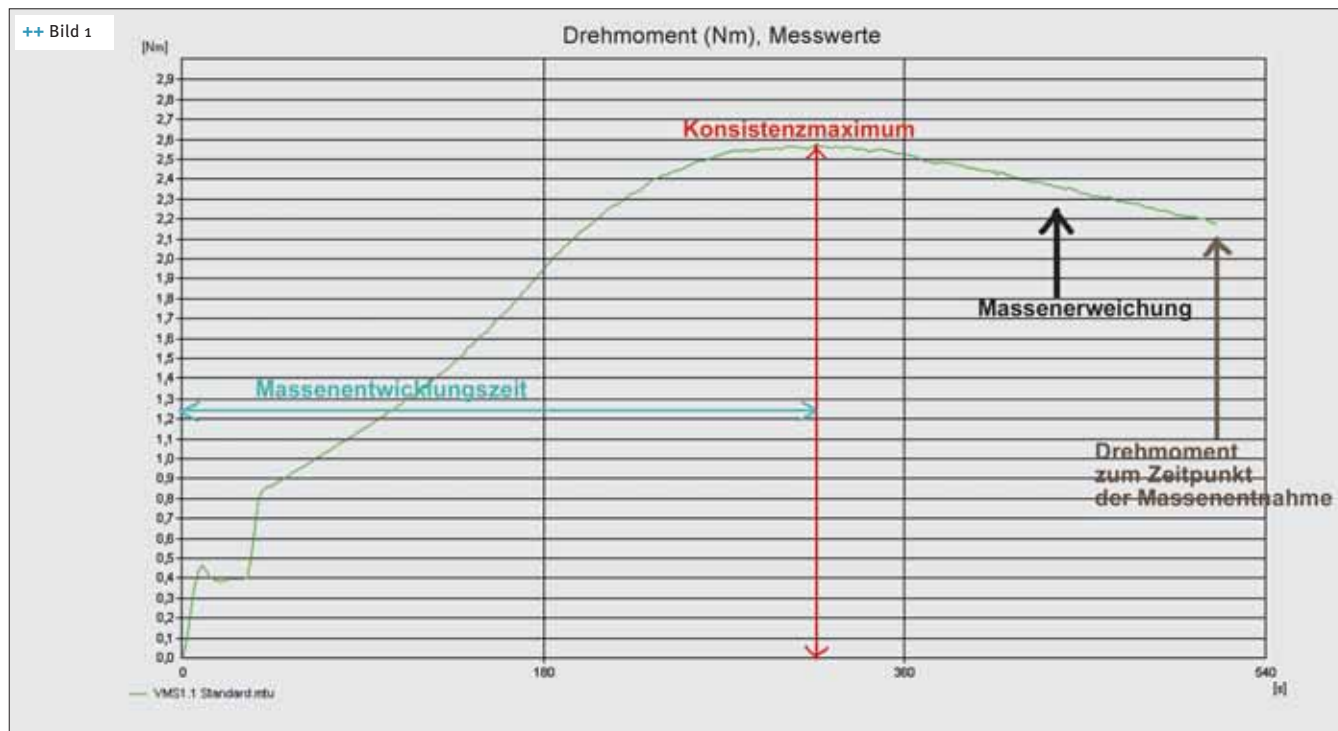


# Online Massen beurteilen

WELCHEN EINFLUSS HAT EINE VERÄNDERUNG DER MENGENVERHÄLTNISSE IN DER REZEPTUR AUF VISKOSITÄT UND KONSISTENZ DES TEIGS UND DAMIT AUF DAS BACKERGEBNIS VON SAND- UND BISKUITMASSEN? UM DAS ZU UNTERSUCHEN, HAT LARS WIEBENSOHN FÜR SEINE DIPLOMARBEIT DIE ROHSTOFFE FÜR BISKUIT- SOWIE FÜR SAND- UND RÜHRMASSEN VARIERT UND DIE AUSWIRKUNGEN DIESER VERÄNDERUNGEN IN ECHTZEIT ONLINE MIT DEM FARINOGRAPHEN-E VON BRABENDER GEMESSEN.



## ++ Bild 1

Beispiel für die Konsistenzänderung einer Masse im Mischkessel beim All-In-Verfahren

Der Farinograph-E ist ein computerkontrolliertes Messsystem zur Messung der Kneteigenschaften von Weizen- oder Roggenteig zur Bestimmung der Mehlqualität und der Verarbeitungseigenschaften des Teigs. Die Messung ist in internationalen Standards festgelegt (z.B. ICC-Standard 115/1, ISO 5530-1, AACC-Standard Nr. 54 – 21). Der Farinograph-E mit USB-Anschluss lässt sich mit stufenlos variabler Drehzahl von 2 – 200 min<sup>-1</sup> ansteuern und durch den PC betreiben. Unter definierten Bedingungen wird mit dem Farinograph-E eine Masse in dem Planetenmischer Typ P 600 zubereitet. Das Messprinzip beruht auf dem Mischwiderstand, den die Masse dem rotierenden Gitterrührbesen im Planetenmischer entgegensetzt. Dieser Mischwiderstand wird als Drehmoment (Nm) gemessen und als Maß für die Viskosität und Konsistenz der Masse sichtbar gemacht. Das im Farinographen digitalisierte

Messsignal wird über die USB-Schnittstelle an den Rechner übergeben. Ein Computer zeichnet die Versuchsergebnisse auf und stellt sie in Echtzeit graphisch oder numerisch dar. Für die Versuche verwendete Wiebensohn das All-In-Verfahren, bei dem alle Rohstoffe zu Versuchsbeginn in den Aufschlagkessel gegeben werden. Die Massen wurden nach Entnahme aus dem Kessel in Portionen zu 500 g (Sandmassen à 400 g) unter definierten Bedingungen in Formen gebacken und anschließend auf Lochblechen ausgekühlt. Die Gebäckauswertung folgte 24 Std. nach dem Herstellungsprozess.

## Versuchsreihen zu Biskuitmassen

Zur Versuchsreihe 1 gehörten fünf Doppelversuche, bei denen ausgehend vom Standardrezept für Biskuitmassen die Vollei-Menge jeweils um 20 g verringert wurde, wohin-

gegen die Weizenmehl- und Weizenstärkemenge jeweils um 10 g zulegte, so dass die Gesamtmasse konstant blieb. Versuchsreihe 2 untersuchte die Verringerung der Zugabe des Aufschlagmittels Spongolit bei gleichzeitiger Erhöhung des Mehl- und Stärkeanteils. In Versuchsreihe 3 änderten sich die Mehl- und Stärkeanteile des Rezepts, in Versuchsreihe 4 die zugegebene Menge des Volleis bei gleich bleibender Flüssigkeitsmenge. Versuchsreihe 5 schließlich zielte auf Auswirkungen bei einer Erhöhung des Zuckeranteils. Beispielhaft seien hier die Ergebnisse der Versuchsreihe 5 dargestellt:

**Erhöhung des Zuckeranteils**

In Versuch 1 waren 80 Teile Zucker, in Versuch 2 120 Teile und in Versuch 3 waren 160 Teile in der Masse. Zur besseren Übersichtlichkeit werden die Drehmomente

**Tabelle 1: Standardrezept für Biskuitmassen**

Standardbackversuch	Gewicht (g)	Anteile (Teile)
Weizenmehl, Type 550	82	50
Weizenstärke	82	50
Backmargarine	-	-
Zucker, fein	132	80
Vollei (28 – 30 °C)	228	139
Wasser (20 °C)	51	31
Aufschlagmittel (Spongolit)	17	10,4
Backpulver	7,5	4,6
Salz	1,0	0,6
berechnetes Massengewicht	600	

**Tabelle 2: Standardrezept für Sand- und Rührmassen**

Standardbackversuch	Gewicht (g)	Anteile (Teile)
Weizenmehl, Type 550	77	50
Weizenstärke	77	50
Backmargarine	92	60
Zucker, fein	123	80
Vollei (28 – 30 °C)	100	65
Wasser (20 °C)	22	14
Aufschlagmittel (Spongolit)	5	3,2
Backpulver	3	1,9
Salz	1	0,6
berechnetes Massengewicht	500	

**Tabelle 3: Massenentwicklungszeit und Konsistenzmaximum 1 – 3 (Erhöhung des Zuckeranteils)**

All-In-Backversuch Nr.	1	2	3
Massenentwicklungszeit (s)	330	330	360
Konsistenzmaximum (Nm)	2,55	3,1	3,35

**++ Tabelle 3**

Das Konsistenzmaximum und die Massenentwicklungszeit steigen von Versuch zu Versuch ungleichmäßig an.

**TRANSIA GmbH**  
Ihr Partner im Reinigungs- und Hygienemonitoring

Frittierfettkontrolle mit  
**Fett-Teststreifen**

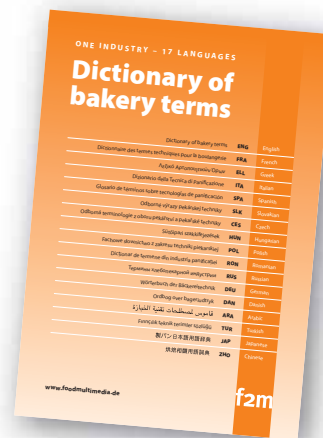
Reinigungskontrolle mit  
**Easy Check**

Hygienekontrolle Oberflächenabklatsch mit

**Hygiene Monitor**

Lebensmittelmikrobiologie mit  
**3M Petrifilm™**

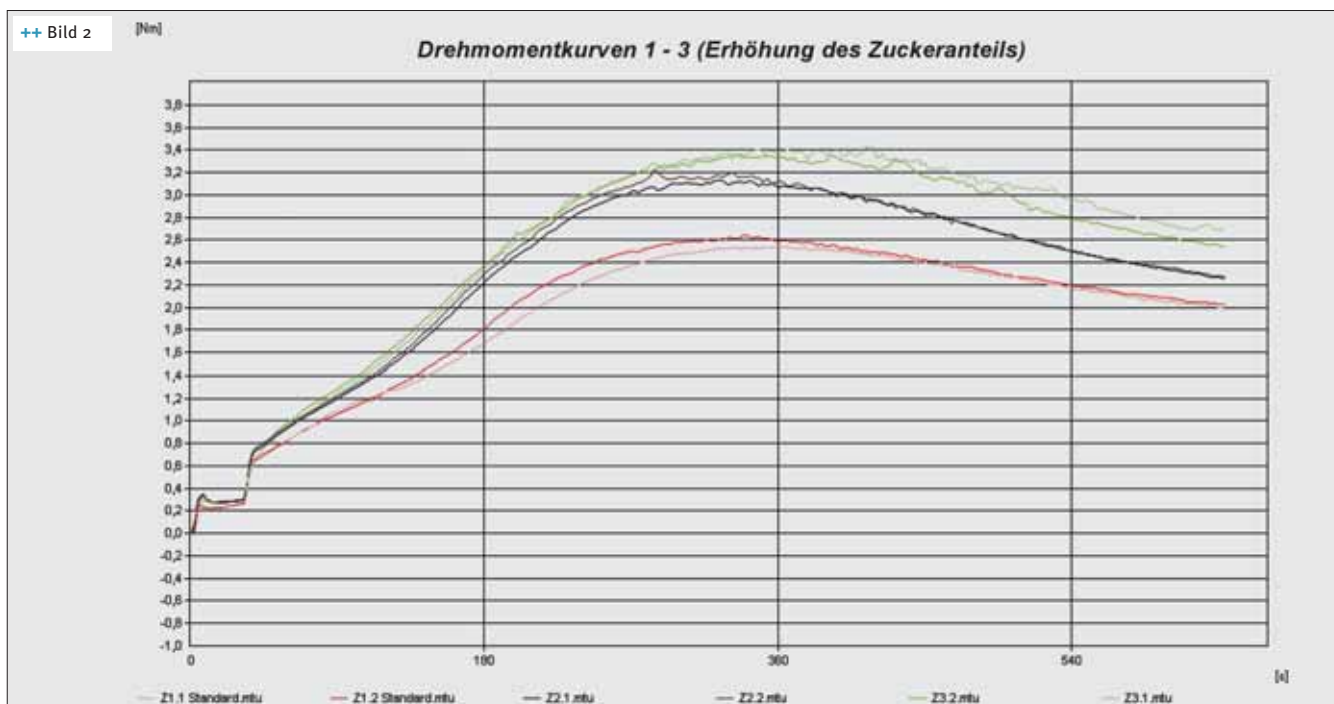
TRANSIA GmbH • Dieselstr. 9A • D-61239 Ober-Mörlen  
Tel.: 06002-9386-0 • Fax: 06002-9386-91  
E-Mail: info@transia.de • www.transia.de



**Das neue Wörterbuch der Bäckereitechnik – mit 17 Sprachen**

**f2m food multimedia gmbh**

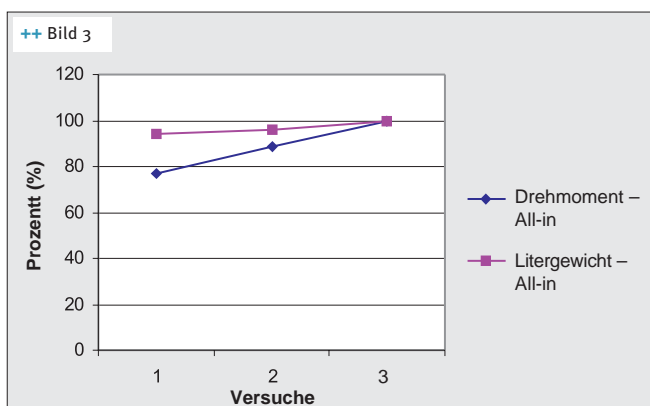
Behnstr. 61 · 22767 Hamburg · Germany  
Phone: +49 (0) 40 39 90 12 27 · Fax: +49 (0) 40 39 90 12 29  
E-Mail: info@foodmultimedia.de · www.foodmultimedia.de



**++ Bild 2**  
In der Abbildung werden die Drehmomentkurven dargestellt, und zwar mit den beiden roten Kurven der 1. Doppelversuch, den braunen Kurven der 2., den blauen der 3. und mit den grünen Kurven der 4. Doppelversuch.

Tabelle 4: Biskuitversuch 1 – 3 (Erhöhung des Zuckeranteils)			
Backversuch Nr.	1	2	3
Drehmoment zum Zeitpunkt der Massenentnahme (Nm) $\hat{=}$ per cent (%)	2.0 $\hat{=}$ 76,9	2.3 $\hat{=}$ 88,5	2.6 $\hat{=}$ 100
Litergewicht (g/l) $\hat{=}$ per cent (%)	330 $\hat{=}$ 94,0	336 $\hat{=}$ 95,7	351 $\hat{=}$ 100
Gebäckgewicht (g)	416,1	425,2	423,2
Ausbackverlust (%)	464	478	437
Gebäckvolumen (ml)	2320	2390	2185
Volumenausbeute (ml/100 g Masse)	464	478	437
spez. Volumen (ml/g Gebäck)	5,6	5,6	5,2

und die Litergewichte prozentual von Versuch 1 bis 3 graphisch dargestellt. Bei steigenden Zuckeranteilen können wir erkennen dass, wenn das Drehmoment steigt, auch das Litergewicht steigt. Ein steigendes Litergewicht führt hier zu einem tendenziell fallenden Gebäckvolumen.



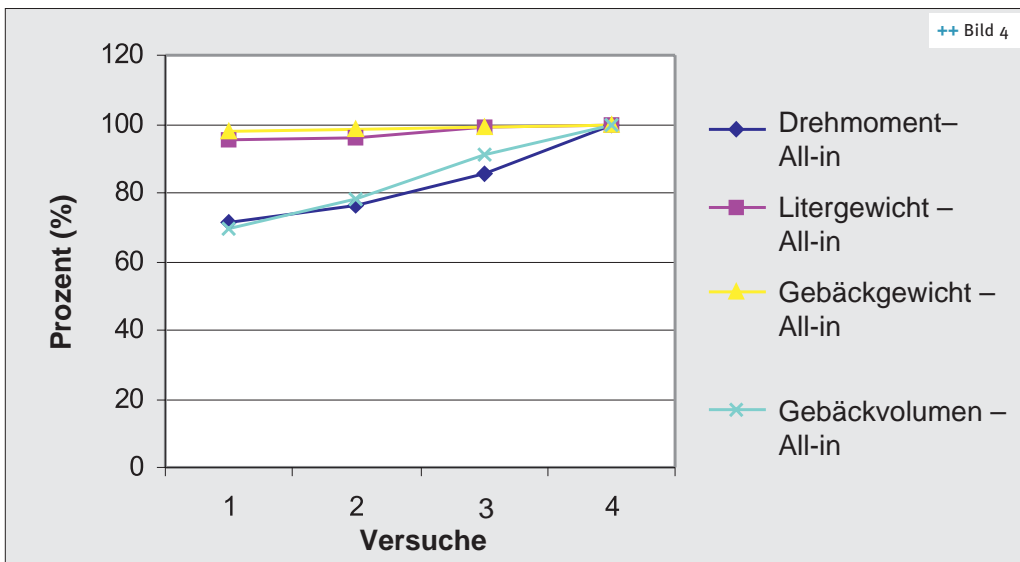
**++ Bild 3**  
Prozentuale graphische Darstellung der Drehmomente und der Litergewichte 1 – 3 (Erhöhung des Zuckeranteils)

Die folgende Tabelle zeigt die sensorische Auswertung der Biskuits. Je höher der Zuckeranteil, desto abweichender ist das Aussehen des Gebäcks vom Standard, da die Oberfläche eine sehr kräftige Bräunung erhält und porös wird. Die Krume wird immer feuchter und hinterlässt bei eine Zuckerzugabe von 160 Teilen einen süßen und ballenden Kaeindruck.

Tabelle 5: Biskuitsensorik 1 – 3 (Erhöhung des Zuckeranteils)			
All-In-Backversuch Nr.	1	2	3
Aussehen	gebäck-typisch	etwas abweichend	abweichend
Oberfläche	glatt	glatt	porös
Bräunung	normal	kräftig	sehr kräftig
Schneidbarkeit	krümelt nicht	krümelt	krümelt
Lockerung	locker	locker	locker
Porenbild	fein/mittel	mittel/mittel	mittel/mittel
Krumenfarbe	gelblich	gelblich	gelblich
Krumenbeschaffenheit	weich/feucht	weich/feucht	weich/sehr feucht
Kaeindruck	weich	weich	ballend
Geschmack	einwandfrei	einwandfrei	süß

Mit steigendem Zuckeranteil steigen auch das Drehmoment zum Zeitpunkt der Massenentnahme und das Litergewicht an, wobei das Gebäckgewicht und das -volumen fast konstant bleiben. Zu hohe Zuckeranteile verursachen eine zu feuchte Gebäckkrume, eine zu kräftige Gebäckbräune und eine poröse Gebäckoberfläche, hervorgerufen durch die Maillard Reaktion.

Die steigende Zuckermenge, besonders bei Werten über 100 Gewichtsteilen, verzögert die Stärkeverkleisterung. Das führt zur Schwächung der Krumenelastizität und in der Folge zur Beeinträchtigung von Kaeindruck (ballend, schmierend)



++ Bild 4

Prozentuale graphische Darstellung der Drehmomente, der Litergewichte, der Gebäckgewichte und der Gebäckvolumen 1 – 4 (Änderung des Volleianteils bei gleichbleibender Flüssigkeitsmenge)

und Geschmack (roh, teigig, unausgebacken). Die eigentliche Stär-keverkleisterung und Quellung finden erst beim Backprozess ab einer Ofenhitze oberhalb von 50 °C statt. Da der Zucker Wasser bindet, steigt der Widerstand des Gitterrührbesens in der Masse. Zucker ist schwer und zu viel Zucker zerstört

durch seine scharfen Kanten den Schaum und erschwert den Vorgang des Dispergierens der Luft in der Flüssigkeit. Daher steigen dann auch das Litergewicht und das Drehmoment an.

Die Massenentwicklungszeit und das Konsistenzmaximum steigen unregelmäßig an.

ANZEIGE



## „Lust auf Brotgenuss“

verbessert

### Jung Roggenstabil Plus

für mehr Sicherheit und Stabilität

- Erhöht bei roggenbetonten Broten sichtbar das Gebäckvolumen

optimiert

### Jung Ultra frisch

für längere Verzehrfrische

- Garantiert bei weizenbetonten Broten Frischegenuss bis zum Schluss

Noch Fragen? Wir beraten Sie gerne!



**Jung Zeelandia**

Mehr Möglichkeiten

[www.jungzeelandia.de](http://www.jungzeelandia.de)

**Tabelle 6: Massenentwicklungszeit und Konsistenzmaximum 1 – 4  
(Änderung des Volleianteils bei gleichbleibender Flüssigkeitsmenge)**

All-In-Backversuch Nr.	1	2	3	4
Massenentwicklungszeit (s)	140	130	120	110
Konsistenzmaximum (Nm)	0,9	1,15	1,25	1,45

### Versuchsreihen zu Sand- und Rührmassen

In Versuch 1 waren 40 Teile Vollei, in Versuch 2 65 Teile, in Versuch 3 80 und in Versuch 4 100 Teile Vollei in der Masse, wobei deren Gesamtgewicht immer konstant blieb.

Bei steigenden Volleianteilen steigt das Drehmoment und im gleichen Maß auch das Gebäckvolumen an. Litergewicht und Gebäckgewicht bleiben fast unverändert. Bei einer Zunahme des Volleianteils verbessert sich die Bräunung des Gebäcks von zu schwach nach normal, die Lockerung von dicht nach locker, das Porenbild von geschlossen nach mittel, die Krumenbeschaffenheit von fest (speckig) nach mittel, die Krumenfarbe von missfarben nach gelblich, die Schneidbarkeit von mangelhaft nach gut und die Kauigkeit und der Geschmack von schmierend und stark beeinträchtigt nach mittel und einwandfrei.

Bei steigenden Volleianteilen mit gleichbleibender Flüssigkeitsmenge stiegen das Drehmoment zum Zeitpunkt der Massenentnahme, das Litergewicht, das Gebäckgewicht und Gebäckvolumen kontinuierlich an.

Beim Aufschlagen von Eischäumen kommt es zu einer mechanischen Denaturierung der Proteine, wodurch die Viskosität der Schäume ansteigt. Mehr Vollei macht den Schaum stabiler. Dies bedeutet, dass dem Gitterrührbesen mehr Widerstand entgegengebracht wird und das Drehmoment steigt.

Vollei ist schwerer als Wasser. Das Litergewicht und das Gebäckgewicht stiegen sehr leicht an, da Wasser leichter verdunstet. Mehr Vollei führte auch dazu, dass mehr Luft in

**Tabelle 7: Sand- und Rührkuchenversuch 1 – 4  
(Änderung des Volleianteils bei gleichbleibender Flüssigkeitsmenge)**

All-In-Backversuch Nr.	1	2	3	4
Drehmoment zum Zeitpunkt der Massenentnahme (Nm) $\hat{=}$ per cent (%)	0,75 $\hat{=}$ 71,4	0,8 $\hat{=}$ 76,2	0,9 $\hat{=}$ 85,7	1,05 $\hat{=}$ 100
Litergewicht (g/l) $\hat{=}$ per cent (%)	905,5 $\hat{=}$ 95,4	909,5 $\hat{=}$ 95,8	938,5 $\hat{=}$ 98,9	949 $\hat{=}$ 98,9
Gebäckgewicht (g) $\hat{=}$ per cent (%)	355,7 $\hat{=}$ 97,6	359,1 $\hat{=}$ 98,5	361,8 $\hat{=}$ 99,3	364,4 $\hat{=}$ 100
Ausbackverlust (%)	11,6	10,2	9,6	8,9
Gebäckvolumen (ml) $\hat{=}$ per cent (%)	350 $\hat{=}$ 69,3	395 $\hat{=}$ 78,2	460 $\hat{=}$ 91,1	505 $\hat{=}$ 100
Volumenausbeute (ml/100 g Masse)	87	99	115	127
spez. Volumen (ml/g Gebäck)	0,97	1,1	1,28	1,39



**WIESHEU**  
2010

venividi.de

## EINER MACHT IMMER DEN ERSTEN SCHRITT! DAS NEUE BACKOFENSYSTEM VON WIESHEU.

Ein System in dem unterschiedlichste Innovationen ineinander greifen und so ein perfektes Backofensystem bilden, das selbst in Zukunft noch zukunftsweisend sein wird. Expecten Sie ruhig mehr – das neue Backofensystem von Wiesheu.

Tabelle 8: Sand- und Rührkuchensensorik 1 – 4 (Änderung des Volleianteils bei gleichbleibender Flüssigkeitsmenge)

All-In-Backversuch Nr.	1	2	3	4
Form/ Ausbund	befriedigend (zu klein)	befriedigend (zu klein)	gut	gut
Bräunung	zu schwach	zu schwach	etwas schwach	normal
Lockerung	dicht	dicht	etwas dicht	locker
Porenverteilung	gleichmäßig	gleichmäßig	gleichmäßig	gleichmäßig
Porenbild	geschlossen	geschlossen	etwas geschlossen	mittel
Krumenbeschaffenheit	fest (speckig)	fest (speckig)	fest (schmierig)	mittel
Krumenfarbe	missfarben	missfarben	gelb	gelblich
Schneidbarkeit	mangelhaft	mangelhaft	befriedigend	gut
Kaueigenschaft	schmierend	schmierend	mittel	mittel
Geschmack/ Geruch	stark beeinträchtigt (schmierig)	stark beeinträchtigt (schmierig)	beeinträchtigt (schmierig)	einwandfrei



der Flüssigkeit dispergieren konnte und es so zu einer Volumenzunahme kam, daher hätte das Litergewicht auch fallen müssen. Die Massentwicklungzeit fiel ab und das Konsistenzmaximum stieg an. +++

Teil 2: Einfluss von Veränderungen der Prozessparameter erscheint in der Ausgabe 3/2010.

**Massen beurteilen**

Welchen Einfluss haben Änderungen der Rezeptur- und Prozessparameter wie Temperatur der Masse oder Rühr- und Aufschlagzeiten bzw. die Geschwindigkeit des Rührbesens auf Biskuit- und Rührkuchen? Das war das Thema zweier Diplomarbeiten an der Fachhochschule Lippe und Höxter in Lemgo. In dieser Ausgabe stellen wir Ihnen die vor, die sich mit Rezepturänderungen beschäftigt. In der nächsten Ausgabe besprechen wir die Arbeit, die sich mit dem Einfluss von Verfahrensparametern auseinandersetzt. Detaillierte Ergebnisse können Sie bei Brabender anfordern: [brabender@brabender.com](mailto:brabender@brabender.com)





## **Dies ist ein Artikel aus der Fachzeitschrift **brot+backwaren**, die 6-mal jährlich erscheint.**

Als Abonnent erhalten Sie die Fachzeitschrift mit Praxisreportagen, Berichten aus Forschung und Entwicklung, Marktanalysen und Firmenportraits sofort nach Erscheinen. Damit haben Sie einen fundierten und umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der Technik sowie der Backbranche.

**Interessierte können die Zeitschrift unter**  
**[www.brotundbackwaren.de](http://www.brotundbackwaren.de)**

**zum Kennenlernen kostenlos und unverbindlich**  
**zum Probelesen bestellen.**

In unserem Archiv auf dieser Homepage finden Sie sämtliche Berichte auch als PDF-Datei. Die Fachartikel finden Sie dort nach Jahrgängen sortiert; sie können per Volltextsuche durchsucht werden.

### **++ Copyrights, Texte zitieren und nutzen**

Bitte beachten Sie, dass das einfache Zitieren unserer Texte erlaubt ist, solange sich die Länge des Zitats im Rahmen hält. Dabei halten wir drei Sätze für eine gute Grenze. Verlinken Sie bitte auf unseren Text. Nur wenn Sie mit dem Zitat Werbung machen oder es gewerbsmäßig an Dritte weitergeben wollen, fragen Sie uns bitte erst unter [info@foodmultimedia.de](mailto:info@foodmultimedia.de).

Längeres Zitieren oder Übernehmen unserer Texte ist nur nach Übereinkunft mit f2m erlaubt. Bilder aus unseren Texten sowie Videos dürfen nur nach Lizenzierung mit den Rechteinhabern weiterverwendet werden.

Ansonsten gilt das übliche Copyright: Wir, die f2m food multimedia gmbh, behalten uns alle Rechte an den Beiträgen auf unserer Seite vor.

**++ Haben Sie noch Fragen? Dann wenden Sie sich bitte an uns.**