

Milchzucker für Backwaren

Ein Beitrag zum Abbau von Agrarüberschüssen

Günter Brack (Detmold)

In Deutschland und der EU fallen große Mengen Milchzucker als Nebenprodukt bei der Käseherstellung an. Da dieser Zucker in der Regel erheblich preiswerter ist als der gebräuchliche Rübenzucker, wurde an der Bundesanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung (BAGKF) untersucht, ob er sich zur Herstellung Feiner Backwaren verwenden läßt. Milchzucker hat sich dabei als außerordentlich geeignet erwiesen. Vor allem bei Hefegebäcken lassen sich backtechnische, sensorische (genußbezogene) und ernährungsphysiologische Verbesserungen erzielen. Dieses Zusammenreffen von Vorteilen ist sonst nicht oder nur unter Verwendung von Zusatzstoffen zu erreichen. Lebensmittelrechtlich unterliegt Milchzucker als Nicht-Zusatzstoff keiner Anwendungsbeschränkung, außer bei Diabetiker-Gebäcken. Dies fügt sich in die Marktentwicklung, Nahrungsmittel möglichst ohne Zusatzstoffe herzustellen.

MILCHZUCKER IN ZAHLEN

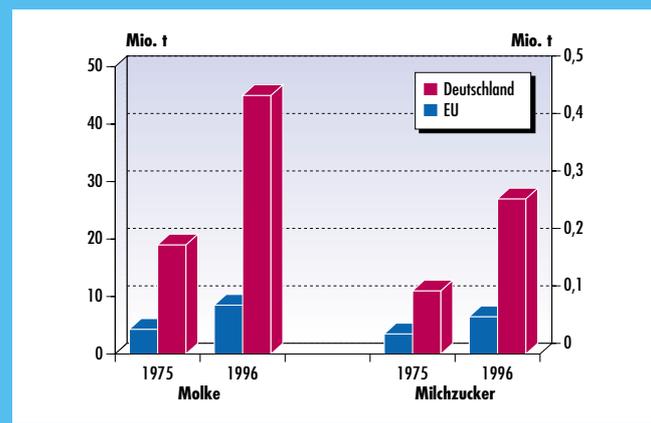
Milchzucker (Lactose) wird aus Molke gewonnen. Bedingt durch den Anstieg der Käseproduktion ist der Molkeanfall in Deutschland und der EU fortwährend gewachsen. Einhergehend hat auch die Erzeugung von Milchzucker zugenommen (Abb. 1).

Da es in Deutschland in Handwerk und Industrie weit über 20.000 backende Unternehmen gibt und diese bislang kaum Milchzucker einsetzen, ist ein großes Nutzungspotential vorhanden.

Die Verwendungsvorteile erstrecken sich im wesentlichen auf süße Hefegebäcke. Diese werden, mit Ausnahme der Dauerbackwaren-Industrie, in fast jedem Back-

betrieb gefertigt. Da sie insbesondere wegen ihres Genüßwertes hergestellt werden, ist ihre sensorische Beschaffenheit – also ihr Geschmack, ihr Süßeindruck und ihr Kauverhalten – von ausschlaggebender Bedeutung für die Vermarktung. Die meisten Hefegebäcke weisen nur eine kurze sensorische Haltbarkeit von wenigen Tagen auf. Hingegen sind die Backwarenhersteller durch zunehmende nationale und internationale Marktverflechtungen sowie durch gestiegene Ansprüche der Verbraucher und des Handels veranlaßt, alle Möglichkeiten zu nutzen, Feinbackwaren länger frisch zu halten. Dabei sollen der Verfahrensaufwand und/oder die Zutatenkosten nicht steigen. Der Einsatz von Milchzucker bietet sich hierzu an.

Abb. 1: Anfall von Molke und Produktion von Milchzucker in Deutschland und in der EU in den Jahren 1975 und 1996.



SYSTEMBETRACHTUNG: VOM TEIG ZUM GEBÄCK

Bei der Backwarenherstellung ist der Weg von der Vereinigung der Zutaten über das Backen bis zur Lagerung der Waren durch komplexe Vorgänge geprägt, bei denen zeitgleich und zeitversetzt Stoffe umgewandelt und strukturiert werden. In der Forschung zur Backwarentechnologie werden Backversuche durchgeführt, mit denen sich die Einflüsse der Rezepte auf die Qualität der Gebäcke erkennen lassen. Backversuche allein können jedoch keine

Abb. 2: Vereinfachte Darstellung des systemanalytischen Modells



ausreichenden Erklärungen liefern. Deshalb ist das gesamte System zu beobachten, um Beziehungsmuster herauszuarbeiten, die die gewünschten Steuerungsmöglichkeiten für die Produktentwicklung und Prozeßtechnik aufzeigen (Abb. 2).

Tab. 1: Backtechnisch und sensorisch bedeutsame Unterschiede zwischen Milchzucker und Rübenzucker (Werte gerundet)

	Milchzucker	Rübenzucker
vergärbar mit Backhefe	nein	ja
Löslichkeit (g/100 g Wasser)	20	200
relative Süße	30 %	100 %

Um den Einfluß von Milchzucker auf die Merkmale eines Gebäcks erklären zu können, ist es notwendig, den Teig als entscheidende Zwischenstufe zu untersuchen. Dazu wurden wichtige stoffliche Einflüsse wie Zuckerkonzentration, Zuckerart (Milchzucker und Rübenzucker) auf das Teigverhalten geprüft und in eine Beziehung zu den Gebäckmerkma-

len gestellt. Verschiedene praxisübliche Fettkonzentrationen und Hefearten wurden berücksichtigt.

VORTEILE VON MILCHZUCKER

Aus den Untersuchungen ging hervor, daß Milchzucker in allen Stufen der Gebäckherstellung und -lagerung wesentliche Verhaltensabweichungen im Vergleich zum Rübenzucker bewirkt. Grund dafür ist die deutlich unterschiedliche Löslichkeit, Vergärbarkeit und Süße des Milchzuckers (Tab. 1), was sich aus der chemischen Natur der beiden Zucker ergibt: Bei Milchzucker (Lactose) handelt es sich ebenso wie bei Rübenzucker (Saccharose) um einen Doppelzucker, der aus zwei miteinander verknüpften Zuckermolekülen besteht. Doch während beim Rübenzucker ein Glucose- mit einem Fructose-Molekül verknüpft ist, wird Milchzucker aus Glucose und Galactose gebildet. Hefe-Enzyme können den Rübenzucker in seine beiden Untereinheiten spalten, nicht aber den Milchzucker.

Seine wesentlichen Vorzüge bringt Milchzucker bei Hefeteigen und den daraus hergestellten Gebäcken zum Vorschein (Tab. 2). Milchzuckerteige können bei gleicher Teigfestigkeit deutlich mehr Flüssigkeit aufnehmen als Rübenzuckerteige, da der Milchzucker sich nicht vollständig löst und somit den Teig verfestigt. Dies trifft umso mehr zu, je höher der Milchzuckeranteil im Teig ist. Der über die erhöhte Flüssigkeits-Aufnahme verursachte Gewinn an Teig macht sich auch in einer vermehrten Gebäckausbeute bemerkbar. Diese kann bis zu fünf Prozent betragen und ist kostenmäßig als Rohstoffvorteil zu verbuchen.

TEIGE GÄREN BESSER

Die unterschiedliche chemische Struktur der beiden Zucker führt auch zu unterschiedlichem Gärverhalten.

So ist bekannt, daß sich hohe Rübenzucker-Anteile im Teig (mehr als 3 %) nicht mehr förderlich auf das Gärverhalten der Teige auswirken, sondern mit steigender Menge gegenteilig wirken (Abb. 3). Längere Gärzeiten sind die Folge. Bei Mitverwendung von Milchzucker sind die Gärzeiten hingegen – insbesondere bei sehr fett- oder zuckerhaltigen Teigen – wesentlich kürzer. Dadurch können Arbeitsabläufe gestrafft werden.

Aufgrund der verhältnismäßig geringen Löslichkeit des Milchzuckers bleibt dieser – im Gegensatz zu Rübenzucker und seinen durch die Hefe gespaltenen Untereinheiten – weitgehend ungelöst im gärenden Teig bestehen. Dadurch bleibt die sogenannte Wasseraktivität im Teig sehr hoch. Das liefert der Hefe bessere Gär Voraussetzungen als bei entsprechenden Rübenzuckerteigen. Ungelöste Zuckerbestandteile wirken auf die Hefe nicht hemmend, die entsprechende Wirkung ist exemplarisch aus der Abbildung 4 ersichtlich.

Bei 100%igem Austausch von Rübenzucker gegen Milchzucker können die guten Gäreigenschaften allerdings nur erzielt werden, wenn das Mehl günstige Stärkeeigenschaften aufweist. Andernfalls bekommt die Hefe zu wenig Nährstoffe, da sie Milchzucker nicht in seine Untereinheiten spalten und diese vergären kann. Um von der Mehlqualität unabhängig zu bleiben, ist deshalb allgemein ein 50-90 %iger Austausch empfehlenswert.



Milchzucker führt außerdem zu erheblich verbesserter Gärstabilität, das heißt besserer mechanischer und zeitlicher Belastbarkeit von Teigen. Solche Teige sind besonders geeignet für Gebäcke mit „schweren“ Füllungen oder Auflagen (z. B. Früchte oder Streusel). Es konnte auch gezeigt werden, daß Milchzucker bei der Temperaturerhöhung im Teig während des Backens ein elastischeres Teigverhalten gewährleistet als Rübenzucker. Das beeinflusst die Krümenausbildung bzw. -stabilität sowie das Gebäckvolumen vorteilhaft.

Als weiterer wesentlicher Vorzug ist anzuführen, daß mit „schwachen“, für Hefeteige normalerweise nicht mehr geeigneten Mehlen in Verbindung mit Milchzucker ähnliche Backergebnisse erreichbar sind wie mit „starken“, etwas teureren Mehlen. Das ist insbesondere in Ländern vorteilhaft, die „starke“ Mehle importieren müssen.

Es konnte gezeigt werden, daß die verbesserte Krümenbeschaffenheit der Gebäcke sowohl durch die größere Flüssigkeits-Aufnahme der Teige als auch durch die verringerte Stärkealterung („Rückkristallisation“ der Stärke) verursacht wird. Die unerwünschten Alterungserscheinungen äußern sich im wesentlichen durch Fest- und Rauwerden der Krume (ohne Feuchtegehaltsverlust) bzw. deren Verlust an Elastizität sowie durch Geschmacksverflachung.

Tabelle 2: Wesentliche Vorteile von Milchzucker im Vergleich zu Rübenzucker bei Hefeteigen

- größere Teig- und Gebäckausbeute
- kürzere Gärzeiten
- Mehl-„verbessernd“
- verbessertes Gebäckvolumen, -aussehen
- bessere Krümenweichheit, -frische
- Fettreduktion möglich

WENIGER FETT

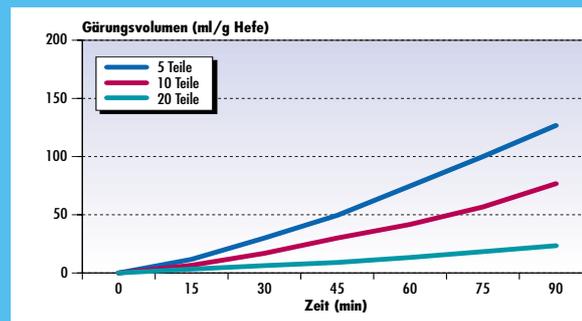
Mit kombinierter Verwendung von Milchzucker und Rübenzucker unter Beibehaltung gewohnter Gebäcksüßen sind Fettreduktionen von beispielsweise 50% möglich. Dies wird unter Verdoppelung des Gesamtzuckergehalts (75% Milchzucker, 25% Rübenzucker) bei einer wesentlich erhöhten Flüssigkeitsaufnahme des Teigs erreicht. Einhergehend werden noch weitreichendere Verbesserungen der Krümen- und Frischhalteigenschaften ermöglicht als bei einfachem, gewichtsgleichem Austausch von Rübenzucker gegen Milchzucker. Der erhöhte Gesamtzuckeranteil kann kostenmäßig durch den preiswerten Milchzucker, den reduzierten Fettanteil und die erhöhte Flüssigkeits-Aufnahme und damit größere Teigaussbeute ausgeglichen werden. Die Möglichkeit der Fettreduktion kann genutzt werden, um ernährungsphysiologisch vorteil-

haftere Gebäcke mit geringerem Fettgehalt zu entwickeln.

MILCHZUCKER ALS REALISTISCHE ALTERNATIVE?

Ein optimiertes Verfahren, verbesserte Gebäckbeschaffenheiten und/oder niedrigere Produktionskosten können die Hersteller von Backwaren durchaus dazu bewegen, statt Rübenzucker andere Zuckerarten (mit)zuwenden. Unter Berücksichtigung der gängigen Rohstoffpreise wird sich ein Austausch von Rübenzucker aber nur

Abb. 3: Gärgasvolumen-Entwicklung in Teigen mit 5, 10, 20 Teilen Rübenzucker je 100 Teile Mehl. Steigender Zuckeranteil wirkt hemmend auf die Gärleistung der Hefe.



lohnen, wenn die Verbesserungen deutlich sind. Gerade dies ist beim Milchzucker mit seinen besonderen backtechnischen und sensorisch wirksamen Vorteilen der Fall. Diese positiven Effekte sind in Industrie und Handwerk noch nicht hinreichend bekannt. Ebenso fehlt den Betrieben bislang die Erfahrung im Umgang mit Milchzucker. Angesichts der offenkundigen Vorteile können die Hersteller aber nur ermutigt werden, die Verwendung von Milchzucker zu erproben. Ein vermehrter Absatz dieses Zuckers würde gleichzeitig dazu beitragen, Agrarüberschüsse zu reduzieren und sinnvoll zu verwerten.

Dr.-Ing. Günter Brack, Bundesanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung, Postfach 1354, 32703 Detmold

Abb. 4: Gärgasvolumen-Entwicklung in Teigen mit 5, 10, 20 Teilen Milchzucker je 100 Teile Mehl. Die Gärleistung der Hefe wird durch steigenden Zuckeranteil nicht beeinflusst.

