



Stille Kühlung ohne Ventilatoreinsatz in den Pluskühlräumen, anstelle eines Thermostates wird die Kälteableitung durch einen Temperatursensor gesteuert



den Molkereiprodukteumsatz um bis zu 20 % zu steigern. Das hat die Hemköp-Lebensmittelkette in einer Verkaufsana-lyse genau ermittelt.

KF (Konsum)

Der Konsum betreibt in Schweden die zweitgrößte Lebensmittelmarkt-Filialket- te. Im Farsta Center ist der Konsum mit etwa 1500 m² Verkaufsfläche direkt ge- genüber dem Hemköp-Markt plaziert. Die Besonderheit und Verkaufsphilosophie dort: Für die Warenpräsentation wird die gesamte Höhe des Verkaufsraumes bis hin zur niedrig abgehängten Zwischendecke genutzt. Dadurch bietet in erster Linie das optisch stark ansprechende Warensorti- ment einen erhöhten Kaufanreiz, dagegen treten Kühleinrichtungen (Fabrikat WICA) eher in den Hintergrund. Die Besonderheit an den Kühleinrichtungen ist hierbei, daß jede Kühl- und Tiefkühlinsel im Unterbau über einen separaten Maschinensatz ver- fügt. Erhöhte Wärmeabgabe? Keineswegs.

Hemköp-Supermarkt

Nur wenige Schritte vom ICA-Markt im Farsta Center entfernt trifft man auf den Hemköp-Lebensmittelmarkt, der ebenfalls über eine Verkaufsfläche von ca. 2000 m² verfügt. Hier kommen 4000 Liter Temper 20 für den Pluskälte- und Rückkühler- kreislauf und 2000 Liter Temper 40 für den Tiefkühlkreislauf als Kälte-träger zum Ein- satz. Also auch hier Verwendung eines kompletten Sekundärkälteanlagen- und Abtausystems.

Eine Besonderheit in diesem Markt. Auf einer Fläche von ca. 70 m² ist für die Verkaufslagerung von Molkereiprodukten in Kühlregalen ein vom Markt abgetrenn- ter Frischdienstraum mit automatischen Glasschiebetüren plaziert. Hier dient die Luftschleier-Abstrahlung der großzügig bemessenen Kühlregale zur Temperierung dieser Verkaufsabteilung. Der kundige Be- trachter sucht vergeblich einen im Dek- kenbereich installierten Luftkühler. Die Temperaturabstrahlung der Kühlregale reicht für die Temperierung des Verkaufs- raumes absolut aus.

Der Nebeneffekt: Einerseits wird we- gen der gegenüber dem übrigen Markt niedrigeren Umgebungstemperatur weni- ger Energieaufwand zur Versorgung der Kühlregale benötigt, andererseits dient die vergrößerte Einzelproduktausstellung in- folge großzügiger Kühlregallänge dazu,



Eine Besonderheit des Hemköp-Marktes in Farsta. Molkerei- produkte-Verkaufs- raum durch Glas- schiebetüren von der Hauptverkaufsfläche abgetrennt

Eine großzügige Prä- sentation von Einzel- produkten steigert den Umsatz um bis zu 20 Prozent. Die Kälteabstrahlung der Kühlregale reicht aus, um diesen Verkaufs- raum ohne zusätz- lichen Energieaufwand zu temperieren





Konsum extra im Farsta Einkaufscenter.
Eigenwillige Warenpräsentation

Systemlänge von ca. 2,40 m 300 g Kältemittel R 404A ausreichen, um die Wärme von 20 Liter Temper 20 Kälte-trägerkreislauf über das Kaltwassersystem abzuführen.



Viel Flexibilität bei Kühl- und Tiefkühlinseln. Eingebaute R 404A-Maschinensätze mit Temper 20/Temper 40 Kälte-trägerkreislauf ermöglichen eine rasche Aufstellungsveränderung. Aus und in die Zwischendecke führt ein durch Bleche senkrecht verblendeter Kaltwasserkreislauf zu einem im oberen Gebäudebereich aufgestellten Chiller

Die Kältemittelkondensation des Maschinensatzes für den Primärkreislauf erfolgt durch einen Kaltwasserkreislauf. Der kommt von oben (!) aus dem Zwischendeckenbereich und wird durch eine Kanalsäule optisch kaschiert. Im oberen Gebäudeteil steht für die Gesamtversorgung aller Kühlstellen ein Kaltwassersatz.

Die Wasseraustrittstemperatur beträgt dann +2 °C, die Rücklauftemperatur ca. +7 °C. Als Wärmetauschermedium zur Kühlung der Verkaufsmöbel dient schließlich entweder Aspen Temper 20 oder Temper 40. Dies bedeutet zum Beispiel, daß in einer Käse-Umluftverkaufsinsel mit einer

Sachen gibt's, die gibt's nicht, möchte man salopp als Deutscher sagen. Warum aber die Kaltwasserzuführung aus dem Zwischendeckenbereich? Einigermaßen plausibel die Antwort. Diese Installations-technik dient nach Ansicht des Konsums dazu, alle Kühl- und Tiefkühlinseln im Lebensmittelmarkt flexibel zu installieren. Das bedeutet, daß weniger Kosten im Vergleich zur Leitungsführung „unter Boden“ entstehen, wenn eine neue Markt- oder Verkaufsphilosophie eine Umgestaltung der Verkaufseinrichtungen gebietet. Man könnte daraus lernen.

Scan Farmek-Swedish Meats

Schwedens größter Schlacht- und Fleischverarbeitungsbetrieb, mit etwa 400 Beschäftigten in Uppsala, wurde 1959 errichtet und wird überwiegend von Betrieben der schwedischen Landwirtschaft mit Viehzüchtung getragen. Wöchentlich werden dort 5000 Schweine und täglich 120 Rinder geschlachtet, zu unterschiedlichen Fleisch- und Wurstprodukten verarbeitet und in Versandkartons zur Zwischenlagerung in einem hochmodernen und vollautomatischen Hochregallager versandbereit gehalten.

Zunächst wurden 1959 Direktexpansionskälteanlagen mit dem Kältemittel NH₃ installiert, dann erfolgte in den 70er und 80er Jahren ein Ausbau mit den Kältemitteln R 12/R 22/R 502 für die unterschiedlichen Kühl- und Tiefkühlanwendungen, ehe man 1991 im Verlauf der schwedischen Umweltgesetzgebung wieder eine Umstellung auf das umweltfreundliche Kältemittel NH₃ vornahm. Dies erforderte aus Sicherheits- und lebensmitteltechnischen Gründen eine Installation von Sekundärkältesystemen, die zunächst mit Propylenglykol als Kälte-träger betrieben wurden. Nach der Entwicklung von Aspen Temper und dessen Marktreife im Jahr 1995 erfolgte jetzt Zug um Zug die Umstellung. Die Propylenglykol-kreisläufe wurden entleert, gespült und dann ohne weitere Systemveränderungen entweder mit Temper 20 oder Temper 40 befüllt. Die Gesamtkälteleistung aller installierten NH₃-Kälteanlagen (Fabrikate Sabroe und Gram, Hubkolben- und Schraubenverdichter) beträgt ca. 1611 kW für die Plustemperatur-Kühlräume, ca. 324 kW für die Tiefkühlräume und ca. 283 kW für Wär-



Schlachten und Fleischverarbeitung bei Scan Farmek-Swedish Meats in Uppsala. Seit 1991 Kühlen und Tiefkühlen mit Sekundär-Ammoniak-Kälteanlagen. Insgesamt mehr als 2 MW Kälteleistung, erzeugt durch Hubkolben- und Schraubenverdichter. Seit 1998 ist Aspen Temper 20 und Temper 40 der für Scan ideale Kälte-träger. Die Außenaufnahme zeigt hierfür die Transport- und Lagerbehälter



mepumpenkreisläufe. Die gesamte NH_3 -Kältemittel-Füllmenge beträgt (nur) 9000 kg. Auch diese Anwendung vermittelte einen Eindruck über die Vielseitigkeit einer energetisch ausgereiften Kälte-trägersystemtechnik in Sekundär-Kälte- und Kühlkreisläufen. Auf weitere Einzelheiten muß in diesem Überblick-Report verzichtet werden.

Versuch eines Ausblicks

Es ist nicht die Absicht, über die in diesem Beitrag enthaltenen Ausführungen den möglichen Vorzügen einer Sekundär-kälteanlagen-Systemtechnik das Wort zu reden. Die vorhergehenden Zeilen sollen vielmehr dazu beitragen, den gegenwärtig in Deutschland bestehenden Negativeindruck über die energetische Ineffizienz von indirekten Kühl- und Tiefkühl-systemen im Supermarktbereich zu überdenken oder auch neu zu überprüfen. Ohne die eingangs gemachten Betrachtungen zu umweltpolitischen Zwängen oder gewünschten Vorgaben noch einmal zu wie-

derholen, sei dennoch angemerkt, daß eine weitere energetische Optimierung von Direktexpansionssystemen (natürlich schreitet die weiter voran) das Problem einer zukünftigen Füllmengenbeschränkung für FKW-Kältemittel in Verbundkälteanlagen möglicherweise nicht löst. Alles dies bleibt abzuwarten und hängt von umweltpolitischen „Harmonisierungsfragen“ innerhalb der Europäischen Union ab. Dieser Ansicht ist *P. W.*