

# Basiswissen Energieeffizienz in der Kältetechnik



Typische Anwendung für kältetechnische Anlagen: Verkaufstheken im Supermarkt werden im Bereich der sogenannten Normalkühlung betrieben.

## Kälteanlagen in der Gebäudetechnik

Kälteanlagen bestehen aus verschiedenen Komponenten, in denen jeweils Energie übertragen wird. Alle diese Komponenten sind mit unterschiedlichen Wirkungsgraden behaftet und können daher als potenzielle Stellschrauben für eine Optimierung betrachtet werden. Speziell in der Gebäudetechnik bietet sich darüber hinaus die Möglichkeit, z.B. durch die Nutzung der Abwärme einer Kälteanlage zur Gebäudeheizung, die Effizienz und Wirtschaftlichkeit des Gesamtsystems deutlich zu steigern. Ein weiteres interessantes Konzept für den vernetzten Betrieb von Wärmequellen und Wärmesenken besteht z.B. in der Nutzung von Abwärme zur Kälteerzeugung in Absorptionskälteanlagen.



Verflüssiger in einem Kältemittelnetz

## Kältemittelnetze zur Gebäudeversorgung

Bei größeren Kälteanlagen sind Kälteerzeuger und Kühlstellen oft räumlich voneinander getrennt. Dabei werden zum Teil mehrere Kühlstellen an verschiedenen Orten von einer zentralen Anlage versorgt. Hier gibt es an den Kühlstellen (z.B. den Verkaufstresen) oft nicht genügend Platz für die Aufstellung einer Kältemaschine. Für die Anlagenplanung ist dabei zudem entscheidend, dass die Abwärme an die Außenluft oder an die Gebäudeversorgung abgegeben werden soll. Prinzipiell ist es die Aufgabe von Kältemittelnetzen, Kältemittel von der Kältemaschine zur Kühlstelle und zurück zu transportieren.

## Temperaturbereiche in der Kältetechnik

Bei der Einbindung der Kältetechnik in die Gebäudetechnik ist zunächst der Temperaturbereich der Anwendung zu beachten. Folgende Bereiche werden typischerweise unterschieden:

- Klimatisierung +25°C ... +15°C
- Normalkühlung +10°C ... -5°C
- Tiefkühlung -15°C ... -30°C
- Schockgefrierung -35°C ... -50°C

## Maßnahmen zur Steigerung Energieeffizienz in der Kältetechnik

Die Umsetzung von energieeffizienten Konzepten für Kälteanlagen ist oft mit erhöhten Investitionskosten verbunden. Dagegen werden erzielbare Einsparungen und wirtschaftliche Vorteile für einige Lösungen erst bei der Betrachtung über die gesamte Lebensdauer der Anlage deutlich. Deshalb kann es sinnvoll sein, für spezielle Anwendungsfälle oder Technologien wirtschaftliche Anreize zu schaffen, um insbesondere in der Anfangsphase die Risiken für neuartige Anlagen zu verringern.

In Deutschland verbrauchen Kälte- und Klimageräte bisher ca. 15% der elektrischen Energie. Im Rahmen von EU-Vorgaben wurden von der deutschen Bundesregierung spezielle Förderprogramme zur Effizienzsteigerung in diesem Bereich eingerichtet, um die geplanten Einsparziele bis 2020 zu erreichen.

## Energieeffizienz bei wechselndem Kältebedarf

Naturgemäß sollte die Leistungsfähigkeit einer Kälteanlage den maximalen Bedarf aller Kälteabnehmer zu Spitzenzeiten abdecken. Um den Energiebedarf bei stark wechselndem Kältebedarf möglichst gering zu halten, können anpassungsfähige Kälteaggregate eingesetzt werden. Hierzu gehören z.B. drehzahlgesteuerte oder mehrstufige Verdichter sowie elektronische Expansionsventile. Durch eine effiziente Anlagensteuerung werden häufige Ein- und Ausschaltvorgänge vermieden. Bedingung dafür ist aber auch ein ausreichend dimensionierter Kältespeicher. Neben einer intelligenten Regelung ist insbesondere die Einbindung in das Energiemanagementsystem des gesamten Gebäudes zu berücksichtigen.

## Anlagenüberwachung durch Energiemanagementsysteme

Neben der Umsetzung effizienter Anlagenkonzepte und der Nutzung optimierter Komponenten ist die regelmäßige Kontrolle aller Betriebsparameter entscheidend für die langfristige Senkung des Energiebedarfs. Von zunehmender Bedeutung für die Anlagenüberwachung sind vernetzbare Kühlstellenregler, deren Daten durch ein modernes Energiemanagementsystem für das gesamte Gebäude erfasst werden.



In der Lebensmittelproduktion sind für einzelne Produktionsschritte oft sehr genau vorgegebene Temperaturen erforderlich. Eine besondere Herausforderung für die Planung der Produktionsanlagen stellt die energieeffiziente Einbindung der erforderlichen Kälteanlagen in die übrige Gebäudeversorgung dar.



Nicht nur im Lebensmittelbereich müssen Waren oft über lange Zeiträume gekühlt gelagert werden. Aufgrund des erforderlichen Dauerbetriebs der Kühlanlagen sind hier auch bereits durch geringe Effizienzsteigerungen beträchtliche Einsparungen im Energieverbrauch möglich.



Zu vielen grundlegenden Themen der Kältetechnik finden Sie auch in unserem Katalog 3 eine große Auswahl von Lehrsystemen.

**Katalog 3**  
Thermische Energietechnik, Heizung, Lüftung und Klima

