



# FOCUS

Referenz  
Schokolade-  
produktion

Effizient  
gekühlt.  
Hygienisch  
produziert.



EFFIZIENTE KÄLTETECHNIK IM EINSATZ

## Effizient gekühlt – hygienisch produziert



Die Anlagen der Schokoladenproduktion sind solide gebaut und entsprechend langlebig. Umso wichtiger ist dann eine energetische Modernisierung. Aus Alt mach Neu: Im Zuge des Retrofit empfiehlt sich auch eine Erneuerung der kompletten Verkleidung mit dem Ziel höherer Servicefreundlichkeit und verbesserter Hygiene. Das Ergebnis: Die Anlage ist kaum wiederzuerkennen.

Die Kälteerzeugung ist einer der größten, häufig sogar der größte Energieverbraucher in der Schokoladenproduktion. Hersteller, die ihre Wettbewerbsfähigkeit verbessern und in nachhaltige, energiesparende Kältetechnik investieren wollen, finden in einem Konsortium um das Ingenieurbüro Krischer die richtigen Partner. In diesem Konsortium arbeiten marktführende Unternehmen zusammen am Redesign vorhandener Anlagen. Das Ergebnis: Die Anlagen verbrauchen weniger Energie, sie sind deutlich reinigungsfreundlicher und erfordern geringeren Wartungsaufwand.

Stetig steigende Energiekosten, wachsender Wettbewerbsdruck sowie erheblich wachsende Rohstoffkosten: Vor diese Herausforderungen sehen sich Unternehmen der Schokoladenproduktion gestellt – und nehmen die „Stellschraube“ der energetischen Optimierung ihrer Anlagen in den Blick.

Die gezielte Abkühlung der Schokolade vor und nach dem Formprozess erfordert Energie, und da die Anlagen der

Schokoladenproduktion zumeist sehr solide gebaut sind, sind bei vielen Herstellern ältere Anlagen in Betrieb, die noch nicht die Vorteile der neuesten Kältetechnik nutzen (Bild 1).

### Energiesparen beim Abkühlen

Hier gibt es in der Tat Potenzial, denn die Kälteerzeugung ist meistens der größte direkte Energieverbraucher in der Schokoladenproduktion. Die Praxis zeigt, dass sich durch eine grundlegende Modernisierung der Kältetechnik der Energieverbrauch für die Kälteerzeugung um bis zu 50% senken lässt. Da die Anlagen mit Leistungen von 100 kW und mehr arbei-



(5) Bei der Auswahl der Kältetechnik-Komponenten – im Bild eine Regelventilgruppe – steht die Energieeffizienz im Vordergrund. Insgesamt kann der Anwender durch den Retrofit den Energieaufwand für die Kälteerzeugung um bis zu 50% senken.

ten, ergeben sich Kostensenkungen in nennenswerter Größenordnung.

### „Hygienic Design“ und vereinfachte Wartung

Der Anwender kann die optimierte Kältetechnik auch nutzen, um den Durchsatz der Produktionsanlage zu steigern. Darüber hinaus bietet es sich an, im Zuge des Redesigns das hygienegerechte Design und die Reinigungsfreundlichkeit der Anlagen zu optimieren sowie deren Wartungsfreundlichkeit zu verbessern (Bild 2). Auf diese Weise kann neben dem Energieverbrauch auch der Kostenaufwand bei Reparaturen oder ungeplanten Ausfällen verringert werden – weil der Anwender bis zu 50% Reinigungs- und Wartungszeit spart.

### Anspruchsvolle Aufgabe

Eine optimale Abstimmung der drei Gewerke Kälteanlage, Kühlregister und Verkleidung kann somit deutliche Verbesserungen für die Effizienz und Produktivität der Schokoladenproduktion bringen.

Diese Aufgabe setzt allerdings ein hohes Maß an Know-how nicht nur in der Kältetechnik, sondern auch in der Verarbeitung



(3) Gute Planung ist die halbe Arbeit: Die Modernisierung der komplexen Kühlstrecken in der Schokoladenproduktion erfolgt mit CAD-Unterstützung. (4) Typische Kälteanlage für die Kühlstrecke in der Schokoladenindustrie.

von Schokolade und dem Eigenschaftsprofil der Rohmasse voraus. Denn die Erstarrung von Schokolade ist ein verfahrenstechnisch komplexer Prozess, bei dem eine exakte Temperaturführung unabdingbar ist. Eine zu schnelle Abkühlung kann z.B. zu unerwünschtem Fettreif führen und auch ein zu langsames Erstarren beeinträchtigt die Produktqualität. Aus Sicht des Anwenders sollte in möglichst kurzer Zeit eine schonende Kühlung erzielt werden. Gleichzeitig müssen Geschmack, Qualität und Optik des Endproduktes stimmen.

### Professioneller Ansatz ist gefordert

Konkret bedeutet das: Bei der Projektierung eines solchen Retrofit muss auf der Basis des Endproduktes und der Anlagengeometrie eine ganz neue Anlage „gerechnet“ werden (Bild 3). Die Art der Luftführung (quer oder längs) wird dabei ebenso berücksichtigt wie der benötigte Volumenstrom der Luft und die Luftgeschwindigkeit.

Dass der Anlagenplaner dabei auf minimale Druckverluste achten muss, versteht sich von selbst. Auch der Einsatz von energieeffizienten Einzelkomponenten wie z.B. Ventilatoren trägt zu einer Gesamtlösung

bei, die dauerhaft hohe Einsparpotenziale an Energiekosten erzielt.

### Kooperation von Marktführern

In diesem speziellen Aufgabenbereich der Kältetechnik ist ein Konsortium unter Führung von Dipl.-Ing. Achim Krischer tätig. Der Inhaber des Ingenieurbüros arbeitet seit 2008 mit drei Unternehmen zusammen, die jeweils Marktführer in ihren Kompetenzfeldern sind und über umfassendes Know-how im Anwendungsbereich der Lebensmittelverarbeitung und insbesondere der Schokoladenproduktion verfügen (siehe Textkasten).

In den vergangenen sieben Jahren haben die vier Kooperationspartner gemeinsam zahlreiche Modernisierungsprojekte in Werken der Schokoladenhersteller durchgeführt.

### Aktuelles Thema: Kältemittel-Umrüstung

Neben der energetischen Optimierung und dem „Hygienic Design“ steht zurzeit häufig auch die Umrüstung auf umweltverträgliche und/oder natürliche Kältemittel im Vordergrund des Redesigns. Diese Umrüstung ist mittelfristig zwingend erforderlich, da Kältemittel auf FCKW-Basis aufgrund ihres GWP-Potenzials („Global Warming

Potential“) einem „Phase-out“ unterliegen. Sie bietet die Möglichkeit, zugleich auch die Energieeffizienz der vorhandenen Anlagen deutlich zu erhöhen, wobei hier immer individuell zu entscheiden ist, welche Komponenten erhalten werden können und welche auszutauschen sind. Dabei gilt es sowohl die technischen Gegebenheiten als auch die Zielgrößen des Anwenders bei der energetischen Optimierung zu berücksichtigen.

### Viele Möglichkeiten der Energieeinsparung

Die Erneuerung der Kältetechnik bietet viele Möglichkeiten der Energieeinsparung. Neben der exakten Dimensionierung und dem Einsatz modernster, drehzahl geregelter Kompressoren und Ventilatoren steht dabei die Steuerungstechnik im Vordergrund. So kann der Anwender durch eine gleitende Kondensationstemperaturregelung erhebliche Energiemengen einsparen. Dasselbe gilt für die freie Kühlung (Winterentlastung), bei der in kälteren Jahreszeiten die Umgebungstemperatur zur Kühlung verwendet wird. Auch die Kopplung mit anderen Thermoprozessen (Wärmerückgewinnung) trägt zur Senkung des Energieverbrauchs bei.

# Effizient gekühlt – hygienisch produziert

„Vier Fachprofis. Maximal Kompetenz.“  
Die Mitglieder des Konsortiums:

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Achim Krischer, Wipperfürth (D):  
Gesamtprojektierung, Koordination, Projektleitung

L&R Kältetechnik GmbH & Co. KG, Sundern (D):  
Energieeffiziente Kältetechnik

Antonio Seveso S.p.A., Turate (I):  
Wärmetauscher und Kühlregister

Teledoor GmbH, Melle (D):  
Hygienegerechte Isolierverkleidung



Beispiel einer Anlage in der Süßwarenindustrie in Süddeutschland

## Beispiel 1: Redesign der vorhandenen Kältetechnik

Zwei aktuelle Beispiele: In der süddeutschen Schokoladenproduktion eines internationalen Lebensmittelkonzerns wurde die Kälteanlage von einem Direktverdampfungssystem mit dem Kältemittel R 22 auf ein indirektes System mit einem Kälteübertragungsmedium umgerüstet. Im Zuge dieser Umbauten tauschte das Konsortium die Kühlregister gegen neue, besonders reinigungs- und wartungsfreundliche Systeme aus und installierte auch eine neue Regelventilgruppe.

## Beispiel 2: Neue Kühlregister – komplett neue Einhausung

Für mehrere Produktionslinien eines deutschen Schokoladenherstellers projektierte und lieferte L&R neben neuen Regelventilgruppen (Bild 5) insgesamt

vier Kühlregister für einen Volumenstrom von je 17.500 m<sup>3</sup>/h und eine Kälteleistung von je 41 kW. Zum Lieferumfang des Konsortiums gehörte hier auch eine neue Isolierung und Einhausung der Anlage. Trotz des beträchtlichen Umfangs – die mehr als 40 Meter langen und 4 Meter hohen Anlagen wurden alle bis aufs Grundgerüst demontiert und komplett neu verkleidet – konnten diese Arbeiten innerhalb der zuvor angesetzten und äußerst knapp bemessenen Umbauzeit von vier Wochen realisiert werden.

In beiden Anlagen kommen modulare Registerblöcke mit integriertem Luftfilter zum Einsatz, die eigens für diesen Anwendungsbereich entwickelt wurden und sich durch optimale Energieeffizienz sowie durch sehr gute Reinigungsmöglichkeiten auszeichnen.

## Umbau oder Neubau?

In anderen Fällen entschieden sich die Schokoladenhersteller für eine komplett neue Kältetechnik einschließlich der Kälteerzeugung. Dabei lässt sich logischerweise ein größeres Potenzial an Energieeinsparungen erzielen. Die Konsortialpartner um Achim Krischer zeigen dem Anwender jeweils unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten auf und berechnen auch die Einsparpotenziale. Anhand des Amortisationszeitraums kann der Schokoladenhersteller dann auf der Basis klarer Fakten entscheiden, welche Lösung er bevorzugt.

## Fördermittel

Das Konsortium berät den Anwender auch bei der Beantragung von Fördermitteln: Wenn das Redesign zu einer nennenswerten Energieeinsparung führt – und eben das ist ja Ziel der Maßnahmen – ist eine staatliche Förderung von bis zu 20% der Investitionssumme möglich.

**L&R Kältetechnik GmbH & Co. KG**  
Hachener Straße 90a, D-59846 Sundern-Hachen  
Tel.: +49 2935 96614-0, Fax: DW 50  
info@lr-kaelte.de

**L&R Kältetechnik GmbH & Co. KG**  
**Büro Frankfurt a.M.**  
Hasengasse 4, D-63477 Maintal  
Tel.: +49 6181 4346-878, Fax: DW 875  
Mobil: +49 151 580 22 420  
f.woell@lr-kaelte.de

**L&R KÄLTETECHNIK**  
INNOVATIVE KÄLTETECHNIK



[www.lr-kaelte.de](http://www.lr-kaelte.de)