

## **Kurzfassung Abschlussbericht „Schokoladenüberzug“**

Erstmals wurde gezeigt, dass ein Eintrag von Füllungsfasen in die Überzugsschokoladen während des Überziehens stattfindet. Das maximale Ausmaß ist allerdings sehr unterschiedlich, je nach Produkt und Verfahren zwischen 0% und 10%, meistens im Bereich um 1% innerhalb einiger Produktionsstunden. Werden fremde Fette und Öle in Überzugsschokolade gefunden, handelt es sich also nicht um unzulässige Rezepturbestandteile sondern um die technisch unvermeidbare Aufnahme von Füllungsölen während des Überziehens. Dies wird in den Versuchen auch dadurch belegt, dass die Ölgehalte in Schokolade während der Laufzeit des Überziehens langsam ansteigen und dass ein zweiter Überzug, ausgehend von der gleichen Schokoladenmasse, nur sehr wenig Füllungsbestandteile aufnimmt.

Eine Reihe von Methoden wurde entwickelt und auf ihre Eignung geprüft, mit denen sich direkt nach Produktion Füllungsbestandteile in Schokoladenüberzügen nachweisen lassen. Eine rasche Kontrolle ist wichtig, um den Überziehprozess zeitnah zu optimieren und späteren Problemen im Lagerverhalten bzw. der Fettstabilität der Produkte vorzubeugen. Als universell geeignet – unabhängig von der Art des Kernstückes – aber mit mäßiger Genauigkeit erwies sich die TD-NMR-Kernresonanz. Bei nussölhaltigen Füllungen eignet sich die DSC-Thermoanalyse zum Nachweis von Nuss- oder Mandelöl über ein speziell entwickeltes Kühl-Heiz-Programm. Als quantitativ zuverlässig bei hohem Zeitaufwand erwies sich die HPLC-Analyse der Fettphase der Schokolade. Die Messung des Fließverhaltens der Schokolade in Rheometern, wie sie in den meisten mittelständischen Betrieben zur Verfügung stehen, ist grundsätzlich geeignet und aufgrund des geringen Zeitaufwands naheliegend, doch muss hier vereinzelt mit Störungen durch Partikel oder Rework gerechnet werden, die während des Überziehens in die Schokoladenmasse gelangen. Da sich durch Füllungsöle auch das Kristallisationsverhalten der Schokolade verändern kann, ließen sich auch der MultiTherm™ und die isotherme DSC-Methode erfolgreich anwenden. Zur Quantifizierung von Füllungseinträgen war vorteilhaft, die Messwerte aus der Produktion mit Daten aus Modellmischungen von Schokolade und Füllungsölen zu korrelieren.

Untersuchungen an Produkten aus den verschiedenen Industrieanlagen lassen darauf schließen, dass immer mit Füllungseinträgen beim Überziehen zu rechnen ist, insbesondere bei kleinen Kernstücken mit großer Oberfläche relativ zum Volumen. Zur Minimierung empfiehlt sich eine Reduktion der Laufzeit, Kontrolle von Einträgen während der Produktion, rechtzeitiger Austausch der Masse im Tank durch frische Schokoladenmasse oder ein doppelter Überzug. Partikel oder Rework sollten durch geeignete Filter im Schleierkasten zurückgehalten werden.

Lagertests bestätigten, dass überzogene Artikel tendenziell fettreif anfällig sind. Dies hat grundsätzlich damit zu tun, dass die Überzüge meist eine geringe durchschnittliche Dicke und zahlreiche Dünnstellen aufweisen. Dort kommt es verstärkt zu Fettmigration. Ob verschleppte Füllungsöle im Überzug die Anfälligkeit für Fettreif direkt verstärken, ließ sich nicht generell beweisen, aber es ist wahrscheinlich, denn zumindest Fettmigration wird dadurch begünstigt. Eine Kontamination mit Füllungsöl verbessert das Fließen der Überzugsmasse, so dass der Überzug dünner wird. Zudem verzögert sie die Kristallisation im Kühlkanal und führt zur Erweichung der fertigen Schokolade, so dass der Überzug weniger Resistenz gegen Fettmigration aufweist. Zumindest an lokalen Stellen kommt es bei

überzogenen Artikeln daher rascher zu Fettmigration und in der Folge zu Fetteif. Als Sonderfall zeigten sich überzogene Waren mit Nussfüllungen.

Überraschend war, dass sich die vielfältigen Füllungs-fette im Überziehprozess weitgehend vergleichbar auf die Schokoladenmasse auswirken. Solange nur bis zu 1% in die Schokolade verschleppt wurde, kommt es bei allen gängigen Füllungsbestandteilen zu einer vergleichbaren Erweichung der Schokolade. Bekanntlich inkompatible Fette (Kokosfett, Palmkernfett und andere laurische Fette) erweichen die Schokolade in diesem Rahmen also nicht stärker als Milchfett oder Pflanzenöle. Erst bei längerer Lagerung, wenn verstärkt Fette aus der Pralinenfüllung in die Schokolade migrieren, wird die überproportionale Erweichung durch inkompatible Fette erkennbar. Wegen dieser vergleichbaren Erweichung eignet sich auch die TD-NMR-Methode zum generellen Nachweis von Füllungs-fetten in Überzugsschokoladen.

Haselnuss- und Mandelöl, in einem Großteil aller überzogenen Kernstücke enthalten, erwiesen sich als Sonderfall. Sie fördern bereits in geringer Konzentration die polymorphe Umlagerung von Kakaobutter ( $\beta V \rightarrow \beta VI$ ) und haben daher direkten Einfluss auf Fetteifbildung; sehr große Mengen Nussöl (ab ca. 5% in Schokolade) erweichen das System allerdings so stark, dass auch bei langer Lagerung kein Fetteif mehr entsteht. Diese Effekte wurden verstärkt untersucht. Dazu wurden bei Schokoladenüberzügen gezielt steigende Anteile von Nougat zugemischt, um das Lagerverhalten zu testen. Zudem wurden Nougat-Pralinen hergestellt, die in der kaltgeformten Hülse Nussöl-Anteile aufwiesen. Fetteif wurde visuell und messtechnisch über den Weißwert bestimmt. Zusammenfassend zeigte sich, dass ca. 1% Haselnussöl die Haltbarkeit kritisch beeinflusst. So kann Fetteif etwas früher starten und auch durch polymorphe Umlagerung gefördert werden. Diese Menge um 1% kann beim Überziehen in die Schokolade verschleppt werden und Probleme verursachen. Erst größere Mengen Nussöl führen zur drastischen Erweichung und damit verzögertem Fetteif. Da Überzüge unregelmäßig dick sind und daher verschieden starke Ölmigration aus nusshaltigen Kernstücken zulassen, kann es daher lokal zu Stellen mit starker und schwacher Fetteifneigung kommen.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben 17548 N der Forschungsvereinigung Industrievereinigung für Lebensmitteltechnologie und Verpackung e. V. – IVLV, Giggenhauser Str. 35, 85354 Freising, wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) und –entwicklung vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags gefördert.

IVLV-Mitglieder können den vollständigen Projektabschlussbericht auf unserer Homepage herunterladen. Hierzu ist nur eine Anmeldung in der Rubrik „[Meine IVLV](#)“ erforderlich. Nicht-Mitglieder können den Abschlussbericht gegen einen Unkostenbeitrag bei der IVLV-Geschäftsstelle unter [office@ivlv.de](mailto:office@ivlv.de) [anfordern](#).