

Über die Verwendung von Bräunungsmitteln bei der Herstellung von Brot und Kleingebäck*)

W. Seibel und J.-M. Brümmer

Institut für Bäckereitechnologie der Bundesforschungsanstalt für Getreide und Kartoffelverarbeitung,
Postfach 23, 4930 Detmold

1. Einleitung

Seit einigen Jahren hat sich der Brotverzehr nicht nur stabilisiert, sondern befindet sich in einer Aufwärtswicklung. Verschiedene Ursachen können für diese positive Situation herangezogen werden. Sicherlich spielt die Weiterentwicklung des Brotsortiments ebenso eine wichtige Rolle wie die von vielen Ärzten und Ernährungsberatern praktizierte positive Einstellung zu Brot.

Im allgemeinen gilt beim Verbraucher „dunkles“ Brot als ernährungsphysiologisch besonders wertvoll¹⁾. Demgegenüber wird häufig das „hellere“ Brot in seiner Bedeutung nicht richtig bewertet. Schäfer²⁾ hat den ernährungsphysiologisch positiven Anteil heller Mahlerzeugnisse und somit auch entsprechender Brot- und Kleingebäcksorten herausgestellt. Bei Schrotbroten ist die Deutung dunkel = besser dann ein Fehlurteil, wenn der dunklere Krumeneindruck durch eine längere Backzeit erzielt wurde. Zwischen der Länge der Backzeit und dem Verlust bestimmter Vitamine besteht ein eindeutiger Zusammenhang.

Bei bestimmten Ernährungsformen wird nicht nur ein höherer Roggenanteil empfohlen, sondern die alleinige Verwendung von Vollkornprodukten gefordert. Vollkornprodukte ergeben ebenfalls „dunkle“ Brote. Der Farbton der Krume von Roggen- und Weizenvollkornbrot- und -kleingebäck ist annähernd gleich.

Befragungen haben gezeigt^{3,4)}, daß der Verbraucher meint, in erheblich größerem Maß Roggen- bzw. überwiegend roggenhaltige Brote zu verzehren als sich aus der Statistik über Brotverzehr ergibt. Da man davon ausgehen kann, daß der Verbraucher den Roggenanteil überwiegend aufgrund des Farbtons der Brotkrume beurteilt, könnte dies die Ursache für diese Diskrepanz sein. Inwieweit dem Verbraucher die Unterschiede über

den Ausmahlungsgrad der für die Herstellung von Roggen- und Weizenbrot und -kleingebäck verwendeten Typenmehlen bekannt ist, wissen wir nicht. Da aber die eingesetzten Roggenmehle im allgemeinen aschereicher sind, weisen roggenhaltige Brot- und Kleingebäcksorten je nach Roggenanteil eine dunklere Krume und allgemein auch eine dunklere Kruste auf.

Da der Verbraucher also mit der Farbe der Krume und Kruste gewisse Vorstellungen verbindet, könnte eine dunklere Krume/Krustenfarbe ihm folgendes vortäuschen:

- die Verwendung höher ausgemahlener Mehle oder Schrote,
- ein verändertes Roggen/Weizenverhältnis in Richtung mehr Roggen,
- eine andere Führungsart,
- eine längere Backzeit.

Einige dieser Eindrücke werden vom Verbraucher mit einer bedarfsgerechteren Ernährung verbunden, d.h. z.B. mit mehr Vitaminen, Mineral- und Ballaststoffen in Verbindung gebracht.

2. Möglichkeiten der Beeinflussung der Krumenfarbe

Neben den vorgenannten Einflüssen gibt es aber besonders durch verschiedene Rezepturbestandteile Möglichkeiten, die Krumen-/Krustenfarbe direkt gezielt zu beeinflussen. Mit derartigen Zusätzen wird in Abhängigkeit von der Dosierung und ihrer Eigenfarbe (hellbraun bis schwarz) die Krumen- und mitunter auch die Krustenfarbe dunkler. Die so erhaltenen Veränderungen sind deutlicher als solche, die ohne diese Rezepturbestandteile entstehen können. Selbst für Fachleute ist es nicht einfach – und nur im direkten Vergleich sicher möglich –, die veränderte Krumenfarbe, z. B. einer Direkten oder Indirekten Führung zuzuordnen. Ähnlich ist es mit den üblichen Backzeiten. Deutlicher sind meist schon die Unterschiede bei verschiedenen Roggen- und Weizenanteilen besonders dann, wenn dies auch zu einer veränderten Verkehrsbezeichnung führt (z. B. Weizenmisch- zu Roggenmischbrot).

*) Nr. 5468 der Veröffentlichungen der Bundesforschungsanstalt für Getreide- und Kartoffelverarbeitung, Detmold.

2.1 Rohstoffauswahl – übliche Rezepturbestandteile – Teigführung – Backen

In den letzten Jahren hat sich der Trend verstärkt, die Krume von Weizen- und Roggenmischbrot bzw. auch von Roggenbrot zu verändern. Es gibt eine Reihe von backtechnischen Möglichkeiten, die diese Veränderungen hervorrufen, ohne daß dadurch eine Verbrauchertäuschung eintritt. Durch die in stärkerem Maß eingeführte Silolagerung von Mehltypen im Bäckerfachgeschäft ist die Auswahl verschiedener Mehltypen für die Brotherstellung erheblich eingeengt worden. Daher wird häufig auch für die Mischbrotherstellung nicht mehr die Weizenmehltype 1050, sondern nur die Type 550 eingesetzt. Eine bessere Lockerung, allgemein bessere Backfähigkeit, aber auch eine hellere Krumenfarbe sind damit verbunden. Es wurde versucht, durch Rezepturveränderung und Führungsmaßnahmen diese Krumerhellung wieder auszugleichen.

Werden jedoch dunklertönende Rezepturbestandteile mit dem Ziel eingesetzt, diesen Unterschied in den Ausmahlungsgraden wieder auszugleichen, so besteht die Gefahr der Verbrauchertäuschung.

Durch die Verwendung von Vor- und Sauerteigen kann aufgrund der Umsetzung durch längere biochemische Vorgänge während der Gärung eine gewisse dunklere Krumenfarbe erzielt werden. Auch die Verwendung der allgemein üblichen und erlaubten Restbrotmengen kann die Krume in dieser Richtung etwas verändern. Spezielle Sauerteigführungen mit besonderer Rohstoffzusammensetzung oder Führungsweise wirken ebenfalls in dieser Richtung.

Auch durch veränderte Backzeiten ist die Krumenfarbe zu beeinflussen. Mit steigender Backzeit wird die Krumenfarbe dunkler. Die durch diese Maßnahmen auftretenden Farbveränderungen der Krume und Kruste sind jedoch nicht so ausgeprägt, daß dadurch eine Verbrauchertäuschung entstehen könnte.

Die Gefahr einer Täuschung entsteht also durch Verbrauchervorstellungen über einen Zusammenhang von Krumenfarbe und Nährwert. Wird eine dunklere Krumenfarbe bei Brot und Kleingebäck erzeugt, ohne daß entsprechende Anteile an höher gemahlener Mehlen, Vollkornerzeugnissen oder Backschrot verwendet werden, so kann eine Irreführung vorliegen. Die Veränderungen, die allein von technologischen Maßnahmen ausgehen (z. B. Führungsart, Backweise) sind hier nicht deutlich genug. Bei der Zugabe von Rezepturbestandteilen, die die Krume/Krustenfarbe deutlich verstärken, besteht aber die Gefahr der Verbrauchertäuschung sehr wohl. Dabei ist unerheblich, ob diese Rezepturbestandteile Zusatzstoffe oder Nichtzusatzstoffe (Lebensmittel) sind. Bei ihrem Einsatz muß sehr kritisch überdacht werden, ob dadurch nicht dem Verbraucher Lebensmittel angeboten werden, die „in ihrem Nähr- oder Genußwert oder in ihrer Brauchbarkeit nicht unerheblich gemindert sind“ oder, „die geeignet sind, den Anschein einer besseren als der tatsächlichen Beschaffenheit zu erwecken“. Werden derartige Erzeugnisse „ohne ausreichende Kenntlichmachung gewerbsmäßig in den Verkehr“ gebracht, so liegt eine Verbrauchertäuschung vor. Dieses ist nach § 17 (1) 2 b und 2 c des Lebensmittel- und Bedarfsgegenstandesgesetzes verboten.

2.2 Spezielle intensiv bräunende Rezepturbestandteile

In der letzten Zeit werden häufig Produkte angeboten, deren Zweck es ist, die Krumenfarbe zu verstärken. Diese Krumenfärbung ist intensiver als durch technologische Maßnahmen möglich. Dazu gehören z. B. speziell geröstete Getreideerzeugnisse, durch Erhitzung verfärbte Malzkeime/-kleien und der schon länger bekannte Zuckerkulör. Mitunter werden auch Sirupe und Karamel mitverwendet. In der allgemeinen Umschreibung werden Sirupe, Karamel und Zuckerkulör als Süßungs- und Bräunungsmittel bezeichnet, obwohl beide Eigenschaften nicht immer im gleichen Umfang im gleichen Produkt vorhanden sind. Nach unserer Auffassung besitzen Sirupe zuckerkulörhaltige Sirupe und Karamel in überwiegendem Maß süßende Eigenschaften, wobei ihr Anteil an vergärbaren Substanzen auf die Gärung des Teiges Einfluß nimmt; der bräunende, somit die Krumenfarbe verändernde Eindruck tritt dagegen zurück.

Zuckerkulör verhält sich anders. Bei ihm stehen die farbverändernde Wirkung der Krume und zum Teil – so z. B. bei Kleingebäck und sehr hellen Brotsorten – auch die Farbveränderung der Kruste im Vordergrund. Von Zuckerkulör allein geht meist keine backtechnische Wirkung aus. Mischungen von Zuckerkulör und z. B. Sirupen verhalten sich backtechnisch und sensorisch entsprechend den Anteilen der verschiedenen Einzelpartner.

Die Verwendung von Zuckerkulör, vor allem bei Weizen- und Roggenmischbrot, nimmt zu. Dies zeigt sich auch bei Qualitätsprüfungen, wie z. B. denen der CMA und DLG⁵⁾.

3. Lebensmittelrechtlicher Status der süßenden und bräunenden Erzeugnisse

Karamel, Sirupe und die genannten speziell gerösteten Getreideerzeugnisse, Restbrot aus Pumpernickel etc. sind Lebensmittel und keine Zusatzstoffe. Zuckerkulör ist dagegen ein Zusatzstoff, der in Anlage 6, Liste A der Zusatzstoffzulassungs-Verordnung aufgeführt ist. Er hat die Nummer E 150. In früheren Jahren war in der Zusatzstoffzulassungs-Verordnung auch ein Hinweis auf mögliche Herstellungsarten von Zuckerkulör vorhanden. *Schiweck*⁶⁾ und *Lehmann*⁷⁾ haben in einem Vergleich von Zuckerkulör und Karamel auf die möglichen Herstellungstechniken hingewiesen. Dabei stellt *Schie-*

Tab. 1. Einteilung der Zuckerkulörtypen nach der ITCA/EUTECA (nach *Lehmann*) (7)

Kulör Type	Klasse	Kurzbezeichnung
Caramel Colour Plain	I	CP 1
		CP 2
Caramel Colour Caustic Sulfite Process	II	CCS 1
Caramel Colour Ammonia Process	III	AC 1
		AC 2
		AC 3
Caramel Colour Ammonium Sulfite	IV	SAC 1
		SAC 2
		SAC 3
		SAC 4

Tab. 2. Kulör-Sorten nach ITCA/EUTECA-Vorschlag (nach Schieweck) (8)

Typ	CP-1	CP-2	CCS-1	AC-1	AC-2	AC-3	SAC-1	SAC-2	SAC-3	SAC-4
Farbintensität $\epsilon \times 10^*$ (b. 610 nm)	5-35	40-80	40-80	60-90	100-140	150-200	35-70	75-100	105-150	210-270
EBC-Einheiten	2000	15000	15000-25000	16000	27000	40000	8000	17500	25500	40000
Trockensubstanzgehalt in %	55-75	55-75	62-82	55-75	55-75	55-75	55-75	55-75	55-75	47-57
4-Methylimidazol, max. mg/kg	25	25	25	200	200	200	200	200	200	200
Gesamt-Stickstoff %	<0,1	<0,1	<0,1	0,5-3,0	0,5-5,0	1,5-6,5	0,1-1,3	0,5-2,8	0,8-2,8	2,0-4,0
Gesamt-Schwefelgehalt %	<0,1	<0,1	0,15-2,5	<0,3	<0,3	<0,3	0,3-2,0	0,8-3,2	1,0-4,0	1,0-5,0
Ammoniakstickstoff, max %	0,01	0,01	0,01	0,5	0,5	0,5	0,3	0,5	0,8	1,5
SO ₂ max. %	0,005	0,005	0,15	0,015	0,015	0,015	0,08	0,12	0,15	0,28
			FAO/WHO vorgeschlagene abweichende Regelungen							
Gesamt-Schwefelgehalt %				<0,7	<0,7	<0,7	>0,7	>0,7	>0,7	>0,7
Ammoniakstickstoff, max. %				0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
SO ₂ , max %	0,1	0,1		0,02	0,02	0,02	0,1	0,1	0,1	0,1

*) = 1 g/100 ml Wasser; Lichtweg 1 cm; λ 610 nm

weck einen international diskutierten Vorschlag über die Einteilung von Zuckerkulör aus dem Jahr 1979 vor.

Diese Klassifizierung der International Technical Caramel Association/European Technical Caramel Association (ITCA/EUTECA) umfaßt wörtlich Beschreibungen (Tab. 1) und analytische Merkmale von vier Zuckerkulörtypen (Tab. 2).

4. Bäckereitechnologische und sensorische Einflüsse durch süßende, bräunende Rezepturbestandteile

Vergärbare Anteile dieser Zutaten können die Hefegärung anregen. Dadurch kann eine gewisse Volumenerhöhung erwartet werden, sofern das Gashaltevermögen des Teiges ausreichend bleibt. Eine Erhöhung der Saftigkeit der Krume führt zu einer verbesserten Frischhaltung. Der sensorische Eindruck, und hier besonders der Geschmack, hängt von der Dosierung dieser Zutaten ab.

Über die Veränderungen der Brotbeschaffenheit durch die Verwendung von bräunenden Rezepturbestandteilen ist von uns am Beispiel von Zuckerkulör bereits berichtet worden⁸⁾. In diesem Zusammenhang wurde bereits darauf hingewiesen, daß bei Brot und Kleingebäck veränderte Farbtöne in der Krume von hellbraun bis hin zu tiefbraun entstehen; bei Kleingebäck und sehr hellen Brotsorten gilt dies auch für die Kruste.

Es ist festzustellen, daß bei der Verwendung von ausschließlich süßenden Zutaten eine gewisse Geschmacksabrundung stattfindet. Bei Überdosierung führt dies zu einem unerwünschten, zu süßen Geschmack.

Bei der Verwendung von überwiegend bräunenden Zutaten aller Art, insbesondere von Zuckerkulören – auch in Mischungen – kann sich in Abhängigkeit von der Dosierung ein etwas brotfremder, häufig jedoch herber bis strenger Beigeschmack ergeben, der zu einer Veränderung des Brotaromas und somit zur Qualitätsabwertung führt. Aus diesem Grund sollten die Verwender jeweils feststellen, ob neben der Farbveränderung auch der Geschmack der Brote beeinflusst werden.

5. Analytische Schwierigkeiten beim Nachweis von bräunenden Rezepturbestandteilen

Mit zunehmender Verwendung wurde auch der analytische Nachweis von Zuckerkulör in Backwaren interessant. Aufbauend auf Arbeiten über die Verwendung von Zuckerkulör in Wein wurden hierfür verschiedene Methoden entwickelt^{9,10)},

In eigenen, bisher unveröffentlichten Untersuchungen konnte gezeigt werden, daß mit dem gelpermeationschromatographischen Verfahren ein Nachweis von Zuckerkulör, besonders bei Mehlbroten und Kleingebäck, möglich ist. Bei länger gebackenen Schrot- und Vollkornbroten können jedoch Schwierigkeiten durch die beim Backprozeß gebildeten und bei der Chromatographie ebenfalls erfaßten Melanoidine auftreten.

Es ist auch ein indirekter Nachweis von zugesetztem Zuckerkulör durch die dünnschichtchromatographische Bestimmung des 4-Methylimidazols, das bei der Herstellung von ammoniakalischen Kulören gebildet werden kann, möglich⁹⁾. Da diese Kulöre heute so hergestellt werden können, daß sie kein 4-Methylimidazol mehr enthalten, ist ein eindeutiger Nachweis eines Zuckerkulörzusatzes über diese Bestimmung nicht mehr möglich. Sie kann aber zur Absicherung eines positiven Befundes dienen.

6. Lebensmittelrechtliche Vorschriften und Verbraucherinformationen bei der Verwendung von bräunenden Rezepturbestandteilen

Über die verbrauchergerechte Information bei der Verwendung von bräunenden Rezepturbestandteilen gehen die Ansichten auseinander. Das Lebensmittelrecht weist Zuckerkulöre als Farbstoffe aus, fordert jedoch nicht ihre Kenntlichmachung als Farbstoff.

6.1 Kennzeichnung

Zuckerkulör muß bei Brot, das der Lebensmittel-Kennzeichnungs-Verordnung unterliegt, in der Zutatenliste in Reihenfolge entsprechend der Dosierung unter Verwendung des Klassennamens wie folgt aufgeführt werden: „Farbstoff E 150“ oder „Farbstoff Zuckerkulör“.

6.2 Kenntlichmachung

Nach § 17 (1) 2b und 2c des Lebensmittel- und Bedarfsgegenstände-gesetz muß der Verbraucher vor Täuschung geschützt werden. Daher ist dem Verbraucher ein Zusatz von die Krume (bei Kleingebäck und sehr hellen Mehlbroten auch die Kruste) bräunenden Erzeugnissen leicht verständlich und deutlich lesbar in Verbindung mit der Verkehrsbezeichnung kenntlich zu machen.

Hierzu können bei Brot Umschreibungen wie z. B. „Krumen gebräunt“ oder „mit Bräunungsmittel“ etc. benutzt werden. Bei Kleingebäck und hellen Brotsorten sollte in gleicher Weise auch auf die Veränderung der Krustenfarbe, z. B. durch „Krumen und Kruste gebräunt“ hingewiesen werden. Bei unverpacktem Brot muß diese Kenntlichmachung in der Abgabestelle am Erzeugnis deutlich lesbar erfolgen.

Das Landesuntersuchungsamt für das Gesundheitswesen Süd-Bayern hält den Hinweis „Krumen gebräunt“ für Brot mit Zuckerkulör nicht für ausreichend. Um eine Irreführung des Verbrauchers zu vermeiden, sollte der Hinweis „mit Bräunungsmittel“ verwendet werden.

Wir können uns dieser Auffassung nicht anschließen. Wir sehen sowohl die Kenntlichmachung „Krumen gebräunt“ als auch „mit Bräunungsmittel“ bei Brot als gleichwertig an und daher für beide geeignet, den Verbraucher über die Verwendung entsprechender Rezepturbestandteile bei Mehlbroten zu unterrichten. Bei Kleingebäck und hellen Mehlbroten ist zweifellos die Kenntlichmachung „mit Bräunungsmittel“ weitgehender, da dadurch auch auf die farbliche Veränderung der Kruste hingewiesen wird. Wir halten aber eine Angabe wie „Krumen und Kruste gebräunt“ für ebenso deutlich. Das Untersuchungsamt im Mainz ist jedoch mit diesen Hinweisen nicht zufrieden. Es empfiehlt Angaben wie „Krumen/Kruste braun gefärbt“¹⁰). Der ALS empfiehlt die Kenntlichmachung „mit Farbstoff Zuckerkulör“ in Verbindung mit der Verkehrsbezeichnung (03./04. 06. 1986).

Bei Weizen- und Roggenschrot- und Vollkornbroten und Schrot-/Vollkorn-Kleingebäck sehen wir eine den Mehlbroten/-brötchen entsprechende Gefahr der Verbrauchertäuschung nicht. Aus diesem Grund kann auf eine Kenntlichmachung der bräunenden Zutaten bei Schrot- und -kleingebäck in Fertigpackungen oder als „lose Ware“ verzichtet werden. Gebräunte Schrotbrote mit kürzerer Backzeit sind ernährungsphysiologisch höher einzustufen als entsprechend dunkel gebackene Schrotbrote. Die Regelung der Lebensmittel-Kennzeichnungs-Verordnung für die Erstellung der Zutatenliste bleiben jedoch hiervon unberührt. Allerdings ist auch hier in Bezug auf die Kenntlichmachung das Untersuchungsamt in Mainz anderer Ansicht¹⁰).

Zusammenfassung

Bei der Herstellung von Brot und Kleingebäck werden heute bräunende Rezepturbestandteile, insbesondere Zuckerkulör und speziell geröstete Getreideerzeugnisse verwendet. Ihr analytischer Nachweis ist in Brot und Kleingebäck schwierig möglich. Über die Verwendung von süßenden, bräunenden Zutaten muß in jedem Fall über die Zutatenliste bei verpacktem Brot und Kleingebäck informiert werden. Wegen der mit einer dunkleren Krume (bei Kleingebäcksorten und hellen Mehlbroten auch dunkleren Kruste) verbundenen Täuschungsgefahr muß die Veränderung zusammen mit der Verkehrsbezeichnung kenntlich gemacht werden. Für diese Kenntlichmachung werden verschiedene Vorschläge gemacht. Es wird weiter auf die backtechnischen und insbesondere geschmacklichen Einflüsse der süßenden und bräunenden Rezepturbestandteile hingewiesen.

Summary

In the manufacture of bread and small bakery articles, recipes today include browning ingredients, particularly sugar couleor and specifically roasted cereal products. Identifying and quantifying them in bread and small bakery articles is difficult, yet possible. Very definitely, the consumer must be informed of the use of sweetening and browning additives by means of the list of ingredients for packed bread and small bakery wares. Because of the deception risk involved with a darker crumb (and in the case of small bakery wares and light flour breads, also the darker crust), the change in crumb colour for packed and unpacked bread and small bakery articles must be made known together with the trading designation. Various suggestions are given for this make-it-known labelling. Also mentioned are effects on baking technology and particularly on taste that sweetening and browning ingredients may have.

Literatur

- 1) *Bunnies, H.*: Verbrauchertäuschung. – Backjournal 7, 20 (1983).
- 2) *Schäfer, W.*: Helle Mehle – dunkle Mehle, ein ernährungsphysiologischer Vergleich. – Getreide Mehl und Brot 40, 18 (1986).
- 3) *Steller, W., H. G. Becker und U. Wahrberg*: Zur Bewertung des Roggens durch die Verbrauchsforschung. – Getreide Mehl und Brot 39, 348 (1985).
- 4) *Becker, H. G.*: Ballaststoffe aus der Sicht des Verbrauchers. – Getreide Mehl und Brot 40, 122 (1986).
- 5) *Seibel, W.*: Ergebnisse und Beurteilung der 27. DLG-Qualitätsprüfung für Brot. – Getreide Mehl und Brot 39, 310 (1985).
- 6) *Schiweck, H.*: Lebensmittelrechtliche Abgrenzungsfragen, aufgezeigt am Produkt Karamelzucker – Zuckerkulör. – Dtsch. Lebensm.-Rundsch. 76, 274 (1980).
- 7) *Lehmann, G.*: Zuckerkulör – Karamel = Zusatzstoff-Farbstoff? – Dtsch. Lebensm.-Rundsch. 81, 388 (1985).
- 8) *Brümmer, J.-M. und W. Seibel*: Färben und Aromatisieren von Brot. – Brot und Backwaren 31, 306 (1983).
- 9) *Magrian, J., J. Pagenkopf, M. Schilling und U. Sell*: Nachweisbarkeit von Zuckerkulör in Brot. – Dtsch. Lebensm.-Rdsch. 81, 379 (1985).
- 10) *Streit, H.*: Zum Nachweis und zur Beurteilung der Färbung von Brot und Brötchen. – Getreide Mehl und Brot 40, 29 (1986).