

Untersuchung des Einflusses der Kaltformtechnik auf die Qualität von Schokoladenprodukten

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle I:	Technische Universität Dresden Institut für Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik Prof. Dr. L. Linke/Dr. C. Kluge
Forschungsstelle II:	Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV), Freising Dr. W. Holley/Dr. Dr. G. Ziegleder
Industriegruppe:	Bundesverband der Deutschen Süßwarenindustrie e. V., Bonn Projektkoordinator: Dr. H. Rohse, Alfred Ritter GmbH, Waldenbuch
Laufzeit:	2000 – 2003
Zuwendungssumme:	€ 215.400,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

In der Schokoladenindustrie werden Pralinenhülsen traditionell nach einem Formwendeverfahren hergestellt. Das Kaltformverfahren bietet demgegenüber neue Möglichkeiten und wesentliche Vorteile. Die prozesstechnischen Vorteile bestehen in der Herstellung geometrisch exakt definierter Hülsen mit völlig neuen Gestaltungsmöglichkeiten. Das Kaltformverfahren stellt derzeit eines der innovativsten Verfahren der Schokoladenindustrie dar. Einschlägige Prozesse und Anlagen sind unter den Namen Frozen Cone und Cold Stamp bekannt. Die mit diesen Verfahren und Anlagen produzierten Hülsen zeichnen sich durch ihre gleichmäßige Wandstärke aus. Während die Verfahren bereits stark zur Herstellung von Hohlfiguren genutzt werden, ist auf vorwettbewerblicher Ebene bisher noch nicht untersucht, ob Kaltformen auch für die Produktion gefüllter Artikel und Pralinen geeignet ist oder ob derartige Produkte evtl. stärker zur Migration von Füllungsbestandteilen und zur Entwicklung von Fettreif neigen.

Ziel des Forschungsvorhabens war es daher, prozesstechnische Zusammenhänge zwischen den qualitätsrelevanten signifikanten Einflussgrößen des Kaltmahlprozesses und wesentlichen Qualitätsmerkmalen der Schokoladenhülsen sowie der daraus hergestellten Pralinen im Sinne

einer Prozessoptimierung zu erarbeiten. Die Ergebnisse sollten es ermöglichen, vor allem auch gefüllte Schokoladenprodukte aus kaltgeformten Hülsen herzustellen, die eine hohe Lagerstabilität aufweisen. Für die empirisch entstandenen Varianten der Kaltformtechnik sollten durch das Forschungsprojekt vorhandene Anwendungsprobleme, insbesondere bei gefüllten Schokoladen, abgebaut, optimale Anwendungsparameter erarbeitet und die Effizienz des Verfahrens deutlich verbessert werden. Forschungsstelle I produzierte dazu kaltgeformte Hülsen und testete diese in Verbindung mit alkoholischen Füllungen. Forschungsstelle II testete die Stabilität gegen Fettmigration und stellte Vergleiche zwischen Pralinen an, die in der Industrie einerseits kaltgeformt und andererseits traditionell über Schleudern produziert wurden.

Forschungsergebnis:

Zur Untersuchung signifikanter Einflussgrößen wurden die Vorkristallisation der Schokoladenmasse, die Zusammensetzung der Massen, die Kaltformtemperatur und -zeit, die Hülsenwanddicke, Art des Emulgators und die Lagertemperatur der ungefüllten Hülsen und Pralinen variiert. Die Lagerfähigkeit wurde getestet. Als Qualitätskriterien wurden der optisch-sensorische Eindruck, die Festigkeit, der maxi-

male Schmelzpeak, Alkoholgehalt, Gesamtmasseverlust, REM-Aufnahmen sowie die Trennbarkeit der Hülse vom Stempel herangezogen. Für die Lagerstabilität kaltgeformter Hülsen war der Vorkristallisationszustand der Hülsenmasse ohne Einfluss. Hülsen aus dunkler Schokolade sind erwartungsgemäß fester als solche aus Milkschokoladen. Als Kriterium für gute Trennung der Schokoladenhülsen vom Stempel ist das Erreichen einer Oberflächentemperatur der Hülsen von etwa 11 °C erforderlich. Längere Kaltformzeiten wirken sich negativ auf die Festigkeit und Füllungsstabilität der Hülsen aus, bei höheren Temperaturen nimmt dieser Einfluss ab. Die strukturell stabilsten Hülsen entstanden bei der Parameterpaarung -20 °C/3 s. Tiefere Stempeltemperaturen bedingen leicht höhere Schmelzpeaks. Bezüglich sich bildender Kristallmodifikationen der stempelzugewandten bzw. -abgewandten Seite einer ungefüllten Hülse ist nach DSC-Analyse kein Unterschied erkennbar. Guter Oberflächenglanz der Hülsen ist unabhängig von den Kaltformparametern erzielbar. Schädigende Auswirkungen der Anwendung des Kaltformverfahrens auf die Struktur der Schokoladenhülsen treten nur bei langen Kaltformzeiten in Erscheinung.

Zur Untersuchung der Migrationsstabilität gegen ölhaltige Füllungen wurden leere Hülsen mit nussöhlhaltigen Mischungen befüllt, eingelagert, die Ölmigration in den Hülsen anhand NMR-Kernspinresonanz, DSC-Thermoanalyse, HPLC-Triglycerid-Analyse und Texture-Analyser verfolgt und anhand der Diffusionsgesetze rechnerisch ausgewertet. Lagertests wurden bei verschiedenen Temperaturen durchgeführt und die Entwicklung von Fettreif visuell beurteilt. Die konstante Wandstärke kaltgeformter Hülsen trägt zu einer Verbesserung der Haltbarkeit von Pralinen gegen Fettreif bei. Der Einfluss der Wandstärke auf die Haltbarkeit konnte experimentell und rechnerisch ermittelt werden. Hülsen waren umso stabiler gegen Fettmigration, je kürzer die Stempelzeiten waren, unmittelbar verbunden mit Temperaturen unter 0 °C. Im Vergleich kaltgeformter und geschleuderter Pralinen aus der Industrie waren die kaltgeformten stabiler gegen Fettreifbildung aber in der Summe anfälliger gegen Migration. In kaltgeformten Hülsen wirkte sich der Emulgator merklich auf die Intensität der Fettmigration aus. Der Emulgator PGPR zeigte signifikant weniger Migration als Sojalecithin.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Die deutsche Schokoladenindustrie setzt sich zu etwa 70 % aus KMU zusammen und produziert im Jahr Schokoladenprodukte im Wert von ca. 3 Mrd. €. Kaltformen stellt eine innovative Technik dar mit derzeit verschiedenen Anlagen auf dem Markt. Das Kaltformverfahren erlaubt eine neuartige Produktgestaltung, ein wesentlicher Aspekt für die Industrie im starken Wettbewerb auf dem Schokoladensektor. Für die Anwendung dieser neuen Technik auf gefüllte Schokoladen bestehen in der Industrie noch Unsicherheiten und Vorbehalte, da negative Auswirkungen auf die Haltbarkeit der Produkte befürchtet werden. Diese Vorbehalte können durch die Ergebnisse des Projektes ausgeräumt werden. Die untersuchten Produkte hatten vergleichbare Stabilität wie konventionell ausgeformte; die konstante Hülsendicke kaltgeformter Schokoladen ist sogar ein wesentlicher Beitrag zur Verbesserung der Resistenz gegen Fettreif.

Die vorliegenden Ergebnisse versetzen die Industrie in die Lage, die Parameter zur Kaltformtechnik optimal einzustellen, wirtschaftliche Verluste durch Fehlproduktionen zu vermeiden und die Haltbarkeit neuer Produkte korrekt einzuschätzen. Zudem eröffnen die im Projekt angewandten und erprobten Methoden der Süßwarenindustrie eine Verbesserung der objektiven Qualitätskontrolle.

Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2003.
2. Ziegleder, G.: Qualitätserhalt gefüllter Schokoladen am Beispiel Fettmigration. Tagungsband 60. Diskussionstagung des Forschungskreises der Ernährungsindustrie, 65-82 (2002).
3. Ziegleder, G. und Hornik, H: Kaltformtechnik – Fettreif im Visier. Süßwaren 6, 22-24 (2003).
4. Böhme, B. und Linke, L.: Kaltformtechnik für alkoholgefüllte Pralinen? Süßwaren 9, 14-17 (2003).
5. Böhme, B., Linke, L. und Ziegleder, G.: Optimale Bedingungen beim Kaltformen. Süßwaren 11, 22-24 (2003).
6. Rohm, H., Böhme, B. und Ziegleder, G.: Fettreifreduzierung - Qualität und Lagerstabilität kaltgeformter Schokoladenhülsen und Pralinen. Lebensmitteltechnik 9, 66-69 (2004).

Weiteres Informationsmaterial:

Technische Universität Dresden
Institut für Lebensmittel- und Bioverfahrens-
technik
Mommstr. 13, 01062 Dresden
Tel.: 0351/463-4985, Fax: 0351/463-7126
E-Mail: lebensmitteltechnik@ilb.mw.tu-dresden

Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und
Verpackung (IVV)
Giggenhauser Str. 35, 85354 Freising
Tel.: 08161/491-100, Fax: 08161/491-111
E-Mail: il@ivv.fhg.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)
Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn
Tel.: 0228/372031, Fax: 0228/376150
E-Mail: fei@fei-bonn.de