

Effizienz der Energieübertragung mit Infrarot-Flächenstrahlern

Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Richter / Ing. Kurt Schmidt

Ein Vorgang ist dann effizient, wenn mit minimalem Aufwand ein bestimmter Nutzen erzielt wird. Im konkreten Fall besteht der zu erreichende Nutzen darin, mit möglichst wenig Energieaufwand eine thermische Behaglichkeit für die Nutzer eines gegebenen Raumes oder eines Gebäudes zu gewährleisten.

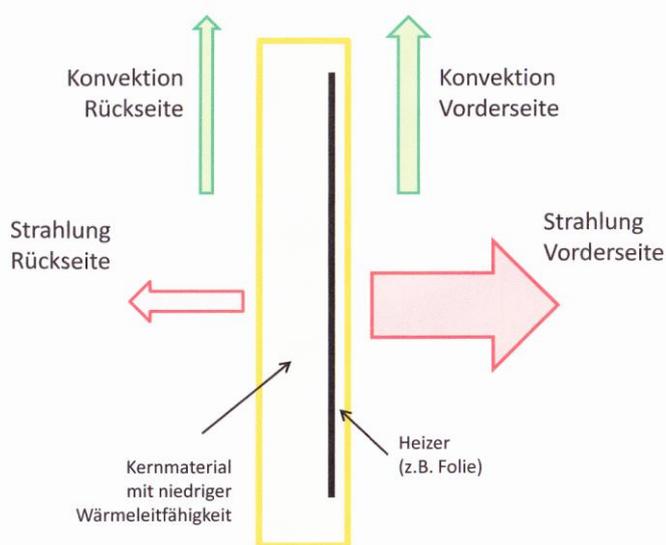


Bild 1: Aufbau eines Infrarot-Flächenstrahlers

Der prinzipielle Aufbau eines Infrarot-Flächenstrahlers ist schematisch im **Bild 1** dargestellt: Dicht unter der Vorderseite, welche die maximale elektromagnetische Strahlung in den Raum abgeben soll, ist das Heizelement angeordnet, wobei das Heizelement in den meisten Fällen eine elektrische Heizfolie ist. Um den Wärmestrom weitgehend nach vorn zu richten, wird rückseitig ein wärmedämmender Werkstoff (Hartschaum, Mineralwolle etc.) angeordnet. Physikalisch bedingt ist an einer warmen Oberfläche Konvektion nicht zu vermeiden; je nach Bauart und Betriebsdaten beträgt der Strahlungsanteil aber weit über 50 Prozent.

Infrarot-Flächenstrahler wandeln die zugeführte elektrische Energie direkt in Strahlungsenergie um, die ihrerseits von den Raumwänden und Gegenständen absorbiert und damit in Wärmeenergie umgesetzt wird. Raumwände und Gegenstände reflektieren dann Wärme in den Raum. Die entscheidende Überlegenheit des Energietransportes durch elektromagnetische Strahlung ist, dass sie verlustfrei ohne den Energieträger Luft stattfindet.

Klassisch ausgeführte Raumwärmesysteme arbeiten hauptsächlich konvektiv mit der Luft als Wärmeträger. Die Energie wird erst durch zahlreiche verlustbehaftete Wärmeübergangsprozesse, ausgehend vom Brennstoff (Gas, Öl, Kohle, Holz) über Brenner, Kessel, Warmwasser, Leitungsrohre bis zum Konvektor, und von dort schließlich an die Raumluft weitergegeben, die ihrerseits schließlich Personen und Gegenstände im Raum erwärmt. Ein Infrarot-Flächenstrahler setzt dagegen die zugeführte Energie mit einem hohen Strahlungsanteil von weit über fünfzig Prozent in Wärmeenergie um. Näheres hierzu siehe [1].

Das Ergebnis sind erwärmte Wände und Gegenstände bei beruhigter und ggf. auch etwas kühlerer Luft. Das Wohlfühlklima im Raum wird durch ausreichende Wärmezuführung bei jeder klimatischen Situation gesichert. Eine Wärmebedarfsrechnung nach geltender EnEV ist natürlich Grundlage für die zu installierende Leistung. Die bedarfsgerechte Wärmezuführung für jeden Raum übernimmt eine handelsübliche Raumtemperaturregelung.

Langzeitmessungen an ausgewählten Objekten in Deutschland haben ergeben, dass der Energiebedarf für Infrarotheizungen mit den beschriebenen Heizkörpern bei etwa 40% des Jahresverbrauches gegenüber wassergeführten Heizsystemen mit Brennwerttechnik liegen [2].

Dieser Nachweis wurde an sanierten und unsanierten Gebäuden sowie bei Neubauten erbracht. Referenzanlagen sind in der Dokumentation [2] ausgewiesen. Strittig bleibt noch der Einsatz in Passivhäusern, da diese bisher die Beheizung über luftgeführte Erwärmung erhalten. Vorschriften verlangen für die Heizung nicht mehr als 15 kWh/m²·a. Dabei werden Wärmepumpenantriebe und Antriebe für WRG-Anlagen nicht bilanziert!

Der konsequente Einsatz der Infrarottechnik ermöglicht auch bei Passivhäusern eine absolute Verringerung des Primärenergieeinsatzes für das Gebäude sowie eine Kostensenkung bei zur Zeit vorgeschriebenen Baugruppen.

[1] Richter, W. und K. Schmidt: Energiebedarf in Räumen (2): Strahlungsberechnung für Infrarot-Flächenheizkörper zur Raumheizung. Leipzig, Ingenieurbüro K. Schmidt, 2013.

[2] Richter, W. und K. Schmidt: Energiebedarf in Räumen (1): Nutzung von Strahlungswärme (elektromagnetische Strahlung im Infrarot- Bereich) zur Reduzierung des Energiebedarfs. Leipzig, Ingenieurbüro K. Schmidt, 2013.