

Verbesserung der Lagerstabilität von Schokoladenprodukten mit wässrigen, nichtalkoholischen Füllungen auf der Basis von O/W-Emulsionen

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle I:	Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik (DIL), Quakenbrück Dr. V. Heinz/Dr. U. Bindrich/Dr. K. Franke
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: Dr. S. Venneri Ferrero oHG mbH, Stadallendorf
Laufzeit:	2006 – 2008
Zuwendungssumme:	€ 308.050,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

Die Frage der Lagerstabilität hat bei gefüllten Erzeugnissen mit Schokoladenüberzügen eine große Bedeutung für die Produktentwicklung und die Qualitätssicherung, wobei insbesondere Wechselwirkungen zwischen Füllung und umgebender Matrix (z.B. Schokolade, Gebäck) gesteuert werden müssen. Bei wässrigen, nichtalkoholischen (hydrophilen) Füllungen auf der Basis von O/W-Emulsionen auf der einen Seite sowie Schokoladenüberzügen bzw. auch Backwaren auf der anderen Seite werden die Konzentrationsbedingten Stoffaustauschprozesse durch den Bindungszustand des Wassers und der Migration der inneren Ölphase bestimmt. Der direkte Kontakt zwischen hydrophiler Füllung und Schokolade mit der sich daraus ergebenden unmittelbaren gegenseitigen Beeinflussung ist ein wesentliches Merkmal dieser Systeme. Unter dem Aspekt der Herstellung kalorienreduzierter Schokoladenerzeugnisse ist gerade das Einbringen und Stabilisieren von Wasser von hohem Interesse für die Schokoladenhersteller. Dieses wird noch verstärkt durch den aktuellen Trend zur Gestaltung von funktionellen Lebensmitteln im Bereich Süßwaren auf der Basis gefüllter Produkte, da oftmals hydrophile Systeme die Basis für derartige Füllungen bilden.

Seitens der umgebenden Schokolade sind deren Struktur (z.B. Mikroporen) und Inhaltsstoffe (Emulgatoren) für den Stofftransport aus den Füllungen von erheblicher Bedeutung, so dass für eine nachhaltige Lösung des Problems das System Füllung/Schokolade in seiner gesamten Komplexität betrachtet werden muss. Ein neuer, bisher noch nicht im ausreichenden Maße untersuchter Ansatz für die Gestaltung derartiger Füllungen liegt in der gezielten Beeinflussung der Wasserbindung durch eine entsprechende Vorbehandlung der Emulsion, wie in Vorversuchen gezeigt werden konnte.

Ziel des Forschungsvorhabens war es, die Grundlagen dafür zu schaffen, Schokoladenprodukte mit Füllungen auf der Basis von O/W-Emulsionen zu gestalten, die eine verbesserte Lagerstabilität aufweisen.

Forschungsergebnis:

Es wurden sowohl Modellsysteme in Form von speziell zusammengesetzten Schokoladenscheiben als auch industriell gefertigte Hülsen eingesetzt. Damit wurde das praktisch relevante Spektrum an Rezepturen und Herstellungsverfahren abgedeckt.

Ein Projektergebnis besteht darin, Möglichkeiten aufzuzeigen, die Bindung des Wassers an Makromoleküle durch eine gesteigerte Intensität der Energiezufuhr zu erhöhen. Aber auch eine konventionelle Erhitzung kann in Gegenwart von Sacchariden, die als Denaturierungsschutz dienen die Wasserbindung erhöhen und somit die Wasseraktivität senken.

Als weitere Parameter, die den Einfluss der hydrophilen Füllung auf die Schokolade bestimmen, wurden die Tropfengrößenverteilung der Ölphase und der Ölanteil identifiziert. Durch eine möglichst geringe Partikelgröße, die mit einer hohen spezifischen Phasengrenzfläche verbunden ist, kann die Mobilität des Wassers in der Füllung eingeschränkt werden. Der gleiche Effekt wird durch die Erhöhung des Ölanteils in der Füllung erreicht.

Eine Schlüsselstellung für die Beeinflussung des Stofftransports kommt den Emulgatoren in der Schokolade zu. Hier wurden eindeutige Abhängigkeiten zwischen der Emulgatorart und der Wasseraufnahme gefunden. Augenscheinlich nimmt der Stofftransport ab, wenn Emulgatoren mit höheren HLB-Werten eingesetzt werden. Allerdings ist der Mechanismus, der diesem Phänomen zugrunde liegt, bisher nicht geklärt. Strukturuntersuchungen mittels Cryo-REM und die Untersuchung des Zuckerspektrums in der Füllung belegen, dass der Stofftransport nicht einseitig in die Schokolade erfolgt, sondern auch wasserlösliche Substanzen (besonders Saccharose) aus der Schokolade in die Füllung gelangt.

In den Tests mit Industrieschokoladen wurde eine vorherrschende Diffusion von Wasser in die Schokolade gefunden, die Schädigung der Schokoladen messtechnisch verfolgt und die Diffusionskoeffizienten für die Migration des Wassers berechnet. Milch- und Bitterschokoladen zeigten bei der Lagerung eine analoge Entwicklung, während Schokoladen mit höherem Kakao- bzw. Fettgehalt resistenter gegen die Diffusion des Wassers waren. Eine relevante Ölmigration aus der Emulsion in die Schokolade wurde nicht festgestellt. Hoher Ölgehalt in der Emulsion wirkte sogar verzögernd auf die Diffusion des Wassers und eine Schädigung der Schokolade. In gelagerten Proben verfärbten sich Emulsionsfüllung durch die Extraktion von Kakao-inhaltsstoffen, und die Schokoladen entwickeln einen leichten Fettreif. Analoge Effekte zeigten sich bei der Lagerung von emulsionsgefüllten Pralinen aus industrieller Herstellung.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Im Jahr 2004 wurden in Deutschland ca. 3,35 Mio. t Süßwaren in 271 überwiegend kleinen und mittelständischen Betrieben mit insgesamt 56.140 Beschäftigten produziert. Dies entspricht einem Wert von ca. 11,26 Mrd. €. Davon waren 383.300 t gefüllte Schokoladenerzeugnisse, Riegel und Pralinen mit einem Gesamtwert von 2,19 Mrd. €. Allein die Möglichkeit, durch neue Produkte und verbesserte Produktqualität einen Umsatzzuwachs von 1% zu erreichen, bedeutet eine Steigerung um ca. 22 Mio. €, was das erhebliche wirtschaftliche Potential des Vorhabens deutlich macht. Die Gestaltung von gefüllten Schokoladenerzeugnissen gerade auch auf Basis O/W-Emulsion ist eine häufig angewendete Möglichkeit der Hersteller, neue und innovative Produkte im Süßwarenssektor auf den Markt zu bringen. Auf diese Weise kann man sich gegenüber der Standardware abheben und eine bessere Wettbewerbsposition erzielen. Für die Hersteller derartiger Produkte bestand bisher Unsicherheit über die Art und Intensität der Wechselwirkungen zwischen Füllung und Schokolade und damit die Einschätzung der Haltbarkeit, so dass die Vielfalt der Füllungen bei Systemen mit einer hydrophilen kontinuierlichen Phase durch die Lagerstabilität der damit produzierten Schokoladenerzeugnisse begrenzt wird.

Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2009.
2. Ziegleder, G. und Bindrich, U.: Stabile Füllungen - Rasche Bestimmung der Feuchte-desorption aus Emulsionen. Lebensmittel-technik 40 (7-8), 50-51 (2008).
3. Ziegleder, G.: Haltbarkeit von Pralinen mit wässriger Füllung, Teil I: Diffusion von Wasser. Süßwaren 53 (10), 22-23 (2008).
4. Ziegleder, G.: Haltbarkeit von Pralinen mit wässrigen Füllungen, Teil II: NMR-Messungen. Süßwaren 53 (11/12), 20-21 (2008).
5. Ziegleder, G.: Haltbarkeit von Pralinen mit wässrigen Füllungen, Teil III: Einfluss der Schokoladenrezeptur. Süßwaren 54 (1), 10-12 (2009).

Weiteres Informationsmaterial:

Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V.
(DIL)
Prof.-von-Klitzing-Str. 7, 49610 Quakenbrück
Tel.: 05431/183-228, Fax: 05431/183-200
E-Mail: info@dil-ev.de

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

... ein Projekt der **Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)**

gefördert durch/via:

