.*

*Das Gewicht des Einzelstücks liegt nicht über 250 g.*

Erst in den unter Abschnitt III angeführten Merkmalen für Kleingebäck wird unter der entsprechenden Verkehrsbezeichnung festgehalten:

1. *Weizenbrötchen werden aus mindestens 90 Prozent Weizenmehl hergestellt.*

Alle anderen in Österreich beim Weißgebäck vorgegebenen detaillierteren Kriterien sind hier nicht einmal ansatzweise zitiert – die Semmel in ihren auch in Deutschland vielfältigen Erscheinungsformen ist zwar dem deutschen Konsumenten je nach Region mehr oder weniger vertraut, ihre regionalen Varianten bleiben jedoch in den Leitsätzen unerwähnt!

Einen ähnlichen codexmäßigen Freiraum gibt es heute auch in der Schweiz, wo das **Schweizerische Lebensmittelbuch (SLMB)** zu einer reinen Methodensammlung geworden ist. Dort finden sich keinerlei Hinweise mehr auf spezielle regionale Kleingebäcke (= „Kleinbrote“). Derartige Produkte fallen prinzipiell unter den allgemeinen Begriff „Normalbrot“, d. h. „... gebackener Teig, der ausschließlich aus Normalmehl, Wasser, Speisesalz sowie Backhefe oder Sauerteig hergestellt worden ist...“<sup>33</sup>. Bei Kleingebäck/Kleinbrot kommt häufig sog. Halbweißmehl mit einem Aschegehalt von 0,64–0,90 % i. Trs. zum Einsatz. Unter „Kleinbrot“ – zu dem die weiter oben genannten typischen Schweizer Spezialgebäcke zählen – versteht man in der Schweizer Bäckerei sogenanntes „Wassergebäck“<sup>34</sup>, das aus Mehl, Wasser, Backhefe und Speisesalz sowie gegebenenfalls weiteren Zutaten (im Falle von Spezial-Kleinbrot) mit einem Gewicht unter 150 g hergestellt worden ist.

### **Zusammenfassung**

Unser historischer Streifzug durch die traditionsreiche Welt der Semmel im deutschen Sprachraum hat uns aus der orientalischen Urheimat des ursprünglichen „feinen weißen Mehles“ über die sinngemäße Überleitung zum Brot und dessen griechische, später römische und zuletzt germanische Adaptierungen hin in die mitteleuropäische Gegenwart der Kleingebäck-Vielfalt in den österreichischen, deutschen und schweizerischen Backstuben geführt. Im Mit-

telpunkt ihrer regionalen Untertanen stand dabei ihre Majestät, die Kaisersemmel, als knusprig-köstlicher Leitstern – quasi das Aushängeschild für die „gute, alte“ Qualität des Bäckerhandwerks mit ihrer zentralen Rolle in der Wiener Backtradition.

Als Wunsch für die Zukunft dieses traditionsreichen Handwerks soll daher eine umgangssprachliche, aber themengerechte Redewendung<sup>35</sup> unsere Betrachtungen abschließen: Möge die Qualität unserer allseits beliebten Kleingebäcke, wie wir sie soeben in ihrer unglaublichen regio-

nen Vielfalt kennengelernt haben, auch weiterhin dazu beitragen, dass diese Backwaren „... weggehen wie die warmen Semmeln...“!



## Literatur

1. Sachertorte: F. Kunz, BMI aktuell 2/ Sept. 2005, S. 4
2. Croissant: F. Kunz, BMI aktuell 1/ April 2007, S. 14
3. Linzertorte: F. Kunz, BMI aktuell 2/ Okt. 2007, S. 9
4. Dobos-/Esterhazytorte: F. Kunz, BMI aktuell Sonderausgabe Österreich/ Mai 2008, S. 17
5. Malakofftorte: F. Kunz, BMI aktuell 2/ Sept. 2008, S. 5
6. Schwarzwälder Kirsche: F. Kunz, Backwaren aktuell 2/Sept. 2009, S. 2
7. <http://blog.ueber-setzen.com/?p=102>, Zugriff 23. 3. 2010 (Wortgeschichten/ Semmel v. 22. 4. 2007)
8. Franz Maier-Bruck, Das Große Sacher Kochbuch; Schuler Verlagsges.m.b.H., München 1975, S. 534
9. Friedrich Kluge, Etymologisches Wörterbuch d. Deutschen Sprache, 22. Aufl., Verlag W. de Gruyter, Berlin 1989, S. 666 (ISBN 3-11-006800-1)
10. [http://de.wikipedia.org/wiki/Meier\\_Helmbrecht](http://de.wikipedia.org/wiki/Meier_Helmbrecht), Zugriff 23. 3. 2010
11. [http://www.hs-augsburg.de/~harsch/germanica/Chronologie/13\\_Jh/](http://www.hs-augsburg.de/~harsch/germanica/Chronologie/13_Jh/); Helmbrecht, Zugriff 23. 3. 2010 (Bibliotheca Augustana)
12. [http://de.wikipedia.org/wiki/Ambraser\\_Heldenbuch](http://de.wikipedia.org/wiki/Ambraser_Heldenbuch), Zugriff 23. 3. 2010
13. [http://www.manfredhiebl.de/Burghausen/main\\_helmbrecht.htm](http://www.manfredhiebl.de/Burghausen/main_helmbrecht.htm), Zugriff 23. 3. 2010
14. <http://de.wikipedia.org/wiki/Brötchen>, Zugriff 13. 10. 2009
15. <http://ireks-abc.xist4c.de/k.html>, Zugriff 2. 2. 2010
16. Hans Huber, Europäische Kleingebäcke; Matthes Verlag, Stuttgart 2000, S. 37 (ISBN 3-87516-284-6)
17. <http://ireks-abc.xist4c.de/s.html>, Zugriff 2. 2. 2010
18. siehe 16, S. 44
19. Schweizer Bäckerei, Fachschule Richemont; Richemont-Verlag, Luzern 1983, S. 96 ff
20. <http://www.presetext.eu/news/091015050/brotwochen-2009>, Zugriff 30. 3. 2010
21. <http://www.ostarrichi.org/begriff-14561-at-pärle.html>, Zugriff 30. 3. 2010
22. <http://www.kruenitz1.uni-trier.de>, Zugriff 30. 3. 2010
23. [http://de.wikipedia.org/wiki/Johann\\_Georg\\_Krünitz](http://de.wikipedia.org/wiki/Johann_Georg_Krünitz), Zugriff 30. 3. 2010
24. <http://www.wieninternational.at/de/node/12676>, Zugriff 30. 3. 2010
25. <http://www.effilec.de/wissen/Kaisersemmel.html>, Zugriff 19. 1. 2010
26. Sascha Wussow, Das Sisi-Kochbuch; Verlag Kremayr & Scheriau, Wien 2006, S. 61 (ISBN 978-3-8289-1268-7), (Lizenz Ausgabe f. Verlag Weltbild, Augsburg 2008)
27. <http://www.quax.at/news/>, Zugriff 5. 11. 2009
28. siehe 16, S. 38
29. <http://www.originalwienhandsemmel.at>, Zugriff 23. 3. 2010
30. Österr. Patentschrift Nr. AT 401707 B, Patentinhaber A. Haubenberger, Anmeldung v. 1. 10. 1992, Erteilung v. 15. 4. 1996
31. Österr. Lebensmittelbuch IV. Auflage, Kapitel B 18 „Backerzeugnisse“, Abs. 2.2.1 und 2.2.2, veröffentlicht mit Erlass BMG-75210/0011-II/B/7/2009 am 18. 2. 2010 und geändert mit Erlass BMG-75210/0004-II/B/7/2010 am 5. 7. 2010
32. Deutsches Lebensmittelbuch, Leitsätze f. Brot und Kleingebäck v. 19. 9. 2005 (BAnz. Nr. 184 v. 28. 9. 2005), I. Allgem. Beurteilungsmerkmale Pkt.1.2 und III. Besondere Beurteilungsmerkmale f. Kleingebäck Pkt. 1
33. Verordnung des Eidgen. Departements des Innern (EDI) Nr. 817.022.109 v. 23. 11. 2005, Art. 5 (Normalmehl) und Art. 14 (Normalbrot)
34. <http://www.richemont.cc/de/214/Fachberatung.htm> > Naturel, Zugriff 13. 4. 2010
35. <http://www.phrasen.com/index> und <http://www.redensarten-index.de/suche>, Zugriff 30. 3. 2010



# Carry over von Lebensmittelzusatzstoffen im Dschungel des Lebensmittelrechts

Prof. Dr. Gert von Rymon Lipinski, Bad Vilbel

## Potenzielle Streitfragen bei der Kennzeichnung von Zusatzstoffen in Backwaren: Was muss wann gekennzeichnet werden?

### Einleitung

Lebensmittelzusatzstoffe dürfen Lebensmitteln direkt nur dann zugesetzt werden, wenn sie dafür zugelassen sind. Es gibt aber verschiedene andere Möglichkeiten, wie Zusatzstoffe, in der Regel nur in sehr geringen Mengen, ebenfalls rechtmäßig in Lebensmittel gelangen können, für die sie nicht direkt zugelassen sind. Dazu gehört das Carry over von Zusatzstoffen, die aus anderen Zutaten oder Vorprodukten in ein zusammengesetztes Lebensmittel übertragen werden. Das ist dann der Fall, wenn Zusatzstoffe als Trägerstoffe von Zusatzstoffen, Enzymen, Aromen und Nährstoffen verwendet werden oder sie als Zusatzstoff mit technologischer Funktion in einer Zutat enthalten sind und so in ein Enderzeugnis gelangen, für das sie nicht zugelassen sind, in dem sie jedoch keine technologische Wirkung ausüben.

Carry over steht also für das Einbringen von Zusatzstoffen in Lebensmittel, für die sie zur direkten Verwendung nicht immer vorgesehen und zugelassen sind. Für das Carry over

gibt es bestimmte Regeln, besonders für die Etikettierung der verwendeten Zusatzstoffe, die aber nicht immer richtig verstanden werden. Die Regeln für das Carry over sind in der Europäischen Union durch die Verordnung (EG) Nr. 1333/2008 für alle Mitgliedsstaaten einheitlich festgelegt. Sie sind in Artikel 18 unter der Bezeichnung „Migrationsgrundsatz“ in den Bestimmungen für die Verwendung von Lebensmittelzusatzstoffen enthalten (Abb. 1). Diese Bezeichnung, eine Übersetzung aus dem ursprünglichen englischen Text der Verordnung, ist nicht glücklich gewählt, denn Migration bezeichnet eigentlich einen ungewollten, aber technisch unvermeidbaren Übergang von Stoffen auf Lebensmittel, z. B. aus Verpackungsmaterialien. Die detaillierten Verwendungsbedingungen für Zusatzstoffe in dieser Verordnung werden zur Zeit noch erarbeitet. Bis zur endgültigen Festlegung gelten noch die bisherigen Bedingungen der Zusatzstoffrichtlinien über Süßungsmittel, Farbstoffe und andere Lebensmittelzusatzstoffe (Richtlinien 94/35/EWG, 94/36/EWG und 95/2/EWG), die in der Zusatzstoff-Zulassungsverordnung

in deutsches Recht umgesetzt wurden.

### Carry over

Der Begriff „Carry over“ steht dafür, dass bestimmte Lebensmittelzusatzstoffe über Zutaten in Lebensmittel gelangen dürfen, für die sie direkt nicht zugelassen sind.

Nach den Regeln der EU dürfen Lebensmittelzusatzstoffe in zusammengesetzten Lebensmitteln enthalten sein, sofern der Zusatzstoff in einer seiner Zutaten erlaubt ist. Wenn aber beispielsweise ein für Aromen oder Enzyme zugelassener Lebensmittelzusatzstoff in das fertige Lebensmittel gelangt, so darf er darin jedoch keine technologische Funktion erfüllen.

Beispiele dafür, wie Zusatzstoffe über das Carry over in fertige Backwaren gelangen können, sind

- Konservierungsstoffe, die z. B. in getrockneten, konzentrierten, gefrorenen, tiefgefrorenen oder flüssigen Eiprodukten, Würzmitteln, Aromen oder auch Fett-emulsionen zugelassen sind;

- Schwefeldioxid, das in Würzmitteln auf Zitronensaftbasis oder in Glukosesirup, Speisesirup, Melasse und Zuckerarten verwendet werden darf;
- Antioxidationsmittel aus Aromen;
- Phosphate, die bei verschiedenen Milcherzeugnissen, Aromen und Emulsionssprays für Backformen Verwendung finden;
- Verdickungsmittel, die in Fettemulsionen und Fruchtfüllungen enthalten sein können;
- Emulgatoren in Backmargarinen und Fettemulsionen;
- Mittel zur Erhaltung der Rieselbarkeit, die in pulverförmigen Zuckerarten, Aromen, Backmitteln sowie Kochsalz zum Einsatz kommen;

- Farbstoffe wie  $\beta$ -Carotin, z. B. in Backmargarinen

Auch bei anderen Lebensmitteln als Backwaren gibt es eine Reihe von Möglichkeiten für ein Carry over.

Für einige Lebensmittel, wie beispielsweise Säuglings- und Kleinkindernahrung, sind die allgemeinen Carry-over-Regeln nicht zulässig. Auch bei Süßungsmitteln bestehen Einschränkungen.

Damit steht die Lebensmittelüberwachung bei dem Nachweis eines nicht zugelassenen Zusatzstoffes in einem Lebensmittel vor der Frage, ob dieser illegal verwendet wurde oder legal über Carry over in das Lebensmittel gelangt ist. Bei Letzterem schließt sich die Prüfung an, ob der im Lebensmittel vorhandene Zusatzstoff noch eine technologische Wirkung ausübt. Liegt diese im Lebensmittel nicht mehr vor, ist der Zusatzstoff dementsprechend auch nicht zu kennzeichnen.

#### Nachweis von Zusatzstoffen – Kategorisierungen und Zutatenbegriff

Wird in einem Lebensmittel ein dafür nicht zugelassener Zusatzstoff gefunden, besteht grundsätzlich die Möglichkeit, dass er direkt zugesetzt und damit entgegen den gesetzlichen Vorgaben verwendet wurde. Die Vermutung einer unzulässigen Verwendung kann aber von vornherein ausgeschlossen werden, wenn die Rezeptur des Lebensmittels den betreffenden Zusatzstoff nicht enthält und die genaue Zusammensetzung der verwendeten Zutaten bekannt ist bzw. über Spezifikationen vertraglich vereinbart ist, dass die verwendeten Zutaten keine Zusatzstoffe enthalten, die im fertigen Enderzeugnis eine nicht zugelassene technologische Wirkung ausüben können. Dann ist der Nachweis möglich, dass ein Carry over und keine unzulässige Verwendung von Lebensmittelzusatzstoffen vorliegt. Im Zweifel sollte

vom Rohstofflieferanten eine genaue Zutatenliste angefordert und die Frage der technologischen Restwirksamkeit vorhandener Zusatzstoffe im fertigen Lebensmittel geklärt werden.

#### Etikettierung von Lebensmitteln, die Zusatzstoffe über Carry over enthalten

Die Kennzeichnung von Lebensmitteln in Fertigpackungen für Endverbraucher und ihnen gleichgestellte Verwender ist in der EU durch die Richtlinie 2000/13/EG geregelt, die von allen Mitgliedsstaaten in ihr nationales Recht umgesetzt wurde. Unter den Vorschriften für die Angaben auf den Etiketten finden sich auch genaue Regeln für Lebensmittelzusatzstoffe. Sie müssen im Verzeichnis der Zutaten aufgeführt werden, wenn sie nach den Bestimmungen dieser Richtlinie eine Zutat sind.

Für Zusatzstoffe sind in der VO (EG) Nr. 1333/2008 in Anhang I 26 Funktionsklassen festgelegt worden, von denen für 25 im Verzeichnis der Zutaten der Klassenname und die Verkehrsbezeichnung des Stoffs oder die E-Nummer anzugeben sind. Nur bei modifizierten Stärken reicht die Angabe des Klassennamens aus.

Allerdings gibt es bei Carry over Ausnahmen von der Verpflichtung zur Angabe im Verzeichnis der Zutaten, die sich am Begriff der Zutat orientieren.

In Artikel 6 der Etikettierungsrichtlinie ist der Zutatensbegriff festgelegt. Dort heißt es u.a. **„Als Zutaten gelten jedoch nicht: ...**

- Zusatzstoffe und Enzyme,**
- deren Vorhandensein in einem Lebensmittel lediglich darauf beruht, dass sie in einer oder mehreren Zutaten dieses Lebensmittels enthalten waren, **sofern sie im Enderzeugnis keine technologische Wirkung mehr ausüben;**

**Abbildung 1:**  
**VO (EG) Nr. 1333/2008 über Lebensmittelzusatzstoffe**  
(Stand 31.12.2008)

### Artikel 18

#### Migrationsgrundsatz

- (1) Ein Lebensmittelzusatzstoff darf enthalten sein
  - a) in einem zusammengesetzten Lebensmittel, das nicht in Anhang II aufgeführt ist, falls der Zusatzstoff in einer der Zutaten des zusammengesetzten Lebensmittels zugelassen ist;
  - b) in einem Lebensmittel mit zugesetzten Lebensmittelzusatzstoffen, -enzymen oder -aromen, falls der Zusatzstoff
    - i) nach dieser Verordnung im Lebensmittelzusatzstoff, -enzym oder -aroma zugelassen ist und
    - ii) durch den Lebensmittelzusatzstoff, das Lebensmittelenzym oder das Lebensmittelaroma in das Lebensmittel übertragen worden ist und
    - iii) in dem endgültigen Lebensmittel keine technische Funktion erfüllt;
  - c) in einem Lebensmittel, das ausschließlich für die Zubereitung eines zusammengesetzten Lebensmittels verwendet wird, sofern Letzteres dieser Verordnung genügt.
- (2) Absatz 1 gilt nur in ausdrücklichen Ausnahmefällen für Säuglingsanfangsnahrung, Folgenahrung, Getreidebeikost und andere Beikost sowie diätetische Lebensmittel für besondere medizinische Zwecke für Säuglinge und Kleinkinder gemäß der Richtlinie 89/398/EWG.
- (3) Wird ein Lebensmittelzusatzstoff in einem Lebensmittelaroma, -zusatzstoff oder -enzym einem Lebensmittel zugefügt und erfüllt in diesem Lebensmittel eine technische Funktion, so gilt er nicht als Lebensmittelzusatzstoff des zugefügten Lebensmittelaromas, -zusatzstoffes oder -enzym, sondern als Zusatzstoff dieses Lebensmittels und muss somit den vorgegebenen Bedingungen für die Verwendung in diesem Lebensmittel genügen.
- (4) Unbeschadet des Absatzes 1 sind als Süßungsmittel verwendete Lebensmittelzusatzstoffe in zusammengesetzten Lebensmitteln ohne Zuckerzusatz, in brennwertverminderten zusammengesetzten Lebensmitteln, in zusammengesetzten Lebensmitteln für kalorienarme Ernährung, in nicht kariogenen zusammengesetzten Lebensmitteln und in zusammengesetzten Lebensmitteln mit verlängerter Haltbarkeit zugelassen, sofern das Süßungsmittel für eine der Zutaten des zusammengesetzten Lebensmittels zugelassen ist.

- die als technologische Hilfsstoffe verwendet werden.

Kriterium dafür, ob beim Carry over eine Angabe der Zusatzstoffe aus Zutaten erfolgen muss, ist also, ob im fertigen Lebensmittel noch eine technologische Wirkung vorliegt. In einer Reihe von Fällen, aber nicht immer, ist das relativ leicht zu entscheiden.

Beispielsweise werden bei Konservierungsstoffen normalerweise die Mengen eingesetzt, die das zu konservierende Lebensmittel vor mikrobiellem Verderb schützen. Die Wirkung von Konservierungsstoffen ist aber sowohl vom pH-Wert des Lebensmittels als auch von der Konzentration abhängig. Wenn die für die Haltbarmachung der Zutat eines Lebensmittels erforderliche Konzentration eingesetzt wird, die Zutat aber nur in kleinen Anteilen im Endprodukt enthalten ist, resultiert daraus insbesondere dann keine Verlängerung der Haltbarkeit im fertigen Lebensmittel, wenn dessen pH-Wert über demjenigen der Zutat liegt. Bei den üblichen – eher im neutralen Bereich liegenden – pH-Werten von Backwaren ist das erfahrungsgemäß der Fall, wenn die Konservierungsstoffe im zweistelligen und oft auch noch im niedrig dreistelligen Milligrammbereich pro Kilogramm Backwaren enthalten sind. Bei Lebensmitteln mit niedrigerem pH-Wert kann hingegen auch schon bei geringeren Konzentrationen eine begrenzte, aber messbare Verlängerung der Haltbarkeit eintreten.

Auch bei Antioxidationsmitteln, Schwefeldioxid, Phosphaten aus den genannten Anwendungen und Mitteln zur Erhaltung der Rieselfähigkeit dürfte in der Regel keine technologische Funktion im fertigen Lebensmittel resultieren. Auch für Farbstoffe gibt es Beispiele: So wird  $\beta$ -Carotin in Backmargarinen in aller Regel aus rein optischen Gründen eingesetzt, um nämlich der Backmargarine eine ansprechende Farbe zu verleihen. Das mit einer solchen

Margarine hergestellte Gebäck wird dadurch üblicherweise nicht gefärbt, somit entfaltet der Farbstoff keine technologische Wirkung. Der Farbstoff  $\beta$ -Carotin ist daher im Verzeichnis der Zutaten der Backware auch nicht aufzuführen.

Anders steht es bei Zutaten mit hohen zulässigen Einsatzmengen von Lebensmittelzusatzstoffen, wie z. B. Flüssigei mit Konservierungsstoffen oder einigen anderen Zusatzstoffen. Dann ist nicht eindeutig zu entscheiden, ob im fertigen Lebensmittel noch eine technologische Funktion vorliegt oder nicht. In solchen Fällen muss ggf. in vergleichenden Versuchen geprüft werden, ob sich aus der Verwendung der betreffenden Zutat noch eine technologische Funktion im fertigen Lebensmittel ergibt. Bei Konservierungsstoffen ist das beispielsweise dadurch möglich, dass bei gleicher Rezeptur ein Produkt mit der konservierten Zutat und ein zweites mit einer vergleichbaren, aber nicht konservierten Zutat hergestellt wird. Wenn sich in einem Lagerversuch keine Unterschiede in der Haltbarkeit ergeben, liegt ein Fall von Carry over vor, bei dem der Zusatzstoff keine Zutat ist und im Verzeichnis der Zutaten nicht anzugeben ist.

Hingegen besteht praktisch immer eine Deklarationspflicht bei Verwendung potenziell allergener Ausgangsmaterialien – auch wenn sie im fertigen Lebensmittel keine technologische Funktion mehr haben. Diese sind in Anhang III a der Etikettierungs-Richtlinie 2000/13/EG explizit genannt (Abb. 2).

Dazu gehören auch Schwefeldioxid und Sulfite in Mengen von mehr als 10 mg/kg oder 10 mg/l, berechnet als Schwefeldioxid. Die Allergenkezeichnung hebt Kennzeichnungserleichterungen generell aus.

Zusammengesetzte Zutaten können im Verzeichnis der Zutaten als solche, unmittelbar gefolgt von einer Aufzählung der Zutaten angegeben

werden, so dass sich dabei die Angabe von Zusatzstoffen auf diese Zutat beschränken kann.

### Umgekehrtes Carry over

Neben dem eigentlichen Carry over gibt es auch das sogenannte umgekehrte Carry over.

Das umgekehrte Carry over erlaubt, dass ein Zusatzstoff in einer Zutat enthalten sein darf, für den er eigentlich nicht zugelassen ist. Voraussetzung dafür ist, dass diese als Zutat für ein zusammengesetztes Lebensmittel bestimmt ist, für das der Zusatzstoff zugelassen ist.

Für die Herstellung von abgepacktem, geschnittenem Brot (z. B. Toastbrot) sind als Konservierungsstoffe Sorbinsäure und deren Salze zugelassen, nicht aber für Backmittel. Werden Backmittel für die Herstellung von geschnittenem Brot entwickelt, dürfen diesen Konservierungsstoffe zugesetzt werden, wobei die im Brot zulässige Höchstmenge zu beachten ist (max. 2 g/kg).

Bei umgekehrtem Carry over muss das betreffende Lebensmittel eindeutig mit der Zweckbestimmung bezeichnet sein, damit es keine Zweifel über die Verkehrsfähigkeit gibt.

Die betreffenden Zusatzstoffe sind selbstverständlich Zutaten des fertigen Lebensmittels und damit im Verzeichnis der Zutaten anzugeben.

### Trägerstoffe und Lösungsmittel

Verschiedene Lebensmittelzusatzstoffe, -enzyme, -aromen und Nährstoffe werden mit Hilfe von Trägerstoffen und/oder Lösungsmitteln formuliert, um ihre Handhabung zu erleichtern. Sie werden offiziell wie folgt definiert: „Trägerstoffe sind Stoffe, die verwendet werden, um Lebensmittelzusatzstoffe, -aromen

oder -enzyme, Nährstoffe und/oder sonstige Stoffe, die einem Lebensmittel zu Ernährungszwecken oder physiologischen Zwecken zugefügt werden, zu lösen, zu verdünnen, zu dispergieren oder auf andere Weise physikalisch zu modifizieren, ohne ihre Funktion zu verändern (und ohne selbst eine technologische Wir-

kung auszuüben), um deren Handhabung, Einsatz oder Verwendung zu erleichtern.“

Auch für Trägerstoffe werden die Verwendungsbedingungen für die Verordnung (EG) Nr. 1333/2008 noch erarbeitet. Die Verwendung der in den bisher geltenden Bestim-

mungen (Anhang V der Richtlinie 95/2/EG) gelisteten Trägerstoffe ist unter den darin genannten Bedingungen zulässig, wenn der betreffende Zusatzstoff im Lebensmittel verwendet werden darf.

Die Trägerstoffe und Lösungsmittel gelten ebenfalls nicht als Zutaten, wenn sie in den unbedingt erforderlichen Dosen eingesetzt werden. Sie sind damit ebenfalls von der Verpflichtung zur Angabe im Verzeichnis der Zutaten befreit. Das gilt wiederum aber nicht für Trägerstoffe aus den obengenannten 14 potenziell allergenen Ausgangsmaterialien, die immer zu nennen sind (Abb. 2).

### Zusatzstoffe in Zusatzstoffen

Werden zulässige Zusatzstoffe miteinander gemischt und einem Lebensmittel zugesetzt, so werden sie normalerweise zu Zutaten des Lebensmittels, dem sie zugesetzt werden. In besonderen Fällen werden aber Zusatzstoffe benötigt, um Lebensmittelzusatzstoffe oder besonders auch Enzyme haltbar zu machen. Dafür gibt es noch keine EU-einheitlichen Regelungen. Sie werden wie die anderen Detailregelungen der genannten Verordnung erst vorbereitet. Daher gilt derzeit noch das nationale Lebensmittelrecht. In Deutschland bestehen z. B. Zulassungen für verschiedene Konservierungsstoffe in flüssigen Enzymzubereitungen sowie in Pektinlösungen zur Behandlung von Trockenobst. Da in diesen Fällen die technologische Wirkung im Zusatzstoff benötigt wird, sind diese Produkte nicht als Mischungen von Zusatzstoffen anzusehen. Da Zusatzstoffe nach der Lebensmitteldefinition der EU Lebensmittel sind, gelten für sie daher die gleichen Regeln wie für Lebensmittel mit zugelassenen Zusatzstoffen. Sie dürfen mit den Zusatzstoffen oder Enzymen im Rahmen der bestehenden Zulassungen verwendet werden und werden nicht zu Zutaten von fertigen Lebensmitteln im Sinne der Regeln für

**Abbildung 2: Etikettierungs-Richtlinie 2000/13/EG**

(Stand 18. 6. 2009)

### Zutaten mit allergenem Potential

#### ANHANG IIIa

- 1) Glutenhaltige Getreide (d. h. Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Dinkel, Kamut oder deren Hybridstämme) und daraus gewonnene Erzeugnisse, außer
  - a) Glukosesirupe auf Weizenbasis einschließlich Dextrose<sup>1</sup>;
  - b) Maltodextrine auf Weizenbasis<sup>1</sup>;
  - c) Glukosesirupe auf Gerstenbasis;
  - d) Getreide zur Herstellung von Destillaten oder Ethylalkohol landwirtschaftlichen Ursprungs für Spirituosen und andere alkoholische Getränke.
- 2) Krebstiere und daraus gewonnene Erzeugnisse.
- 3) Eier und daraus gewonnene Erzeugnisse.
- 4) Fische und daraus gewonnene Erzeugnisse, außer
  - a) Fischgelatine, die als Träger für Vitamin- oder Karotinoidzubereitungen verwendet wird;
  - b) Fischgelatine oder Hausenblase, die als Klärhilfsmittel in Bier und Wein verwendet wird.
- 5) Erdnüsse und daraus gewonnene Erzeugnisse.
- 6) Sojabohnen und daraus gewonnene Erzeugnisse, außer
  - a) vollständig raffiniertes Sojabohnenöl und -fett<sup>1</sup>;
  - b) natürliche gemischte Tocopherole (E 306), natürliches D-alpha-Tocopherol, natürliches D-alpha-Tocopherolacetat, natürliches D-alpha-Tocopherolsukzinat aus Sojabohnenquellen;
  - c) aus pflanzlichen Ölen aus Sojabohnen gewonnene Phytosterine und Phytosterinester;
  - d) aus Pflanzenölestern gewonnene Phytostanolester aus Sojabohnenquellen.
- 7) Milch und daraus gewonnene Erzeugnisse (einschließlich Laktose), außer
  - a) Molke zur Herstellung von Destillaten oder Ethylalkohol landwirtschaftlichen Ursprungs für Spirituosen und andere alkoholische Getränke;
  - b) Lactit.
- 8) Schalenfrüchte, d. h. Mandeln (*Amygdalus communis* L.), Haselnüsse (*Corylus avellana*), Walnüsse (*Juglans regia*), Kaschunüsse (*Anacardium occidentale*), Pekannüsse (*Carya illinoensis* [Wangenh.] K. Koch), Paranüsse (*Bertholletia excelsa*), Pistazien (*Pistacia vera*), Makadamianüsse und Queenslandnüsse (*Macadamia ternifolia*) und daraus gewonnene Erzeugnisse, außer
  - a) Schalenfrüchte für die Herstellung von Destillaten oder Ethylalkohol landwirtschaftlichen Ursprungs für Spirituosen und andere alkoholische Getränke.
- 9) Sellerie und daraus gewonnene Erzeugnisse.
- 10) Senf und daraus gewonnene Erzeugnisse.
- 11) Sesamsamen und daraus gewonnene Erzeugnisse.
- 12) Schwefeldioxid und Sulphite in Konzentrationen von mehr als 10 mg/kg oder 10 mg/l, ausgedrückt als SO<sub>2</sub>.
- 13) Lupinen und daraus gewonnene Erzeugnisse.
- 14) Weichtiere und daraus gewonnene Erzeugnisse.

<sup>1</sup> Und daraus gewonnene Erzeugnisse, soweit das Verfahren, das sie durchlaufen haben, die Allergenität, die von der EFSA für das entsprechende Erzeugnis ermittelt wurde, aus dem sie gewonnen wurden, wahrscheinlich nicht erhöht.

die Etikettierung, wenn sie im fertigen Lebensmittel keine technologische Funktion entfalten. Dann, und nur dann, müssen auch sie im Verzeichnis der Zutaten nicht aufgeführt werden.

### Verarbeitungshilfsstoffe

Verarbeitungshilfsstoffe werden in der genannten EU-Verordnung über Lebensmittelzusatzstoffe zwar definiert, aber nicht geregelt. Einzelne Mitgliedsstaaten haben aber von ihrem dann bestehenden Recht Gebrauch gemacht, eine eigene Regelung zu erlassen.

Nach der Definition der EU ist ein Verarbeitungshilfsstoff „ein Stoff, der nicht als Lebensmittel verzehrt wird, bei der Verarbeitung von Rohstoffen, Lebensmitteln oder deren Zutaten aus technologischen Gründen während der Be- und Verarbeitung verwendet wird und unbeabsichtigte, technisch unvermeidbare Rückstände des Stoffs oder seiner Derivate im Enderzeugnis hinterlassen kann, sofern diese Rückstände gesundheitlich unbedenklich sind und sich technologisch nicht auf das Enderzeugnis auswirken.“

Nach dieser Definition ist es erforderlich, Verarbeitungshilfsstoffe im Rahmen des Möglichen aus den Lebensmitteln wieder zu entfernen. Sie verbleiben damit, wenn überhaupt, nur in geringen Mengen im Lebensmittel, fallen nicht unter den Zutatensbegriff und sind folglich im Verzeichnis der Zutaten nicht anzugeben. Das gilt auch für Verarbeitungshilfsstoffe gemäß § 5, Absatz 2 Nr. 6 der Lebensmittel-Kennzeichnungsverordnung, die als solche oder in veränderter Form im Lebensmittel verbleiben. Als Beispiel seien hier die geringen Mengen von Fetten oder Ölen genannt (etwa 1–2%), die zum Entstauben pulverförmiger Produkte – wie z.B. Backmittel – verwendet werden. Folglich sind diese Fette als sog. Nicht-Zutaten auch für die Herstellung von Butter-

gebäck zulässig und müssen nicht in der Zutatenlistenliste angegeben werden. Stammen die Fette allerdings aus einem der 14 potenziell allergenen Ausgangsmaterialien, müssen diese in der Zutatenliste genannt werden. Dies wäre bei der Verwendung von Erdnussfett in obigem Beispiel gegeben.

### Zusammenfassung

Lebensmittelzusatzstoffe können nicht nur durch direkten Zusatz, sondern auch durch Carry over, etwa als Trägerstoffe oder Zusatzstoff mit technologischer Funktion im Zusatzstoff in Lebensmittel gelangen, in der Regel jedoch nur in geringen Mengen.

### Sind diese zu kennzeichnen?

Die Antwort lautet

- ja, wenn sie im fertigen Lebensmittel noch eine technologische Funktion entfalten;
- nein, wenn sie im Endprodukt keine technologische Restwirksamkeit mehr aufweisen.

Im Zweifelsfall ist darüber ein Nachweis zu führen.

**Eine Hilfestellung bietet die Veröffentlichung bmi-aktuell Sonderausgabe/Dezember 2007: Die technologische Wirksamkeit von Lebensmittelzusatzstoffen in Brot, Kleingebäck, Feinen Backwaren und Teiglingen.**

Dort sind Zusatzstoffe unter dem Aspekt der technologischen Wirkung in enger Abstimmung mit der österreichischen Lebensmittelüberwachung systematisch erfasst. Mit Erlass des Bundesministeriums für Gesundheit, Familie und Jugend GZ: BMGFJ-75210/0013-IV/B/7/2007 vom 23. 8. 2007 wurden diese als „**Leitlinie zur Beurteilung der technologischen Wirksamkeit von Zusatzstoffen in Brot-, Back- und Konditorwaren zum Zweck der Lebensmittelkennzeichnung (carry over) nach der Lebensmittelkennzeichnungsverordnung (LMKV)**“ veröffentlicht.

Dort heißt es u.a. als „Faustregel: Wenn Zusatzstoffe im Endprodukt farb- oder geschmacksgebende Wirkung bzw. andere erkennbare sensorische oder konservierende Eigenschaften haben, dann sind sie im Endprodukt jedenfalls zu deklarieren.“ Es kann auch hilfsweise die theoretische Gegenfrage gestellt werden, ob sich am Endprodukt etwas ändern würde, wenn man den Lebensmittelzusatzstoff aus dem Lebensmittel entfernen würde.

**Die bmi-aktuell Sonderausgabe steht zum Download unter [http://www.wissensforum-backwaren.de/index.php?article\\_id=29](http://www.wissensforum-backwaren.de/index.php?article_id=29) bereit.** ■

### Prüfmerkmale Carry over – technologische Wirkung

Bleibt die zusatzstoffrelevante Funktion erhalten?

- Farbe
- Haltbarkeit
- Aussehen
- Geschmack
- Frischhaltung

Gegenfrage:

Was ändert sich am Endprodukt, wenn man den Lebensmittelzusatzstoff aus dem Lebensmittel entfernen würde?

# Unverträgliche Backwaren ...?

Sabrina Rauth, DEBInet ([www.ernaehrung.de](http://www.ernaehrung.de)), Klinik Hohenfreudenstadt

## Laktose- und Fruktose-Intoleranzen



### Einleitung

**D**er Geschmack von einem Stück Apfelstreuselkuchen: Herrlich mürbe Streusel, saftig süße Äpfel, getragen von einem lockeren, weichen Boden aus Hefeteig. Die Vorstellung lässt vielen Menschen das Wasser im Munde zusammenlaufen, verheißt sie doch einen hohen Genuss. Ein süßer Geschmack gilt den meisten als überaus angenehm – kein Wunder, denn die Vorliebe für Süßes ist angeboren. Bei manchen Menschen jedoch lösen bestimmte Zuckerarten belastende Magen-Darm-Symptome aus.

Zucker sind mannigfaltig in vielen zubereiteten Lebensmitteln enthalten – als natürlich vorkommender Bestandteil einer Zutat oder als eigenständige süßende Komponente. Auch der Apfelstreusel enthält verschiedene Zuckerarten:

- Haushaltszucker (Saccharose) in den Streuseln und im Hefeteig,
- Fruchtzucker (Fruktose) in den Äpfeln
- und evtl. Milchzucker (Laktose) im Teig.

Doch nicht jeder Zucker wird gleich gut von allen Menschen verstoffwechselt. Die Zuckerarten Laktose und Fruktose stehen auf der Liste der Auslöser für Lebensmittel-Unverträglichkeiten ganz oben.

Die häufigste Form der Laktose-Intoleranz ist der Enzymmangel von Laktase im Erwachsenenalter (adulte Hypolaktasie). Die adulte Hypolaktasie ist genetisch bedingt und weltweit stark verbreitet. Sie führt nach dem Stillen zu einer verminderten Laktase-Aktivität, wodurch der Milchzucker schlechter bis gar nicht mehr aufgenommen wird.

Bei der häufigsten Form der Fruktose-Intoleranz handelt es sich um eine erworbene Fruktose-Aufnahmestörung (Fruktose-Malabsorption).

Im Zuge beider Intoleranzen gelangen Laktose und/oder Fruktose in tiefere Darmabschnitte und führen dort evtl. zu Beschwerden. Unter den Deutschen haben ca. 14 % eine adulte Hypolaktasie (Eisenmann et al. 2009) und schätzungsweise 10–20 % eine Fruktose-Malabsorption (Eisenmann und Ledochowski 2009).

## Zucker in Backwaren

Verschiedene Zuckerarten werden insbesondere in „Feinen Backwaren“ verwendet, zu deren Charakter sie nicht unwesentlich beitragen. Neben dem süßen Geschmack beeinflussen sie das Aroma durch sogenannte Bräunungsreaktionen beim Backen. Sie tragen zur Krustenfarbe und Ausbildung einer weichen Krume bei. Des Weiteren stabilisieren Zucker Eischnee, beeinflussen die Gärvorgänge in Teigen und haben in größeren Mengen konservierende Effekte. Die Eigenschaften der einzelnen Zuckerarten unterscheiden sich teilweise deutlich in

- der Süße-Intensität,
- dem Einfluss auf Bräunung und Aromabildung bzw. -verstärkung,
- der Beeinflussung der Gärvorgänge in hefegelockerten Teigen,
- der Frischhaltung,
- der Beeinflussung der Krumenbeschaffenheit.

Durch gezielte Auswahl und Kombination unterschiedlicher Zuckerarten werden die jeweiligen Vorteile bei der Verwendung in den verschiedenen Backwaren technologisch optimal genutzt.

Zuckerarten, insbesondere Saccharose, werden neben den Feinen Backwaren mitunter in geringen Mengen auch in Brot und Brötchen eingesetzt. Insofern ist es für die von einer Intoleranz Betroffenen wichtig die Zusammensetzung der Gebäcke zu kennen. Bei verpackten Backwaren gibt die Zutatenliste über die Zusammensetzung Aufschluss, beim Kauf von unverpackten Backwaren sollte das Verkaufspersonal auf die Problematik hingewiesen und um Auskunft über die eingesetzten Zucker gebeten werden (siehe auch letzter Abschnitt).

## Laktose in Backwaren

Durch den Einsatz von Milchzucker erhält die Gebäck-Krume eine dezente Süße und die Kruste wird at-

**Tabelle 1: Übersicht Zuckerarten**

Zuckerart	Süßkraft (Bezug: Saccharose)	Vorkommen
<b>Einfachzucker (Monosaccharid)</b>		
<b>Glukose (Traubenzucker)</b> Ihren Trivialnamen „Traubenzucker“ trägt die Glukose, weil sie die Süße in Trauben wesentlich bestimmt.  Der Glukose-Gehalt im Blut wird als Blutzucker-Spiegel bezeichnet.	0,4–0,7	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Früchte</li> <li>■ Honig</li> <li>■ Gemüse (in geringen Mengen)</li> <li>■ Getreide (in sehr geringen Mengen)</li> <li>■ Haushaltszucker(Saccharose)</li> <li>■ Milchzucker (Laktose)</li> <li>■ Kunsthonig (Invertzucker)</li> <li>■ Glukose-Sirup</li> <li>■ Glukose-Fruktose-Sirup</li> <li>■ in Lebensmitteln in Form zugesetzter Glukose</li> </ul>
<b>Fruktose (Fruchtzucker)</b> Fruktose ist ein sehr süßer, natürlich vorkommender Zucker.	1,2–1,7	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Früchte, v.a. Trockenfrüchte</li> <li>■ Gemüse (in geringen Mengen)</li> <li>■ Getreide (in sehr geringen Mengen)</li> <li>■ Honig</li> <li>■ Haushaltszucker (Saccharose)</li> <li>■ Inulin (Polyfruktose im Gemüse)</li> <li>■ Kunsthonig (Invertzucker)</li> <li>■ Glukose-Fruktose-Sirup</li> <li>■ in Lebensmitteln in Form zugesetzter Fruktose</li> </ul>
<b>Galaktose (Schleimzucker)</b>	0,4–0,7	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Milchzucker (Laktose)</li> </ul>
<b>Zweifachzucker (Disaccharid)</b>		
<b>Saccharose (Haushaltszucker)</b> Zweifachzucker aus Fruktose und Glukose  Saccharose wird aus Zuckerrüben und Zuckerrohr gewonnen, daher auch die Bezeichnung „Rüben“- oder „Rohrzucker“.	1,0	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Früchte, v.a. Trockenfrüchte</li> <li>■ Honig</li> <li>■ Gemüse (in geringen Mengen)</li> <li>■ Getreide (in sehr geringen Mengen)</li> <li>■ in vielen Lebensmitteln in Form zugesetzter Saccharose</li> </ul>
<b>Laktose (Milchzucker)</b> Zweifachzucker aus Galaktose und Glukose Laktose wird aus Molke, einem Nebenprodukt der Käseherstellung, gewonnen.  Fermentierte Milchprodukte wie Käse werden meist besser vertragen, da die Laktose bei der Fermentation zum Teil abgebaut wird.	0,2–0,4	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Milch und Milchprodukte von Wiederkäuern:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Milch</li> <li>■ Sahne</li> <li>■ Käse</li> <li>■ Butter (in geringen Mengen)</li> <li>■ Kaffeeweißer</li> <li>■ Kondensmilch</li> <li>■ Sauerrahm</li> <li>■ Dickmilch</li> <li>■ Kefir</li> <li>■ Joghurt</li> <li>■ Sauer Milch</li> <li>■ Molke</li> <li>■ Quark</li> <li>■ Hüttenkäse, Schmelzkäse, Käsezubereitungen</li> </ul> </li> <li>■ Zusatz zu Lebensmitteln wie:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schokolade, Nougat</li> <li>■ Müsli</li> <li>■ Margarine</li> <li>■ Fertiggerichte</li> <li>■ Instantprodukte, Soßenpulver</li> <li>■ Wurstwaren</li> <li>■ Backwaren</li> <li>■ Pudding, Süßspeisen</li> <li>■ Mixgetränke, Kakaogetränke</li> </ul> </li> </ul>

traktiv gebräunt. Laktose schmeckt jedoch im Vergleich zu herkömmlichem Haushaltszucker nur schwach süß.

Neben der Verwendung von Milch und Milchprodukten, die Laktose enthalten, wird dieser Zucker in Backwaren auch direkt als Zutat eingesetzt. Aber auch in weiteren Zutaten kann Laktose enthalten sein (Tab. 1).

Da Laktose von Backhefe nicht umgesetzt werden kann, steht sie in vollem Ausmaß für Bräunungsreaktionen zur Verfügung. Diese leisten einen wichtigen Beitrag zur Aromabil- dung.

### Fruktose in Backwaren

Der Einsatz des reaktionsfreudigen Fruchtzuckers drückt einem Gebäck seinen Stempel auf. Fruchtzucker ist

von durchdringender Süße, fördert eine locker-luftige Krume und unterstreicht das Aroma eines Gebäcks. Backhefen setzen Fruchtzucker zu Kohlendioxid, Alkohol und Aromarelevanten Stoffen um. Dies kommt hefege-lockerten Backwaren zu Gute, denn das gebildete Kohlendioxid sorgt für ein größeres Volumen des Teiges und die Aromastoffe tragen zu dem Geruch und Geschmack des Gebäcks bei. Auch eine schnelle Bräunung beim Backvorgang und eine angenehme Karamell-Note lassen sich auf den Fruchtzucker zurückführen.

Fruktose gelangt vor allem in Form von Fruktose-Glukose-Sirup sowie als Bestandteil von Saccharose in Feine Backwaren. Auch andere fruktosehaltige Lebensmittel wie Honig, Früchte oder Invertzucker können Bestandteile von Backwaren sein (Tab. 1). Da Fruktose auch für die Allgemeinbevölkerung nachteilige Stoffwechsel-Eigenschaften aufweist, sollte dieser Zucker, ebenso wie fruktosehaltige Zuckersirupe, eher sparsam bei der Lebensmittel-Verarbeitung eingesetzt werden. Saccharose wird von Fruktose-Intoleranten nach Überwinden der sensiblen Anfangsphase häufig in maßvollen, individuell unterschiedlichen Mengen vertragen.

### Magen-Darm-Beschwerden durch nicht resorbierte Zucker

Bei gesunden Menschen werden Monosaccharide wie Fruktose, Galaktose und Glukose vollständig im Dünndarm resorbiert (Abb. 3). Haushaltszucker (Saccharose) wird im Dünndarm zuvor enzymatisch in Fruktose und Glukose gespalten, Milchzucker (Laktose) in Galaktose und Glukose.

Als sehr leidvoll empfinden Laktose- und Fruktose-intolerante Menschen die Beschwerden, die entstehen können, wenn sie Zucker aus der Nahrung im Darm nicht richtig aufneh-

men. Bei unvollständiger Resorption im Dünndarm gelangen die Zucker in den tiefer gelegenen Dickdarm. Dort ansässige Bakterien setzen die verschiedenen Zuckerarten zu Gasen und Säuren um (Abb. 4). Die bakteriellen Abbauprodukte sind Anlass der nachfolgenden Beschwerden. Die Gase blähen und verursachen unangenehme Völlegefühle. Die Säuren und der bakteriell nicht verwertete Zucker ziehen Wasser an und lösen Durchfall aus. Das hierdurch verlorene Wasser kann den Wasserhaushalt beeinträchtigen, die Betroffenen entwickeln Kopfschmerzen und Schwindelgefühle.

Zucker werden aus unterschiedlichen Gründen nicht resorbiert. Neben erblichen Ursachen können die Verwertungsstörungen auch sekundär erworben werden.

### Laktose-Intoleranzen

Für Laktose-Unverträglichkeiten kommen unterschiedliche Ursachen in Frage (Tab. 2). Der Doppelzucker Laktose muss zuerst in seine Bestandteile Glukose und Galaktose gespalten werden, bevor diese mit Transportern durch die Darmwand gelangen können. Diese Aufgabe übernimmt das Enzym Laktase, welches sich in den Darmzotten des Dünndarms befindet (Abb. 3).

Im Fall eines Laktase-Mangels wird der Milchzucker nicht gespalten und kann nicht durch die Darmwand transportiert werden. Dadurch erreicht der Milchzucker unverändert den Dickdarm, wo er von Bakterien abgebaut wird und die beschriebenen Beschwerden verursachen kann (Abb. 4).

Im Allgemeinen werden alle Menschen mit einer gut funktionierenden Laktase geboren. Nur sehr selten sind bisher Fälle von angeborener Laktose-Intoleranz aufgetreten, bei denen Säuglinge mit defekter Laktase auf die Welt kamen. Für das Neugeborene ist die Laktase immens

Abbildung 1: Laktosegehalt in Milchprodukten



- Gebäck mit Hinweis auf „Laktat“ oder „Milchsäure“ ist nicht Milchsüßerhaltig und kann ohne weiteres von Laktose-Intoleranten verzehrt werden.
- Sobald im Gebäck Wasser anstelle von Milch eingesetzt wird, verlängert sich die Backzeit bei gleichzeitig höherer Backtemperatur.



Abbildung 2: Fruktosegehalt in Lebensmitteln



Quelle: S. Raab

wichtig, um die Laktose als Energiequelle der Muttermilch nutzen zu können. Mit 100 ml Muttermilch nimmt der Säugling 6 bis 8 g Milchzucker auf, die gleiche Menge Kuh-

milch enthält hingegen durchschnittlich 5 g Milchzucker.

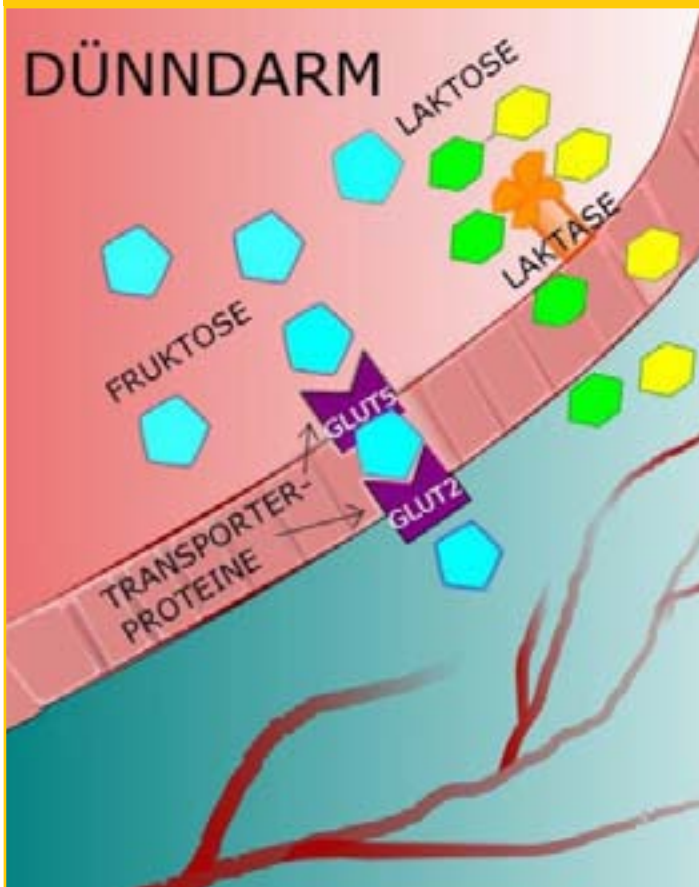
Global betrachtet ist es eher eine Ausnahme als die Regel, dass die

Laktase nach dem Abstillen weiterhin gebildet wird. Entwöhnt von der Muttermilch, geht bei ca. 70 % der Weltbevölkerung die Aktivität des Enzyms zurück. Auch mit zunehmendem Alter lässt die Laktase-Funktion bei vielen Menschen nach.

Hauptsächlich Nordeuropäer und einige Nomadenvölker können Milchzucker lebenslang abbauen. Wissenschaftler haben herausgefunden, dass für die fortbestehende Laktase-Aktivität zwei besondere Genvarianten verantwortlich sind. Als der Konsum von Milch und Milchprodukten regional zunahm, setzten sich wahrscheinlich die Genvarianten durch, die den fortgesetzten Milchverzehr erlauben. So konnten die Menschen auch über das Abstillen hinaus mit fortbestehender Laktase von den Nährstoffen der Milch profitieren.

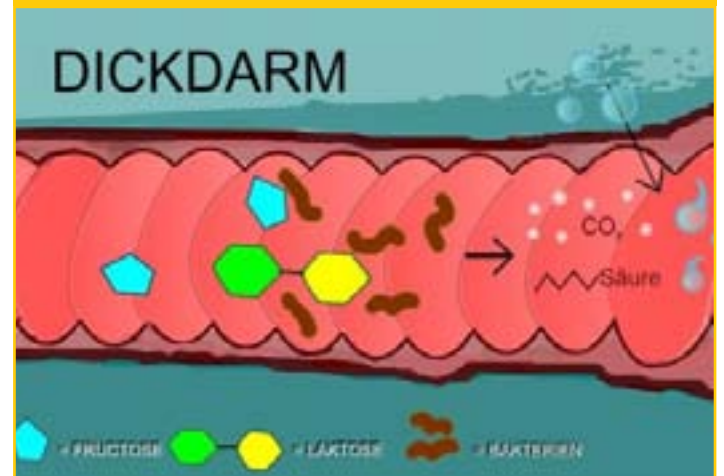
Die Laktase kann auch mittelbar in ihrer Funktion herabgesetzt sein. Ein Grund für eine solche sekundäre

Abbildung 3: Resorption von Fruktose und Laktose im Dünndarm



Quelle: S. Raab

Abbildung 4: Abbau von Zucker im Dickdarm durch Bakterien



Quelle: S. Raab

Laktose-Intoleranz ist z.B. ein operativ verkürzter Darm. Auch durch Erkrankungen, die den Darm stark reizen, wird die Laktase arbeitsunfähig. Wenn die auslösende Erkrankung abheilt, erholt sich auch die Laktase-Funktion wieder.

Betroffene müssen sich meist nicht dauerhaft ohne Milchzucker ernähren. Über die übliche Ernährung

**Tabelle 2: Ursache von Laktose- und Fruktose-Intoleranzen**

Erbliche Lebensmittel-Intoleranz	Erworbene Lebensmittel-Intoleranz
<b>Laktose</b>	
<b>Primärer Laktasemangel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Angeborener Laktasemangel: Hereditäre Laktose-Intoleranz (selten, bisher ca. 50 Fälle)</li> <li>■ Laktasemangel nach dem Abstillen: Adulte Hypolaktasie (häufigster Enzymmangel weltweit, ca. 70% der Weltbevölkerung)</li> </ul>	<b>Sekundärer Laktasemangel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zöliakie (Glutenunverträglichkeit)</li> <li>■ chronisch entzündliche Darmerkrankung</li> <li>■ bakterielle Fehlbesiedlung des Dünndarms</li> <li>■ verkürzter Darm nach Operationen</li> <li>■ Darmentzündung aufgrund von                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medikamenteneinnahme</li> <li>- Strahlentherapie</li> <li>- Bakterien, Viren</li> </ul> </li> </ul>
<b>Fruktose</b>	
<b>Enzym-Defekte (Leber/Niere)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Phosphofruktaldehydase = Hereditäre Fruktose-Intoleranz (selten 1:20.000)</li> <li>■ Phosphofruktokinase führt zu Fruktosurie, Fruktosämie</li> </ul>	<b>Gestörte Fruktose-Aufnahme im Dünndarm</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fruktose-Malabsorption (ohne Symptome)</li> <li>■ intestinale Fruktose-Intoleranz (mit Symptomen)</li> </ul>

Quelle: DEBNet

werden täglich 20-30 g Milchzucker zugeführt. Wird diese Menge auf ca. 10 g pro Tag verringert, können oftmals die typischen Beschwerden umgangen werden. Bei sehr empfindlichen Personen muss jedoch eine milchzuckerfreie Kost eingehalten werden, die eine Menge von 1 g Milchzucker pro Tag nicht überschreitet, im Extremfall bis zur Nulltoleranz (Tab. 3).

Ausweichend können bei einer Unverträglichkeit laktosefreie Erzeugnisse oder auch Produkte auf Soja-, Reis- oder Mandelbasis gewählt werden. Eine Untersuchung dazu ergab, dass milchzuckerfreie Milchprodukte beim Verbraucher geschmacklich besser abschneiden als vergleichbare Sojaprodukte. Wenn komplett auf Milchprodukte verzichtet wird, ist auf eine ausreichende Kalziumversorgung zu achten. Dazu können beispielsweise kalziumreiche Mineralwässer (mit mindestens 150 mg Kalzium/l) getrunken werden.

Alternativ kann das Milchzucker-spaltende Enzym Laktase eingesetzt werden. Das Enzym wird zur pharmazeutischen Verwendung hergestellt und ist in Form von Pulver, Kautabletten und Tropfen erhältlich. Es unterstützt die Milchzucker-Verdauung, ist allerdings nur begrenzt wirksam und im Kauf teurer als vorbehandelte, sogenannte laktosefreie oder laktosearme Milchprodukte (i.d.R. Laktosegehalt unter 0,1 g/100 g), die vermehrt angeboten werden.

**Hinweise**

- 80% der Laktose-Intoleranten leiden gleichzeitig unter einer Fruktose-Intoleranz.
- Wie viel Laktose bzw. Fruktose bei einer Malabsorption vertragen wird, ist von Person zu Person unterschiedlich und sollte von jedem Betroffenen ausgetestet werden.

**Fruktose-Intoleranzen**

Für Beschwerden nach dem Verzehr von Fruktose kommen verschiedene Ursachen in Frage (Tab 2). Am häufigsten kommt es zu Problemen durch Fruchtzucker, weil der Transport durch die Dünndarmwand scheitert. Dadurch gelangt Fruchtzucker in den Dickdarm, wo er teilweise von Bakterien verstoffwechselt wird. Die entstehenden Abbauprodukte können, ebenso wie der verbleibende Fruchtzucker Beschwerden auslösen.

Manche Menschen vertragen weniger Fruchtzucker als andere. Circa 30% der westeuropäischen Bevölkerung kann Fruktose nicht vollständig resorbieren (Fruktose-Malabsorption), aber nur bei der Hälfte der Betroffenen treten auch Verdauungsbeschwerden auf. In diesem Fall spricht man von einer Fruktose-Intoleranz. Eine Intoleranz kann auch als Folge einer Dünndarmerkrankung auftreten (Tab 2, Ursachen der sekundären Laktose-Intoleranz).

**Tabelle 3: Schweregrad Laktose-Intoleranz**

Milchzucker g/Tag, der problemlos vertragen wird	
leicht	8-10 g
mittel	bis 1 g
schwer	ohne

Quelle: DEBNet

**Abbildung 5: Geographische Verteilung der Laktose-Intoleranz (außer Amerika)**



Quelle: Hoffjäger F.

Wie lange die Störung besteht, ist von Person zu Person unterschiedlich. Bei einigen Menschen geht die Unverträglichkeit vorüber, bei anderen dauert sie das ganze Leben an. Für den Zeitraum, in dem der Fructose unverständlich ist, sollte er gemieden werden, was für die Betroffenen die Lebensmittel-Auswahl zunächst beträchtlich einschränkt. Nach einer Phase des Verzichts auf fructose- und sorbitthaltige Lebensmittel verbessern sich in der Regel die Beschwerden. Die Betroffenen können den Anteil fructosehaltiger Lebensmittel schrittweise erhöhen, jedoch sollte eine Menge von 10 g pro Mahlzeit nicht überschritten werden (Austesten der persönlichen Beschwerdedosis).

Die Passage von Fructose durch die Darmwand wird von anderen Zuckerarten beeinflusst. Während Glukose den Transport begünstigt, hemmt Sorbit die Aufnahme. Daher wird in vielen Fällen Saccharose (in Maßen) vertragen. Auch Obst- und Gemüsesorten mit anteilig mehr Glukose als Fructose werden deshalb meist gut toleriert, sorbitreiche Sorten hingegen verstärken die Symptome (Tab. 4).

In seltenen Fällen werden Beschwerden auch durch fehlerhafte Enzyme des Fructose-Stoffwechsels (primäre Enzym-Defekte) ausgelöst. Dies betrifft insbesondere zwei Enzyme.

Das Enzym, das die Aufnahme von Fructose aus dem Blut in die Le-

ber ermöglicht, ist die Phosphofruktokinase. Wenn dieses Enzym ausfällt, taucht Fructose im Blut und im Urin auf. Betroffene klagen unter Belastung über gelegentliche Muskelschmerzen, sind ansonsten aber weitgehend frei von Beschwerden.

Der Verlust der Phosphofruktolalase wiegt schwerer. Dieses Enzym ist für die Spaltung eines Fructose-Zwischenproduktes in der Leber verantwortlich. Unbehandelt treten bei defekter Phosphofruktolalase Magen-Darm-Beschwerden auf und längerfristig entstehen starke Schäden an Leber und Nieren. Daher müssen bei diesem Enzym-Defekt Fructose- und Saccharosehaltige Lebensmittel so weit wie möglich aus der Nahrung ausgeschlossen werden, ebenso Sorbit. Da dieser Zuckeralkohol im Körper in Fructose umgewandelt wird, muss auch auf diesen verzichtet werden. Die betroffenen Menschen entwickeln bereits früh eine Abneigung gegenüber allem, was süß schmeckt.

### Fragestellungen in der Bäckerei

Kunden mit Laktose- und/oder Fructose-Intoleranz wollen ebenfalls Backwaren genießen. Aufgrund der fehlenden Zutaten-Kennzeichnung an der losen Ware stellt sich die Frage, welche Brot- oder Gebäcksorten gegessen werden können. Daher erwartet der fragende Kunde vom Verkaufspersonal in der Bäckerei

und Konditorei eine entsprechende Beratung. Die gut informierte Bäckerei-Fachverkäuferin kann dem Kunden die entsprechenden Inhaltsstoffe mitteilen.

Was der Betroffene wünscht, ist Beschwerdefreiheit. Ab welcher Menge Symptome einsetzen, ist individuell verschieden. Wenn ein Kunde mit festgestellter Laktose und/oder Fructose-Intoleranz trotz Aufnahme höherer Mengen der Zuckerarten keine Symptome verzeichnet, wird er die Verkäuferin höchstwahrscheinlich gar nicht erst auf seine Intoleranz ansprechen. Bleibt die Gruppe mit eingeschränkter Verträglichkeit und die Gruppe, die möglichst vollständig auf diese Zuckerart(en) verzichten sollte, da schon bei kleinsten Mengen Beschwerden einsetzen. Hierzu zählen auch Menschen mit jüngst festgestellter Intoleranz und mit akuten Intoleranz-Beschwerden, denn bei diesen ist besondere Vorsicht geboten, da bereits sehr kleine Mengen Symptome hervorrufen können.

Diese Gruppen sind sehr daran interessiert zu erfahren, ob in den Backwaren unverträgliche Zuckerarten enthalten sind und wenn ja, wie viel davon. Entsprechende Informationen gilt es bereit zu stellen.

Grundsätzlich sollte auch das Verkaufspersonal in einer Bäckerei Kenntnis über die Rezepturen/Rezeptzutaten besitzen, um die Verbraucher informieren zu können. Besonders wichtig ist dies bei einem Wechsel der Zutaten und/oder der Lieferanten – da in der Folge häufig Rezepturänderungen resultieren – und der Aufnahme neuer Gebäcke in das Sortiment.

Brot und Brötchen enthalten oft sehr wenig bis keinen Zucker (Ausnahmen: Spezialbrötchen wie z.B. Milchbrötchen, Rosinenbrötchen, Müslibrötchen) und können von den meisten Betroffenen beschwerdefrei verzehrt werden. Feine Backwaren enthalten immer Zucker, auch wegen des erwünschten süßen Ge-

**Tabelle 4: Verträglichkeit von Obstarten bei Fructose-Intoleranz**

Beispiele für besser verträgliche Obstarten	Beispiele für zu meidende Obstarten und -produkte
Ananas	Apfel
Aprikose	Banane
Kiwi	Trauben
Mandarine	Trockenfrüchte
Pfirsich	Fruchtsäfte
Preiselbeere	
Rhabarber	
Zitrone	

Quelle: DEB/Net

schmacks. Wenn die Betroffenen nicht gänzlich auf deren Genuss verzichten wollen, gibt es auch hier Alternativen. Feine Backwaren aus Mürbteig und Biskuitmasse enthalten häufig keinen Milchzucker. Strudelteig wird normalerweise ohne Zuckerzusatz hergestellt, das gleiche gilt für Brandmasse, die als Flüssigkeit Wasser anstelle von Milch (und damit keine Laktose) enthält. Durch eine entsprechende Rezeptgestaltung der Füllung können diese Backwaren auch von Menschen mit Laktose- bzw. Fruktose-Unverträglichkeit vertragen werden (vgl. Tabelle 4). Betroffene mit starker Unverträglichkeit sollten Backwaren komplett meiden, wenn der für sie unverträgliche Zucker oder diese Zuckerart enthaltende Zutaten zugesetzt wurde.

Im Zuge der bevorstehenden neuen Lebensmittel-Informationsverordnung werden auch bei loser Ware die Angaben zu allergenen Zutaten und der auslösenden Stoffe von Pseudoallergien und Intoleranzen verpflichtend. Hilfe bieten Übersichten, welche die jeweils geeigneten Backwaren aus den verschiedenen Sortimenten (Brot/Brötchen/Feine Backwaren) auflisten. Sinnvollerweise stellen die Übersichten auch dar, an welchen

Tagen das Gebäck hergestellt wird, falls es nicht zum täglichen Standardsortiment gehört. So können Bäckereien und Konditoreien zum Ausdruck bringen, dass ihnen das Wohlbefinden aller Kunden gleichermaßen am Herzen liegt.

## Impressum

Herausgeber und V.i.s.d.P.:  
Prof. Dr. Bärbel Kniel,  
RA Christof Crone;  
Wissensforum Backwaren e.V.

Redaktion:  
Dr. Gerald Plasch,  
Andrea Faber-Quintus

Gestaltung:  
kipconcept GmbH, Bonn

Druck:  
Gebr. Molberg GmbH, Bonn

Geschäftsbereich Deutschland:

Markt 9, 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  
www.wissensforum-backwaren.de  
info@wissensforum-backwaren.de

Geschäftsbereich Österreich:

Postfach 32, 1221 Wien  
Tel./Hotline +43 (0)8 10/00 10 93

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

## Quellen

Anonym: Fax-Informationsservice-Fragen an den Herausgeber. In: Adam O (Hrsg): Ernährungsmethoden in der Praxis. Spitta, Balingen 2010, 6/2.3

Angelopoulos TJ, Lowndes J, Zukley L, Melanson KJ, Nguyen V, Huffman A, Rippe JM: The Effect of High-Fructose Corn Syrup Consumption on Triglycerides and Uric Acid. *J NUTR* 2009; 139:1242S.–1245S.

Brack, Günter: Milchzucker in Backwaren. Forschungsreport 1/1999, 15-17

Coffee ME, Yerkes L, Ewen EP, Zee T, Tolan DR: Increased prevalence of mutant null alleles that cause hereditary fructose intolerance in the American population. *J INHERIT METAB DIS* (2010) 33:33–42

DEBInett (2010): Laktoseintoleranz. <http://www.ernaehrung.de/tipps/laktoseintoleranz>. Aufgerufen am 24. 11. 2010

DEBInet (2010): Fructoseintoleranz. <http://www.ernaehrung.de/tipps/intoleranzen/intoleranz10.php>. Aufgerufen am 24.11.2010

Eisenmann A, Datta B, Ledochowski M: Laktasemangel und Laktoseintoleranz. *E&M ERNAEHRUNG UND MEDIZIN* 2009; 24:16-20

Enattah NS: Molecular Genetics of Lactase persistence. *Diss, Univ Helsinki*, 2005

Feig, Shafiu M, Segal M, Glascock RJ, Shimada M, Roncal C, Nakagawa T, Johnson RJ, Perez-Pozo SE, Sautin YY, Manitius J, Sanchez-Lozada LG, (?) Daniel I.: Hypothesis: Could Excessive Fructose Intake and Uric Acid Cause Type 2 Diabetes? *ENDOOCR REV* 2009; 30:96-116

Figoni P: How bakery works. Exploring the fundamentals of baking science. John Wiley& Sons, Hoboken, New Jersey, 2nd Edition

Gaby AR: Adverse Effects of Dietary Fructose. *ALTERNATIVE MEDICINE REVIEW* 2005; 10(4):294-306.

Gisslen W: Professional baking. John Wiley & Son, Hoboken, New Jersey, 2005, 4th Edition.

Götz ML, Rabast U (Hrsg): Diättherapie. Thieme, Stuttgart, New York, 1987

Hoffmann H, Mauch W, Untze W: Zucker und Zuckerwaren. Behrs Verlag, Hamburg 2002, 2. Auflage.

Itan Y, Jones BL, Ingram CJE, Swallow DM, Thomas MG: A worldwide correlation of lactase persistence phenotype and genotypes. *EVOL BIOL* 2010, 10:36

Jarvela I, Tornaiainen S, Kolho KL: Molecular genetics of human lactase deficiencies. *ANN MED* 2009; 41:568-575

Kommission der Europäischen Gemeinschaften: Vorschlag für eine Verordnung des europäischen Parlaments und des Rates betreffend die Information der Verbraucher über Lebensmittel. [http://www.muenchen.ihk.de/mike/ihk\\_geschaeftsfelder/innovation/Anhaenge/VO\\_Vorschlag\\_Lebensmittel-info\\_D.pdf](http://www.muenchen.ihk.de/mike/ihk_geschaeftsfelder/innovation/Anhaenge/VO_Vorschlag_Lebensmittel-info_D.pdf). Aufgerufen am 24. 11. 2010

Lomer MCE, Parkes GC, Sanderson JD: Review article: lactose intolerance in clinical practice – myths and realities. *ALIMENT PHARMACOL THER* 27, 93–103

Melanson KJ, Angelopoulos TJ, Nguyen V, Zukley L, Lowndes J, Rippe JM: High-fructose corn syrup, energy intake, and appetite regulation. *AM J CLIN NUTR* 2008; 88(suppl):1738S.– 44S.

Mohamed Ismail Yasawy, Ulrich Richard Folsch, Wolfgang Eckhard Schmidt, Michael Schwend: Adult hereditary fructose intolerance. *WORLD J GASTROENTEROL* 2009 May 21; 15(19): 2412-2413

Montalto M, Curigliano V, Santoro L, Vastola M, Cammarota G, Manna R, Gasbarrini A, Gasbarrini G: Management and treatment of lactose malabsorption. *WORLD J GASTROENTEROL* 2006 January 14;12(2):187-191

Nadia Bouteldja & David J. Timson DJ: The biochemical basis of hereditary fructose intolerance. *J INHERIT METAB DIS* 2010; 33:105–112

Palacios OM, Badran J, Drake NA, Reiser M, Moskowitz HR: Consumer Acceptance of cow's milk versus soy beverages: impact of ethnicity, lactose tolerance and sensory preference segmentation. *J SENS STUD* 24 2009; 24:731–748.

Smnu SG, Sahin S: Food Engineering Aspects of baking sweet goods. Taylor & Francis Group 2008.

Von Rymon-Lipinski GW, Schiweck H: Handbuch Süßungsmittel. Eigenschaften und Anwendung. Behr's Verlag, Hamburg, 1991

Zhao J, Fox M, Cong Y, Chu H, Shang Y, Fried M, Dai N: Lactose intolerance in patients with chronic functional diarrhoea: the role of small intestinal bacterial overgrowth. *ALIMENT PHARMACOL THER* 2010; 31:892–900

Zimmer KP: Laktose- und Fruktosemalabsorption. *MONATSSCHR KINDERHEILKD* 2007; 155:565–576