

Medieninformation

Zur Veröffentlichung freigegeben

Frisch bis eisig

Planung von Kälteanlagen

Autor

Dipl.-Ing. Martin Glane

Kälte wird in vielen Bereichen der industriellen Produktion benötigt. Die Herausforderung ist, eine individuelle Lösung für die Anwendung zu entwickeln.

Kühlprozesse werden insbesondere in der Lebensmittelindustrie während der Produktion und Lagerung eingesetzt, um Waren haltbar zu machen. Auch in der Pharma- und IT-Industrie sind prozessbedingt Raumkühlungen notwendig, wenn konstant niedrige Raumtemperaturen gefordert werden, beispielsweise im Bereich der Datenverarbeitung in Rechenzentren und Serverräumen. Zunächst ist zwischen verschiedenen Temperaturniveaus zu unterscheiden. Bei der Normalkühlung wird die Temperatur auf ca. 4 °C reduziert. Das entspricht dem Niveau eines handelsüblichen Haushalts-Kühlschranks. Anwendung findet dies z. B. in Molkereien und bei Fleischverarbeitung, aber auch bei der Zubereitung von Convenience-Food und Fertignahrung. Bei der Tiefkühlung wird die Temperatur auf mindestens -20 °C herabgesetzt, bei Sonderanwendungen im Gesundheitswesen und der Pharmaindustrie, z. B. im Zuge der Blutplasmakonservierung, sogar auf -40 °C und tiefer.

Energieschonend 365/24

Anders als etwa bei einer Büroklimatisierung arbeiten industrielle Kühlungen in vielen Fällen buchstäblich ganzjährig: 365 Tage im 24-Stundenbetrieb. Enorm wichtig ist daher die hohe Verfügbarkeit der Kühltechnik. Denn jeder Ausfall in der industriellen Fertigung würde hohe Folgekosten nach sich ziehen. Deshalb sind hier modular aufgebaute, teilredundante Anlagen erforderlich. Wichtig ist auch ein guter After-Sales-Support, damit qualifiziertes Personal des Herstellers sofort verfügbar ist und die Ausfallzeiten minimiert werden. Um auch im Service bedarfsorientierte Lösungen anbieten zu können, müssen die Anforderungen in individuellen Verträgen mit den Anlagenbetreibern vereinbart werden. Auch benötigen die Anlagen durch den Dauerbetrieb

viel Energie. Umso stärker liegt in der industriellen Kälteproduktion der Fokus auf der Optimierung von Energieverbräuchen und dem Einsatz hochenergieeffizienter Anlagen. Aufgrund der hohen Verbräuche geht es häufig darum, ein hohes Maß an Betriebstransparenz zu erreichen, um die Betriebsdaten der Kälteanlage jederzeit auslesen und analysieren zu können. Darüber hinaus kann so auch frühzeitig auf veränderte Betriebswerte reagiert und können Ausfälle vermieden werden.

Bedarf ermitteln

Die Planung einer kältetechnischen Anlage erfolgt in der Regel in fünf Schritten: der Bedarfsermittlung, der Auswahl des Systems, der eigentlichen Planung und Ausschreibung sowie der anschließenden kontrollierten Inbetriebnahme der Anlagen. Bei der Bedarfsermittlung ist die Frage zu beantworten, welches Temperaturniveau erforderlich ist und welche speziellen Anforderungen an den Kühlprozess gestellt werden. Unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz ist es essentiell, dass das System auf den spezifischen Bedarf angepasst ist und nur die tatsächlich notwendige Kühlleistung für den Einsatzbereich generiert. Denn grundsätzlich gilt: je niedriger die geforderte Temperatur, desto mehr Energie ist aufzuwenden. Benötigt z. B. ein Unternehmen in Teilbereichen unterschiedliche Kühlleistungen, wird für jeden Bereich eine separate Anlage eingesetzt. Soll etwa in der Produktion eine Temperatur von 4 °C und in einem Tiefkühlager ein Wert von -20 °C erreicht werden, sind zwei Geräte erforderlich, die genau die geforderte Kühlleistung erbringen. Würde für beide Bereiche eine Anlage eingesetzt, die eine Kühlleistung von -20 °C erzeugt, so wäre der Energieverbrauch in der Produktion deutlich zu hoch.

Welches System?

Für die Auswahl der passenden Anlagentechnik ist ein Marktscreening erforderlich, um aktuelle Entwicklungen berücksichtigen zu können und einen Hersteller zu finden, der die spezifischen Anforderungen erfüllt. In den Auswahlprozess fließen auch Wirtschaftlichkeitserwägungen wie der Gas- und Ölpreis ein. Beispielsweise sind Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlagen wirtschaftlich geworden, weil der Strompreis gestiegen und der Gaspreis gesunken ist. Die Amortisationszeit dieser Anlagen liegt aktuell bei ca. 3,5 Jahren. Hinzu kommt, dass die Kapitalkosten dank des geringen Zinssatzes kaum mehr ins Gewicht fallen.

Planungsprozess

Für die individuelle Anwendung wird ein Konzept basierend auf den ermittelten Parametern entwickelt, das Redundanzüberlegungen einschließt. Aktuell sind verschiedene Anlagentypen im Einsatz, aber z. B. in der Lebensmittelindustrie sind insbesondere Kraft- Wärme-Kälte-Kopplungsanlagen interessant, weil sie sowohl Kälte als auch Wärme produzieren. Diese Systeme bestehen aus einem Blockheizkraftwerk, das auch Strom durch den Antrieb eines Generators erzeugt. Mit der Abwärme des Gasmotors können zum Teil Heizprozesse bedient und Dampf für Kochprozesse erzeugt werden. Energieeffizient nutzbare Abwärme fällt z. B. bei den 450 °C heißen Abgasen an. In einer Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlage kommen häufig Absorptionskältemaschinen zum Einsatz. Diese Geräte erzeugen mit einer thermischen Verdichtung aus dem heißen Motorkühlwasser Kälte bis zu 4 °C. Diese Systeme funktionieren nach folgendem Prinzip. Das Kältemittel wird zunächst vom Lösungsmittel Wasser aufgenommen, also absorbiert. Durch Erhitzen werden beide Stoffe wieder voneinander getrennt. Das Kältemittel verdampft, wird auf einen höheren Druck gebracht und anschließend verflüssigt. Entspannt man das Kältemittel dann, also reduziert man den Druck, wird die Flüssigkeit kalt und kann zur Kühlung genutzt werden. Das klingt alles sehr kompliziert, aber dieses Verfahren ist weit verbreitet und findet z. B. in allen Campingkühlschränken Anwendung. Für Tiefkühlanlagen, oder wenn Abwärme nicht kostengünstig zur Verfügung steht, kommen Kompressionskältemaschinen zum Einsatz. Seitdem halogenierte Kohlenwasserstoffe als Kältemittel aufgrund ihrer schädigenden Wirkung für die Ozonschicht weitestgehend abgeschafft worden sind, u. a. durch Reglementierungen im Rahmen des Kyoto-Protokolls von 1997. In der Industrie erlebt das in der Frühzeit der Kältetechnik oft verwendete Ammoniak eine Renaissance. Im direkten Vergleich zu CO₂ ist es effizienter und muss nicht hoch verdichtet werden. Weil CO₂ bei 60 Bar verdichtet wird, ist der Materialeinsatz bei den Anlagen hoher und die Systeme sind kostenintensiver. Ausschreibung und Inbetriebnahme

Auf die Planung folgt die Ausschreibung. Hier werden Leistungsverzeichnisse und Verträge vorbereitet, so dass die Qualitätsanforderungen an die Anlage und den Partner schriftlich fixiert werden. Eine wichtige Funktion im Rahmen der Realisierung übernimmt die qualifizierte Inbetriebnahme. Die Werte, die man im Vorfeld festgelegt hat, müssen in den ersten Monaten durch Messungen genau nachgewiesen werden. Nur so kann sichergestellt werden, dass die Anlage tatsächlich das geforderte Ziel erreicht.

Osnabrück, den 27. Februar 2017

Über Martin Glane

Seit 1995 ist Dipl.-Ing. Martin Glane in der pbr AG als Ingenieur mit dem Schwerpunkt Versorgungstechnik tätig, seit 2008 in der Funktion des Geschäftsbereichleiters für die Technische Ausrüstung. Zu den von ihm betreuten Projekten gehören u.a. der Neubau eines Rechenzentrums für die Fa. Enercon in Aurich, der Neubau eines Logistiklagers für die Fa. EDEKA-MIHA in Lauenau und die Neuerrichtung eines Kühlwasserversorgungssystems für das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt in Köln. Als Sachverständiger für Heizungstechnik, Lüftungs- und Klimatechnik hat er zahlreiche Gutachten für Amts-, Land- und Oberlandesgerichte sowie für private Auftraggeber erstellt.

Über pbr

Die pbr Planungsbüro Rohling AG ist ein international tätiges Architektur- und Ingenieurbüro und an zehn Standorten bundesweit vertreten. Schwerpunkte hat das Gesamtplanungsbüro u.a. in den Bereichen Ausbildung, Lehre, Forschung, Verwaltung und Industrie. Zu den von pbr betreuten Projekten im Bereich Forschung gehören u.a. das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt in Köln, das Leibniz-Institut für Neurobiologie in Magdeburg sowie der Neubau des Forschungsinstituts für den Verein Deutscher Zementwerke (VDZ) in Düsseldorf.

Bildrechte

Urheber des Bildmaterials (Portraitfoto) ist die Fotografin Bettina Meckel. Dieses kann im Rahmen einer Veröffentlichung über unseren Kunden pbr kostenfrei genutzt werden sofern der Urheber benannt wird und es keine anderslautende Vereinbarung zwischen dem Verlag und dem Urheber gibt.

Urheber des Bildmaterials (DLR Köln) ist der Fotograf Axel Hartmann. Dieses kann im Rahmen einer Veröffentlichung über unseren Kunden pbr kostenfrei genutzt werden sofern der Urheber benannt wird und es keine anderslautende Vereinbarung zwischen dem Verlag und dem Urheber gibt.

Informationen erteilen

pbr Planungsbüro Rohling AG
Architekten Ingenieure

Dipl.-Ing. Martin Glane
Albert- Einstein-Straße 2
49076 Osnabrück
Telefon: 0541 9412 0
Email: info@pbr.de
Internet: www.pbr.de

Kuhl|Frenzel GmbH & Co. KG
Frauke Stroman
Martinistraße 50
49078 Osnabrück
Telefon: 0541 40895 25
Email: stroman@kuhlfrenzel.de
Internet: www.kuhlfrenzel.de