Ausgabe 2/2016

backwaren aktuell

Wissensforum Backwaren
Berlin · Wien

Neues aus dem Wissensforum Backwaren

© Printemps – fotolia.com

© Ireks

© Schapfenmühle

2
Chia
Pflanzensamen als Gebäckzutat

7
Backmittel
Ein Garant für Qualität

15
Puffing
Rohstoffveredelung von Getreide

Liebe Leser

Oft wird im Zusammenhang mit Chiasamen von „Superfood" gesprochen. Die Pflanzensamen lassen sich auch in Backwaren verwenden. Gesundheitsbezogene Angaben sind dabei zulässig, da der Ballaststoffgehalt und die Fettzusammensetzung von Chia vorteilhaft sind. Dr. Bernd Meyer erklärt in seinem Beitrag mehr über die rechtlichen Aspekte und worauf bei der Kennzeichnung geachtet werden muss, denn der Teufel steckt hier im Detail!

Im ersten Teil des Beitrages „Backmittel: Ein Garant für Qualität" geht Prof. Dr. Klaus Lösche auf die spannende und abwechslungsreiche Geschichte der Backmittel ein. Der historische Diskurs zeigt, dass ein langer Weg gegangen werden musste, um zu diesen hochentwickelten Produkten zu gelangen.

Zudem geht es im dritten Beitrag um den Prozess der Puffing-Technologie. Diese ist vielseitig einsetzbar und findet in jüngster Zeit auch Eingang als Methode der Rohstoffveredelung von Getreide und Pseudocerealien. Gepuffte Cerealien können dabei innovative Zutaten für die Brot- und Gebäckherstellung sein.

Eine interessante Lektüre und eine schöne Ferienzeit wünscht

Ihr Team von **backwaren aktuell**

PS: Alle bisherigen Ausgaben finden Sie als pdf-Dateien auf unserer Homepage **www.wissensforum-backwaren.de** und **www.wissensforum-backwaren.at**. Besuchen Sie uns im Internet!

Chiasamen
Ein neues Lebensmittel – eine neue Zutat

Dr. Bernd Meyer, Kulmbach

Oft wird bei Chia von „Superfood" gesprochen und diese Pflanzensamen lassen sich auch in Backwaren verwenden. Gesundheitsbezogene Angaben sind dabei zulässig, allerdings steckt der Teufel im Detail.

© Meyer

Dr. Bernd Meyer

Chiasamen erleben als „Superfood" derzeit einen Hype im Brotmarkt. Als „novel food ingredient" hat die EU ihren Einsatz auch für Backwaren zugelassen. Der Ballaststoffgehalt und eine vorteilhafte Fettzusammensetzung von Chia lassen eine Werbung mit nährwert- und gesundheitsbezogenen Angaben zu. Doch gewusst, wie – der Teufel steckt hier im Detail!

Rechtliche Zulassung

Durch die Erweiterung der Verwendungszwecke von Chiasamen (*Salvia hispanica*) durch die EU-Kommission vom 22. Januar 2013[1] ist in der EU ein hier bisher kaum bekannter und genutzter Pflanzensamen zu einem interessanten neuartigen Lebensmittel beziehungsweise zu einer neuartigen Lebensmittelzutat geworden.

Der Begriff „neuartig" im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 258/97 über neuartige Lebensmittel und neuartige Lebensmittelzutaten (Novel-Food-Verordnung) ist für Chiasamen zutreffend. Deshalb musste die EU dieses Erzeugnis erst als „Novel Food" zulassen, was am 13. Oktober 2009 geschah[2]. Allerdings wurde damals nur ein Höchstgehalt von 5 % Chiasamen in Broterzeugnissen genehmigt.

Am 22. Januar 2013 wurden die Verwendungszwecke gemäß Anhang II[1] wie folgt erweitert:

- Backwaren: nicht mehr als 10 %
- Frühstückscerealien: nicht mehr als 10 %
- Mischungen aus Früchten, Nüssen und Samen: nicht mehr als 10 %
- Vorverpackte Chiasamen als solche: nicht mehr als 15 g täglich

Als Bezeichnung in der Kennzeichnung wurde Chiasamen (*Salvia hispanica*) sowie eine Spezifikation festgelegt[1]. Dies war erforderlich, weil in der Literatur[3] unter der Bezeichnung „Chia" ein anderes Produkt – nämlich *Salvia potus* Epling – genannt wird, während *Salvia hispanica* L. dort als „chia blanco" bzw. „white chia" läuft. Diese Verwechslungsmöglichkeit wurde durch die Spezifikation für Chiasamen ausgeschlossen[4].

Den Beinamen „hispanica" verdankt Chia dem Irrtum des bekannten Botanikers Carl von Linné, der glaubte, Chia stamme aus Spanien.

Tatsächlich stammt Chia aber aus Mexiko und wurde von dort nach Spanien exportiert und schließlich auch dort angebaut.

Beschreibung, Geschichte und Eigenschaften

Chia (*Salvia hispanica* L.) ist eine einjährige krautige Pflanze aus der Familie der Lippenblütler (Lamiaceae) und der Gattung Salbeigewächse. Sie erreicht Wuchshöhen von über einem Meter. Die Blüten sind blau oder weiß. Es gibt Pflanzen mit weißen und solche mit schwarzen Samen, die sich aber im Nährstoffgehalt so gut wie nicht unterscheiden. Die im Handel angebotenen Samen sind überwiegend schwarz mit geringen (ca. 5 %) weißen Anteilen. Die Pflanze gedeiht nur in tropischen/subtropischen Regionen ohne übermäßige Regenfälle. Sie ist nicht frostsicher, wächst aber in Höhenlagen bis zu 2.200 m. Bei günstigen Bedingungen können bis zu 2.500 kg Samen pro Hektar geerntet werden.

Nach Aussaat im Frühjahr können die Samen im Frühherbst geerntet werden. In 500 g Chia sind etwa 800.000 Samenkörner enthalten.

Bei den Azteken und Maya war Chia eine wichtige Nahrungspflanze, geriet später aber weitgehend in Vergessenheit. Bereits vor Kolumbus wurde die Pflanze im heutigen Mexiko angebaut. Heute wird sie auch in Guatemala, Argentinien, Kolumbien, Peru, Bolivien, Australien und im Süden der USA kultiviert.

Chiasamen haben nur einen geringen Eigengeschmack und lassen sich daher mit vielen Nahrungsmitteln kombinieren, wie z. B. mit Broten, Suppen, Müsli, Kaltschalen. Ein hervorstechendes Merkmal der Chiasamen ist ihre erstaunliche Quellfähigkeit (bis zu einem Mehrfachen ihres Eigenvolumens). Beim Verzehr von Chiasamen ist daher stets viel zu trinken. Die EU hat die erlaubte Verzehrsmenge von täglich nur 15 g wohl deshalb festgelegt, um Verdauungsbeschwerden durch den starken Quelleffekt zu vermeiden.

Nährwert und Nährstoffe

Ihre neue Bekanntheit verdanken Chiasamen ihren Inhaltsstoffen. Am hervorstechendsten ist der ungewöhnlich hohe Gehalt an Omega-3-Fettsäuren [α-Linolensäure (C18:3 ω-3)]. Sie sind auch reich an Ballaststoffen und Antioxidantien (Flavonoide, Quercetin, Kämpferol). Wegen Letzteren sind Samen (gemahlen oder ungemahlen) und auch Chiaöl lange haltbar – deutlich länger als beispielsweise Leinsamen und Leinöl, die den Chia-Produkten aufgrund ihrer Zusammensetzung am nächsten kommen. Bemerkenswert ist auch ihr Gehalt an Mineralstoffen (Calcium, Magnesium, Zink), die einen Beitrag zur Mineralstoffversorgung leisten können.

Leider gibt es bei den Literaturangaben zur Zusammensetzung und zum Energiegehalt von Chiasamen sehr große Unterschiede[6, 8]. Die Angaben der Literaturstellen[6, 8] können nicht zutreffen, da die Summe der Inhaltsstoffe schon über 120 % liegt – noch ohne Berücksichtigung des Wasser- und teilweise des Mineralstoffgehalts. Der Brennwert wird je nach Quelle mit 418 kcal/100 g bis zu 550 kcal/100 g angegeben. Teilweise wird der Energiegehalt der Ballaststoffe nicht wie heute erforderlich mit 2 kcal/g, sondern mit 0 kcal angesetzt.

Um zumindest näherungsweise realistische Zahlen für die vorliegende Betrachtung zu verwenden, wurden konkrete Analysenwerte von Chiasamen aus zwei voneinander unabhängigen Labors[5] zugrunde gelegt, die innerhalb geringer Schwankung übereinstimmen. Danach ergibt sich die in Tabelle 1 aufgeführte Zusammensetzung – und im Vergleich dazu die Werte von Leinsamen[12].

Das Nährstoffprofil von Chiasamen kann je nach Anbaugebiet und Erntezeitpunkt variieren, wie Untersuchungen[7] gezeigt haben. In der EU-Spezifikation[4] werden Ballaststoffgehalt und Rohfasergehalt leider gleichgesetzt. Das führt dann zu einem unrealistisch hohen rechnerischen Kohlenhydratgehalt.

Der hohe Ballaststoffgehalt von ca. 30 % besteht überwiegend aus unlöslichen Ballaststoffen mit quellenden Eigenschaften. Zu den löslichen Ballaststoffen zählt der „Schleim“, der beim Einweichen der Samen bereits nach 5–10 Min. entsteht und an diesen haften bleibt. Dabei quellen die Samen

© Elene Schweitzer – fotolia.com

Tabelle 1: Nährstoffvergleich (Durchschnittswerte) g pro 100 g

	Chiasamen[5]	Leinsamen[12]
Fett	32	36,5
- gesättigte Fettsäuren	3	3,6
- einfach ungesättigte Fettsäuren	2	7,2
- mehrfach ungesättigte Fettsäuren	27	25,6
- Omega-3-Fettsäuren (α-Linolensäure)	22	20,2
Protein	21	22,3
Ballaststoffe	30	22,7
Kohlenhydrate	6	7,7
Mineralstoffe	4	3,3
Wasser	7	7,5
Brennwert/Energie	456 kcal (1.883 kJ)	488 kcal (2.042 kJ)

Quelle: Ireks

auf ein Vielfaches ihres Volumens auf – eine enorme Volumenvergrößerung. Es bildet sich eine Art Gel, mit dem sich Puddinge, Suppen, Fruchtsäfte, Joghurts, Salate und vieles mehr andicken lassen. Dieses Gel kann auch direkt verzehrt werden und es ist im Kühlschrank ca. eine Woche haltbar.

Chia kann man – ganz oder gemahlen – mit Weizenmehl mischen und Brot, Muffins oder Pizza daraus backen. Zur Teigbereitung kann auch vorgequollenes Chia verwendet werden. Bei richtiger Dosierung und angepasster erhöhter Schüttflüssigkeit erzielt man eine bessere Frischhaltung des Brotes. Chia allein bildet keinen Teig, da ihm Gluten fehlt. Dies bedeutet, dass es von Personen mit Glutenunverträglichkeit (Zöliakie) gut vertragen wird. In Produkten für Veganer können Chiasamen teilweise Ei und Fett ersetzen und damit auch den Cholesteringehalt des Kuchens senken.

Inwieweit die Bioverfügbarkeit der positiven Inhaltsstoffe wie Omega-3-Fettsäuren und Antioxidantien nach dem Verzehr der Chiasamen gegeben ist, ist bisher nicht wissenschaftlich belegt. Für ihre weitgehende Verwertung spricht allerdings die Tatsache, dass Chiasamen auch als Hühnerfutter verwendet werden, um Eier zu erhalten, die besonders reich an Omega-3-Fettsäuren sind.

Auslobungsmöglichkeiten: nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben

Die für die menschliche Ernährung bedeutsamen Inhaltsstoffe der Chiasamen sind α-Linolensäure, Antioxidantien und Ballaststoffe einschließlich der neutralen Schleime („lösliche Ballaststoffe"). Sie machen diese Samen zu einem vielversprechenden Novel Food beziehungsweise zu einer interessanten neuartigen Zutat.

Es muss aber davor gewarnt werden, zu weitgehende Aussagen zur gesundheitlichen Wirkung – wie bei manch anderen „Hypes" – zu machen. Wissenschaftlich gesicherte Aussagen über etwaige Auswirkungen auf die Gesundheit sind laut Deutscher Gesellschaft für Ernährung anhand der vorliegenden Daten noch nicht möglich. Auch ein Allergierisiko sei nicht auszuschließen[6]. Dass Chiasamen beim Abnehmen helfen, wie hin und wieder behauptet wird, konnte bisher keine Studie nachweisen. Auch zur Bioverfügbarkeit der wertvollen α-Linolensäure in Chiasamen sind weitere Untersuchungen nötig[8]. Wahrscheinlicher ist aber eine bessere Aufnahme aus dem gemahlenen Produkt.

Bei den nährwert- bzw. gesundheitsbezogenen Angaben muss man sich daher unbedingt an die vorliegenden gesicherten Fakten und die gesetzlichen Vorgaben der EU halten. Dies sind Aussagen zu den Ballaststoffen und zu Omega-3-Fettsäuren bzw. ungesättigten Fettsäuren.

Der Anhang der sog. Claims-VO[9] erlaubt die folgenden Aussagen:

„Hoher Ballaststoffgehalt", wenn in einem Lebensmittel mindestens 6 g Ballaststoffe pro 100 g oder mindestens 3 g Ballaststoffe pro

100 kcal enthalten sind. Bei einem durchschnittlichen Ballaststoffgehalt der Chiasamen von 30 g/100 g ist eine solche Auslobung natürlich ohne Weiteres möglich.

„Ballaststoffquelle“, wenn in einem Lebensmittel mindestens 3 g Ballaststoffe pro 100 g oder mindestens 1,5 g Ballaststoffe pro 100 kcal enthalten sind.

Für Chia-haltige Backwaren ist eine dieser beiden Angaben auch bei Einsatzmengen an Chia unterhalb des erlaubten Höchstgehalts von 10 % möglich, da der geforderte Ballaststoffgehalt sich auf das gesamte Lebensmittel bezieht. So enthalten viele Brote selbst ganz ohne Chia-Zusatz mehr als 3 % Ballaststoffe und können mit der Angabe „Ballaststoffquelle“ versehen werden.

Durch die VO (EU) Nr. 116/2010 vom 9. Februar 2010[10)] wurde die Liste **nährwertbezogener** Angaben erweitert:
Danach ist die Angabe **„mit einem hohen Gehalt an mehrfach ungesättigten Fettsäuren“** zulässig, wenn mindestens 45 % der im Produkt enthaltenen Fettsäuren aus mehrfach ungesättigten Fettsäuren stammen **und sofern** die mehrfach ungesättigten Fettsäuren über 20 % der Energie des Produktes liefern.

Ein Blick auf die betreffenden Daten von Chia gemäß Tabelle 1 zeigt, dass diese Forderung für Chiasamen mehr als erfüllt ist: 27 g mehrfach ungesättigte Fettsäuren entsprechen einem Fettanteil von 84 % und von 243 kcal (1 g Fett ≙ 9 kcal). Das sind circa 53 % der Gesamtenergie der Samen. Selbst die α-Linolensäure alleine erfüllt die Vorgaben: 22 g sind über 68 % des Gesamtfettgehalts und entsprechen einer Energie von 198 kcal: Das sind rund 43 % der Gesamtenergie der Samen, also deutlich mehr als die geforderten 20 %.

Der Hinweis auf einen hohen Gehalt an **mehrfach ungesättigten Fettsäuren** ist **bei (nur) Chia-haltigen Broten nicht mehr möglich**.

Warum? Der Gehalt an mehrfach ungesättigten Fettsäuren **erreicht nicht mehr** den geforderten Wert von **mehr als 20 % der Energie des gesamten Brotes**.

Es sind ja nur maximal 10 % Chiasamen in Brot erlaubt (max. 45,6 kcal, davon 24,3 kcal aus 2,7 g mehrfach ungesättigten Fettsäuren). Um die Hürde von 20 % der Gesamtenergie eines Brotes mit ca. 250 kcal pro 100 g zu erreichen, müssten neben den Chiasamen noch beträchtliche Anteile anderer Zutaten, die reich an mehrfach ungesättigten Fettsäuren sind, in das Brot eingebracht werden, wie z. B. Leinsamen, Haselnüsse und/oder Walnüsse.

Ähnlich ist die Faktenlage bei der Auslobung **„mit einem hohen Gehalt an ungesättigten Fettsäuren“**. Die VO (EU) Nr. 116/2010 vom 9. Februar 2010[10)] fordert dafür mindestens 70 % ungesättigte Fettsäuren am Gesamtfettgehalt, **sofern** die ungesättigten Fettsäuren über **20 % der Energie** des Produktes **liefern**.

Da hier nicht nur die mehrfach ungesättigten Fettsäuren, sondern auch die ein- und zweifach ungesättigten Fettsäuren zu berücksichtigen sind, ist diese Auslobung **für die Chiasamen** ohne Einschränkung möglich.

Warum? Die Summe aus ein- und mehrfach ungesättigten Fettsäuren beträgt bei 100 g Chiasamen gemäß Tabelle 1 durchschnittlich 2 g + 27 g = 29 g. Da der Gesamtfettgehalt rund 32 g/100 g Samen ausmacht, bedeuten 29 g einen Anteil von etwa 90 % und damit mehr als die geforderten 70 %.

© Vanilla – fotolia.com

Der Energiegehalt dieser 29 g Fettsäuren pro 100 g Samen liegt bei 29 x 9 kcal = 261 kcal. Da er bei Chiasamen insgesamt bei rund 456 kcal pro 100 g liegt, stammen folglich circa 57 % aus den ungesättigten Fettsäuren, also deutlich mehr als die geforderten 20 %.

Völlig anders ist auch hier die Lage bei Broten **mit maximal 10 % Chiasamen**. Hier ist mit einem Zehntel – also ca. 2,9 g/100 g – ungesättigter Fettsäuren aus Chia zwar der Anteil ungesättigter Fettsäuren von mehr als 70 % teilweise erreichbar, da Brote (sortenbezogen variabel) nur rund 1 % Fett aufweisen, aber die **gleichzeitige Forderung nach mehr als 20 % der Gesamtenergie** des Brotes aus den ungesättigten Fettsäuren wird **nicht erfüllt**.

2,9 g ungesättigte Fettsäuren aus Chiasamen entsprechen rund 2,9 x 9 kcal = 26,1 kcal/100 g Brot. Übliche Brote haben aber (sortenabhängig) bereits Brennwerte zwischen 190 kcal/100 g und 250 kcal/100 g. 20 % dieses Wertes sind allein **mit der erlaubten Menge** an Chia **nicht erreichbar**. Selbst mit weiteren Zusätzen anderer Zutaten mit hohem Gehalt an ungesättigten Fettsäuren dürfte dieses Ziel nicht zu bewerkstelligen sein, wenn man noch ein akzeptables Brot erwartet.

Es sind aber andere werbewirksame Aussagen sowohl für Chiasamen als auch für Chia-haltige Brote rechtlich möglich, nämlich gemäß VO (EU) Nr. 116/2010 vom 9. Februar 2010[10] die **nährwertbezogenen** Angaben:

- „Quelle von Omega-3-Fettsäuren“ oder
- „mit einem hohen Gehalt an Omega-3-Fettsäuren“

Warum? Es müssen dafür im ersten Fall mindestens 0,3 g und im zweiten Fall mindestens 0,6 g α-Linolensäure pro 100 g und pro 100 kcal enthalten sein.

Da Chia – wie vorstehend schon ausgeführt – pro 100 g und pro 456 kcal ja 22 g α-Linolensäure enthält, ist das mehr, als für beide Angaben gefordert wird, nämlich 4,8 g α-Linolensäure pro 100 kcal.

In Broten mit 10 % Chiasamen wären 2,2 g α-Linolensäure pro 100 g Brot enthalten. Pro 100 kcal (bei angenommenen ca. 270 kcal/100 g des fetthaltigen Brotes) wären dies circa 0,81 g α-Linolensäure. Die erforderliche Mindestmenge von 0,6 g α-Linolensäure pro 100 g Brot **und zugleich** pro 100 kcal würde bei einem Chiasamenanteil im Brot ab rund 7,4 % erreicht.

Ab diesem Chiagehalt wäre demnach auch für das Brot die Angabe „mit einem hohen Gehalt an Omega-3-Fettsäuren“ zulässig. Es ist aber zweifelhaft, ob bei dieser Chiamenge noch ein akzeptables Brot gebacken werden kann.

Ab einer Chiadosis von rund 4 % (genau 3,7 %) ist aber die Auslobung „Quelle von Omega-3-Fettsäuren“ erreichbar.

Bei noch niedrigerer Dosierung ist diese Angabe bei der Kombination mit weiteren Zutaten, die reich an Omega-3-Fettsäuren sind, wie beispielsweise Haselnüsse und/oder Walnüsse sowie Leinsamen, ggf. ebenfalls möglich.

Die nährwertbezogene Angabe „Quelle von Omega-3-Fettsäuren“ ist bei Chia-haltigen Gebäcken demnach durchaus realisierbar. Bei diesen Gegebenheiten ist gemäß VO (EU) Nr. 432/2012 vom 16. Mai 2012[11] auch folgende gesundheitsbezogene Aussage erlaubt:

„α-Linolensäure trägt zur Aufrechterhaltung eines normalen Cholesterinspiegels im Blut bei. Die positive Wirkung stellt sich bei einer täglichen Aufnahme von 2 g α-Linolensäure ein.“

Andere als die hier aufgeführten zugelassenen nährwert- und gesundheitsbezogenen Angaben sind mit einem hohen Beanstandungsrisiko behaftet. So wurden in einem Urteil des Landgerichts Hamburg für Chiasamen die folgenden Werbeaussagen verboten, da sie gegen die sogenannte Claims-VO[13] verstoßen:

- durch die Quelleigenschaft wirkt sich die Saat zudem positiv auf die Verdauung und das Wohlbefinden aus
- wirkt darmreinigend
- fördert die Entschlackung des Körpers

Fazit

Chia ist eine interessante neuartige Zutat für Backwaren. Einige Backwarenhersteller haben die Möglichkeit genutzt und setzen ihren Gebäcken Chia zu. Die Samen bestehen zu rund einem Drittel aus Fett, das zum größten Teil Omega-3-Fettsäuren enthält. Das ist – neben dem hohen Ballaststoffgehalt – ihre hervorstechendste Eigenschaft und sie übertreffen damit ähnliche Samen wie Leinsaat. ■

Quellen

1. Durchführungsbeschluss der Kommission vom 22. Januar 2013 über die Genehmigung einer Erweiterung der Verwendungszwecke von Chiasamen (Salvia hispanica) als neuartige Lebensmittelzutat gemäß Verordnung (EG) Nr. 258/97 des Europäischen Parlaments und des Rates [bekanntgegeben unter Aktenzeichen C (2013) 123]

2. Entscheidung 2009/827/EG der Kommission vom 13. Oktober 2009 gemäß VO (EG) Nr. 258/97

3. Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the safety of chia (Salvia hispanica) seed and ground whole chia seed as a novel food ingredient intended for use in bread (Request Nr. EFSA-Q-2005-059) v. 5. Okt. 2005

4. Anhang I von 1.

5. biotask AG, 73728 Esslingen, IREKS GmbH, 95326 Kulmbach

6. www.test.de/Chia-Samen-Was-bringt-die-Trend-Saat-aus-Mittelamerika Stiftung Warentest, 11.06.2015 bzw. 22.09.2015

7. Ulbricht et al.: Chia (Salvia hispanica): a systematic review by the natural standard research collaboration, 2009, Rev. Recent Clin Trials, Vol. 4, Issue 3, p. 168–74

8. Susanne Till: Superfood & Alleskönner? Chia – wertvolle Ergänzung, aber kein Ersatz, http://q-more.chemie.de/q-more-artikel/180/superfood-alleskoenner.html

9. VO/1924/2006/EG „Claims-VO“

10. VO (EU) Nr. 116/2010 vom 9. Februar 2010

11. VO (EU) Nr. 432/2012 vom 16. Mai 2012 Anhang

12. Bundeslebensmittelschlüssel

13. LG Hamburg 6. Kammer für Handelssachen. Urteil vom 02.06.2015, 406 HKO 11/15

Backmittel:
Ein Garant für Qualität – Teil 1

Prof. Dr. Klaus Lösche, Bremerhaven

© elfrock - fotolia.com

Die Geschichte der Backmittel ist spannend und abwechslungsreich. Ein historischer Diskurs zeigt, dass ein langer Weg gegangen werden musste, um zu diesen hochentwickelten Produkten zu gelangen.

Das Getreidekorn hat bekanntlich keineswegs die Absicht, ein Brot oder Brötchen werden zu wollen. Sein Ziel besteht allgemein gesprochen darin, sich zu vermehren. Man wird aus diesem einfachen Faktum sehr schnell ableiten können, dass es einer Reihe von Maßnahmen bedarf, die zu berücksichtigen sind und die umgesetzt werden müssen, um aus Getreidekörnern Lebensmittel sicher und qualitativ akzeptabel herzustellen.

Die Kenntnis um naturwissenschaftliche Zusammenhänge und Verfahren hat im Verlauf der letzten Jahrhunderte dazu geführt, aus Getreide heute eine Vielzahl von sehr verschiedenen und spezifischen Produkten zielgerichtet herstellen zu können. Dazu beigetragen hat auch die Zusammenarbeit im Rahmen der Getreide-Wirtschaftskette, vom Züchter und Saatgutbetrieb, über Genossenschaften und Landwirtschaft, über Müllerei und die Backmittelwirtschaft bis hin zum Bäcker und Brauer oder anderen Verarbeitern von Getreide. Zu den Lebensmitteln auf Getreidebasis zählen sicher an vorderster Stelle die Backwaren, aber auch Getreidenährmittel, Baby-Food und Futtermittel und viele andere Erzeugnisse, die aus Getreide hergestellt werden, wie beispielsweise Stärke, Traubenzucker, Vitamin C, alkoholische Getränke, Biogas und kompostierbare Verpackungen.

© Lösche

Prof. Dr. Lösche

Aus diesen kurzen Anfangsüberlegungen ergibt sich immerhin, dass die Qualität von Lebensmitteln nicht allein über ein definiertes Rezept geschaffen werden kann, sondern dass sie bestimmt wird durch die Gesamtheit ihrer Eigenschaften. Dabei können und müssen drei Kategorien der Lebensmittelqualität unterschieden werden (Grunert et al., 1996):

1. produktorientierte Qualität oder Produktqualität
2. prozessorientierte Qualität oder Prozessqualität
3. verbraucherorientierte Qualität

© Stasique – fotolia.com

Strukturiert man diese Kategorien in Entwicklungsstufen, so wird die Produktorientierung sicher das Fundament darstellen, auf das die Prozessorientierung und endlich die Kundenorientierung als Gipfel oder als Kür der Entwicklungsstufen folgen.

Diese Kategorisierung bzw. diese Form einer Hierarchie der Entwicklungsstufen kann grob als Prinzipien einer Qualitätspolitik nicht nur in den Backbetrieben angesehen werden, die unter anderem begleitet durch Backmittel-Partner entsprechend und spezifisch umgesetzt werden.

Abgeleitet daraus ergibt sich, dass „Omas Rezeptbuch" oder „Urgroßvaters Backbuch" durchaus nicht 1:1 mit den heutigen Qualitäts-Mahlerzeugnissen und mit den derzeitigen Verfahren wie beispielsweise der Gärverzögerung zu demselben Backprodukt umgesetzt werden können wie seinerzeit, da insbesondere die Rohwarenqualitäten und auch die darauf abgestimmten Prozesse damals völlig andere waren als heute. Es ist demzufolge leicht nachvollziehbar, dass Produktqualität mit Prozessqualität und natürlich verbraucherorientierter Qualität untrennbar zusammengehören und daher integrativ betrachtet werden müssen.

Die hohe Qualität und Sicherheit unserer Backwaren, die Vielfalt der Produkte, verbunden mit einer immer stärkeren Kundenorientierung und einem weiterentwickelten Frischedienst, ist letztendlich eine Ursache dafür, warum Gebäcke sich nach wie vor einer außerordentlich großen Beliebtheit beim Verbraucher erfreuen.

Historischer Diskurs: teiglockernde Triebmittel

Die Geschichte verdeutlicht, dass ein langer und durchaus schmerzhafter Weg gegangen werden musste, um zu den heutigen hochentwickelten Technologien bzw. zu innovativen Prozessen und modernen, attraktiven Back-Produkten zu gelangen:

Friedrich Christian Accum (1769–1838) aus Bückeburg wirkte als Professor für technische Chemie und Physik an der Königlichen Bau-Akademie in Berlin. Er entwickelte unter anderem Methoden zur Erkennung von Lebensmittelverfälschungen und zur Verbesserung der Brot- und Weinbereitung und setzte sich für die Popularisierung der Chemie schon vor Liebig ein (Klemm, 1953). Sein 1821 erschienenes Buch „Culinary Chemistry" bezeichnet der Liebig-Biograph W. Brock aufgrund seines fundamentalen Charakters als „Brotarbeit" (Brock et al., 2000).

© Sasjo – fotolia.com

© Martin Braun

Die Entdeckung der teiglockernden Triebmittel war für unsere Vorfahren ein großer Fortschritt. Wahrscheinlich war es eine Zufallsentdeckung, dass ein frischer Teig vergessen wurde und das am nächsten Tag daraus gebackene Brot viel lockerer war und besser schmeckte. Im Laufe der Jahrtausende haben sich für Brote zwei Triebmittel besonders bewährt: Hefe und Sauerteig. Die Erfindung der Presshefe im Jahre 1847 durch den Wiener Brauer Adolf Ignaz erleichterte die Arbeit der Bäcker enorm, denn nun konnten sie ihre Teige mit genau definierten Mengen qualitativ hochwertiger Backhefe ansetzen (Mautner von Markhof, 1975; Roth, 2010). Hefefabriken und später auch Starterkultur-Hersteller für Sauerteige sowie Sauerteig-Fabrikanten sind bis heute wichtige und unverzichtbare Partner der Bäcker.

Der Siegeszug des Backpulvers

Es war – wie so oft – einer Art „Notlage" zu verdanken, dass als Folge der herrschenden Getreideknappheit zu Anfang des 19. Jahrhunderts ein Gärverlust von ca. 3 % durch Backhefe unerwünscht war. Der Chemiker Justus Liebig versuchte deshalb, Teige chemisch mit Natriumhydrogen-Carbonat und Salzsäure zu lockern. Liebig wie auch Horsford (1856) verwendeten schließlich Mono-Calciumphosphat, um Kohlendioxid aus Natriumhydrogen-Carbonat freizusetzen (Belitz et al., 2008). Sowohl dieses Phosphat als auch später der Weinstein erwiesen sich als praktischer im Umgang als die stark ätzende Salzsäure. Damit waren alle wesentlichen Bausteine gefunden: Aus Mono-Calciumphosphat bzw. Weinstein und Natriumhydrogen-Carbonat lässt sich heute noch ein brauchbares Backpulver herstellen (Schwedt, 2009 b). Bereits 1893 entwickelte Dr. August Oetker ein entsprechendes Produkt namens „Backin", 1895 folgten andere Unternehmen wie C.H. Boehringer (Schwedt, 2009 a; Brose et al., 1996). Derartige Backpulver haben bis heute die Entwicklung der Backwaren-Wirtschaft wesentlich befördert und bestimmte Produkte erst ermöglicht: Massen für Feine Backwaren, „self-raising flours", gekühlte und haltbar gemachte Teige, „all-in-Verfahren" bei Aufschlag-Massen und vieles mehr. Heute spricht man diesbezüglich von einer „chemischen Lockerung", wenn Backpulver oder ähnliche Stoffe wie ABC-Trieb oder Pottasche eingesetzt werden, im Gegensatz zu einer „biologischen Teiglockerung" mit Hefe und/oder Sauerteig. So entspricht die Herstellung beispielsweise eines Sandkuchens ohne Backpulver, also ohne diese chemischen Stoffe, nicht der heutigen Praxis.

Die Entwicklung von Spezialfetten

1869 wurde mit Unterstützung durch Napoleon III. und durch den Chemiker Hippolyte Mège- Mouriès Margarine erfunden und in den Markt eingeführt, damals zunächst als „preiswerte Butter", später als „Kunstbutter" bezeichnet. Napoleon III. suchte einen Ersatz für Butter, vor allem zur ausreichenden Versorgung seiner Truppen und aus Kosten- und Haltbarkeitsgründen. Für die erste Margarine wurden Milch, Wasser, Nierenfett und später das nicht mehr verwendete Lab oder zerstoßene Kuh-Euter vermischt (Lang, 1923).

Walter Rau gründete 1903 die „Teutoburger Margarinewerke Walter Rau" in Hilter in der

© Matham, Jacob - commons.wikimedia.org

Nähe von Osnabrück. Die bekannte Margarine Deli Reform kommt aus diesem Unternehmen. 1937 schuf er die Walter Rau Walfang AG, die neun Wal-Fangschiffe (RAU IX) zur Gewinnung von Waltran betrieb, um den Bedarf an „Kunstbutter“ im Deutschen Reich decken zu können (N.N.: Der Spiegel, 1960). Eines dieser Original-Fangschiffe jener Flotte steht zur Besichtigung im Deutschen Schifffahrtsmuseum Bremerhaven/Museumshafen. Das zugeordnete Fabrikschiff/Mutterschiff steht als Modell in diesem Museum.

Speziell für Bäckereien bestand seinerzeit und besteht nach wie vor ein Bedarf an Spezialfetten, die sich in ihren Eigenschaften von Haushalts-Margarinen unterscheiden. So sind Fette erforderlich, die über einen relativ breiten Temperaturbereich plastisch sind oder sehr gute cremebildende Eigenschaften besitzen. Dazu gehören Backfette, Cremefette, Ziehfette und Siedefette. Die auf dem Weltmarkt in großen Mengen angebotenen vorwiegend flüssigen pflanzlichen Öle waren für die Herstellung fester Backfette wenig geeignet und entsprachen in ihrer Lagerbeständigkeit nicht den notwendigen Anforderungen. Der Chemiker Wilhelm Normann, geb. 1870 in Petershagen, ist der Erfinder und Begründer der großindustriellen sogenannten Fetthärtung zur Margarine-Herstellung, die er dann auch als Unternehmer in Herford, Westfalen und sogar an internationalen Standorten ab ca. 1910 etablierte. Erstmals konnte mit dem „Rührverfahren nach W. Normann“ die Erzeugung von Hartfetten gelingen, da Konsistenz und Schmelzintervall weitgehend den Erfordernissen der Speisefett-Wirtschaft und vor allem der Bäckerei entsprachen (Bames et al., 1939).

Seinerzeit wurden vor allem in und um Herford viele Margarinefabriken gegründet, sodass diese geografische Gegend als „Fettecke Deutschlands“ bekannt ist. Namhafte Backmittel-Unternehmen begründeten hier ihre Erfolgsgeschichte. Dazu gehören Firmen wie Walter Rau in Hilter, Vortella in Preußisch Oldendorf, Lindemann in Bünde, Meistermarken in Delmenhorst (heute CSM). Die erste rein pflanzliche Margarine wurde 1952 von der Firma Fauser/Vitaquell in Hamburg-Eidelstedt produziert und zunächst nur im Reformhaus verkauft.

Mit Weiterentwicklungen der Fettchemie durch beispielsweise chemische und/oder enzymatische Umesterungen und gesteuerte Kristallisationen sowie der Fetttechnologie durch Pressverfahren, Extraktion, Raffination, Desodorierung kamen dann ab ca. 1933 sogenannte Shortenings als spezielle Backfette auf den US-Markt. Diese enthielten auch Emulgatoren wie Mono- und Diglyceride, sodass gleichermaßen die entsprechende Technologie zur Herstellung dieser emulgierenden Stoffgruppen etabliert und so der Siegeszug der Emulgatoren im Backbereich weltweit eingeleitet wurde (Wachs, 1964). Der Bäcker konnte nunmehr vorteilhafter als zuvor Teige verarbeiten und damit qualitativ höherwertige Produkte erzielen.

Der Aufstieg der Emulgatoren

Die Gewinnung und Nutzung von Lezithin begann erst in den fünfziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts, als zunehmend starker US-Hartweizen durch deutschen Weichweizen

© CSM

ersetzt wurde. Die dadurch aufgetretenen Veränderungen in den Verarbeitungseigenschaften der Mehle konnten teilweise durch den Zusatz von Lezithin und L-Ascorbinsäure wieder aufgefangen werden. Obwohl für die Volumenausbildung heute wirksamere Emulgatoren wie Diacetylweinsäureester / DAWE oder Polysorbate eingesetzt werden, hat Lezithin als Phospholipid auch aufgrund seiner ausgeprägten Grenzflächenaktivität und zusätzlich polaren Struktur einen festen Platz in der Backmittelwirtschaft und in der Bäckerei. Seine elektrisch positiven und negativen Gruppen generieren Interaktionen und Verbindungen mit elektrisch anionisch orientierter Stärke und kationisch geladenen Kleberproteinen im Teig, was gute Verarbeitungseigenschaften der Teige, eine verbesserte Gärtoleranz und gute Gebäckqualitätsmerkmale bewirkt (Wassermann, 1983; Schuster, 1984).

Mit Einführung von bestimmten Diacetylweinsäureestern / DAWE durch die Firma Puratos aus Brüssel in den sechziger Jahren des letzten Jahrhunderts wurde ein weiterer Meilenstein in der Geschichte der Weißgebäck-Backmittel gesetzt. Das erste DAWE-haltige Produkt erhielt den Namen „T 500“ und war eine außerordentliche Innovation. Der Einsatz dieses Emulgator-Typs führte dazu, dass Weizenteige sehr unempfindlich wurden gegenüber mechanischen Deformationen oder dass die Teigklebrigkeit begrenzt werden konnte. Zudem waren die Teige deutlich stabiler, vor allem auch gegenüber einer Übergare. Plötzlich wurden bestimmte Schwierigkeiten und Fehler in der Herstellung von Weizenkleingebäcken spürbar reduziert und es konnte mehr als zuvor möglich eine konstant hohe Qualitäts-Backware erzeugt und zum Verkauf geführt werden.

Die Erfolgsstory Malzextrakt

Mit der Erfindung und Patentierung von diastatischem Malzextrakt durch den deutschen Chemiker Richard Willstätter im Jahr 1898 für die Firma Diamalt in München begann ausgehend von der Wiener Malzfabrik Hauser & Sobotka (jetzt Stamag Stadlauer Malzfabrik) eine Erfolgs-Geschichte dieses Unternehmens, die in gewisser Weise auch die Erfolgsgeschichte von Backmitteln für die gewerbliche Backwaren-Herstellung generell darstellt, die früher unter der Bezeichnung „Backhilfsmittel“ geführt wurden (Demmler, 2016). Prof. Dr. R. Willstätter erhielt übrigens dann später, nämlich 1915, den Nobelpreis für Chemie, vor allem für seine Untersuchungen über Farbstoffe im Pflanzenreich – namentlich Chlorophyll (Demmler, 2016).

Dieser diastatische Malzextrakt bekam den gleichen Namen wie die Firma, nämlich „Diamalt“. Es handelt sich dabei um ein enzymaktives Erzeugnis auf Basis von gemälztem Getreide, welches Amylasen als Stärke-abbauende Enzyme enthält. Dieses Produkt war seinerzeit so erfolgreich, dass es in den ersten Jahren des vergangenen Jahrhunderts in über 15 Diamalt-Fabriken weltweit hergestellt wurde und zwar in beachtlichen Mengen von jährlich mehreren Millionen von Kilogramm. Produktionsanlagen gab es in allen Ländern der heutigen Europäischen Union inklusive der damaligen jeweiligen Kolonien, Norwegen, in Ländern des ehemaligen

Literatur:

Bames, E., A. Bömer, R. Grau, C. Griebel, J. Grossfeld, W. Halden und H. Holthöfer (1939): „Handbuch der Lebensmittelchemie – Fette und Öle – IV. Band“

Verlag von Julius Springer, Berlin, S. 612 ff

Belitz, H.-D., W. Grosch und P. Schieberle (2008): „Lehrbuch der Lebensmittelchemie“

Verlag Springer, Berlin/Heidelberg, S. 745

Brock, W.H., W. Lewicki, W. Caesar und G.E. Siebeneicher (2000): „Justus von Liebig: Eine Biographie des großen Naturwissenschaftlers und Europäers“

Springer Verlag, Berlin/Heidelberg

Brose, E., G. Becker und W. Bouchain (1996): „Chemische Backtriebmittel“

Chemische Fabrik Budenheim Rudolf A. Oetker, Budenheim

Universitätsdruckerei und Verlag H. Schmitz, Mainz

Demmler, W.G. (2016): „Die Diamalt AG. Ein Beitrag zur Münchner Industriegeschichte“

Allitera Verlag, München

Grosch, W. (1975): „Experiments on the theory of Maltha concerning ascorbic acid as an agent to improve the baking quality of flour“

Getreide, Mehl und Brot 11 (29), S. 273

Grunert, K., A. Baadsgaard, H. Larsen und T. Madson (1996): „Market oriented in food and agriculture“

Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA (USA)

Klemm, F. (1953): „Accum, Friedrich-Christian“

In: Neue Deutsche Biographie (NDB), Bd. 1, Duncker & Humblot, Berlin, S. 27

Kniel, B. (2000): „Der Einsatz von Enzymen bei der Backwarenherstellung“

In: Enzyme in der Lebensmitteltechnologie, Hrsg.: K. Lösche, Behr`s Verlag, Hamburg

Köhler, P. (2001): „Ascorbinsäure als Regulator der Redoxreaktionen bei der Teigbearbeitung“

Getreide, Mehl und Brot 55 (4), S. 211-216

Lang, V. (1923): „Die Fabrikation der Kunstbutter (Margarine), Kunstspeisefette und Pflanzenbutter“

(Hortlebens Chemisch-technische Bibliothek, Bd. 31); 5. Auflage, A. Hortlebens Verlag, Wien

Lehnert, H. (1931): „Diamalt in der Konditorei“

In: 16. Diamalt-Buch, Eigenverlag Diamalt AG, München, Schettlerdruck, Köthen/Anhalt, S. 100-104

© Ireks

Jugoslawien, in der Türkei, in Russland, Nord- und Südamerika, Kanada inkl. Neufundland und Labrador, Japan und China. Die in der Schweiz ansässige Firma Wander vermarktet bis heute in vielen Ländern das bekannte Ovomaltine, das auf der Basis von Diamalt hergestellt wird (Demmler, 2016). Die Verwendung dieses enzymaktiven Malzextraktes ermöglichte in der Bäckerei insbesondere eine verkürzte Teigführung durch flottere Gärung und eine Vereinfachung der Arbeit unter anderem bei der direkten Führung, der sogenannten „Wiener Führung", bei der „langen" oder auch bei der sogenannten „Nachtruhe-Führung".

Hans Lehnert fasst im „16. Diamalt-Buch" aus dem Jahre 1931 – nicht ganz uneigennützig – die ungemein erfolgreiche Geschichte dieses Malzextraktes wie folgt zusammen (Lehnert, 1931): „Über Diamalt als Backhilfsmittel in der Bäckerei brauchen wir heute kein Wort mehr zu verlieren, der Fachmann kennt dessen Vorzüglichkeit und es sind nur solche Bäckereien, die jedem Fortschritt abhold sind, die zu ihrer Weißbäckerei noch kein Backhilfsmittel verwenden."

Und Prof. Dr. M.P. Neumann (Institut für Bäckerei der Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung, Berlin) bewertet das Erntejahr 1930 wie folgt: „dass sich die Malzwirkung bei der diesjährigen Ernte mit dem Alter von Korn und Mehl steigern wird …" (Neumann, 1931).

Das erste, für Backbetriebe bestimmte, pulverförmige Backmittel auf Malzmehlbasis wurde 1899 in Deutschland unter dem Namen „MILLIOSE" von der Firma IREKS in Kulmbach angeboten, dem zahlreiche ähnliche Produkte folgten.

Fortschritt durch Backenzyme

Waren es doch diese enzymaktiven Malzprodukte, die als funktionelle Additive und erste technische Enzympräparate pflanzlicher Herkunft in der Lage waren und bis heute sind, die Teigeigenschaften sowie die Teig-Gärung positiv zu beeinflussen und im Ergebnis Aroma, Geschmack und Volumen, Porenbild oder Rösche eines fertigen Brotes oder Brötchens sehr vorteilhaft zu verbessern.

Mit der Entdeckung der Verdauungsenzyme im 19. Jahrhundert wurden auch Methoden entwickelt, Enzyme aus den Organen von Schlachttieren zu extrahieren. Heute noch werden aus Schweinepankreas Enzymgemische produziert wie Trypsin, Chymotrypsin und Lipasen sowie aus Kälbermagen Labfermente zur Käseherstellung. Allerdings werden heute diese Produkte mehr und mehr von Enzymen verdrängt, die auch von gentechnisch veränderten Mikroorganismen produziert werden.

Pflanzliche Enzyme, die auch derzeit genutzt werden, sind beispielsweise die Stärke-spaltenden alpha- und beta-Amylasen, die in keimendem Getreide, also beim Mälzen entstehen. Proteasen findet man in tropischen Pflanzen wie der Papaya (Papain) oder Ananasgewächsen (Bromelain). Diese Produkte werden unter anderem zur Klebererweichung eingesetzt, aber auch als „Fleischzartmacher", da sie die Bindegewebsproteine wie Kollagen und Elastin spalten können.

Lösche, K. (2014): „Enzymes in Baking"

Lecture on Max Rubner Conference 2014: Enzymes in Food Processing

6.-8.10.2014, Karlsruhe

Mautner von Markhof, A.I. (1975): „Österreichisches Biographisches Lexikon 1815-1950 (ÖBL)"

Bd. 6, Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien

Neumann, M.B. (1931): „Weitere Erfahrungen mit diastatischem Malzextrakt bei Weizenmehlen"

In: 16. Diamalt-Buch, Eigenverlag Diamalt AG, München, Schettlerdruck, Köthen/Anhalt

N.N. (1960): „Rau-Konzern"

In: Der Spiegel 18, S. 38-43

Popper, L., W. Schäfer und W. Freund (2006): „Future of Flour – A Compendium of Flour Improvement"

AGRIMedia Verlag, Bergen/Dumme

Roth, K. (2010): „Unser täglich Brot"

In: Chemische Köstlichkeiten, Hrsg.: Klaus Roth

Wiley-VCH Verlag

Schuster, G. (1994): „Emulgatoren in Brot und Kleingebäck"

Z. Lebensm. Unters. Forsch. 179, S. 190-196

Schwedt, G. (2009 a): „Experimente mit Supermarktprodukten"

Wiley-VCH Verlag

Schwedt, G. (2009 b): „Noch mehr Experimente mit Supermarktprodukten"

Wiley-VCH Verlag, S. 179+180

Shurtleff, W. und A. Aoyagi (2012): „Jokichi Takamine (1854-1922) and Caroline Takamine (1866-1954): Biography and Bibliography"

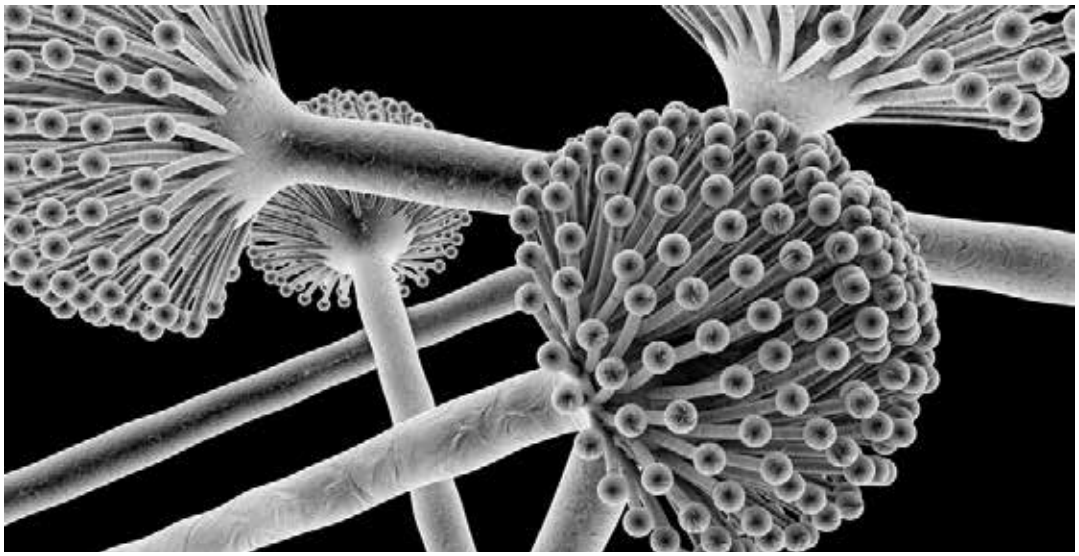
Lafayette, California: Soyinfo Center, 261 p. (free online)

Wachs, W. (1964): „Öle und Fette"

Verlag Paul Parey, Berlin/Hamburg

Wassermann, L. (1983): „Lipide als Backmittel"

Fette, Seifen, Anstrichmittel, J. 83, Nr. 3; S. 117-121



© Dr_Kateryna – fotolia.com

Tierische und pflanzliche Enzyme konnten historisch gesehen jedoch den steigenden Bedarf an Enzymen nicht decken. Es boten sich die in großen Mengen kultivierbaren Mikroorganismen als Quelle an. Bereits 1894 entwickelte der Amerikaner japanischer Herkunft Jokichi Takamine ein Patent zur Gewinnung von Enzymen (Amylasen, Proteasen) von Schimmelpilzen mit Stroh als Substrat. Das Enzymgemisch kam als „Taka-Diastase" auf den Markt (Shurtleff u. Aoyagi, 2012).

Die Vorteile von Mikroorganismen zur Enzymproduktion liegen auf der Hand: Es kann schnell, in großen Mengen, relativ billig und unabhängig von Standort (Klima) und Jahreszeit biotechnologisch produziert werden. Unternehmen wie Röhm und Haas (heute AB-Enzymes) und andere haben sich der Gewinnung mikrobieller Enzyme angenommen und konnten so wesentlich die Funktionalität entsprechender Backmittel erhöhen. Heute sind die verschiedensten Enzyme in der Bäckerei im Einsatz: neben verschiedenen Amylasen unter anderem auch Xylanasen, Lipasen, Glucose-Oxidasen, SH-Oxidasen, Lipoxygenasen und Phytasen. Sie bilden heute sehr spezifisch wirkende Werkzeuge, um insbesondere Mehlschwankungen auszugleichen, spezielle Teige und Massen überhaupt zielführend herzustellen, um maschinell gut verarbeitbare Teige zu erzeugen, um Teigeigenschaften allgemein gesagt prozessfähig auch unter industriellen Maßstäben zu modifizieren und um gleichermaßen gute oder sehr gute Endprodukt-Qualitäten zu generieren (Lösche, 2014; Popper et al., 2006).

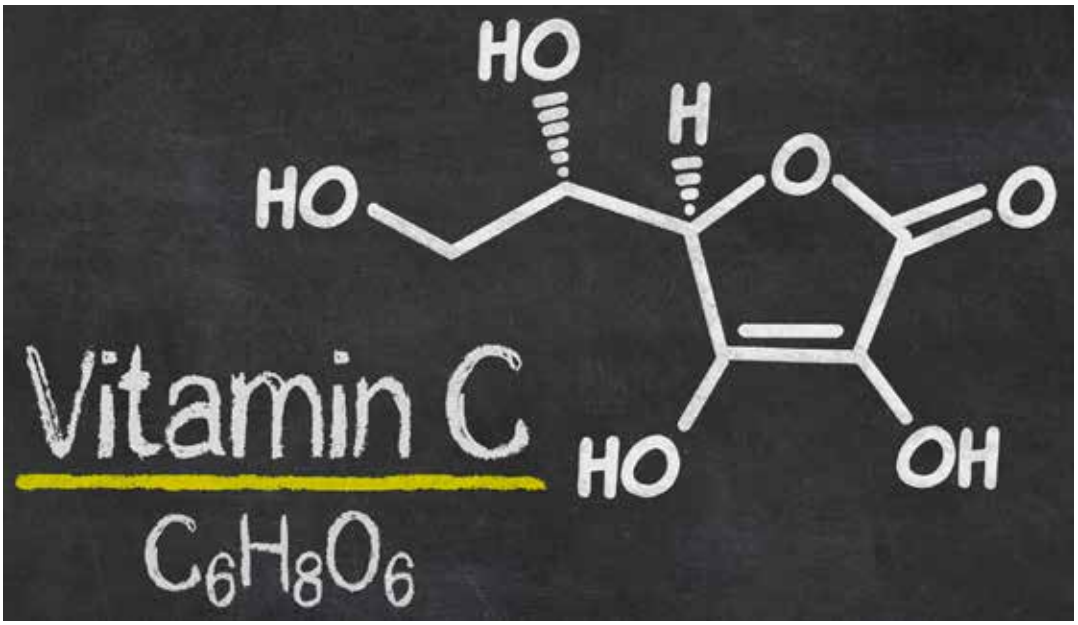
Enzyme unterscheidet man in der Regel nach ihrer Herkunft: solche in höheren Pflanzen wie gemälztes Getreide, aus Säugetieren wie das Lab aus Kälbermägen, aus Bakterien wie Bacillus subtilis und aus Schimmelpilzen wie Aspergillus oryzae. Die pH- und Temperatur-Optima und sonstigen Eigenschaften dieser Enzyme sind jeweils unterschiedlich. In der Bäckerei haben sich neben den pflanzlichen Malz-Amylasen namentlich fungale Amylasen aus Schimmelpilzen etablieren können (Kniel, 2000; Lösche, 2014).

Erkenntnisse: Teig als chemischer Reaktor

Getreidekörner enthalten keine Ascorbinsäure (Vitamin C) und so scheint die Zugabe zum Mehl oder Teig eine willkommene Verbesserung eines Grundnahrungsmittels zu sein. In Wirklichkeit steckt mehr dahinter, denn Vitamin C dient der Qualitätsverbesserung von Brot und Gebäck und keineswegs als Vitaminquelle, da es beim Backen vollständig thermisch abgebaut wird.

Die Teigverbesserung durch Ascorbinsäure beruht auf einen Eingriff in die Redoxchemie der Disulfidgruppen im Klebereiweiß (Roth, 2010). Dieser Mechanismus ist ziemlich kompliziert.

Auch ohne den Zusatz von Ascorbinsäure werden schon bei der Mehlreifung und beim Kneten die freien Disulfidgruppen der im Kleber vorhandenen Cysteinbausteine über Disulfidbrücken oxidativ verknüpft. Diese Vernetzung stabilisiert den Kleber, macht ihn elastischer und dehnbarer und hält besser dem Gasdruck der Kohlenstoffdioxidbläschen im Teig stand. Dadurch nimmt das Backvolumen zu. So weit, so gut, wenn da nicht ein Störenfried namens Glutathion aktiv wird.



© Zerbor – fotolia.com

Weizenmehl kann nämlich bis zu 60 mg/kg das natürliche Peptid Glutathion enthalten, ein eiweißähnlicher Bestand aus Aminosäuren, das in hoher Konzentration in Zellen enthalten ist und zu den wichtigsten Antioxidantien in biologischen Systemen gehört. Als solches erfüllt es auch im menschlichen Stoffwechsel eine nützliche Funktion. Nicht so aber in Teigen: Als Antioxidans wirkt es zwar auch hier, allerdings mit negativen Folgen. Es verschlechtert die Backfähigkeit des Mehles, denn Glutathion verhindert aufgrund seiner antioxidativen Wirkung die oxidative Verknüpfung der Kleberproteine. Dadurch wird die Vernetzung dieser Proteine verhindert und als Konsequenz bleibt der Kleber schwach und die Gasblasen entweichen. Solche Teige ergeben nur kleinvolumige und flache Gebäcke, was nicht den Vorstellungen der Fachwelt oder der Verbraucherschaft entspricht.

Die Verwendung von Ascorbinsäure als Backmittel ist eine Zufallsentdeckung des dänischen Chemikers Holger Jörgensen (1935). Diese Wirkung war völlig überraschend, denn bis dahin konnten nur mit starken Oxidationsmitteln wie Kaliumbromat, -persulfat oder -perjodat vergleichbare Verbesserungen erzielt werden. Ascorbinsäure aber ist ein starkes Reduktionsmittel. Der scheinbare Widerspruch konnte später durch Maltha und andere Autoren (Grosch, 1975; Köhler, 2001) aufgeklärt werden und stellt stereochemisch ein echtes Kleinod dar. Wer an Details dieser komplexen chemischen Reaktionen interessiert ist, dem sei die Lektüre der beiden Artikel „Faszination Brot“ von Prof. Dr. Klaus Roth in den bmi-aktuell Ausgaben 3/Dezember 2007 und 1/Mai 2008 empfohlen. Darüber hinaus sei auf einen weiteren, höchst lesenswerten Beitrag desselben Autors verwiesen (Roth, 2010).

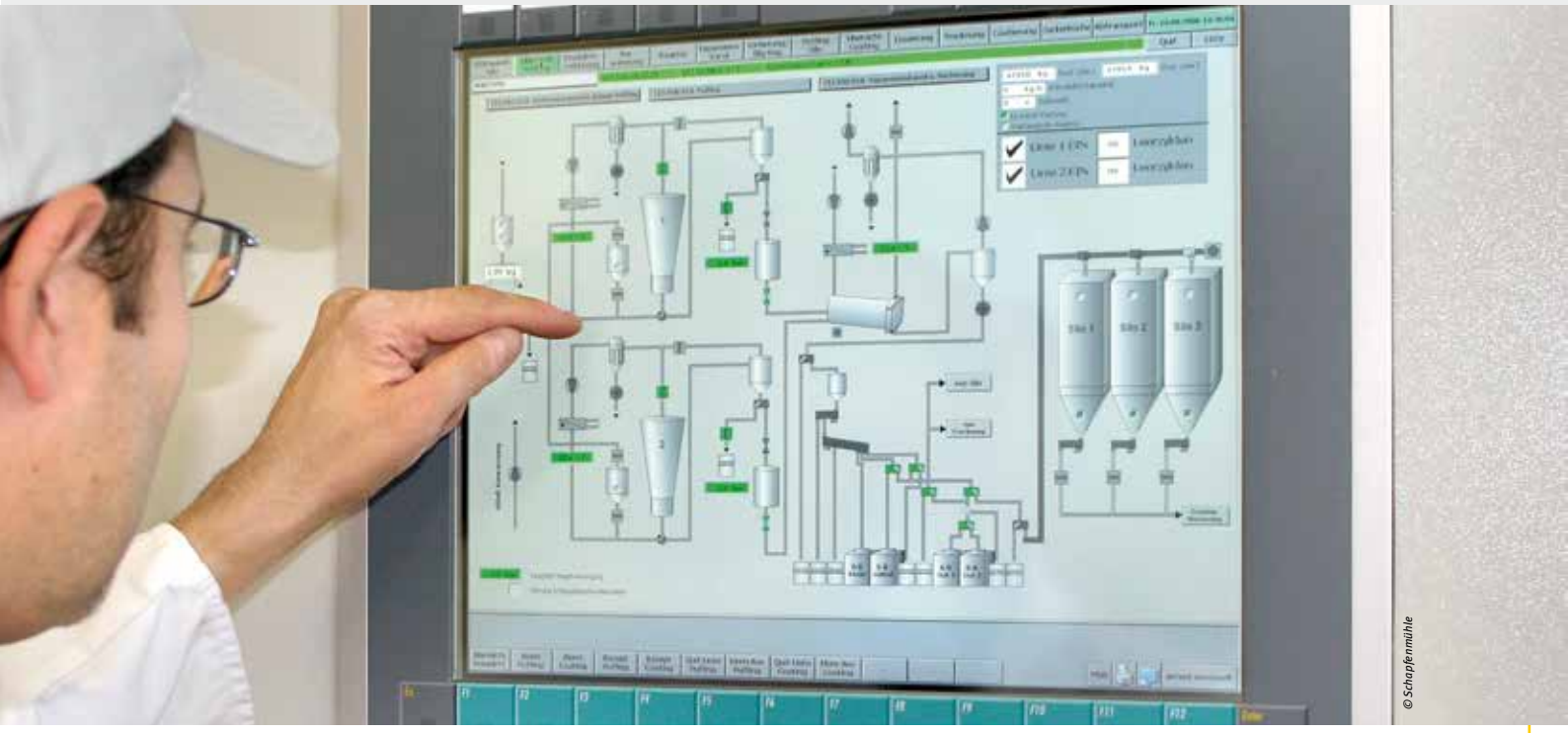
Die Vitamin-C-Synthese folgt im Wesentlichen den Maßgaben von Reichstein und Grüssner (1939), die ausgehend von Traubenzucker eine sehr ergiebige Synthese beschrieben. Daraus entwickelte Hoffmann-La Roche eine großtechnische Synthese, auf deren Basis bis heute weltweit jährlich über 60.000 t L-Ascorbinsäure hergestellt werden (Roth, 2010).

© arinahabich – fotolia.com

Im zweiten Teil geht es unter anderem um den Einsatz von Vor- und Sauerteigen und um die Herausforderungen bei der Produktion von Backwaren. ■

Gepuffte Cerealien
Innovative Zutaten für die Bäckerei

Karl Schmitz, Ulm, Gérard Journeault, Ulm



© Schapfenmühle

Die Puffing-Technologie ist längst bekannt, wird vielseitig eingesetzt und findet erst in jüngster Zeit auch Eingang als vielversprechende Methode der Rohstoffveredelung von Getreide und Pseudocerealien. Markant für gepuffte Cerealien ist die Quellfähigkeit, deren stabile Form und die natürlich anmutende, mit Vollkorn vergleichbare Beschaffenheit. Damit stellen sie interessante und innovative Zutaten für die Brot- und Gebäckherstellung dar.

Die Geschichte der Puffing-Technologie reicht über 110 Jahre zurück. Als Urvater wird Alexander Pierce Anderson erwähnt. Er war der Sohn eines schwedischen Emigranten und wurde 1862 in Minnesota, USA geboren. Nach seinem Studium und während seiner beruflichen Tätigkeit führte er unterschiedliche Untersuchungen im Bereich der Stärkeanalyse durch. Er war der Überzeugung, dass er im Kern von Stärkeclustern freies Wasser finden würde. In einem Experiment im Jahr 1910 erhitzte er Reisstärke-Granulate in einem versiegelten Glasbehälter. Seine Theorie beruhte darauf, dass sich das Wasser in den Granulaten unter deren Außenschicht als Dampf sammeln würde und irgendetwas mit der Stärke passiert, wenn er den Glasbehälter zerschmettert. Seine Gedanken sollten sich bestätigen. Beim Zerschlagen kam es zu einer Explosion und es entstanden kleine Bruchstücke aus aufgeblähter, „gepuffter" Stärke. Erst einige Jahre später konnte er auf einer

© Schapfenmühle

Amaranthpuffings

© Schapfenmühle

Dinkelpuffings

© Schapfenmühle

Durumpuffings

Messe in St. Louis bei der Lebensmittelindustrie Aufmerksamkeit wecken, indem er einige bronzene Zylinder, ähnlich aussehend wie eine kleine Kanone, mit Reis füllte und erhitzte. Als er den verriegelten Deckel löste, kam es zu einem Knall und blitzartig expandierten die Reiskörner, ähnlich wie bei dem heute beliebten Popcorn aus Mais.

Die Entwicklung der Puffing-Technologie

Von den Anfängen bis circa 1970 wurde in ähnlichen Verfahren primär Reis und Weizen verarbeitet. Der Prozess dauerte damals bis zu 30 Minuten und erreichte eine Ausbeute an gepufften Körnern von 60–70 %. Um 1940 wurden in den USA weitere Untersuchungen durchgeführt. Man fand heraus, dass durch Zugabe von gesättigtem Wasserdampf die Behandlungsdauer auf 6 Minuten verkürzt werden konnte. Durch technologische Weiterentwicklung in den frühen 70er Jahren wurde eine Vorwärmung vorgeschaltet, was erneut den Bearbeitungszyklus auf ca. 4 Minuten verringerte. In den Jahren um 1990 wurde unter dem Ansatz einer höheren Ausbeute und gleichbleibender Qualität der Prozess unter dem Aspekt der thermodynamischen Effizienz durchleuchtet. Neueste Erkenntnisse und modernste Technologie ermöglichten, das Verfahren auf 90 Sek. zu reduzieren und die Ausbeute je nach Getreideart bis auf 92–95 % zu erhöhen.

Der Puffing-Prozess

Bis heute basiert die angewandte Puffing-Technologie auf der Grundlage der hydrothermischen Bearbeitung des Wassers im Korn. Es ist ein physikalischer Vorgang, bei dem allein Einfluss auf den Aggregatzustand des Wassers im Korn genommen wird, und dies mit enormer Wirkung.

Für die Be- und Verarbeitung der Getreidekörner bedarf es großer Mengen an Energie. Sattdampf und überhitzter Dampf dienen als Träger und werden auf die Rohware eingeleitet. Ein Teil des Dampfes dient der Vorwärmung der Prozessluft bzw. des Getreides und fließt durch Rohrbündel als Wärmeüberträger. Die zugeführte Luft erwärmt sich dadurch bis auf 170–180 °C. In einem geschlossenen Kreislauf werden die Körner schwebenderweise in einem Zyklon vorbehandelt. Das Kornwasser wird dabei leicht in Bewegung gesetzt und durch die Wärmezufuhr findet eine Vorverkleisterung der Stärke in den Randschichten statt und macht sie stabiler. Zudem werden Proteinbestandteile, die sich

© Schapfenmühle

© Schapfenmühle

Quinoapuffings

© Schapfenmühle

Roggenpuffings

© Schapfenmühle

bei der nachfolgenden Expansion störend auswirken würden, denaturiert. Nach der Vorwärmung wird das Getreide in den sogenannten Reaktor gefördert und dieser hermetisch verriegelt. Hier erfolgt die Anwendung von übersättigtem Wasserdampf. Mittels automatischer Steuerung und unter Berücksichtigung der Parameter Zeit, Temperatur und Druck werden die Getreidekörner behandelt. Dabei können sie eine Kerntemperatur von ca. 115 °C erreichen und je nach Verwendungszweck bis auf einen Druck von 20 bar gebracht werden. Nach Ablauf der vorgegebenen Zeit öffnet schlagartig der Reaktor und lässt die Körner innerhalb von Millisekunden in den Expansionskanal frei. Durch den plötzlichen Druckabfall verdampft das Wasser im Korn schlagartig und sorgt so für die Expansion. Dabei werden die Körner bis auf das 12-fache ihrer ursprünglichen Größe ausgedehnt und erhalten nach knapp einer Sekunde ihre endgültige „aufgepuffte“ Form. Für die nötige Stabilität des Gerüsts dienen die Stärkeketten aus Amylose und Amylopektin. Mit der Volumenzunahme erhalten die Körner ihre poröse Struktur. Ihr Schüttgewicht in Gramm pro Liter (Litergewicht) gibt eine Aussage über den Grad der Expansion.

Produktvorteile

- physikalisch veredelte Cerealien
- mit allen korneigenen Bestandteilen
- in Vollkorn-Qualität
- kornähnliche Form
- neutraler, unverfälschter Geschmack
- kennzeichnungsfrei
- vielseitig einsetzbar
- gute Quelleigenschaft
- hohe Wasserbindung
- formstabil auch bei der Knetung

Geeignete Rohstoffe

Nach bisheriger Erfahrung besitzen nur die Getreidekörner und die sogenannten Pseudocerealien die physikalisch-chemische Grundlage für eine Puffing-Bearbeitung. Der Wassergehalt im Korn ist primär für die Energieübertragung beim Puffen verantwortlich und der Stärkegehalt für die Struktur und Stabilität. Neben den konventionellen Rohstoffen kommen zunehmend auch solche in Bio-Qualität zum Einsatz. Wie die Erfahrung zeigt, eignen sich insbesondere Rohstoffe mit folgenden Werten:

- Wassergehalt: 10–15 %
- Stärkegehalt: 60–85 %
- Proteingehalt: max. 18–20 %
- Fettgehalt: max. 12–15 %

© photocrew - fotolia.com

© Schapfenmühle

Höhere Protein- und Fettgehalte wirken sich im Endprodukt eher negativ aus. Daher ist es schwierig, Hülsenfrüchte und Leguminosen zur Expansion zu bringen.

Körnerarten, die derzeit gepufft werden können

Getreide	Pseudogetreide
Mais	Buchweizen
Reis	Quinoa
Hirse	Amarant
Hartweizen	Canihua
Weizen	
Dinkel	
Emmer	
Roggen	
Gerste	
Hafer	
Teff	

Die Einsatzbereiche

Seit den Anfängen wurden die gepufften Körner im Bereich der Frühstückscerealien angesiedelt. Relativ früh wurden diese geschmacksneutralen Cerealien aus beispielsweise Reis und Hartweizen auch mit Zucker- oder Honigschichten überzogen und in Müsli, Müsliriegel und in Schokolade-Produkten verarbeitet. Heute sind gepuffte Körner, auch in veredelter Form, eine unentbehrliche Zutat in vielen süßen und pikanten Lebensmitteln. Die gepufften Pseudogetreidearten werden speziell im Einzelhandel angeboten. Erst in jüngster Zeit rücken gepuffte Körner als innovative Cerealien ins Blickfeld für die Verwendung bei der Gebäckherstellung.

Einsatz in der Bäckerei

Gepufftes Getreide und gepuffte Pseudocerealien stehen heute den Backbetrieben als sortenreine Mono-Produkte zur Verfügung und eignen sich hervorragend als Zutaten in Backwaren. Sie bieten Vorteile, die Getreide in Form von Ganzkorn, Grütze oder Schrot nicht aufweisen kann. Die Stärke ist aufgeschlossen und die poröse Struktur reicht bis zu den Randschichten, was für eine gute Quellfähigkeit und Flüssigkeitsaufnahme sorgt. Zudem sind gepuffte Körner durch ihren rein physikalischen Herstellungsprozess im Verzeichnis der Zutaten nur als jeweilige Getreide- oder Pseudogetreideart zu kennzeichnen. Denkbar einfach und

Vorteile für die Praxis

- jederzeit verfügbar
- variabel in der Zugabe bis 50 %
- nur geringe Anpassung eigener Rezepturen
- ersetzt Koch-, Quell- oder Brühstück
- keine Fremdgärung durch lange Quellzeiten
- saftige und weiche Körner im Brot
- verzögerte Retrogradation

sicher ist die Verarbeitung. Für Brot und Brötchen werden die gepufften Erzeugnisse aus den klassischen Getreidearten wie Hartweizen, Roggen und Dinkel mit einem Litergewicht zwischen 250 und 400 g/l bevorzugt. Aber auch Amaranth und Quinoa sind in gepuffter Form beliebt als Zutaten im Gebäck oder als Gebäckdekor.

Die Anwendung und Verarbeitung

Bei der Gebäckherstellung werden gepuffte Cerealien wie eine Zutat behandelt. Die Dosiermenge ist abhängig von Rezeptur und Gebäcktyp. Sie werden mit einem Teil der Schüttflüssigkeit benetzt, gut durchgemischt und sollten kurz quellen.

Bei höherem Cerealien-Anteil wirken sich längere Benetzungs- bzw. Quellzeiten positiv auf die Gebäck-Qualität aus. Speziell bei Zugaben mit hohem Anteil an Ganzkorn oder Grobschrot hat sich eine Quellzeit von ca. 30 Minuten bewährt. Die gepufften Körner lagern mehr Flüssigkeit ein und erhöhen die Teigausbeute (TA) wesentlich. Unverändert bleibt die Teigbereitung, da sie sich durch den Knetprozess in ihrer Form kaum verändern. Die Teigherstellung kann in „direkter Führung“ erfolgen, denn zeitaufwendige Koch- oder Brühstücke entfallen. Wer geringe Mengen an Gebäcken variieren möchte, kann auch kleine Mengen an gepufften Cerealien – bei entsprechender Salzzugabe – einem fertigen Teig unterkneten. Sie sollten nur gut benetzt werden und kurz quellen, um eine Nachquellung zu verhindern. Betriebseigene Rezepte müssen nur in geringem Umfang angepasst werden.

Die Gebäck-Vorteile

Die Vorteile, die gepuffte Körner bieten, sind im Gebäck erkennbar, besonders bei Brotsorten mit hohem Grobanteil. Die Brotkrume ist gut gelockert, weist eine offene Porung auf und ist spürbar saftiger. Positiv ist auch die längere Verzehrsfrische. Backwaren werden nicht so schnell altbacken, da die Retrogradation der Stärke verzögert ist. Auch rein optisch ist das Brot durchaus ansprechend. Die gepufften Körner sind in der Brotkrume gut erkennbar, in ihrer Struktur weitgehend erhalten und dennoch weich, sodass ein angenehmer Kaueindruck hervorgerufen wird. In der Kruste sind sie naturgemäß durch den Backprozess etwas trockener, aber bei Weitem nicht so hart wie vorgequollene oder gekochte Körner. Der Brotgeschmack wird durch die gepufften Cerealien nicht beeinträchtigt.

© Schapfenmühle

Bewährte Brotsorten

- **„Saftiges Vollkornbrot“** mit 40 % gepufftem Roggen und 20 % roggenhaltigem Restbrot
- **„Kerniges Roggenmischbrot“** mit 15 % gepufftem Hartweizen
- **„Bio Quinoabrot“** mit 20 % gepufftem Quinoa im Mischbrotbereich

Vorteile beim Brot

- gutes Volumen – gute Sichtigkeit
- ansprechende Krumen-Optik
- erkennbare Körnerstruktur
- saftige Krume mit weichen Körner
- abgerundeter, broteigener Geschmack
- längere Verzehrsfrische

Zusammenfassung

Gepufftes Getreide hat sich seit den Anfängen in der Lebensmittelindustrie bewährt und ist in vielen Produkten zu finden. Die Technologie ist im Prinzip unverändert und wurde mit den Jahren automatisiert. Erst in jüngster Zeit kommen gepuffte Getreide- und Pseudogetreidearten in Backwaren zum Einsatz und bieten neue Möglichkeiten, Standardgebäcke zu variieren. Gerade bei der Diskussion zur Zutaten-Deklaration punktet der Rohstoff durch seinen physikalischen Herstellungsprozess. Die Verarbeitung ist denkbar einfach und ermöglicht, Gebäcke variantenreich zu veredeln: ob als Zutat oder als Dekor. ■

Literatur und Quellenangabe

Anderson, A. P.: https://en.wikipedia.org/wiki/Alexander_P._Anderson (Abruf vom 14.01.2016)

Bichsel, R.: Hydrothermische Prozesse beim Getreide-Puffing, Getreide, Mehl und Brot 57 (2003) 6, S. 372-377

Schmitz, K.: Urgetreide im Profil, Brot und Backwaren 02/2015, S. 34

NACHRUF

Wir trauern um Herrn

Dr. phil. nat. Hans Huber

Träger des Bundesverdienstkreuzes am Bande

der am 28. März 2016 im Alter von 87 Jahren in Ingelheim verstorben ist.

Herr Dr. Huber hat sich über viele Jahrzehnte hinweg um die „backende Zunft“ verdient gemacht und als exzellenter, allseits bekannter Fachmann die Geschicke der gesamten Branche wesentlich mitgeprägt. Mit ihm verlieren wir eine bedeutende Persönlichkeit, die das Berufsbild der Bäcker gestärkt und vielen Menschen, gerade der jungen Generation, immer wieder Kraft, Anerkennung und Perspektive vermittelt hat. Er war ein Wegweiser für die Menschen, mit denen er in Berührung kam.

Sein Lebenswerk hinterlässt tiefe Spuren. Vor allem für das Wissensforum Backwaren e.V. hat er sich unermüdlich engagiert und das breite Spektrum der Backwaren und die besonderen Charakteristika des Backgewerbes einem großen Kreis von Menschen mit seiner außergewöhnlichen Sachkunde nähergebracht.

Das Wissensforum Backwaren e.V. hat ihm viel zu verdanken.

Unser tief empfundenes Mitgefühl gilt seiner Familie.

Vorstand und Geschäftsführung
Wissensforum Backwaren e.V. Berlin/Wien
Der Backzutatenverband e.V. Berlin/Wien

Impressum

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

Redaktion:
Bastian Borchfeld
Prof. Dr. Bärbel Kniel

Gestaltung:
LANDMAGD in der Heide

Druck: Leinebergland Druck GmbH & Co KG

Geschäftsbereich Deutschland:

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

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

Geschäftsbereich Österreich:

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

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