

## FACHBERICHT



### TEMPERIERSYSTEME IN DER LEBENSMITTELINDUSTRIE

Eine ununterbrochene Kühlkette, eine ausreichend hohe Temperatur bei der Verarbeitung sowie eine konstante Temperatur bei Gär- und Fermentationsprozessen – es ist offensichtlich, dass Temperatur in der Lebensmittelindustrie ein wesentlicher Bestandteil vieler Prozessabläufe ist. Neben diesen offensichtlichen Einsätzen gibt es jedoch zahlreiche weitere Prozesse, bei denen die Temperatur von Bedeutung ist. Sie reichen von der Testung und Kalibrierung von Durchflusssensoren über die Vortemperierung einzelner Zutaten bei der Entwicklung neuer Rezepte bis hin zur gleichbleibenden Temperierung in Wasserbädern. Ohne ein exaktes Temperaturmanagement im Herstellungs- und Verarbeitungsprozess würde zum Beispiel Schokolade alles verlieren, wofür wir sie lieben.

## **TEMPERIERSYSTEME ZUR KALIBRIERUNG VON DURCHFLUSSENSOREN**

In der Lebensmittelindustrie werden flüssige Zutaten und Produkte durch Rohrleitungen transportiert. Je nach Temperatur der Lebensmittel ändert sich ihre Viskosität und damit auch ihre Fließgeschwindigkeit. Durchflusssensoren messen daher den Durchfluss der Lebensmittel, um einen konstanten Fluss sicherzustellen. Dies hilft nicht nur die Produktionsleistung zu optimieren, sondern ist auch notwendig, um zum Beispiel in der Abfüllung bzw. Portionierung die Anlagen aufeinander abzustimmen. Äußere Einflüsse, wie z. B. Ablagerungen an den Messsensoren, können dazu führen, dass ihre Messgenauigkeit mit der Zeit abnimmt bzw. die festgelegten Messtoleranzen sich verändern. Um exakte Messergebnisse und damit auch eine optimale Prozessregelung zu gewährleisten, müssen die Durchflusssensoren regelmäßig geeicht werden. Hier kommen hochpräzise Temperiersysteme zum Einsatz, mit deren Hilfe eine exakte Kalibrierung und Kontrolle der Durchflusssensoren möglich sind. Dabei sollten die Kalibrierbedingungen dem eigentlichen Einsatz so nah wie möglich sein, da die Messgenauigkeit auch stark von den Umgebungsbedingungen abhängt.

## **STRESSTESTS VON DURCHFLUSSENSOREN**

Bevor Messsensoren im Herstellungsprozess überhaupt eingesetzt werden können, müssen sie zahlreiche Eignungstests durchlaufen. Dazu zählen auch Temperatur-Stresstests, bei denen die Durchflusssensoren starken Wechseltemperaturen ausgesetzt werden. Hochdynamische und schnell agierende Temperiersysteme simulieren dabei abwechselnd tiefe und hohe Schocktemperaturen. Die extremen Temperaturunterschiede stressen das Material und damit auch die Präzision der Messelektronik. Nur ein Durchflusssensor, dessen Messtoleranz durch die starken Temperaturschwankungen nicht maßgeblich beeinflusst wird, kann im Bereich der Lebensmittelindustrie eingesetzt werden.

## **TEMPERIERUNG BEI DER ENTWICKLUNG NEUER REZEPTUREN**

Neben solchen technischen Einsatzbereichen in Produktionsanlagen erfüllen Temperiersysteme jedoch auch in den Laboren der Lebensmittelindustrie wertvolle Aufgaben. Der hohe Innovationsdruck fordert selbst von alteingesessenen Unternehmen der Lebensmittelbranche eine stetige Weiter- und Neuentwicklung. Daher wird kontinuierlich an neuen Rezepturen und Produkten sowie einer Optimierung von Geschmack und Verarbeitung gearbeitet. Um eine 100%ige Reproduzierbarkeit zu gewährleisten, werden alle Parameter nach Laborstandard reguliert. Die Temperatur der Zutaten im Moment der Zugabe bestimmt nicht nur das Bindungsverhalten und die Konsistenz des Produkts. Sie beeinflusst auch die Freisetzung von Aromen und damit den Geschmack. Zur Optimierung einer Rezeptur und für ein konstantes Ergebnis ist daher eine präzise Vortemperierung der Zutaten sowie eine exakt gleichbleibende Wassertemperatur unbedingt erforderlich. Aufgrund der breiten Anforderungen kommen hier vorwiegend hochvariable Temperiersysteme zum Einsatz, die sich durch eine breite Arbeitstemperatur sowie durch flexible und durchdachte Anschluss- und Steuerungssysteme auszeichnen.

## **TEMPERIERUNG IN DER LEBENSMITTELINDUSTRIE AM BEISPIEL DER SCHOKOLADE**

Die Basis von Schokolade besteht aus Kakaomasse, Kakaobutter, Zucker und Milch. Jede Schokoladensorte hat ihr eigenes Mischungsverhältnis, das gesetzlich geregelt ist. Hinzu kommen Gewürze und Aromen. Die genauen Rezepturen sowie Dauer und Temperierung einzelner Verfahrensschritte gehören zu den bestgehüteten Firmengeheimnissen.

Die Zutaten werden zunächst in einem Knetmischer vermengt. Anschließend durchläuft die Masse ein Walzwerk, in dem ihre Konsistenz auf Partikelgrößen von 0.02 mm verfeinert wird. In speziellen Rühranlagen (Conche) wird die Masse danach über mehrere Tage bei Temperaturen zwischen +55 °C und +90 °C verrührt und geknetet (conchiert). Durch diesen Prozess verflüchtigen sich die Bitterstoffe des Kakaos und die Schokolade bekommt die perfekte Konsistenz und ihr volles Aroma.

Im Anschluss an das Conchieren wird die Schokoladenmasse abgekühlt, wobei für jede Schokoladensorte eine spezifische Temperaturkurve eingehalten werden muss. Dies ist nötig, da die Schokolade beim Abkühlen und Aushärten kristalline Strukturen bildet.

Abhängig von der Temperatur entstehen bis zu sechs unterschiedliche Kristallformen. Nur eine dieser Kristallformen ergibt die perfekte Schokolade: angenehme Farbe und eine glänzende Oberfläche, gute Härte- und Brucheigenschaften sowie eine zart schmelzende Konsistenz. Diese Kristallform ist bei dunkler Schokolade bis +34.5 °C stabil, während die fünf unerwünschten Kristallformen ab einer Temperatur von 27 °C schmelzen. Die Schokoladenmasse wird daher nach einem exakt definierten Temperaturprofil wiedererwärmt. Die idealen Verarbeitungstemperaturen für dunkle Schokolade liegen zwischen +31 °C und +32 °C (Milkschokolade: +29 °C - +30 °C; weiße Schokolade: +27 °C - +28 °C). Die bei dieser Temperatur stabile und erwünschte Kristallform sorgt dafür, dass die wieder verflüssigte Masse beim erneuten Abkühlen die gleiche Kristallstruktur einnimmt. Daher spricht man bei der Temperierung in der Schokoladenproduktion auch vom Vorkristallisieren.

Da neben der jeweils zu erreichenden Endtemperatur auch der Temperaturverlauf einen wesentlichen Einfluss auf die Kristallisation hat, werden schnell reagierende und präzise einstellbare Temperiersysteme in der Schokoladenherstellung eingesetzt. Sie erlauben eine vollständige Automatisierung des Prozesses und stellen eine gleichbleibend hohe Qualität der Schokolade sicher.

#### **FAZIT**

In der Lebensmittelindustrie werden Temperiersysteme an vielen Stellen im Produktionsprozess eingesetzt. Sie dienen nicht nur zur Optimierung und Kalibrierung der Produktionsanlagen, sondern garantieren auch eine gleichbleibend hohe Qualität der Endprodukte. Die Schokoladenproduktion hat sich seit der Entwicklung hochmoderner Temperiersysteme mit exakt einstellbaren Temperaturfenstern und Temperaturkurven enorm vereinfacht.

PRESTO Temperiersysteme und Thermostate der CORIO Reihe werden in zahlreichen lebensmittelverarbeitenden Betrieben eingesetzt. Daher verfügt unser Team von Experten im Bereich der Lebensmittelindustrie über umfangreiche Erfahrungen. Mit ihrem Know-how können sie unsere Geräte perfekt an Ihre individuellen Anforderungen anpassen, sodass eine teure Spezialanfertigung nicht nötig ist. Sprechen Sie uns gerne an – wir stehen Ihnen von der Planung bis zur Installation mit Rat und Tat zur Seite.