

Herstellung und Haltbarkeit gefüllter Schokoladen im One-Shot-Verfahren

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle I:	Technische Universität Dresden Institut für Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik Prof. Dr. H. Rohm
Forschungsstelle II:	Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV), Freising Prof. Dr. H.-C. Langowski /Dr. Dr. G. Ziegleder
Industriegruppe:	Bundesverband der Deutschen Süßwarenindustrie e.V., Bonn
	Projektkoordinator: C. Schuster-Salas, Alfred Ritter GmbH & Co. KG, Waldenbuch
Laufzeit:	2002 – 2005
Zuwendungssumme:	€ 278.150,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

Über 40% der in Deutschland hergestellten Süßwaren gehören zur Produktgruppe der Schokoladenwaren, insbesondere der Trend zu gefüllten Schokoladen ist steigend. Es besteht daher großes industrielles Interesse an neuartigen Ausformtechniken und Herstellungsverfahren für gefüllte Schokoladenprodukte. Innovative Möglichkeiten ergeben sich dabei vor allem durch das Kaltform- und One-Shot-Verfahren.

Das Prinzip der One-Shot-Technik wurde zwar schon 1930 erfunden, ist aber auf eine rechnergestützte Steuerung angewiesen und konnte sich daher erst in den letzten Jahren entscheidend entwickeln. Das One-Shot-Verfahren ermöglicht die Erzeugung gefüllter Schokoladenprodukte „in einem Schuss“, d.h. im Flüssigzustand beider Stoffkomponenten. Schokoladen- und Füllmasse werden durch Düsen so in eine oben offene Form gedrückt, dass die Schokolade eine geschlossene Hülle um den Füllmassekern bildet. Nach Kühlung und Verfestigung kann die Fertigpraline der Form entnommen werden.

Bei der traditionell angewandten Ausformverfahrenstechnik (Formwende- oder Schleudertechnik) mit Einbringen der Füllmasse jeweils in die vorgefertigte Hülle oder in den Schokoladenhohlkörper sind mehrere maschinentechnische Arbeitsschritte und Kühlphasen erforderlich.

Die Kühlphasen für Schokoladenhülle und Füllung verlaufen beim One-Shot-Verfahren zeitlich parallel und reduzieren dadurch die Prozesszeit erheblich. Weiterhin werden bei der One-Shot-Technik nur die exakt benötigten Mengen an Schokoladenmasse und Füllgut eindosiert, so dass Stoffrückläufe und damit verbunden Materialverluste nicht eintreten können sowie keine Aufarbeitung der Rückläufe zu erfolgen hat.

Da im One-Shot-Verfahren zwei Massen flüssig in Kontakt kommen, ist der Stoffaustausch zwischen beiden Teilen intensiver als bei konventionellen Produkten. Daraus kann sich eine eingeschränkte Haltbarkeit der Produkte durch rasche Fettmigration oder hohe Fettreiftendenz ergeben. Über den Zusammenhang zwischen Produktionsparametern und der erzielbaren Haltbarkeit herrschte bisher Unsicherheit.

Ziel des Forschungsvorhabens war es daher, Einflussgrößen des One-Shot-Prozesses so zu quantifizieren, dass der Verfahrensablauf sicher industriell beherrscht werden kann. Neben der Ermittlung optimaler Verfahrensparameter sollten darüber hinaus fundierte Aussagen zur Haltbarkeit der One-Shot-Produkte gewonnen werden.

Forschungsergebnis:

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde die Haltbarkeit von Pralinen aus folgenden Versuchsserien untersucht

- a) Vergleich von Pralinen aus konventioneller und One-Shot-Herstellung
- b) Verschiedene One-Shot-Pralinen mit unterschiedlicher Füllung
- c) One-Shot-Pralinen mit unterschiedlichem Ölgehalt in der Füllung
- d) One-Shot-Pralinen mit variierten Verfahrensparametern wie Viskosität der verwendeten Massen, Temperatur von Form und Kühltunnel, zeitlichem Ablauf des Kühlens
- e) Vergleichbare Produkte aus verschiedenen One-Shot-Anlagen.

Als Methoden wurden die Bestimmung von Füllungsöl in Schokoladenhülsen mittels DSC und NMR, Texturanalysen an gefüllten Pralinen, visuelle Beurteilung des Fetteiffs sowie Bildokumentation anhand Scanner eingesetzt.

Im Vergleich zu konventionell geschleuderten Pralinen findet beim One-Shot-Verfahren schon während der Herstellung eine teilweise Durchmischung der Massen statt. So ist die Hülse in frischen One-Shot-Produkten merklich weicher als eine entsprechende Hülse einer konventionellen Praline. Die Ergebnisse legen nahe, dass sich bei der Herstellung eine öltreiche Zwischenschicht am inneren Rand der Schokoladenhülse bildet, unabhängig von der Form. Diese Zwischenschicht ist dafür verantwortlich, dass der Diffusionsgradient erniedrigt und die Migration während der Lagerzeit stark verlangsamt wird. One-Shot-Pralinen haben damit ein deutlich verändertes Lagerverhalten, erreichen aber ungefähr die gleiche Haltbarkeit bzw. Fetteiffstabilität wie konventionell hergestellte Pralinen. Bei der Herstellung ist eine vergleichbare Viskosität beider Massen zwingend erforderlich.

Für die Haltbarkeit spielen erwartungsgemäß auch der Gehalt und die Mobilität an Öl in der Füllung eine entscheidende Rolle. Hoher freier Füllungsölgehalt bewirkt relativ starke Migration und in Folge frühen Fetteiff auf der Oberfläche der Schokoladen. In dieser Hinsicht unterscheiden sich One-Shot-Produkte nicht von konventionell hergestellten Pralinen.

Die Verweilzeit der noch flüssigen Produkte vor dem Kühltunnel hat nur geringen Einfluss auf die spätere Haltbarkeit. Die sofortige Kühlung wirkt insbesondere bei fettreicher gefüllten Produkten

stabilisierend. Weitere Verfahrensparameter wie die Temperatur der Formen und die Kühltemperatur können im späteren Stadium der Lagerung eine Rolle spielen. Eine Temperatur von 13 °C scheint sowohl für die Form als auch den Kühlkanal günstig. Insgesamt zeigt sich, dass bei den in der Praxis üblichen schnellen Dosierungen und den gängigen Kühltemperaturen für Formen und Kühler keine spezifischen Einflüsse auf Fetteiffstabilität oder Festigkeit der Hülsen zu erwarten sind.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Das One-Shot-Verfahren ist ein hochproduktives innovatives Verfahren, das einen vergleichsweise geringen Anlagenaufwand erfordert, dafür aber erhebliche Anforderungen an die Prozesssteuerung stellt. Das Verfahren birgt durch seine relativ verkürzte Gesamt-Kühlzeit einen erheblichen wirtschaftlichen Gewinn, vor allem, wenn sich Produkte mit relativ geringem Schokoladenanteil herstellen lassen.

Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens liefern den Schokoladenproduzenten Kenntnisse darüber, wie sich diese neue Produktionstechnik auf die Haltbarkeit der Produkte auswirkt und ermöglichen eine realistische Einschätzung von One-Shot-Produkten im Vergleich zu herkömmlichen Produkten. Während bisher meist nur empirische Erfahrungen mit One-Shot vorlagen, konnten innerhalb des Projektes, insbesondere durch Verfolgen des Festfettgehalts, erstmals quantitative Daten darüber geliefert werden, welche Prozesse im One-Shot-Verfahren ablaufen und worin sich diese Produkte von den herkömmlichen unterscheiden.

Es werden durch das Projekt Voraussetzungen geschaffen, Anwendungsprobleme für das Verfahren abzubauen, die Umstellung auf neue Produkte zu erleichtern, die Testphasen im Unternehmen auf neue Produkte zu verkürzen, Fehlchargen zu minimieren und die Qualität der Erzeugnisse zu stabilisieren.

Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2005.
2. Rohm, H., Böhme, B. und Ziegleder, G.: Haltbarkeit von ‚One-Shot-Pralinen‘ - Einfluss von Füllungsart und Füllungsviskosität. Süßwaren 50 (9), 13-15 (2005).
3. Böhme, B., Rohm, H. und Ziegleder G.: Haltbarkeit von Pralinen - One-Shot-Verfahren

- ren und konventionelles Schleudern im Vergleich. Süßwaren 50 (7/8) 14-16 (2005).
4. Rohm, H. und Ziegleder, G.: Neue Formverfahren in der Schokoladenproduktion: Kaltformtechnologie und One-Shot-Verfahren. Tagungsband 63. Diskussionstagung des Forschungskreises der Ernährungsindustrie, 77-87, ISBN 3-925032-41-X, (2005).
 5. Ziegleder, G.: Fat migration/Fettmigration. [www.britanniafood.com/technical reports](http://www.britanniafood.com/technical_reports), (2004).

Weiteres Informationsmaterial:

Technische Universität Dresden
Institut für Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik
Mommensenstr. 13, 01062 Dresden
Tel.: 0351/463-34985, Fax: 0351/463-37126
E-Mail: harald.rohm@tu-dresden.de

Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV)
Giggenhauser Str. 35, 85834 Freising
Tel.: 08161/491-0, Fax: 08161/491-444
E-Mail: info@ivv.fraunhofer.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