

Von den Grundlagen bis zur Anwendung, Teil 1

# Kaltwassererzeuger richtig auswählen und einsetzen



Alle Bilder: Ciat

Die Klimatisierung von Büro- und Geschäftsgebäuden oder Ladengeschäften ist zum Standard geworden, der sich durch steckerfertige Produkte schnell und sicher umsetzen lässt

Von den einen werden sie oft als reine Lieferanten von kaltem Wasser gesehen, die anderen betrachten sie mit einer gehörigen Portion Respekt. Die Kaltwassererzeuger haben sich fest im Alltag des SHK-Fachhandwerks etabliert. Aufgrund der florierenden Entwicklung in diesem Bereich haben viele Unternehmen sogar einen Experten für die Themen Kälte und Lüftung in ihren Reihen. Diese dreiteilige Serie liefert alles Wissenswerte für die richtige Geräteauswahl.

Eine klare Abgrenzung soll gleich zu Beginn erfolgen, weil beide Bereiche oft zusammen genannt werden: Wann spricht man von Kälte-, wann von Klimatechnik? In der Kältetechnik geht es in der Regel um individuell zusammengestellte Systeme durch Kälteanlagenbauer, die auf den jeweiligen Anwendungsfall zugeschnitten sind und nur durch Komponentenzusammenstellungen mit dem eigentlichen Bau einer Kälteanlage gelöst werden können. Diese Aufgaben lassen sich nur durch entsprechend ausgebildetes Personal erfüllen. In der Vergangenheit waren die meisten Aufgaben so strukturiert, dass sie sich nur durch Kälteanlagenbauer umsetzen ließen. Die Hauptanwendungen waren in der Lebensmittelaufbereitung und -lagerung zu finden.

### Klimatisierung gehört heute zum Standard

Heute haben sich die Einsatzbereiche völlig verändert. Die Klimatisierung von Büro- und Geschäftsgebäuden, Praxen oder Ladengeschäften ist zum Standard geworden. Auch in

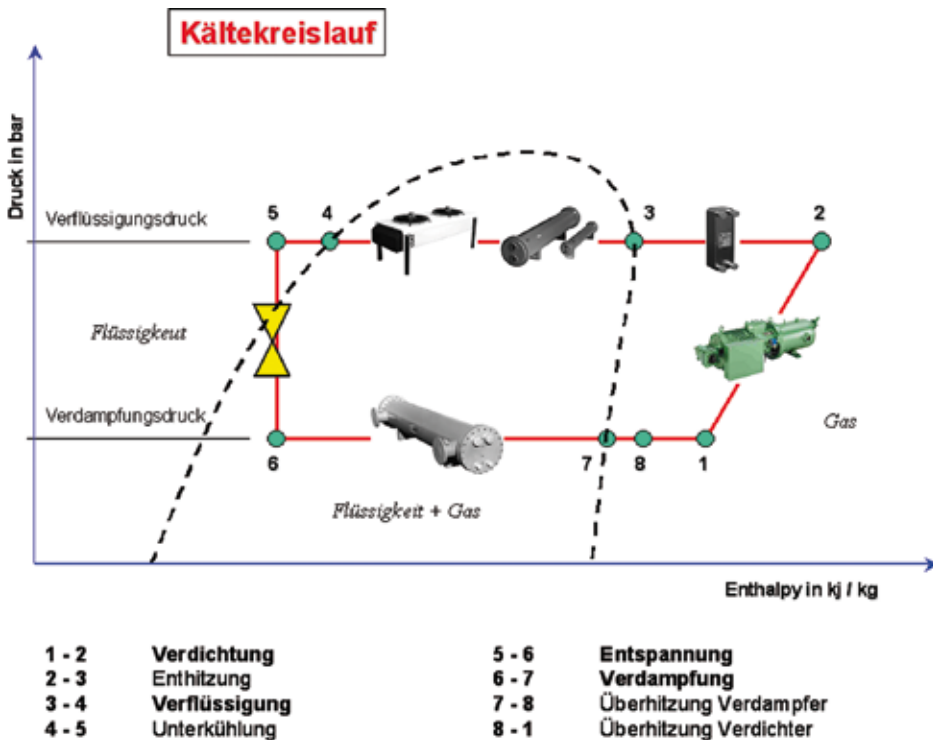
Privathaushalten werden – bedingt durch die nahezu ebenfalls standardmäßige Klimatisierung der Privat-PKW – immer mehr Split-Klimageräte zur Steigerung des Wohnkomforts eingesetzt.

Durch ein neues, umfassendes Produkt- und Dienstleistungsangebot der Hersteller steht seit mehreren Jahren ein quasi steckerfertiges Portfolio zur Verfügung, das gleichzeitig mit den Aufgaben entstanden und gewachsen ist. Auch die Kälteanlagenbauer greifen auf dieses Angebot zurück. Genau an diesem Punkt kann die Klimatechnik für diesen Beitrag definiert werden – nämlich als ein Segment, das der Heizungs- und Lüftungsanlagenbauer direkt mit den Produkten der Hersteller lösen kann, ohne dass individuelle Kälteanlagen erstellt werden müssen.

Viele SHK-Handwerksbetriebe haben sich in den vergangenen Jahren bereits der Klimatisierung durch Split-Klimageräte angenommen und profitieren seitdem von diesem sicheren Markt. Diese Einstiegsdroge brachte jedoch viele Unternehmer auch dazu, weitere Möglichkeiten im Markt der Klimatechnik zu analysieren.



Die großen Hersteller von Klima- und Lüftungstechnik, wie Ciat, stellen ein steckerfertiges Portfolio an Kaltwassererzeugern zur Verfügung, das gleichzeitig mit den Aufgaben entstanden und gewachsen ist



Der Kältekreislauf ist die Basis des Wärmeentzugs und der Erzeugung von kaltem Wasser. In der Grafik sind Bilder typischer Komponenten zu sehen.

## Kälteanlagenbauerhandwerk fehlen die Mitarbeiter

Hierzu zwei Marktdaten vorweg: In Deutschland sind rund 2 500 Kälteanlagenbauer und ca. 40 000 SHK-Fachhandwerker im Markt aktiv. Während viele Marktsegmente im SHK-Fachhandwerk stagnieren, plagen das Kälteanlagenbauer-Handwerk eher Zukunftssorgen durch fehlende Mitarbeiter und zu volle Auftragsbücher. Der Schluss für viele SHK-Unternehmer lag nahe: Die Klimatechnik bietet so großes Zukunftspotenzial, dass sich hierfür auch die Einstellung eines entsprechend ausgebildeten Mitarbeiters lohnt.



Bei luftgekühlten Kaltwassererzeugern wie dem Typ Aquaciat wird die dem Kreislauf entzogene Wärme direkt an die Umgebungsluft abgegeben. Rund 70 % aller Kaltwassererzeuger in Deutschland sind luftgekühlt

Welche Voraussetzungen sollte ein SHK-Unternehmen mitbringen, um sich den erweiterten Aufgaben der Klimatechnik zu stellen? Die Basis bilden in jedem Fall Kenntnisse der Wasserhydraulik, die aber aus der Heizungstechnik ohnehin vorhanden sein sollten. Zweite Voraussetzung sind Kenntnisse über Luftführungen. Ein weiteres wichtiges Segment ist die erforderliche Kühllastberechnung und das Wissen um die Leistungsabstufungen von Kaltwassererzeugern. Wie lassen sich überschüssige Leistungen auffangen und speichern?

Der wohl umfassendste und komplexeste Punkt ist die eigentliche Inbetriebnahme des Kaltwassererzeugers. Diese erfolgt jedoch durch den jeweiligen Hersteller oder über einen, von ihm speziell autorisierten Fachbetrieb, denn hierbei sind kältetechnische Voraussetzungen erforderlich, die überprüft und strikt eingehalten werden müssen. Alleine schon aus Gewährleistungsgründen bestehen deswegen viele Hersteller darauf, dass die Inbetriebnahme durch sie erfolgt.

## Der Stoff aus dem die Kälte kommt

Der Markt hält eine Fülle an Möglichkeiten zur Erzeugung von kaltem Wasser bereit. Für diesen Beitrag sollen jedoch nur die zu 95 % eingesetzten Verfahren und Maschinen erläutert werden – dies sind die Kompressions-

kältemaschinen. Diese bestehen in der Grundausstattung aus vier Hauptkomponenten: dem Verdichter, dem Verdampfer, dem Expansions- oder Drosselventil und dem Verflüssiger. Der Kältekreislauf an sich wird durch ein spezielles Medium gewährleistet – das Kältemittel. Es verfügt über die thermodynamischen Eigenschaften, die den Kältekreislauf erst ermöglichen.

Das Kältemittel ist ein flüssiges Gas, das in seiner Konsistenz vom Expansionsventil entspannt wird. Durch diese Entspannung sinkt sein Druck und das Kältemittel verdampft bei ca. 1 °C. Durch diesen thermophysikalischen Vorgang des Verdampfens kann Wärmeenergie aufgenommen werden, die dem Wasser aus dem Wasserkreislauf entzogen wird. Dieses erhitzte Gas wird anschließend vom Verdichter angesaugt und komprimiert. Dadurch steigt der Druck des Kältemittels erheblich an. Abschließend wird dieses verdichtete Gas, das dann eine Temperatur von rund 80 Grad Celsius hat, im Verflüssiger abgekühlt. Durch diese Abkühlung ändert sich wiederum der Aggregatzustand und das Gas wird wieder flüssig. Danach schließt sich der Kreislauf, weil das Gas wieder dem Expansionsventil zugeführt wird.

## Luft- und wassergekühlte Kaltwassererzeuger

Grundsätzlich werden im Markt luft- oder wassergekühlte Kaltwassererzeuger verwendet. Bei luftgekühlten Kaltwassererzeugern wird die, dem Kreislauf entzogene Wärme direkt an die Umgebungsluft abgegeben. In Deutschland werden 70 % der Kaltwassererzeuger mit Luft gefahren, 95 % dieser Geräte arbeiten in Außenaufstellung. Die Gründe dafür sind einfach: Erstes Auswahlkriterium bei einem Kaltwassererzeuger ist wie so oft der Preis. Hier haben luftgekühlte Kaltwassererzeuger bedingt durch ihren Aufbau und



Bei wassergekühlten Kaltwassererzeugern wie dem Typ Dynaciat wird die dem Kreislauf entzogene Wärme über das Medium Wasser abgeführt



Im Beratungsgespräch sollten nicht nur die Kühlleistung, sondern auch die schallschutztechnischen Aspekte ausführlich besprochen werden

die Art der Wärmeabführung unschlagbare Vorteile gegenüber wassergekühlten Kaltwassererzeugern.

Das zweite Argument ist konstruktiv bedingt: Die wasserführenden Leitungen bei wassergekühlten Kaltwassererzeugern müssen im Winter gegen das Einfrieren geschützt werden. Dies lässt sich entweder durch energetischen Aufwand – das Beheizen der Rohrleitungen – oder die Art des Mediums in den Rohren – nämlich ein Gemisch aus Wasser und Glykol – erreichen. Dieses Gemisch bedeutet jedoch einen höheren Druckverlust im System.

Um eine Vorstellung der Größenordnung zu geben: Bei einem Glykolanteil von 34 % tritt ein erhöhter Druckverlust von 10 % auf. Gleichzeitig erhöht sich durch die vergrößerte Wassermenge der Energieeinsatz um rund 5 %. Lässt sich die Zugabe von Glykol aus konstruktiven Gründen nicht verhindern, wird oft ein Systemtrenner eingesetzt. Dazu wird ein weiterer Platten-Wärmetauscher zwischen dem Wasser-Glykol-Kreislauf im Kaltwassererzeuger und dem reinen Wasser-Kreislauf im Gebäude und den Verbrauchern eingesetzt.

### Auf die möglichen Außentemperaturen achten

Luftgekühlte Kaltwassererzeuger bedeuten jedoch eine wesentlich höhere Abhängigkeit von der Außenlufttemperatur als wassergekühlte Kaltwassererzeuger. Bei falscher Planung und sehr hohen Temperaturen treten entweder Leistungseinbußen auf oder es ist völlig unmöglich die Auslegungstemperatur zu erreichen. Die Nichtbeachtung der mögli-

chen Außentemperaturen ist die häufigste Ursache für spätere Betriebsstörungen, die nur mit hohem bautechnischem Aufwand dauerhaft wieder beseitigt werden können. Luftgekühlte Kaltwassererzeuger können in einem Temperaturspektrum von  $-15^{\circ}\text{C}$  bis ca.  $50^{\circ}\text{C}$  verwendet werden. Bei der gängigen Aufstellung von Kaltwassererzeugern auf Flachdächern mit schwarzer Oberfläche sind  $43^{\circ}\text{C}$  im Sommer sehr schnell erreicht. Gerade dann, wenn die volle Leistung des Gerätes erforderlich ist, kann es jedoch bedingt durch zu hohe Außentemperaturen seiner Funktion nicht mehr nachkommen.

Einsatzgrenzen gelten auch für die Wärmetauscher im Kaltwassererzeuger. Dabei kommt es in erster Linie darauf an, welche Wassertemperaturen erzielt werden müssen. Geht es darum einen Eisspeicher aufzuladen? Müssen sehr niedrige Temperaturen für eine Entfeuchtungsanlage erzielt werden? Gerade hier ist es wichtig, dass der Hersteller Kompetenz und Erfahrung im Zusammenhang mit der Konstruktion von Wärmetauschern besitzt.

### Nur Angaben zum Schalleistungspegel akzeptieren

Gleichzeitig haben luftgekühlte Kaltwassererzeuger durch die eingesetzte Technik konstruktiv bedingt höhere Schallemissionen, die es zu berücksichtigen gilt. Nach dieser ersten Strukturierung der Kaltwassererzeuger spielen die wesentlichen Beurteilungskriterien dieser Geräte die entscheidende Rolle. Zunächst soll hier die Schallentwicklung angesprochen werden. Hierfür ist insbesondere die Unterscheidung zwischen Schalldruck- und Schalleistungspegel relevant. Der von nahezu allen Herstellern zur Definition der Geräuschentwicklung verwendete Schalldruckpegel ist für die tatsächliche Schallemission nicht aussagekräftig. Der Schalldruckpegel ist nämlich nur für eine bestimmte Umgebung und bestimmte Bedingungen definiert. Selbst die Angaben zum Schalldruckpegel von unterschiedlichen Herstellern lassen sich nicht vergleichen, weil bei der Messung des Schalldruckpegels differierende Genauigkeitsklassen von 1 bis 3 eingesetzt werden

**Schalldruck**

Maßeinheit Druck =

**[Pa]**  
Pascal

Maßeinheit  
Schalldruck =

**[dB]**  
Dezibel

**Schalleistung**

Maßeinheit Leistung =

**[W]**  
Watt

Maßeinheit  
Schalleistung =

**[dB]**  
Dezibel

Bei luftgekühlten Kaltwassererzeugern spielen die Schallemissionen eine wesentliche Rolle. Bei den Herstellerangaben ist unbedingt darauf zu achten, dass nur Angaben zur Schalleistung aussagekräftige Vergleichswerte liefern

## Umrechnung von Schalldruck

Schalldruckpegel [Pa] => Schallpegel Dezibel [dB]

$$L_p = 10 \lg (p_{\text{eff}} / p_o)^2 \quad [\text{dB}]$$

oder

$$L_p = 20 \lg (p_{\text{eff}} / p_o) \quad [\text{dB}]$$

Umrechnung des Schalldrucks Pa  
in den Schallpegel dB

## Umrechnung von Schalleistung

Schalleistungspegel [W] => Dezibel [dB]

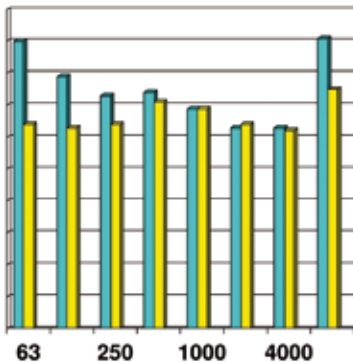
Geige ca. 0,001 Watt  
Orgel ca. 10 Watt

$$L_w = 10 \lg (w_{\text{eff}} / w_o) \quad [\text{dB}]$$

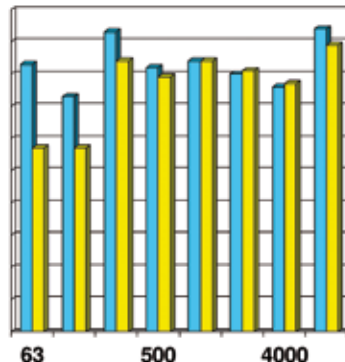
Umrechnung des Schalleistungspegel W  
in den Schallpegel dB

## Klangbild Vergleich Schraube / Scroll wassergekühlt

Scroll



Schraube



Jedes Produkt in der Kälte-, Klima- und Lüftungstechnik besitzt ein eigenes Klangbild, das durch Einzelfrequenzmessungen deutlich gemacht und verglichen werden kann

können. Dazu variieren die Geräuschmessverfahren: Manche Unternehmen zeichnen im Hüllflächenverfahren auf, andere bevorzugen die halbkugelförmige Ausstrahlung. Zusätzlich können die Mikrofone in unterschiedlichen Entfernungen aufgestellt werden. Die Angaben zur Art der Schallmessung fehlen jedoch in der Regel in den technischen Dokumentationen.

Anders beim Schalleistungspegel: Er definiert unter normierten Bedingungen aufgezeichnete Geräuschentwicklung. Er ist demnach vergleichbar. Fordern Sie deswegen in jedem Fall von Ihrem Hersteller Daten zur Schallentwicklung gemessen nach dem Schalleistungspegel an. Nur er bietet Ihnen die Gewähr, die erforderlichen Bedingungen am Objekt zur Zufriedenheit des Kunden zu gewährleisten. Wassergekühlte Maschinen müssen immer frostfrei im Innenbereich aufgestellt werden. Luftgekühlte Maschinen sind sowohl für die Innen- als auch die Außenaufstellung erhält-

lich. Werden luftgekühlte Kaltwassererzeuger in Innenaufstellung verwendet, gilt es zu beachten, dass relativ große Luftmengen angesaugt und abgeführt werden müssen. In der Regel ist also ein Kanalsystem zu erstellen, das über eine entsprechende Pressung und Ventilatoren verfügen muss.

*In der übernächsten SBZ-Ausgabe (5/07) stehen die Komponenten des Kältekreislaufs und das, was man bei der Auswahl von Kaltwassererzeugern beachten muss im Mittelpunkt.*



Unser Autor **Martin Schellhorn** ist Fachjournalist und Inhaber der Agentur Kommunikations-Management Schellhorn; Telefon (023 64) 16 70 39, E-Mail: martin.schellhorn@die-agentur.sh