

HEIZUNG

Der Brenner erzeugt Wärme. Und mit der Wärme wird das Haus beheizt. Laienhaft betrachtet, ist damit alles gesagt. Der Profi aber, geht das nicht so oberflächlich an. Denn er weiß: an einer Heizungsanlage sorgen drei verschiedene Arten der Wärmeübertragung dafür, dass es gemütlich wird.

Kälte gibt es nicht

Für die Auswahl der geeigneten Beheizungsart ist es wichtig zu wissen, wie die Wärmeübertragung erfolgen kann. Arten der Wärmeübertragung sind die Wärmeleitung, die Wärmestrahlung und die Konvektion. Bei der Wärmeleitung wird die Wärme über einen Stoff, also einem Material, weitergeleitet. Wärme definiert sich als Bewegungsenergie der Moleküle. Je intensiver sie sich bewegen, desto „wärmer“ ist der Stoff. Man weiß, dass es bei einer Temperatur von $-273,15\text{ °C}$ zu einem Stillstand aller Stoffmoleküle kommt. Man spricht von einer absoluten Molekularstarre. Tritt diese ein, gibt es keine Wärme mehr. Daraus folgt, dass es physikalisch keine Kälte gibt – nur mehr oder weniger Wärme. Mit ihrer Bewegung stoßen die Moleküle eines Stoffes weitere Moleküle an, die sich danach auch schneller bewegen. Die Wärme pflanzt sich somit im Stoff fort. Sie wird geleitet. Man kennt das zum Beispiel vom Kupferrohr. Erhitzt man ein Ende des Rohres, so ist nach kurzer Zeit das ganze Rohr heiß. An einer Heizungsanlage kommt es zur Wärmeleitung, wenn die Energie der Flamme im Brennraum die



Die Brennerflamme erwärmt die Räume? Ganz so einfach ist es nicht – fachlich gesehen

Wärmeübertragung in Heizungsanlagen

Von Wärmeleitung und Strahlung

Kesselwand erwärmt oder das Heizwasser den Heizkörper fühlbar warm werden lässt.

Träge Dämmstoffmoleküle?

Verschiedene Stoffe leiten die Wärme gut, andere eher schlecht. Diese unterschiedliche Fähigkeit eines Stoffes, die Wärme zu leiten, bezeichnet man als Wärmeleitfähigkeit. Die Wärmeleitfähigkeit eines Stoffes gibt an, welcher Wärmestrom durch 1 m^2 eines 1 mm dicken Stoffes hindurchgeht, wenn der Temperaturunterschied zwischen beiden Oberflächen 1 K beträgt. Je weniger Wärmestrom durch einen Stoff fließt – also je kleiner die Wärmeleitfähigkeit ist – desto schlechter leitet der Stoff die Wärme weiter. Will man verhindern, dass

Wärme sich ungewollt verflüchtigt, dann wird man ein Element mit geringer Wärmeleitfähigkeit, einen Dämmstoff eben, verwenden. Einen Stoff also, dessen Moleküle schon erhebliche „Animation“ benötigen, um sich überhaupt intensiv zu bewegen. Baut man einen Wärmetauscher, legt man Wert auf die gute Wärmeleitfähigkeit des Materials – durch quirlige Moleküle.

Strahlen sind materieunabhängig

Die Bewegungsenergie der Moleküle bedeutet aber nicht nur die Wärme, die sich in einem Stoff fortpflanzt. Sie erzeugt auch elektromagnetische Infrarotstrahlen. Je intensiver die Bewegung der Moleküle eines Stoffes ist, desto

mehr Infrarotstrahlung geht von ihm aus. Man könnte auch sagen: Je wärmer ein Körper ist, desto mehr Wärmestrahlung gibt er ab. Das interessante an der Wärmestrahlung ist, dass sie keinen Stoff benötigt, um weiterzukommen. Sie ist nicht an Materie gebunden. So legen die Sonnenstrahlen rund 150 000 000 km durch das All – also einen luftleeren Raum – zurück, und wir können die Wärme der Sonne hier auf der Erde dennoch spüren. Diese Eigenschaft der Wärmestrahlung macht man sich bei der Beheizung hoher Räume, wie zum Beispiel Werkhallen, zunutze. Die von einem Wärmestrahler abgegebenen Infrarotstrahlen erwärmen die Luft kaum. Luft hat eine sehr geringe Wärmeleitfähigkeit. Treffen die Strahlen aber auf einen Kör-

per – sei es nun der Mensch oder seine Werkbank – werden die Moleküle angeregt und der Körper wird „warm“. Bei einer herkömmlichen Heizung regt das warme Heizungswasser die Moleküle des Heizkörpers an; der Körper wird warm und sendet dann auch einen Anteil an Wärmestrahlung in den Raum.

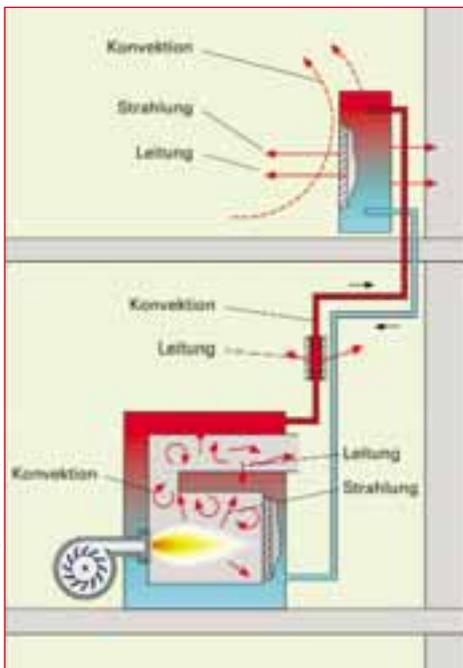
Die Dichte macht's

Niemand käme aber auf die Idee, einen Heizkörper deshalb als Wärmestrahler zu bezeichnen. Dies wohl deshalb nicht, weil er seine Wärmeabgabe hauptsächlich einem anderen Phänomen verdankt: der Konvektion. Konvektion ist der Transport von Wärme mit Hilfe strömender Medien. Man unterscheidet zwei Arten der

Konvektion. Entsteht die Strömung dadurch, dass durch Temperaturunterschiede unterschiedliche Dichten im Spiel sind, spricht man von freier Konvektion. Sie findet an einem Heizkörper statt. Der Heizkörper erwärmt die Luft, die dann nach oben wegströmt (Auftrieb)

Die Wärmeübertragung an einer Heizungsanlage geschieht durch Leitung, Strahlung und Konvektion

Bild: Der Zentralheizungs- und Lüftungsbauer



Dictionary

Wärme	heat
Wärmedämmung	heat insulation
Wärmetauscher	heat exchanger
Wärmeübertragungsfläche	heat transfer area
Brennkammer	combustion chamber
Brenner	burner

und somit einen Unterdruck erzeugt, der kältere Luft anzieht. Es gibt auch eine erzwungene Konvektion, beispielsweise dann, wenn das Strömen eines Mediums durch einen Ventilator oder durch eine Pumpe erzeugt wird.

Die drei Arten der Wärmeübertragung, nämlich Wärmeleitung, Wärmestrahlung und Konvektion, lassen sich an einer Heizungsanlage erkennen. Die Wärme der Brennerflamme im Kessel wird als Strahlungswärme und mittels Konvektion auf die Wärmetauscherflächen übertragen. Hier wird die Wärme durch Wärmeleitung dem Heizungswasser zugeführt. Das Wasser wird dann mittels einer Zwangskonvektion zum Heizkörper gebracht. Und hier findet dann zunächst eine Wärmeleitung (Erwärmung der Heizkörperflächen) gefolgt von einer Strahlungswärmeabgabe mit Konvektion statt. Und dadurch wird es schön warm.