

Cool durch Kleinklimageräte

Bertram Hense*

Wünscht der Kunde eine Klimaanlage, fragt er häufig den Monteur, wie er zu einem angenehmen Raumklima kommen kann. Lesen Sie hier, was der so alles beachten muss, um diesen Kundenwunsch zu erfüllen.

Jetzt, wo es draußen warm wird, steigt auch wieder die Nachfrage nach kühler Luft. So kann es durchaus geschehen, dass ein von Wärme geplagter Büromensch seinem Leiden ein Ende setzen möchte. Die vor seinem geistigen Auge schwebende, wohltuende Kühlung bringende Klimatruhe soll her. Kombiniere: Wer dafür sorgt, dass es im Winter im Büro schön warm ist, der muss ja wohl auch für die Kühlung im Sommer zuständig sein. Und so wird der Heizungsbauer gerufen. Der möchte dann flugs auf die praktischen Einzelraumgeräte zurückgreifen.

Kältemittel bergen Gefahren

Was dabei häufig vergessen wird: Die Kältemittel, mit de-

* Dipl.-Ing. Bertram Hense, Fachlehrer und Ausbilder für Kälte- und Klimatechnik im Bildungszentrum Herne, Telefon: (0 23 23) 95 29 27



(Bild: LG Electronics)

Gerade die Kompaktgeräte sind es, die auch den Heizungsbauer mit der Klimatechnik liebäugeln lassen

nen solche Anlagen arbeiten, sind Gefahrenstoffe. Entweichen sie durch unsachgemäße Handhabung, tragen sie zur Verstärkung des Treibhauseffektes bei. Diese Mittel sind aber unter Umständen nicht nur umweltschädlich. Sie können auch für die Personen gefährlich werden, die mit diesen hantieren. Trifft das unter hohem Druck stehende flüssige Kältemittel auf die Haut, entstehen starke Erfrierungen, die – wie schwere Verbrennungen – ärztlich behandelt werden müssen. Deshalb fordert die DIN EN 13 313 [1], dass die Personen, die solche Systeme planen, herstellen, warten und überprüfen, sachkundig sein müssen. Sachkun-

dig ist, wer über die nötigen Fachkenntnisse verfügt und die Fertigkeiten im Umgang mit Kälteanlagen beherrscht – und dies ist der Kälteanlagenbauer.

Keine Kälte ohne Wärme

Im Gegensatz zu den indirekten Kaltwassersystemen (Kaltwasser als Kühlmedium) sind die Kompaktklimaanlagen heute meistens Anlagen mit Direktverdampfern. In einer solchen Anlage ist das Kältemittel einziger Wärmeträger und wird direkt zur Wärmeaufnahme in den Verdampfer geschickt. Sie liefern bei fachgerechter Auslegung und Installation in punkto angeneh-

mer Raumluft und Energiesparen größten Komfort. Kühlen, Entfeuchten sowie Heizen im Wärmepumpenbetrieb sind Standards, wobei sogar gleichzeitiger Kühl-Heizbetrieb mit Wärmerückgewinnung möglich ist. Hierbei wird die aus einem Raum abtransportierte Wärme (Kühlung) in einem anderen Raum zu Heizzwecken genutzt. Klimaanlage sind im technischen Sinne Kälteanlagen. Nach den Unfallverhütungsvorschriften definiert sich eine Kälteanlage als Anlage, die unter Anwendung von Kältemittel einem Stoff oder einem Raum Wärme entzieht und kühlt oder die entzogene Wärme nutzt. Das Kältemittel wird in einem geschlossenen Kreislauf bewegt. Die nutzbare Kälte wird durch die Verdampfung des flüssigen Kältemittels erzeugt. Das Gas wird durch Druckerhöhung und Kühlung verflüssigt. Was laut UVV so kurz beschrieben ist soll jetzt noch einmal etwas näher betrachtet werden. Eine Flüssigkeit verdampft unter einem bestimmten Druck bei einer festen Temperatur. Für diesen Verdampfungsprozess wird dem Stoff Wärme zugeführt. Umgekehrt wird ein gasförmiger Stoff unter Wärmeentzug wieder verflüssigt. Auch diese Kondensation findet bei einem festgelegten Druck bei einer bestimmten Temperatur statt.

So verdampft bzw. kondensiert Wasser bei $p_{\text{abs}} = 1,013$ bar genau bei $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Wird der Druck auf $p_{\text{abs}} = 3$ bar erhöht, steigt die Verdampfungs- bzw. Kondensations-temperatur auf etwa $133\text{ }^{\circ}\text{C}$; senken wir den Druck auf $p_{\text{abs}} = 0,20$ bar, liegt diese nur noch bei $60\text{ }^{\circ}\text{C}$. So wie das Wasser, verhält sich auch das Kältemittel in den Klimaanlagen.

Immer im Kreis

Jede Kälteanlage ist so gebaut, dass das Kühlmittel (z. B. R 134a) bei niedrigen Drücken ($p_{\text{abs}} = 2,012$ bar) in einem Wärmetauscher verdampft. Der Druck ist so niedrig, dass die dazugehörige Verdampfungstemperatur ($T = -10\text{ }^{\circ}\text{C}$) unterhalb der Temperatur des zu kühlenden Raumes liegt. So kann das Kältemittel die zur Verdampfung notwendige Wärme aufnehmen, welche es der Um-

gebung entzieht. Entzogene Wärme ist aber nichts anderes als der von uns umgangssprachlich benutzte Begriff „Kälte“; der Umgebungsraum wird „kalt“.

Der durch die Wärmeaufnahme entstandene Kältemitteldampf muss im weiteren Verlauf durch die Kälteanlage wieder verflüssigt werden. Verflüssigen kann man allerdings nur, wenn Wärme entzogen wird. Voraussetzung dafür ist eine höhere Temperatur im Kältemittelstrom gegenüber der Umgebungstemperatur. Deshalb bringt man das Kältemittel auf einen höheren Druck ($p_{\text{abs}} = 10,17$ bar entspricht $T = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$). Diese Aufgabe übernimmt der Kältemittelverdichter. In einem weiteren Wärmetauscher, dem Kondensator, wird dann unter hohem Druck ($p_{\text{abs}} = 10,17$ bar) Wärme entzogen und an die Umgebung abgegeben. Der Wärmetau-



Eine weitere Variante sind Geräteeinheiten mit gesonderem Verflüssiger

schon ist so ausgelegt, dass das gesamte gasförmige Kältemittel am Ende flüssig geworden ist. Die Flüssigkeit kann jetzt wieder im Verdampfer verdampfen, sobald der hohe Druck vermindert ist. Diese Aufgabe übernimmt im Kreislauf das Expansionsventil. Bei jetzt wieder niedrigem Druck verdampft das Kältemittel erneut; der Kältekreislauf ist geschlossen.

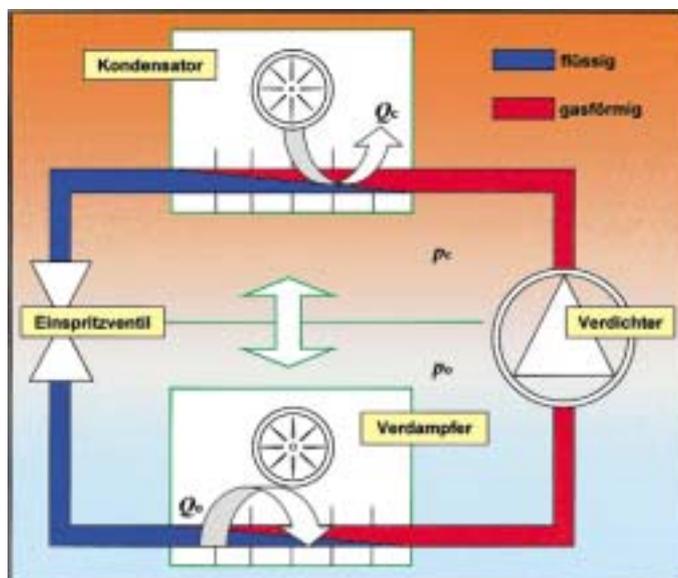
Und im Büro bleibt man nun auch im Sommer schön cool. Damit der Heizungsbauer selbst aber durch die Klimaanlage nicht ins Schwitzen kommt, muss er sich eine Menge Fachwissen aneignen. Oder er holt sich den Kollegen Kälteanlagenbauer an die Seite.

Literaturnachweis

[1] DIN EN 13 313: Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sachkunde von Personal

p_{abs} (bar)	1,335	2,012	2,933	4,151	5,722	7,707	10,170
Verdampfungs- bzw. Kondensationstemperatur (°C)	-20	-10	0	10	20	30	40

Bei welcher Temperatur R 134a bereits verdampft, ist vom Anlagendruck abhängig



Verdampfen, komprimieren, verflüssigen und entspannen im Kreisprozess einer Kälteanlage

Weiterführende Infos zum Thema Kälte- und Klimatechnik finden Sie in



Kostenlose Schnupperexemplare gibt es unter Telefon (07 11) 6 36 72-9 22 oder per E-Mail unter woerner@diekaelte.de