

Der **Seedmaster** ist in der Schokolade-industrie **mit Erfolg** eingeführt

Von Dr. Guido Böhler

Das an der ETH entwickelte revolutionäre Verfahren zur Schokolade-Vorkristallisation ist in der Industrie eingeführt. Welche Erfahrungen machen die Anwender und wie gut bewahrheiten sich die Werbeaussagen? Eine Umfrage der «Lebensmittelindustrie» ergab fast durchwegs gute Resultate.

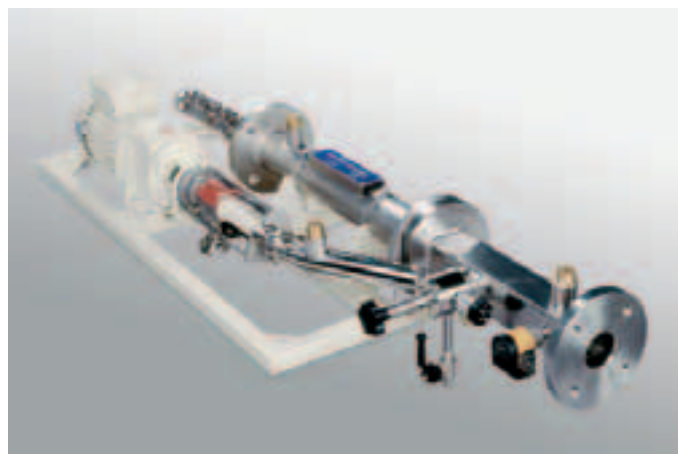
Ein wichtiges Merkmal der Schokoladequalität ist die Textur. Bruch und Schmelzeigenschaften hängen von der Fett-Kristallstruktur ab und diese wiederum von der Art, wie man die Kristallisation einleitet. Traditionellerweise unterkühlt man die Schokolademasse in Wärmetauschern, wobei sich mehrere Kristallformen gleichzeitig bilden. Beim anschliessenden Aufwärmen schmelzen die instabilen wieder auf. Dieses «Temperieren» soll eine kontrollierte Verfestigung und Kontraktion bei der Kühlung bewirken, einen knackigen Bruch und zarten Schmelz garantieren. Aber die Unterkühlmethode ist aufwendig, heikel und unflexibel.

Am Institut für Lebensmittel- und Ernährungs-Wissenschaften der ETH Zürich suchte man daher nach einer Alternative. Erich J. Windhab, Professor für Lebensmittel-Verfahrenstechnik schöpfte aus dem Vergleich mit der Misch-

kristallbildung in Metallen die Idee, auch das Vorkristallisieren der Schokolade mechanisch zu steuern. Die so entwickelte Scherkristallisation ist ein kontinuierlicher Prozess ebenso wie die traditionelle Schokoladetemperierung. Der Technologiekonzern Bühler erhielt exklusive Patent-Lizenzrechte und konstruierte vor zwei Jahren den «Seedmaster». Man kann diese «Plug and run»-Anlage heute ab Stange kaufen. Doch wie bewährt sie sich in der Praxis?

Zuverlässige Funktion

Der St. Galler Schokoladehersteller Maestrani arbeitete zwei Jahre mit einem Seedmaster-Prototyp und berichtet von sehr guten Erfahrungen und stabilen zuverlässigen Funktionen. Heute sei die Technik ausgereift und betriebsicher. Am Projekt beteiligt war auch der Schokolade-Halbfabrikate-Hersteller Max Felchlin, welcher aber mit dem Investitionsentscheid



Der statische Mischer.

noch wartet, bis kleinere und günstigere Modelle erhältlich sind.

Mehrere andere Projektteilnehmer installierten nach der Testphase einen Seedmaster: Camille Bloch, Lindt & Sprüngli sowie Cailler. Lindt verwendet den Seedmaster mit Zufriedenheit auf zwei von acht Grossanlagen. Bei Camille Bloch bewährt sich die Maschine sehr gut: es gebe kein Problem mit Fehlchargen mehr. Die Berner Firma nimmt nun eine zweite für Liqueurschokoladen in Betrieb.

Ein wesentlicher und praktischer Vorteil des Seedmasters ist die Möglichkeit, mehrere Schokoladesorten gleichzeitig oder kurz nacheinander zu verarbeiten. Der Grund: Man erzeugt die Kakaobutterkristalle nicht direkt in der fertigen Masse, sondern in reiner Kakaobutter, welche ohnehin in jeder Schokolade enthalten ist. Daher muss nicht jede Schokolade-Giessstation mit einem eigenen Seedmaster

bestückt werden. Mehrere Impfstationen können an eine Ringleitung angeschlossen werden, in welcher die Kristall-Suspension zirkuliert.

Fettreif-Stabilität

Eine der Werbeaussagen von Bühler ist die verbesserte Stabilität von gefüllten Produkten mit hohem Fettreifrisko wie die Glückskäfer von Maestrani. Füllungen sind heikel, wenn sie tiefschmelzende «Fremdfette» (nicht Kakaobutter) enthalten. Die heikelsten sind gefüllte und dunkel überzogene Produkte, weil beginnender Fettreif vor dem schwarzen Hintergrund gut sichtbar ist. Der nusshaltige und dunkel überzogene Ragusa-Stengel kann daher als «Elchtest» für den Seedmaster bezeichnet werden. Alle angefragten Firmen bestätigten denn auch, dass die Fettreifstabilität tatsächlich stark verbessert wurde. Lindt verwendet den Seedmaster auch für ungefüllte Produkte, die weniger heikel sind.

Kakaobutter-Kristalle

Erwünschte

Beta-6-Kristalle: 33.5 bis 37 °C: stabil, wirken aber am Gaumen wachsig
Beta-5-Kristalle: 29.5 bis 33.5 °C. Stabil und ideal schmelzend, weil die Mundtemperatur 37 Grad beträgt.

Unerwünschte, weil instabil

Beta-3-Kristalle: 22.5 bis 27 °C.
Beta-4-Kristalle: 27 bis 29.5 °C. Gamma-Kristalle: 0 bis 18 °C.
Alpha-Kristalle: 18 bis 22.5 °C.

Die Impfmethode ist ausserdem gutmütiger als die traditionelle Unterkühlungsmethode. Gemäss der Erfahrung von Lindt zeigt sie eine höhere Robustheit gegenüber Temperaturschwankungen bei der Produktion, auch bei heiklen Massen mit Fremdfetten. Die traditionelle Methode dagegen toleriert nur Zehntelgrade. Camille Bloch dagegen berichtet, dass die Toleranz nur gegen zu warme Temperierung besteht. Mit der Impfmethode ist ferner eine höhere Verarbeitungstemperatur möglich, daher lassen sich höher viskose Massen verarbeiten. Bei Maestrani spricht man von zwei Grad höherer Temperatur, bei Camille Bloch sogar von vier Grad. In den Rezepten der dünnflüssigen Massen könnte man daher ein Prozent des teuren «Verdünnungsmittels» Kakaobutter einsparen.

Mehr Glanz?

Bei Maestrani und Camille Bloch bestätigt man die in der Werbung versprochene Verbesserung des Glanzes. Aber Lindt strebt nicht Hochglanz sondern Seidenglanz an. Maestrani macht die Erfahrung, dass gefüllte Produkte doppelt so lange ohne Fettreifbildung lagerfähig sind: statt 3–5 Monat sind es zehn Monate. Man stellt auch fest, dass weniger Reklamationen wegen Fettreif vorkommen. Auch gemäss Prof. Windhab ist die Haltbarkeit bis zum Auftreten von Fettreif drei bis fünf Mal länger. Anders die Meinung bei Lindt: Die Haltbarkeit der Schokolade werde primär durch das Rezept bestimmt, und die Temperiermethode beeinflusse nur die Ausprägung des Fettreifs und den Zeitpunkt seines Erscheinens.

Vor- und Nachteile

Eine besondere Herausforderung war, die Impfkristallisation in Überzugs- und Schalenlängungs-Anlagen anzuwen-

den. In diesen zirkuliert ein grosser Teil der Masse im Kreislauf. Beim traditionellen Verfahren wird sie bei jedem Durchgang aufgeschmolzen und neu temperiert. Dies ist beim Impfverfahren unzweckmässig, da sonst bei jedem Durchgang eine Auffettung stattfinden würde. Gelöst wurde dieses Problem laut Bühler, indem der Temperaturgrad der Masse konstant gehalten wird. Nur die hinzugelagerte Masse, welche die verbrauchte ersetzt, wird geimpft. Der Fettgehalt bleibt somit konstant.

Weitere Vorteile gemäss Erfahrung von Lindt: Der Platzbedarf eines Seedmasters ist kleiner, und die gegossene Masse erstarrt schneller. Aber man stellt fest, dass ein Kaltstart 2.5 Stunden dauert – also wesentlich länger als beim traditionellen Temperieren. Dafür laufe der Seedmaster vierzehn Tage stabil. Auch bei Maestrani, welche Bio-Schokolade herstellt, konstatiert man kleine Schwachstellen: der statische Mischer sei rasch überfordert, wenn die Fließgrenze nach oben abdriftet. Dies geschieht bei Bioschokolade wegen Schwankungen im Kakaomasse-Wasser-Gehalt oder bei Massen mit Fructose oder rohem Rohrzucker.

Temperieren mittels Trockenimpfung

Parallel zur ETH entwickelte auch der französische Schokoladehersteller Barry ein ähnliches und ebenfalls patentiertes Temperierverfahren. Die Schweizer Schwesterfirma «Barry Callebaut» offeriert seit kurzem kleingewerblichen Betrieben für Chargenproduktionen ein Kakaobutterpulver namens «Mycryo»



Seedmaster-Anlage

zum Impfen, das aus Kakaobutter-Beta-6-Kristallen besteht. Diese Methode ist hoch wirksam – sie leitet eine schnelle Kristallisation ein. Man soll gemäss Empfehlung der Firma ein Prozent dieses Pulvers in eine Couverture von 34 Grad mischen und diese dann bei 32 Grad verarbeiten.

Fettreif: gravierender Schönheitsfehler

Kakaobutter ist eines der wenigen Fette mit hohen Anteilen an symmetrischen Molekülen, die daher geordnete und harte Kristalle bilden können: In der Mitte befindet sich die Ölsäure und aussen entweder je eine Palmitin- oder je eine Stearinsäure. Kakaobutter kann aber in unterschiedlich stabilen Kristallmodifikationen erstarren. Angestrebt wird ein dichtes und stabiles Gefüge mit knackigem Bruch. Je dichter die Kristall-

struktur, desto stabiler ist sie. Stabil bedeutet auch, dass die unerwünschte Migration von Fremdfetten (Milchfett, Nussfett, Pflanzenfett) gebremst ist. An die Oberfläche migriertes Fett wird als unschöner weisslicher Belag sichtbar. Die Konsumenten halten Fettreif für ein Zeichen von fehlender Frische, vor allem, weil er an weissen Schimmelpilz erinnert. Ω

Wie funktioniert die Scherkristallisation?

Die flüssige Kakaobutter wird gezielt durch mehrere Verfahrensschritte teilkristallisiert:

1. Abkühlung des Kakaobutters auf 30 Grad plus/minus 1 Grad.
2. Definierte Scherbeanspruchung in einem Hoch-Scherkristallisator (starke Scherung im Ringspalt zwischen dem unterkühlten äusseren Statorzylinder und dem inneren Rotorzylinder mit Wandabstreifern bei 500 bis 1000 UPM). Durch mechanische Kräfte wandeln sich instabile in stabile Kristalle um.
3. Am Austritt des Scherkristallisators wird der Kristallisierungszustand der Kakaobutter-Kristallsuspension mit einem Kalorimeter (Differential-Thermoanalyse DSC) gemessen und geregelt. Der grösste Teil besteht aus Beta-5-Kristallen.
4. Anschliessend findet eine spontane Umwandlung der Beta-5- in Beta-6-Kristalle in einem Konditioniertank bei 32.5 Grad statt.
5. Von dieser Suspension, die nebst den Kristallen zur Hälfte aus flüssiger Kakaobutter besteht, wird in einem statischen Mischer (einer Impfstation) 0.5 bis 1.5 Prozent in die flüssige Schokolade von 33 Grad gemischt.

In der impftemperierten Schokolade regen nun die Beta-6-Kristalle die Bildung der erwünschten Beta-5-Kristalle an.