

# INFRAROT STRAHLUNGSHEIZUNG

## **Strahlungsheizung - Heizen wie die Sonne**

Die folgenden Ausführungen für den Infrarotbereich wurden teilweise aus der Zeitschrift 'Raum & Zeit', Ausgabe Nr. 144, Nov/Dez. 2006 übernommen. Es handelt sich um einen Artikel von Prof. Dr. Claus Meier.

Die Strahlungsheizung eröffnet als humane Alternative völlig neue Wege in der Heiztechnik. Als Gegenpol zur Konvektionsheizung nimmt sie eine Position ein, die dieser in jeder Hinsicht weit überlegen ist. Eine Strahlungsheizung funktioniert eben durch Strahlung und vor allem durch niedrige Oberflächentemperaturen. Vorstellungen konvektiver Heiztechnik sind auf die Strahlungsheizung nicht übertragbar.

Die konvektiv ausgerichtete Heizanlagenpraxis und die DIN-Normen berücksichtigen die Vorzüge der Strahlungsheizung leider nicht. Im Gegenteil, sie wehren sich vehement gegen diese für den Menschen so segensreiche radiative Heiztechnik und forcieren lieber die für den Nutzer äußerst nachteiligen konvektiven Heizungen.

Mit den üblich gewordenen Konvektionsheizungen wird leider eine widersinnige, energieaufwändige, Gesundheit gefährdende und äußerst kundenfeindliche Heiztechnik protegirt.

Die Heiztechnik der Zukunft heißt Strahlungsheizung; sie muss für temperierte Umfassungsflächen sorgen, die Raumlufttemperaturen laufen dann parallel nebenher und sind zweitrangig.

# STRAHLUNGSHEIZUNG

Die steigenden Energiepreise heizen derzeit wieder die Debatten hierzulande an. Otto Normalverbraucher schimpft auf die ausländischen Gas- und Öllieferanten, Politiker und Industrie beschwören die Atomkraft. Energiesparen wird dagegen kaum umgesetzt.

Dabei bietet sich beim Heizen eine sparende Alternative an: **die Strahlungsheizung**.

Sie verbraucht nicht nur weniger Energie, sie schafft auch mehr Behaglichkeit und vermeidet Schimmelbildung. Allerdings wird sie von interessierten Kreisen auf kleiner Flamme gehalten – mit unverfrorenen Mitteln.

Das oberste Ziel der Heiztechnik ist es, besonders die Behaglichkeit zu gewährleisten, die vor allem ein Zusammenspiel von Raumlufttemperatur und Wandoberflächentemperatur ist.

Die Behaglichkeitstemperatur liegt etwa in der Mitte beider Temperaturen. Um Behaglichkeitskriterien zu erfüllen, benötigt eine Raumtemperatur von zum Beispiel 20 Grad C eine Wandtemperatur von 16 Grad C (dies wären die Verhältnisse bei einer Konvektions- oder Luftheizung).

Denkbar wäre aber auch eine Wandtemperatur von zum Beispiel 22 Grad C, die dann eine Raumlufttemperatur von nur 15 Grad C erforderlich macht.

Diese energetisch äußerst günstige Konstellation aber kann nur eine **Strahlungsheizung** leisten.

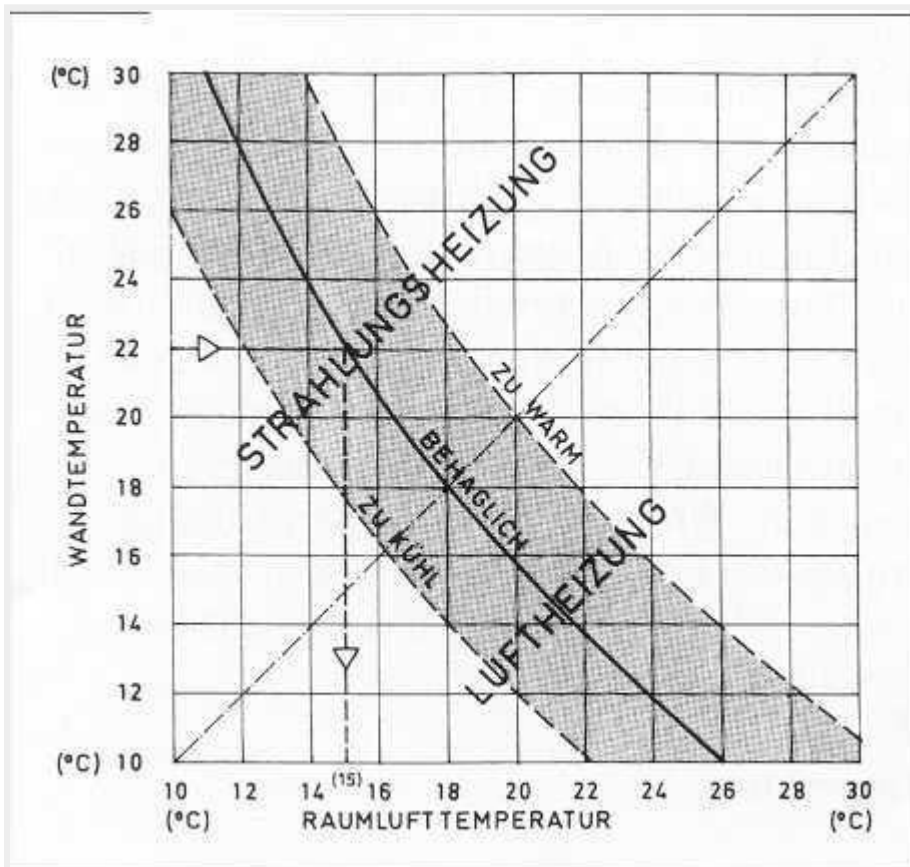


Abb.: Behaglichkeitsprofil aus Wand- und Raumlufttemperatur

(nach Bedford und Leise)

## WARUM IST ES SO?

Die physikalischen Grundlagen beider Heizsysteme sind völlig verschieden. Während bei der Konvektionsheizung (Luftheizung) zum Wärmetransport die Wärmeströmung von warmer Luft wirksam wird (Thermodynamik), vollzieht sich bei einer **Strahlungsheizung** der Wärmetransport ohne irgendein Transportmedium nur durch Wärmestrahlung (Quantenmechanik).

Die Wärmestrahlung ist physikalisch somit etwas ganz anderes als die Wärmeströmung.

Die Strahlungsgesetze lassen sich nicht aus der klassischen Physik (Thermodynamik) herleiten, sondern erfordern die Annahme einer Absorption und Emission elektromagnetischer Strahlungsenergie durch den *Schwarzen Strahler in Energiequanten*.

Die Annahme gab den Anstoß zur Entwicklung der Quantentheorie. Es musste damit von Max Planck ein radikaler Bruch mit den Vorstellungen der klassischen Wärmelehre vollzogen werden. Somit lässt sich Strahlung auch nicht mit Mitteln der klassischen Wärmelehre, die mit Temperaturdifferenzen operiert, beschreiben.

Das Phänomen Strahlung ist ja durch die Sonne recht geläufig.

Wärmestrahlung als Infrarot-Strahlung ist eine elektromagnetische Welle wie das Licht, der Strom, die Mikrowelle, die Radiowellen, die sich mit Lichtgeschwindigkeit fortbewegen.

Die als Infrarotstrahlen für Heizwecken mit Temperaturen von circa 20 bis 80 Grad C in Frage kommenden Wellenlängen liegen im schmalen Band von 3 bis etwa 50  $\mu\text{m}$ . Sie sind sofern völlig gefahrlos. Eine elektromagnetische Beeinträchtigung der Gesundheit ist bei der Wärmestrahlung auszuschließen und auch Elektrosmog liegt nicht vor.

Da feste Körper in der Lage sind Wärmestrahlen zu absorbieren und auch auszusenden (Emission), wird die Strahlungsenergie von diesen zugleich absorbiert und emittiert.

Wärmestrahlung erwärmt keine Luft, sondern nur feste und flüssige Körper. Die Raumluft ist durchlässig für Wärmestrahlen und bleibt deswegen kühl und angenehm. Die Erwärmung angrenzender Luftschichten erfolgt demzufolge konvektiv (indirekt) durch die wärmeren Oberflächen.

Infolge der ruhenden Luft (keine Staubaufwirbelung) wird eine geringe Luftwechselrate ermöglicht. Es muss nicht so oft gelüftet werden, was wiederum Energie spart.

Eine Wärmestrahlung mit einer Wellenlänge größer als 2,7  $\mu\text{m}$  durchdringt kein normales Glas. Bei einer Strahlungsheizung genügt also normales Fensterglas. Wärmeschutzgläser mit kleinem U-Wert werden damit überflüssig.

Mit diesen Besonderheiten ergeben sich gegenüber einer Konvektionsheizung bereits entscheidende Vorteile. Diese werden jedoch in der praktizierenden Heiztechnik und angewandten Bauphysik nicht beachtet und strikt ignoriert

## DIE STRAHLUNGSLEISTUNG UND STRAHLUNGSAUSTAUSCH

Die Strahlungsleistung einer temperierten Fläche gehorcht dem Stefan/Boltzmann-Gesetz, das heißt, sie ist proportional zur vierten Potenz der absoluten Temperatur einer Oberfläche. Darin liegt der entscheidende Vorteil, denn unabhängig von Umgebungstemperaturen werden, bedingt allein nur durch die Oberflächentemperatur, Wärmestrahlen emittiert.

Eine Konvektionsheizung dagegen braucht zum Funktionieren „Übertemperaturen“. Die Wärmeleistung ist somit proportional zur Temperaturdifferenz zwischen Heizkörper und Raumluft.

Derartige Übertemperaturen sind bei einer Strahlungsheizung unsinnig, da die Wärmeleistung allein nur durch die absolute Temperatur der Strahlfläche bestimmt wird.

Alle Oberflächen im Raum absorbieren und emittieren Wärmestrahlen. Die höher temperierte Fläche gibt an die niedriger temperierte Fläche Energie durch Strahlung ab. Umgekehrt geschieht dasselbe. Durch den Strahlungsaustausch gleichen sich die Oberflächentemperaturen im Raum an, absorbierte und emittierte Wärmeenergie sind dann gleich groß. Es entstehen gleichmäßig temperierte Flächen einschließlich der Möbel – man fühlt sich wohl und behaglich.

# DIE PRAKTISCHE UMSETZUNG

Bei Kenntnis der Vorzüge einer Strahlungsheizung wird natürlich stets die Frage gestellt, wie denn nun solch eine hervorragende Heizung aussieht.

Bereits in den Thermen der Römer wurden Rauchgase durch Fußboden- und Wandkanäle geleitet, wodurch sich Fußboden und Wände erwärmten und damit für ein angenehmes Strahlungsklima sorgen konnten.

Die Aufgabe einer Strahlungsheizung besteht also einzig und allein darin, temperierte Flächen zu schaffen, die dann durch ausgesendete Wärmestrahlung (Infrarotstrahlung) ein angenehmes Raumklima gewährleisten.

Für Lage der Strahlflächen bieten sich die Decke, der Fußboden und die Wände. Die günstigste Strahlrichtung für den aufrechten Menschen ist die waagerechte. Insofern müssen die senkrechten Strahlflächen an den Wänden platziert werden.

## LITERATUR ZUM THEMA

**Eisenschink, Alfred:** Strahlungsklima aus Türfutter, Sanitär und Heizungstechnik

**Eisenschink, Alfred:** Falsch geheizt ist halb gestorben

**Lüscher, Edgar:** Moderne Physik, Serie Piper

**Meier, Claus:** Humane Wärme. Strahlungswärme als energiesparende Heizungstechnik

**Meier, Claus:** Die Behaglichkeits-Maxime. Heiztechnik: Strahlungsheizung als Alternative zur Konvektionsheizung. Bauen im Bestand – Bautenschutz und Bausanierung.

**Meier, Claus:** Richtig Bauen – Bauphysik im Zwielicht – Probleme und Lösungen.

**Meyers Lexikon** „Technik und exakte Naturwissenschaften“

**Raiß, Wilhelm:** H. Rietschels Lehrbuch der Heiz- und Lüftungstechnik.

**Tipler, Paul A.:** Physik. Spektrum Akademischer Verlag

**Zeitschrift Raum und Zeit** [www.raum-und-zeit.com](http://www.raum-und-zeit.com)