

Basiswissen

Grundlagen der Klimatisierung

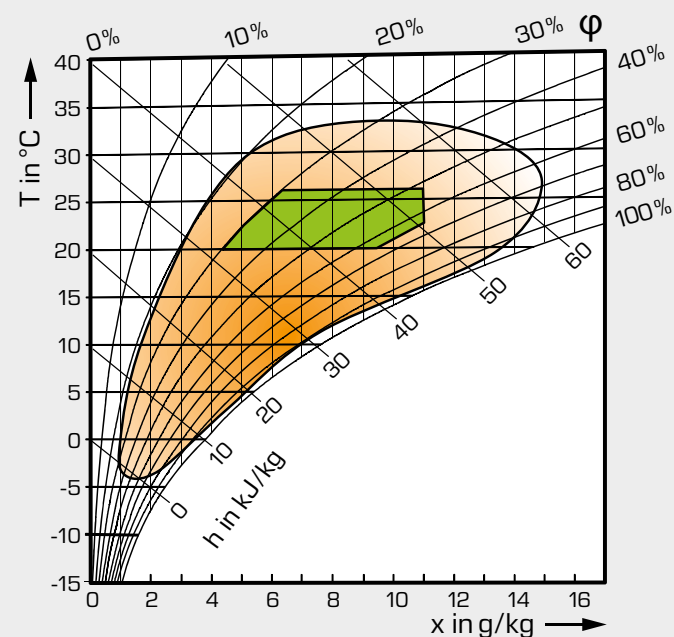
Ziel der Klimatisierung ist es, ein für den Menschen behagliches Raumklima zu schaffen. Die Bedingungen für die Beschreibung der Behaglichkeit sind in Deutschland nach DIN 1946 und DIN EN 13779 genormt. Während die Temperatur zwischen 20 und 26°C betragen soll, ist eine relative Luftfeuchtigkeit zwischen 30 und 65 % zulässig.

Klimatisierung bedeutet also, den Zustand der Raumluft so zu beeinflussen, dass der Mensch sich wohlfühlt und seine Leistungsfähigkeit nicht beeinträchtigt wird.

Der Zustand der Luft wird durch Temperatur, Druck und Feuchtigkeitsgehalt charakterisiert.

(Im Allgemeinen wird der Druck der Luft nicht verändert. Ausnahme: Klimatisierung der Kabine im Flugzeug)

Behaglichkeitszone im h,x-Diagramm für feuchte Luft von Mollier



Im h,x-Diagramm sind Temperatur T , spezifische Enthalpie h und relative Feuchte ϕ über der absoluten Feuchte x aufgetragen.

In dem beispielhaften Diagramm ist die Behaglichkeitszone nach DIN 1946 in Grün eingezeichnet.

Die orangefarbene Fläche stellt den Bereich der Außentemperaturen und -feuchten, wie sie in Mitteleuropa vorkommen, dar. Man erkennt, dass die Außentemperaturen und -feuchten meist nicht mit den Bedingungen der Behaglichkeit übereinstimmen und für die Raumluft eine Klimatisierung vorgenommen werden muss.

In Mitteleuropa ist dies meist eine Beheizung und Befeuchtung, während in den Tropen eine Kühlung und Entfeuchtung notwendig ist.

Für die Vollklimatisierung ergeben sich vier Teilfunktionen:

- Heizen
- Befeuchten
- Kühlen
- Entfeuchten

Feuchte der Luft

Feuchte Luft enthält Wasser im dampfförmigen Zustand. Man unterscheidet zwischen absoluter Feuchte und relativer Feuchte. Absolute Feuchte wird in $\text{g H}_2\text{O/kg}$ trockene Luft gemessen.

Wichtiger ist in der Klimatisierung die relative Feuchte. Sie wird vom Menschen wahrgenommen. Relative Feuchte wird in % der maximal möglichen Feuchte bei einer bestimmten Temperatur gemessen. 100 % r. F. bedeutet, dass die Luft keine weitere Feuchtigkeit aufnehmen kann, sie ist gesättigt. Überschüssige Feuchtigkeit verbleibt dann als Flüssigkeit (Nebel) in der Luft. Die Sättigungskurve ist die untere Grenzkurve im h,x-Diagramm.

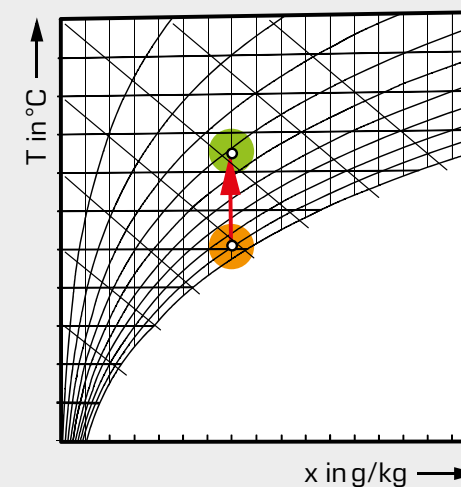
Grundprozesse der Klimatisierung

Die Grundprozesse der Klimatisierung lassen sich besonders gut im h,x-Diagramm darstellen.

Eine Veränderung der Temperatur bei konstanter absoluter Feuchte hat immer auch eine Veränderung der relativen Feuchte und der Enthalpie zur Folge. Ebenso verändert sich die relative Feuchte und Enthalpie bei einer Veränderung der absoluten Feuchte und einer konstanten Temperatur.

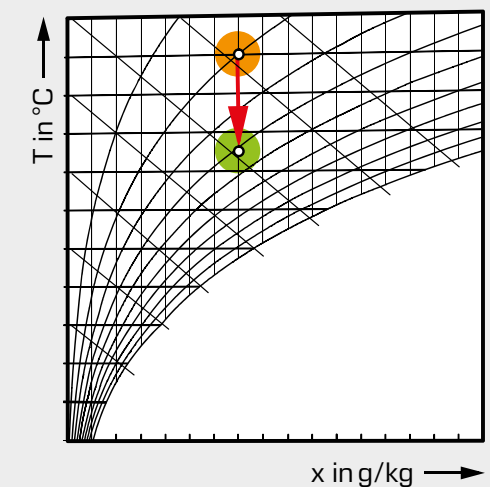
Temperatur und relative Feuchte lassen sich also nicht unabhängig voneinander einstellen. Zum Beispiel bedeutet eine Erhöhung der Lufttemperatur (Heizen) immer auch eine Abnahme der relativen Feuchte. Für eine gleichbleibende relative Feuchte muss daher beim Heizen immer auch befeuchtet werden. Umgekehrt nimmt die relative Feuchte beim Abkühlen zu.

Vier Grundprozesse der Klimatisierung im h,x-Diagramm



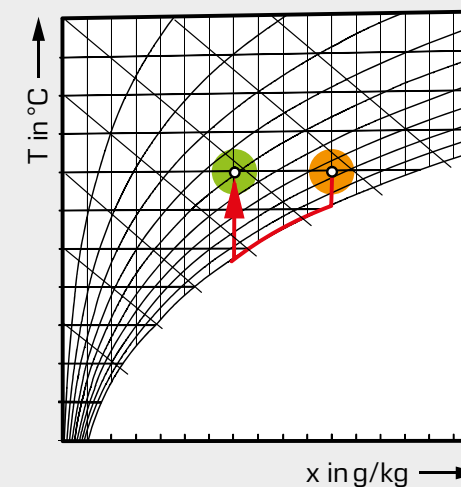
Heizen

Zufuhr von Wärme, relative Feuchte nimmt ab



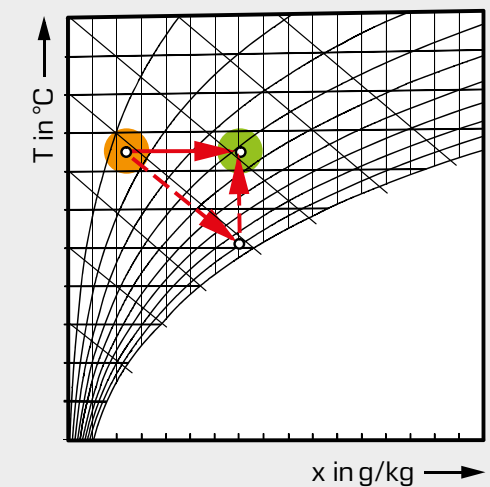
Kühlen

Entzug von Wärme, relative Feuchte nimmt zu



Entfeuchten

Abkühlung auf 100 % r. F. (Sättigung), Auskondensieren der Feuchtigkeit an kalten Oberflächen. Danach wieder Erwärmung auf die gewünschte Temperatur.



Befeuchten

Zufuhr von Wasserdampf oder Wasserdampf (bei Nebel) zusätzliches Heizen notwendig, um Abkühlung aufgrund von Verdampfungsenthalpie auszugleichen 1-1'-2)