

SYSTEMBESCHREIBUNG – JARAFLEX WÄRMERÜCKSTRAHLMATTE

Das WECOFLEX Integralsystem kann überall im Wohnungsbau verwendet werden.

Zur Beheizung von Außenflächen wird das WECOFLEX-System ohne Wärmerückstrahlmatte eingebaut.

An Stelle der PE-Folie von 0,2 mm Stärke als Feuchtigkeitssperre über der Wärmeisolation wird die speziell entwickelte Wärmerückstrahlmatte ausgelegt.

Die intensive Wärmereflexion der Wärmerückstrahlmatte nach oben **verbessert die Wärmeabgabe (+ 12 %)** des Fußbodens. Dadurch wird die **Aufheizzeit** (Trägheit) **reduziert** und die Wirtschaftlichkeit erhöht (Minimierung des Wärmeverlustes nach unten). Die Oberflächentemperatur des Fußbodens bleibt auch bei großen Rohrabständen nahezu konstant. Durch die verbesserte Wärmeabgabe werden Rohre eingespart.

Aus der **Reduktion des Wärmeverlustes nach unten (- 40 %)** resultiert eine erhebliche Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Anlage (kühler Keller, Verbesserung des vertikalen Wärmeprofiles in den Zwischengesossen).

Durch den Einbau dieser Matte über der Wärmeisolation erfüllt die Konstruktion die Anforderungen für Trittschalldämmung **für erhöhte Ansprüche** im Wohnungsbau nach DIN 4109 sowie SIA 181.

Die Wärmerückstrahlmatte als Trittschalldämmungselement verändert sich auch unter höheren Pressdrücken nicht. Sie ist feuchtigkeitsunempfindlich (Wasserdampfsperre). Dadurch bleibt ihre Trittschalldämmwirkung auch langfristig erhalten.

Eigenschaften:

- gute Wärmeverteilung im Raum
- kürzere Aufheizzeit bei gleichem Rohrabstand
- auch bei großen Rohrabständen nahezu konstanter Temperaturverlauf an der Fußbodenoberfläche
- äußerst wirtschaftliches System
- Trittschallanforderungen nach DIN 4109, ÖNORM B 8115 (15 db) sowie SIA 181 für erhöhte Ansprüche
- einfache Verlegung
- solide betriebssichere Konstruktion

- Wärmedurchgangskoeffizient $U = 2,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ (entspricht ca. 1,5 cm Styropor)
- Durchlasswiderstand $R = 0,37 \text{ m}^2 \text{ k/W}$
(nach Gockell TU Braunschweig)

KOMMENTAR ZUM UNTERSUCHUNGSBERICHT DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG ÜBER DIE JARAFLEX WÄRMERÜCKSTRAHLMATTE

1. Die Wärmeabgabe einer Fußbodenheizung

Eine konventionelle Fußbodenheizung in einer Wohnungstrenndecke mit üblicher Wärmedämmung von 20 mm (in der Regel Polystyrol PS 20 SE), gibt 30 - 35 % Wärme nach unten und somit etwas weniger als 70 % nach oben ab. Bei mehrgeschossigen Häusern wird die nach unten abgegebene Energie der darunter liegenden Zone als Gewinn zugeteilt, d.h. es entsteht kein Verlust. Da die oberste Wohnung keinen Zuschlag empfängt, muss hier mehr Wärme eingebracht werden. Die Wärme der untersten Wohnung zum Keller muss als Verlust betrachtet werden.

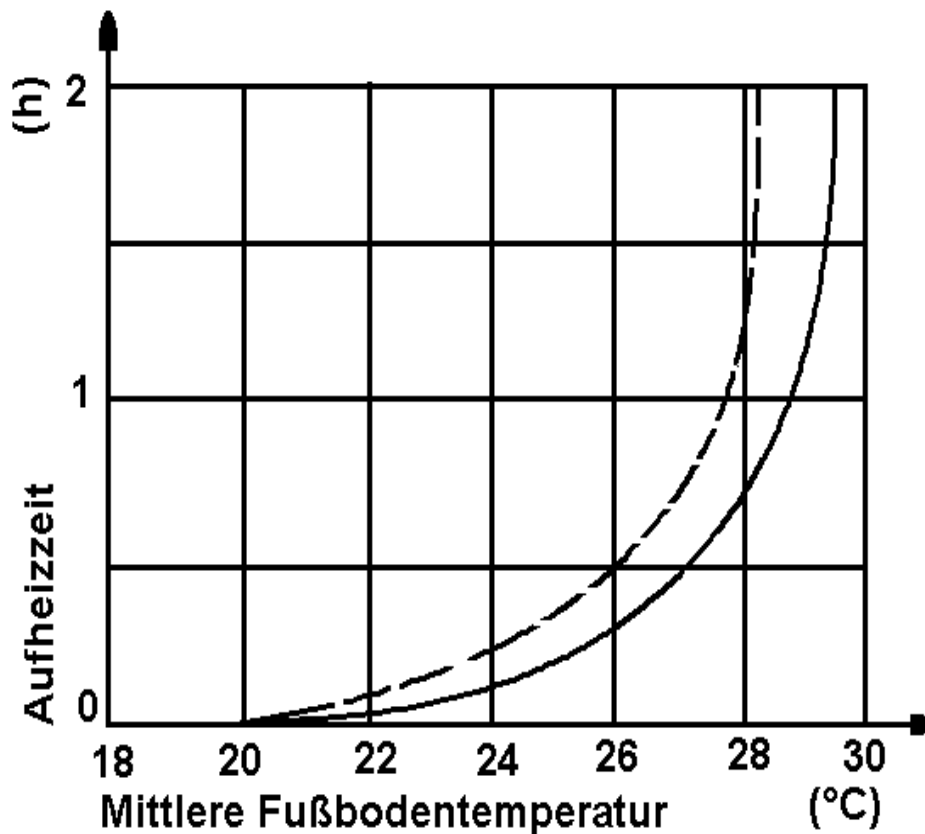
Eines der wichtigsten Gesetze bei der Funktion einer Heizungsanlage ist ihr Gleichgewicht. Es können dort Schwierigkeiten auftreten, wo mit Wärmegewinn gerechnet wurde. Senkt nun ein Bewohner während längerer Zeit seine Wohnung ab, kann der Wärmehaushalt der darunter liegenden Wohnung gestört werden. Dabei darf der Wärmefluss nach unten bei den Berechnungen auch nicht einfach unberücksichtigt bleiben, da sonst die mittleren Wohnungen gegenüber den obersten Geschossen überheizt werden und dadurch das Gleichgewicht gestört wird. Die einfachste Lösung, derartigen Problemen entgegenzuwirken ist, die Wärmeabgabe nach unten zu minimieren. Die neuen Energieschutzgesetze in der BRD verlangen ab 1. 1.1984 in Wohnungstrenndecken einen minimalen K-Wert von 0,45 W/m², was einer Wärmedämmstärke für Polystyrol von mindestens 80 mm entspricht. Ideal ist somit eine Fußbodenheizung, die ihre Wärme fast ausschließlich nach oben abgibt.

Unsere Firma befasst sich seit Jahren intensiv mit dieser Problematik. Dabei haben wir festgestellt, dass sich nur mit Hilfe einer Reflexion von Wärmestrahlen eine Reduktion des Wärmeflusses nach unten erzielen lässt, wenn nicht durch Erhöhung der Isolation erhebliche Mehrkosten und vergrößerte lichte Raumhöhen des Rohbaus in Kauf genommen werden sollen. Aus physikalischen Gründen kann eine Reflexion im Fußboden jedoch nur dann stattfinden, wenn eine Temperaturdifferenz zwischen dem Strahlungskörper (schwimmender Unterlagsboden) und dem Reflektor (Aluschicht) erreicht werden kann. Dies wiederum ist nur durch den Einbau einer Luftschicht möglich. Ein Reflektor (z.B. Alufolie) ohne Luftschicht nimmt durch Wärmeleitung (Konduktion) sofort die Temperatur des Unterlagsbodens an. Eine Reflexion kann somit nicht stattfinden. Diese Erkenntnisse haben zur Entwicklung der Wärmerückstrahlmatte, einer 5-schichtigen Folienkonstruktion geführt.

**Aufheizgeschwindigkeit des Fußbodens
mit und ohne Wärmerückstrahlmatte**

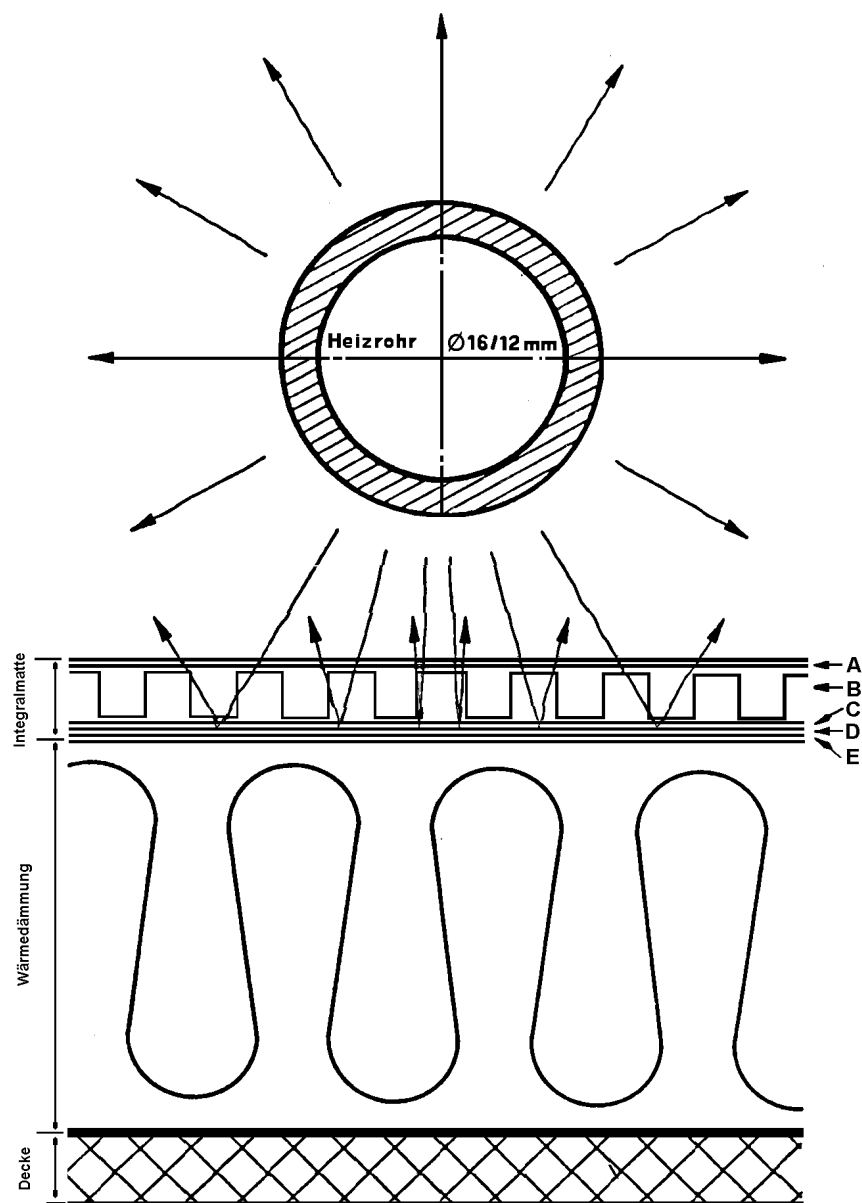
8 mm Teppich $\Lambda = 0,079 \text{ kcal/m h K}$
 $t_m = 57,5^\circ\text{C}$
 $RA = 20 \text{ cm}$

————— mit Wärmerückstrahlmatte
- - - - - ohne Wärmerückstrahlmatte



Versuchsordnung

In zwei identischen Räumen wurde unsere Fußbodenheizung installiert. Bei einer konstanten Vorlauftemperatur des Heizwassers von $57,5^\circ\text{C}$ und einem Rohrabstand von $RA = 20 \text{ cm}$ wurde in einer Aufheizzeit von 2 Stunden in dem mit der Wärmerückstrahlmatte ausgestatteten Raum eine etwa 1° bis 2°C höhere Fußbodentemperatur festgestellt.



Aufbau der WÄRMERÜCKSTRAHLMATTE

- A ... Doppelte Oberflächenschicht - hochfeste, transparente, infrarotresorbierende Kunststoffschichten
- B ... Mittelschicht - massive hochbelastbare Kunststoffträgermatte aus luftgefüllten Noppen als Trittschall- und Wärmedämmung. Bildet den für die Wärmereflexion wichtigen Luftspalt.
- C ... Verbundschicht - Aluminium-Korrosionsschutz und Verbundmittel.
- D ... Reflektorschicht - stark reflektierende extrem dünne Schicht aus reinem Aluminium.
- E ... Trägerschicht - doppelte, lichtundurchlässige, solide Schutzschicht des Alureflectors. Dient zusätzlich als Feuchtigkeitssperre.

Die Luftnoppenschicht wurde dabei so dimensioniert, dass sie auch mit perforierten Noppen durch die Eigenstabilität des Materials bei einer Belastung von 200 kg/m² keine Leistungseinbußen oder Schwunderscheinungen zeigt (Empatest).

2. Thermische Leistung der Wärmerückstrahlmatte

Durch eine umfangreiche Studie an der Technischen Universität Braunschweig unter Leitung von Herrn Prof. Dr. Ing. B. Gockell wurde die thermische Leistungsfähigkeit der Wärmerückstrahlmatte umfassend untersucht.

Aufgabenstellung:

"Messtechnische Untersuchung des Einflusses der Wärmerückstrahlmatte auf die Oberflächentemperatur und die Wärmeströme des beheizten Fußbodens."

Versuchsordnung:

Die Versuchsordnung sowie die graphische Zusammenfassung der Messergebnisse können Sie den nachfolgenden Originalseiten des Prüfberichtes der Technischen Universität Braunschweig entnehmen.

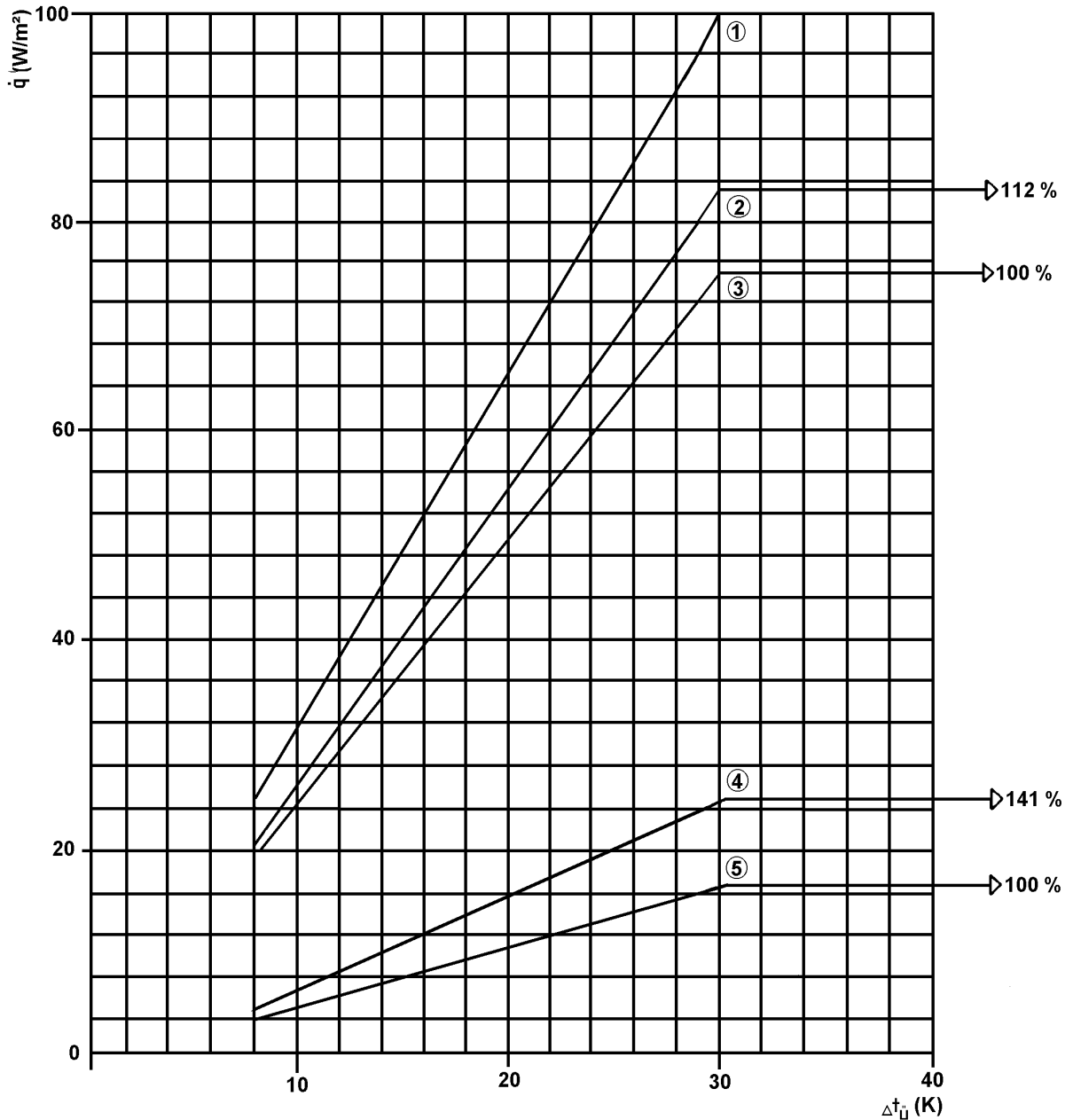


Abb. 23

Darstellung der spez. Wärmeströme q der beheizten Fußböden mit einem Heizrohrachsabstand von 303 mm in Abhängigkeit von der Übertemperatur $\Delta t_{\ddot{u}}$

- Kurve 1 spez. zugeführter Wärmestrom q_{zu} des Fußbodens I und II
- 2 spez. abgegebener Wärmestrom q_{ab} des Fußbodens II (mit Wärmerückstrahlmatte)
- 3 spez. abgegebener Wärmestrom q_{ab} des Fußbodens I (ohne Wärmerückstrahlmatte)
- 4 spez. Wärmeverluststrom q_v des Fußbodens I (ohne Wärmerückstrahlmatte)
- 5 spez. Wärmeverluststrom q_v des Fußbodens II (mit Wärmerückstrahlmatte)

Aus Abbildung 23 können folgende Werte abgelesen werden:

Wärmeverluststrom nach unten

Setzt man den Wärmeverluststrom nach unten der JARAFLEX-Fußbodenheizung = 100 %, so errechnet sich für eine Bodenheizung ein Wärmeverluststrom nach unten von 41 %. Das heißt, eine Bodenheizung ohne Wärmerückstrahlmatte hat einen um 41 % größeren Wärmeverluststrom nach unten.

Wärmestrom nach oben

Setzt man die Abgabeleistung nach oben einer konventionellen Bodenheizung = 100 % , kann für die Wecoflex Integralfußbodenheizung ein Wärmestrom von 112 % abgelesen werden. Das heißt, durch den Einbau der Wärmerückstrahlmatte kann eine Erhöhung der Wärmeabgabe bei gleicher Betriebstemperatur des Heizmediums von 12 % erzielt werden.

Daraus lassen sich entscheidende thermische Vorteile ableiten:

a) Erhebliche Energieeinsparung durch

- minimale Wärmeverluste gegen Kalträume
- positiver Temperaturgradient bei Zwischengeschossen von Mehrfamilienhäusern (warme Füße - kühler Kopf)
- tiefere Betriebstemperaturen bei vergleichbarer Abgabeleistung

b) Größere Wärmeautonomie einzelner Wohnungen von Mehrfamilienhäusern

- einzelne Wohnungen können abgesenkt werden ohne dass die darunterliegenden Wohneinheiten entscheidend beeinflusst werden
- das thermische Gleichgewicht der Anlage bleibt nahezu vollständig erhalten.

c) Kürzere Aufheizzeit (kleinere Trägheit) des Fußbodens bei gleicher Temperatur des Heizmediums

d) Tiefere Betriebstemperatur bei vergleichbarer Leistung der Bodenheizung

- kleinere Bereitstellungsverluste
- Einsatzmöglichkeit modernster Heiztechnologie mit gleitender Fahrweise im Tiefsttemperaturbereich.