

Jürgen Schampel

Infrarotheizung

GEBÄUDEBEHEIZUNG PER INFRAROTSTRAHLUNG

**Mit Hinweisen zur Heizkörper-Umrüstung
und eigenen Vergleichsmessung**

Kompass IR-Heiztechnik

Danksagung

Besonders danken möchte ich meiner Familie und meinen Freunden, die mich in vieler Hinsicht dabei unterstützt hatten, dieses Fachbuch zu schreiben.

Vorwort

Die Gebäudebeheizung per Infrarotstrahlung erfreut sich immer größerer Beliebtheit. Das Raumklima ist angenehmer und gesünder als bei allen Formen der Luftheizung. Thermisch bedingter Schimmel kommt nicht vor. Und man spart sogar Heizkosten.

Es ist allerdings sehr verblüffend, dass Infrarotheizungen Wohn- oder Büroräume überhaupt so fantastisch gleichmäßig erwärmen können. Vielen ihrer Fans erscheint die Infrarotheizung daher als eine Art Wunderheizung.

Vor allem professionelle Planer und Installateure von Gebäudeheizungen können mit einer Wunderheizung freilich nichts anfangen. Sie wollen wissen, wie eine bestimmte Heiztechnik im Einklang mit den entsprechenden physikalischen Gesetzen funktioniert.

Da gibt es aber schon ein methodologisches Problem. Die Analyse der Infrarotheizung als Gerätschaft trägt nämlich zum Verständnis ihrer Wirkungsweise kaum etwas bei. Und wenn man ihrer Wirkungsweise nach dem Erklärungsmodell der Konvektionsheizung auf die Schliche zu kommen versucht, scheint die Infrarotheizung eher eine Unsinn-Heizung zu sein.

Das Geheimnis der wundersamen Wirkungsweise der Infrarot-Heizmethode ist der unscheinbare Infrarot-Strahlungsaustausch der Innenraumflächen. Deshalb gibt es auch noch ein Kenntnisproblem. Denn die Physik des IR-

Strahlungsaustausches ist für viele Bauherren, Immobilienbesitzer, Architekten, Bauphysiker und Heizungsplaner kein geläufiges Wissensgebiet.

Ziel dieses Kompasses der IR-Heiztechnik ist es, den Leser schrittweise mit den Besonderheiten des IR-Strahlungsaustauschs vertraut zu machen. Die Texte sind so geschrieben, dass sie auch für physikalische Laien verständlich sind. Leser, die die Strahlungsgesetze bereits gut kennen, erfahren dabei, welche Bausteine aus dem Gesamtfundus der IR-Physik zur Erklärung der Wirkungsweise der IR-Heiztechnik wesentlich sind.

Ich stelle zunächst dar, wie der rauminterne Strahlungsaustausch grundsätzlich funktioniert, und mit welchen Heiztechniken er für eine effektive Gebäudeheizung genutzt werden kann. Anhand erläuterter Fotos wird dabei auch gezeigt, wie sich vorhandene Wasserheizkörper mit wenigen Handgriffen für eine Gebäudebeheizung per Infrarotstrahlung umrüsten lassen.

Nach ein paar Informationen über die unschlagbare Smartheit elektrischer Infrarotheizungen erkläre ich, warum man als Anwender der IR-Heizmethode andere Raumtemperaturen als beim Luftheizen wählen sollte, und wie man die eigene Idealtemperatur herausfindet.

Es folgt eine ausführliche Anleitung, wie man die Heizwirkung einer Strahlungsheizung mit der von Konvektions-, Zuluft- und Fußbodenheizung durch eigene Temperatur-Messungen vergleichen kann. Dadurch erhält der Leser die Möglichkeit, die theoretischen Darlegungen anhand selbst ermittelter Fakten wie in einem physikalischem Experiment zu überprüfen.

In den darauf folgenden Kapiteln gehe ich vertiefend auf diejenigen Aspekte der IR-Physik ein, die für ein physikalisch richtiges Verständnis der IR-Heizmethode entscheidend sind. Um die Lektüre zu erleichtern, wird dabei bereits vorher Gesagtes teilweise wiederholt.

Wenn die Bedeutung dieser Aspekte für die Heizungspraxis übersehen oder falsch eingeschätzt wird, kommt es in Sachen Infrarotheizung zu verwirrenden Missverständnissen und fruchtlosen Diskussionen. Diesbezüglich erörtere ich die Kardinalfehler der Theorie der Strahlungsheizung von Prof. Claus Meier. Seine Theorie wird in manchen Kreisen als Bibel der Infrarotheiztechnik angesehen.

Abschließend werden noch kurz die viel gepriesenen Vorteile der Infrarotheizung unter die Lupe genommen. Dabei wird deutlich, dass keiner dieser Vorteile auf technologischen Errungenschaften oder revolutionären Produkt-Innovationen beruht.

In unzähligen technischen Anwendungen wird Infrarotstrahlung heute erfolgreich genutzt. Bei den meisten Anwendungen wird ihr Einsatz auch physikalisch korrekt erklärt.

Physikalische Nachvollziehbarkeit sollte auch im Falle der Gebäudebeheizung per Infrarotstrahlung gewährleistet sein. Der Kompass der IR-Heiztechnik sorgt dabei für eine praxisnahe und physikalisch stichhaltige Grundorientierung.

Jürgen Schampel

München, im August 2017

Inhalt

Danksagung

Vorwort

Vorab etwas zum Sprachgebrauch

Wie funktioniert eine Infrarotheizung?

Das Wichtigste zuerst

Die Denkfalle

Die Infrarotstrahlung der Innenraumflächen

Infrarot Heiztechnik nutzt die Raumflächen als
Wärmeverteiler

Infrarotstrahlung: Kältere Flächen werden diskret
erwärmt

Strahlungsgrade in Innenräumen

IR-Strahlungsaustausch in unbeheizten Räumen

Ausgewogene Lufttemperatur

Erwärmung und Abkühlung

Effizienz der IR-Wärmeverteilung

IR-Heizung in Innenräumen

Aufgabe einer Infrarotheizung

Technischer Aufbau von Infrarot Heizungen

Wirkungsweise der Infrarotheizung

Temperatur-Steuerung und Raumklimastruktur

Faktoren der Heizdauer

Strahlungsleistung und IR-Thermometer IR-Wärmeausgleich bei Konvektionsheizungen

Bewährte Formen der Hüllflächentemperierung

Passive Flächentemperierung

Aktive Flächentemperierung

Welche Infrarot-Heiztechniken sind am günstigsten?

Alternativen und Ergänzungen

Zentralheizung mit IR-Heizkörpern

Das Umrüsten von Wasserheizkörpern ist simpel -
und fix erledigt

IR-Aufheizphase, Regelbetrieb und Lufttemperatur

Ist die vorhandene Heizleistung ausreichend?

Robuste Lösung für Vermietung

IR-Wasserheizkörper kaufen

Kombination mit elektrischen Infrarotheizungen

Infrarot heizen mit Gliederheizkörpern

Rippen oder geschlossene Flächen?

Umrüstung auf infrarot

Sinnvolle Anwendungsfälle

Was passiert hier physikalisch?

Konvektor-Deaktivierung: Finger weg bei Elektroheizungen!

Brand- und Stromschlaggefahr

Sicherheitskonzept elektrischer Infrarotheizungen

IR-Elektroheizungen: Heizen ohne Gluckern, Rauschen oder sonstige Probleme

Designvielfalt
Remote- Steuerung
Günstige Heizstromtarife
Photovoltaik

Welche Lufttemperaturen sind beim IR-Heizen optimal?

Die gefühlte Neutral-Temperatur: Nicht warm, nicht kalt

Bewährte Lufttemperaturen bei Infrarot-Beheizung

Wie Sie Ihre eigene Neutral-Temperatur herausfinden

IR-Heizwirkung selbst messen und testen

Generelle Hinweise

Beschreibung der Test-Durchführung

Infrarotstrahlung ist ein Naturphänomen – keine technische Erfindung!

Die Entdeckung der unsichtbaren Wärmestrahlung

Beispiel Herdplatte

Welle-Teilchen-Dualismus

Elektromagnetisches Spektrum

Tanzende Atome, die Photonen versenden

Strahlungswinkel & Streuung

Die IR-Sphäre geschlossener Räume

Wärme- und Strahlungsverteilung im energetisch schwarzen Hohlraum

Was sind schwarze Hohlräume?

Wie ist der Emissionswert definiert?

Die ε -Werte von Innenräumen garantieren eine einwandfreie Infrarot-Gebäudebeheizung

IR-Strahlungsgrad von Heizung und Hüllfläche

ε -Werte in normalen Gebäuden: Für IR-Heizungen einfach ideal!

Maximale Absorption & Emission: Ein toller Effekt geschlossener Räume!

Beobachtung der IR-Absorption per IR-Thermometer

Nachvollzug per Emissionsgrad-Tabellen

Unterschied zur schwarzen IR-Experimentalbox

IR-Mittelwert der Raumflächen beim Luftheizen

Emission, Absorption und Reflexion: Praxisrelevante Aspekte des IR-Strahlungsgrads

Emission

Absorption

Reflexion

Das Kirchhoffsche Strahlungsgesetz

IR-Werte spiegelnder Flächen

Ignorierte Flächenemission

Komplexität der IR-Physik: Pragmatische Grenzziehung

Stichhaltiges IR-Wissen

IR-Dominoeffekt – ein didaktisches Erklärungsmodell

IR-Sphäre als Naturwunder

Postfaktische IR-Physik: Strahlungsheizung nach Prof. Claus Meier

Hohlraum als Polarisator?

Veränderung bewährter Strahlungsgesetze?

Übersicht: Die Vorteile der Infrarotheizung

Allgemeine Vorteile

Die besonderen Vorteile elektrischer
Infrarotheizungen

Zusammenfassung

Literatur

Bildnachweis

Vorab etwas zum Sprachgebrauch

Infrarotheizung, Wärmewellenheizung und Strahlungsheizung sind Synonyme. Hier und da wird die Infrarot-heizung auch einfach nur Wellenheizung genannt. Anbieter wasserführender Wärmewellenheizungen bevorzugen den Ausdruck Strahlungsheizung.

Die Abkürzung für infrarot ist IR. Entsprechend werden Infrarotheizungen auch IR-Heizungen oder IRH genannt.

Da die Luft bei einem Verzicht auf Konvektionsverstärkung am Heizkörper ringsum von den Raumumfassungsflächen "warm umhüllt" wird, wird die Infrarot Heizmethode auch als Hüllflächentemperierung bezeichnet.

Von dieser sprachlichen Vielfalt sollte man sich nicht verwirren lassen. Physikalisch geben alle nicht glühenden Heizkörper Infrarotstrahlung ab.

Inhaltlich nicht immer zutreffend ist der Begriff Radiator. Radiation bedeutet Strahlung. Ein Radiator wäre demgemäß ein Strahler, also eine Infrarotheizung. Die Bezeichnung wurde im 19. Jahrhundert für Rippenheizkörper verwendet, die tatsächlich Strahlungsheizungen waren.

Der Hohlraum zwischen den Rippen und Gliedern wurde dann aber so verringert, dass die Luft sehr stark direkt erwärmt wurde. Später wurden die Rippenglieder dann durch Plattenglieder ersetzt. Gliederheizkörper dieser Art