

Kältekonzepte für mehr Energieeffizienz



Manfred Schmitz, Geschäftsführer Cofely Deutschland GmbH.

Laut dem Bundesumweltministerium verbrauchen Kälte- und Klimaanlage etwa 15 Prozent der Elektro-Endenergie in Deutschland. Gesetzliche Regelungen, wie das Energieeffizienzgesetz oder die europäische F-Gas-Verordnung zum langfristigen Abbau von klimabelastenden Gasen wie CO₂, sollen dem hohen Verbrauch langfristig entgegenwirken. Um die Anforderungen zu erfüllen, müssen Anlagenbetreiber häufig die bestehende Kälteanlage teilweise oder sogar vollständig austauschen. Dabei stehen Unternehmen vor einer herausfordernden Aufgabe: Denn der Markt bietet zahlreiche Kälteprodukte, die sich häufig auf den ersten Blick nur marginal unterscheiden. Vor allem bei Gebäuden mit einem komplexen, heterogenen Kältebedarf entscheiden sich deshalb viele Unternehmen für Lösungen, die sie bereits kennen oder bisher im Einsatz hatten. Dadurch vergeben sie oft deutliche Kosten- und Energieeinsparungspotenziale, die bis zu 60 Prozent betragen können. Eine

effiziente Alternative zu einer Anlage aus vielen Einzelkomponenten verschiedener Anbieter ist ein energetisches Gesamtkältekonzept aus einer Hand, das die einzelnen Komponenten optimal aufeinander abstimmt und alle Aspekte des Energiemanagements berücksichtigt. Der Kunde erhält dabei verbrauchsoptimierte, schlüsselfertige Kälte aus der Hand eines Lieferanten.

Modulare Bauweise

Bei einem solchen Kältekonzept übernimmt ein einziger Anbieter alle Aufgaben rund um die neue oder zu erweiternde Anlage – von der bedarfsgerechten Planung über die Errichtung bis hin zur Abstimmung der Komponenten und dem laufenden Betrieb. Im Gegensatz zu einer Lösung aus unabhängigen Inselprodukten, ist ein fertiges Kältekonzept bereits von Anfang an energieeffizient ausgelegt. Eine Form dieser individuellen Komplettlösungen sind beispielsweise Containeranlagen. Diese sind modular aufgebaut und lassen sich

entsprechend flexibel an bestehende, aber auch zukünftige Bedingungen anpassen. Denn die Anlagen sind überall einsetzbar. Abhängig vom vorhandenen Platz können sie sowohl inner- als auch außerhalb eines Gebäudes aufgestellt werden. Zudem eignen sich die Container auch als Erweiterung für eine bestehende Anlage, wenn sich beispielsweise der Kältebedarf erhöht. Der Kunde bekommt mit einer Containeranlage genau das Leistungsspektrum, das er angefragt hat, und profitiert dadurch von einer erhöhten Investitionssicherheit. Hinzu kommt, dass sich die Anlage bei erneuten Bedarfsänderungen modular anpassen lässt. Ein Container kann zum Beispiel eine Anlage von 200 kW (Kilowatt) bis 3,5 MW (Megawatt) enthalten – je nach dem Kältebedarf. Wird nicht für den gesamten Gebäudekomplex ein großer Kältekreislauf benötigt, können einzelne Bereiche separat mit einer kleineren Containeranlage versorgt werden. Bei Containeranlagen kommt es



Bei komplexen Kälteanlagen müssen alle Komponenten optimal aufeinander abgestimmt sein, um hohe Energieeffizienzwerte zu erzielen.

aber nicht nur auf die inneren, sondern auch auf die äußeren Werte an: Auf Wunsch lassen sich die Anlagen optisch an die bestehende Gebäudearchitektur anpassen beziehungsweise in diese integrieren.

Ein weiterer Vorteil der modularen Bauweise der Kältecontainer ist die einfachere Wartung: Jeder Container ist identisch aufgebaut und enthält in der Regel die gleichen Komponenten, sodass die Wartungsverantwortlichen selbst in einem großen Kältesystem immer die bekannten Techniken vorfinden. Die betriebsfertige Konzeption des Containers spart erheblichen Installationsaufwand und -zeit. Bei der Installation an einer bestehenden Anlage muss die Kühlung nur für kurze Zeit unterbrochen werden. Dies ist besonders für die produzierende Industrie interessant, in der häufig ein Anlagenaustausch während des laufenden Betriebs erfolgen muss.

Anforderungen an Anbieter

Ein Kältekonzept stellt an den Anbieter hohe Ansprüche. Denn für die Planung, Fertigung und den Betrieb der kompletten Anlage ist umfassendes technisches Wissen verbunden mit Know-how im Energiemanagement gefordert. Vor allem Kälteanbieter mit einem internationalen Kundenkreis stehen vor der Aufgabe, Kälte für die unterschiedlichsten – auch geografischen – Ansprüche bereitzustellen. Eine erste Anforderung ist die detaillierte Bedarfsanalyse zu Beginn eines Projekts. Hier müssen so viele Details wie möglich über die genauen Kundenanforderungen für eine besonders exakte Planung erfasst werden. Anhand dieser Bedarfsanalyse kann der Kälteexperte die einzelnen Komponenten auswählen und für das Gesamtkonzept optimal zusammen-

stellen – immer unter dem Aspekt der Energieeffizienz und mit Blick auf den gesamten Lebenszyklus einer kältetechnischen Anlage. Für besonders exakte Ergebnisse sollten bereits in der Planungsphase die Lebenszykluskosten für fünf, zehn und 20 Jahre sowie die jährlichen Betriebskosten basierend auf den lokalen Nebenkosten gegenüber dem tatsächlichen Verbrauch berechnet werden. Für den Kunden ergibt sich daraus eine klare Kostenkalkulation und somit hohe Planungssicherheit.

Neben der umfassenden Planungsexpertise erfordert ein Kältekonzept zudem ein tiefes Hintergrundwissen im Bereich der Systemintegration. Dabei muss der Anbieter als technischer Planer die verschiedenen Disziplinen beherrschen – von Rückkühlung über Kälteerzeugung bis hin zur Wasseraufbereitung, Pumpentechnik und zentraler Steuerung. Diverse technische Fachgebiete spielen hier zudem eine Rolle: Hydraulik, Elektrik oder Kälteerzeugung. Nur mit diesem übergeordneten Wissen kann ein Anbieter die unterschiedlichen Technologien zu einem effizienten Gesamtsystem kombinieren.

Kältekonzept unter Druck

Ein aktuelles Beispiel für ein umfassendes Kältekonzept ist die Containeranlage für eine große Druckerei. Die besonderen Herausforderungen dabei: Die Druckerei befindet sich in einer Gegend mit bis zu 50 Grad Celsius Umgebungstemperatur, hoher Luftfeuchtigkeit sowie in Wüstennähe. Die Anlage besteht aus vier wassergekühlten Quantum-Kältemaschinen mit einer Kälteleistung von je 2.840 kW. Jede Kältemaschine wird kombiniert mit drei offenen Kühltürmen. Dadurch lässt sich die Rückkühltemperatur und damit auch die Kon-



Eine Form eines individuellen, energetischen Gesamtkältekonzepts sind Containeranlagen. Modular aufgebaut, lassen sie sich an bestehende sowie zukünftige Bedingungen anpassen.

densationstemperatur niedrig halten, sodass die Quantum-Kältemaschinen besonders energieeffizient arbeiten. Zusätzlich ist die komplette Wasseraufbereitung für die offenen Kühltürme im Container integriert. Darüber hinaus enthält die Containeranlage alle nötigen Verbraucher-pumpen für die Prozess- und Gebäudekühlung, die auf den Bedarf des Kunden angepasst sind. Eine Kältemaschine ist damit zusammen mit Becken, Pumpen und Filter in einem Container mit je drei Kühltürmen integriert. Dabei kann jedes System unabhängig Kälte produzieren und sie in das Kältenetz einspeisen. Der redundante Aufbau gewährleistet eine besonders hohe Verfügbarkeit und Betriebssicherheit der Anlage. Jede Kältemaschine kühlt Wasser von 12 Grad auf 6 Grad für die Prozesskühlung.

In einem Container ist die zentrale Steuereinheit für alle fünf Container untergebracht. Die zentrale Steuerung sorgt für den energieoptimierten Betrieb der Komponenten. Besonders bei großen Anlagen mit mehreren Kältemaschinen kommt es auf die richtige

Abstimmung der einzelnen Komponenten an. Diese Aufgabe kann eine moderne Steuerungssoftware übernehmen, die das Zu- und Abschalten von Kälteaggregaten in einem Verbund automatisch koordiniert. Dabei werden die Verdichter so aufeinander abgestimmt, dass möglichst wenig Strom zur Kälteerzeugung nötig ist. Als Bemessungsbasis dienen der Auslastungsgrad der einzelnen Kältemaschinen sowie die Vorlauftemperatur. Optional können weitere Parameter wie Volumenstrom oder Außentemperatur für die Energieoptimierung herangezogen werden. Das System kühlt neben den Druckereiprozessen gleichzeitig das Gebäude sowie die Server des hauseigenen Rechenzentrums.

Besonders bei komplexen Kälteanlagen lassen sich hohe Energieeffizienzwerte nur erzielen, wenn alle Komponenten optimal aufeinander abgestimmt sind. Hier sollten Unternehmen auf das Know-how und Detailwissen von Kälteexperten zurückgreifen, die im Rahmen eines Kältekonzepts alle Aufgaben – von der Planung, über das ge-

samte Engineering, die Produktion und die Konstruktion sowie den Aufbau und die Inbetriebnahme der Kühlanlage vor Ort – übernehmen können. Neben einer höheren Flexibilität und einem deutlichen Kostenvorteil gegenüber Einzelkomponenten verschiedener Hersteller profitieren vor allem Unternehmen mit großen Kälteanlagen von der energieeffizienten Ausrichtung des Konzepts. Unter Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus der Anlage lassen sich dadurch Einsparpotenziale erzielen, die auch kommenden gesetzlichen Vorgaben gerecht werden. ◀