

Kältetechnik: Der Klimawandel stellt höhere Anforderungen an Kälteanlagen

Der Klimawandel hat schon jetzt konkrete Auswirkungen auf die Kältetechnik – für die Hersteller von Kälteanlagen und auch für deren Betreiber. Denn ein wichtiger Faktor für die Auslegung der Anlagen ist die maximale Umgebungstemperatur, die als Folge des Klimawandels weiter steigen wird. Was bedeutet das konkret aus Sicht der Anwender von Kälteanlagen? Welcher Handlungsbedarf besteht, und wie gestalten sie ihre Kälteversorgung zukunftsicher?

Die höchste zu erwartende Umgebungstemperatur ist ein entscheidender Faktor bei der Auslegung von Industrie-Kälteanlagen und auch von Kaltwassersätzen und Rückkühlanlagen. Diese Temperatur bestimmt letztlich die Anlagenhöchstleistung. Wird sie zu niedrig angesetzt, kann die Kälteanlage in Hitzeperioden nicht ausreichend Kälte bereitstellen.

Dass dieser Faktor steigen wird, steht für die Klimaforschung außer Frage. Wie hoch die Steigerungen konkret sein werden, hängt von der realen Erderwärmung ab und damit auch von den Bemühungen um die Reduzierung der CO₂-Emissionen. Ein mögliches Szenario sieht so aus: Um das Jahr 2050 wird es im Südwesten Deutschlands an 80 Tagen Temperaturen von über 25 °C geben. In den Jahren 1971 bis 2000 waren es im Schnitt nur dreißig Tage. In Stuttgart wird es an 70 Tagen heißer als 30 °C sein, und die Spitzenwerte werden bei kaum vorstellbaren (und bislang noch nie erreichten) 45 °C liegen.

Die Auslegungstemperatur prüfen

Da die Zieltemperatur der Kälte, die eine Anlage z.B. für den Spritzgießprozess oder die Pharmaproduktion erzeugen soll, unverändert bleibt, müssen die Anlagen in Zukunft eine größere Temperaturdifferenz überbrücken und eine höhere Kälteleistung erzeugen bzw. erbringen. Der Anwender sollte somit prüfen, ob seine Anlage für das zu erwartende Temperaturniveau ausgelegt ist.

Ist das nicht der Fall, kann der Temperaturbereich eventuell durch Vergrößern der Wärmetauscher oder durch Integration zusätzlicher Wärmetauscher in den Kältekreislauf erweitert werden. Ob das möglich und mit welchem Aufwand es verbunden ist, hängt von den individuellen Gegebenheiten ab.

Aber auch wenn die Anlage selbst bei einer Außentemperatur von 45 °C die gewünschte Kältemenge problemlos bereitstellen kann, gibt es Handlungsbedarf. Denn die Anlage wird in Zukunft, bei höheren Umgebungstemperaturen, mehr beansprucht. Die Folgen sind höherer Energieverbrauch und höhere CO₂-Emissionen. Außerdem werden die Energiekosten, vorsichtig ausgedrückt, perspektivisch eher steigen als fallen, und durch die CO₂-Bepreisung sind weitere Kosten zu erwarten. Das sollte insbesondere bei der Projektierung neuer Anlagen berücksichtigt werden. Denn mit der höheren Leistung, die Kälteanlagen künftig erbringen müssen, steigt die Bedeutung und auch die Wirksamkeit von energiesparenden Konstruktionsmaßnahmen.

Ziel: Höchste Effizienz in allen Temperaturlagen

Eine zukunftssichere Kältemaschine muss somit auf die zu erwartenden hohen Außentemperaturen ausgelegt und mit den entsprechenden Techniken ausgerüstet sein. Dazu gehören auch geeignete Kältemittel, d.h. Niederdruckkältemittel und natürliche Kältemittel.

Allerdings treten die außergewöhnlich hohen Temperaturen, für die eine Kälteanlage ausgelegt sein muss, ja nun in extremen Wetterlagen, sprich Hitzeperioden auf. In allen anderen Temperaturbereichen muss die Anlage aber ebenfalls energieeffizient arbeiten. Das ist dann gegeben, wenn sie gut regelbar ist und ihre Leistung an die jeweilige Außentemperatur anpasst. Das wird durch bewährte Regelungs- und Energieeinspartechniken gewährleistet:

- Ein **Freikühler** (Winterentlastung) erzeugt die für die Rückkühlung des Kühlwassers benötigte Kälte bei mittleren und niedrigen Umgebungstemperaturen zum Nulltarif aus der Umgebung.
- Eine (in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur) **gleitende Kondensationstemperaturregelung** wie die von L&R entwickelte VariKon kann den Energieverbrauch bei mittleren und niedrigen Außentemperaturen erheblich senken.
- Eine weitere empfehlenswerte Maßnahme, die sich in einem vertretbaren Zeitraum amortisiert, ist der Einsatz von **drehzahlgeregelten, bedarfsabhängig gesteuerten Pumpen und Kompressoren**.

Diese von L&R genutzten Energiespartechniken sorgen dafür, dass im Vergleich mit einer „normalen“ bis zu 80 % der Antriebsenergie eingespart werden können.

Und eine solche, in allen Temperaturlagen effiziente L&R Kühlanlage ist dann sogar bis zu 45 % förderfähig!

L&R kann für jede Anlage und für jede dieser Maßnahmen die Kosten sowie die zu erwartenden Energieeinsparungen berechnen. Damit ist der Amortisationszeitraum transparent, und der Anwender kann entscheiden, ob er diese Maßnahme bei seiner neuen Kälteanlage umsetzen bzw. integrieren möchte.

Bei der Planung von Neuanlagen: Einsatz innovativer Technologien prüfen

Neben diesen bewährten effizienzsteigernden Maßnahmen gibt es auch neue Technologien, mit denen die Effizienz von Kälteanlagen gesteigert werden kann. Hierzu zwei Beispiele:

- Adiabatische PAD-Freikühler können auch bei hohen Außentemperaturen eine Kühlung aus der Umgebung gewährleisten.
- Wärmepumpen im Rückkühlkreis ermöglichen eine Wiederverwendung der Wärme, die in den Prozess eingebracht wird. Mit beiden Technologien hat L&R umfassende und durchweg positive Erfahrungen gesammelt.

In jedem Fall gilt für die Betreiber von Kälteanlagen die Empfehlung, sich bzw. ihre Anlagen auf die prognostizierten höheren Spitzen-Umgebungstemperaturen einzustellen. L&R hat jedenfalls die Auslegungstemperatur schon mehrfach angepasst, auf der Basis der Langfrist-Klimavorhersagen des Deutschen Wetterdienstes.

Zukunftssichere Kältetechnik – am besten mit natürlichen Kältemitteln

Ein weiterer Zukunftsaspekt, der bei der Planung neuer Kälteanlagen und auch bei der Bewertung vorhandener Anlagen zu berücksichtigen ist, betrifft das verwendete Kältemittel. Die F-Gase-Verordnung regelt den schrittweisen Ausstieg aus dem Gebrauch von klimaschädigenden HFKW-Kältemitteln, die in vielen älteren Anlagen eingesetzt werden. Bei Anlagen mit diesen Kältemitteln darf der Anwender ab einem definierten Zeitraum – in Abhängigkeit u.a. von der Füllmenge – nicht mehr in den Kältekreislauf eingreifen und z.B. Kältemittel nachfüllen. Die Lebensdauer dieser Anlagen ist somit begrenzt. Alternativen stehen zur Verfügung: Mit natürlichen Kältemitteln wie Propan, die ein extrem geringes „Global Warming Potential“ aufweisen, lassen sich sehr energieeffiziente und zukunftsichere Kälteanlagen projektieren. Diese Anlagen (und nur solche) sind zudem BAFA-förderfähig.



L&R Propan Kältemaschine