SENTINEL HOLDING
INSTITUT

# SHI PRODUCT PASSPORT

**Find products. Certify buildings.**

SHI Product Passport No.:

## 15102-10-1001

# PYD-ALU FLOOR Nass mit PYD-HKP Hohlkammer-Systemplatte

Product group: Surface heating systems - Heating

PYD THERMOSYSTEME

PYD-Thermosysteme GmbH
Am Pfaffenkogel 11
83483 Bischofswiesen

## Product qualities:

- QNG Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude ✓
- DGNB NEW CONSTRUCTION 2023 ✓
- DGNB NEW CONSTRUCTION 2018 ✓
- BNB-BN NEUBAU V2015 ✓
- EU taxonomy ✓
- BREEAM DE NEUBAU 2018 ✓
- LEED v4.1 (outside US) ✓

CERTIFIED SUSTAINABLE PRODUCT
SHI PRODUCT PASSPORT
SENTINEL HOLDING INSTITUT
www.sentinel-holding.eu

Köttner

**Helmut Köttner**
Scientific Director
Freiburg, 02 April 2026

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
**PYD-ALU FLOOR Nass mit PYD-HKP Hohlkammer-Systemplatte**

SHI Product Passport no.:
**15102-10-1001**

# Contents


| | |
|---|---|
| QNG - Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude | 1 |
| DGNB New Construction 2023 | 2 |
| DGNB New Construction 2018 | 4 |
| BNB-BN Neubau V2015 | 5 |
| EU taxonomy | 6 |
| BREEAM DE Neubau 2018 | 7 |
| LEED v4.1 | 8 |
| Product labels | 9 |
| Legal notices | 10 |
| Technical data sheet/attachments | 10 |


The SHI Database is the first and only database for construction products whose comprehensive processes and data accuracy are regularly verified by the independent auditing company SGS-TÜV Saar

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
**PYD-ALU FLOOR Nass mit PYD-HKP Hohlkammer-Systemplatte**

SHI Product Passport no.:
**15102-10-1001**

# QNG - Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude

The Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (Quality Seal for Sustainable Buildings), developed by the German Federal Ministry for Housing, Urban Development and Building (BMWSB), defines requirements for the ecological, socio-cultural, and economic quality of buildings. The Sentinel Holding Institut evaluates construction products in accordance with QNG requirements for certification and awards the QNG ready label. Compliance with the QNG standard is a prerequisite for eligibility for the KfW funding programme. For certain product groups, the QNG currently has no specific requirements defined. Although classified as not assessment-relevant, these products remain suitable for QNG-certified projects.

| Criteria | Pos. / product group | Considered substances | QNG assessment |
|---|---|---|---|
| 3.1.3 Schadstoffvermeidung in Baumaterialien | | | QNG ready - Not relevant for assessment |

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
**PYD-ALU FLOOR Nass mit PYD-HKP Hohlkammer-Systemplatte**

SHI Product Passport no.:
**15102-10-1001**

# DGNB New Construction 2023

The DGNB System (German Sustainable Building Council) assesses the sustainability of various types of buildings. It can be applied to both large-scale private and commercial projects as well as smaller residential buildings. The 2023 version sets high standards for ecological, economic, socio-cultural, and functional aspects throughout the entire life cycle of a building.

| Criteria | No. / Relevant building components / construction materials / surfaces | Considered substances / aspects | Quality level |
|---|---|---|---|
| ENV 1.2 Local environmental impact, 03.05.2024 (3rd edition) | not applicable | | Not relevant for assessment |

| Criteria | Assessment |
|---|---|
| ENV1.1 Climate action and energy (*) | May positively contribute to the overall building score |
| **Verification:** Planungsunterlage | |

| Criteria | Assessment |
|---|---|
| ECO1.1 Life cycle cost (*) | May positively contribute to the overall building score |
| **Verification:** Planungsunterlage | |

| Criteria | Assessment |
|---|---|
| SOC1.1 Thermal comfort (*) | May positively contribute to the overall building score |
| **Verification:** Planungsunterlage | |

| Criteria | No. / Relevant building components / construction materials / surfaces | Considered substances / aspects | Quality level |
|---|---|---|---|
| ENV 1.2 Local environmental impact, 29.05.2025 (4th edition) | not applicable | | Not relevant for assessment |

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
**PYD-ALU FLOOR Nass mit PYD-HKP Hohlkammer-Systemplatte**

SHI Product Passport no.:
**15102-10-1001**

# DGNB New Construction 2018

The DGNB System (German Sustainable Building Council) assesses the sustainability of various types of buildings. It can be applied to both large-scale private and commercial projects as well as smaller residential buildings.

| Criteria | No. / Relevant building components / construction materials / surfaces | Considered substances / aspects | Quality level |
|---|---|---|---|
| ENV 1.2 Local environmental impact | not applicable | not applicable | Not relevant for assessment |

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
**PYD-ALU FLOOR Nass mit PYD-HKP Hohlkammer-Systemplatte**

SHI Product Passport no.:
**15102-10-1001**

# BNB-BN Neubau V2015

The Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (Assessment System for Sustainable Building) is a tool for evaluating public office and administrative buildings, educational facilities, laboratory buildings, and outdoor areas in Germany. The BNB was developed by the former Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB) and is now overseen by the Federal Ministry for Housing, Urban Development and Building (BMWSB).

| Criteria | Pos. / product type | Considered substance group | Quality level |
|---|---|---|---|
| 1.1.6 Risiken für die lokale Umwelt | | | Not relevant for assessment |

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
**PYD-ALU FLOOR Nass mit PYD-HKP Hohlkammer-Systemplatte**

SHI Product Passport no.:
**15102-10-1001**

PYD THERMOSYSTEME

# EU taxonomy

The EU Taxonomy classifies economic activities and products according to their environmental impact. At the product level, the EU regulation defines clear requirements for harmful substances, formaldehyde and volatile organic compounds (VOCs). The Sentinel Holding Institut GmbH labels qualified products that meet this standard.

| Criteria | Product type | Considered substances | Assessment |
|---|---|---|---|
| DNSH - Pollution prevention and control | | Substances according to Annex C | EU taxonomy compliant |
| **Verification:** Herstellererklärung vom Februar 2026 | | | |

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
**PYD-ALU FLOOR Nass mit PYD-HKP Hohlkammer-Systemplatte**

SHI Product Passport no.:
**15102-10-1001**

# BREEAM DE Neubau 2018

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology) is a UK-based building assessment system that evaluates the sustainability of new constructions, refurbishments, and conversions. Developed by the Building Research Establishment (BRE), the system aims to assess and improve the environmental, economic, and social performance of buildings.

| Criteria | Product category | Considered substances | Quality level |
|---|---|---|---|
| Hea 02 Indoor Air Quality | | | Not relevant for assessment |

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
**PYD-ALU FLOOR Nass mit PYD-HKP Hohlkammer-Systemplatte**

SHI Product Passport no.:
**15102-10-1001**

# LEED v4.1

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) is an internationally recognised building certification system developed by the U.S. Green Building Council. It is one of the most widely used sustainability standards for buildings worldwide and is particularly applied in internationally oriented projects. LEED assesses buildings holistically across categories such as energy efficiency, resource conservation, material selection, indoor environmental quality and site sustainability. Depending on the number of points achieved, projects are awarded one of the certification levels: LEED Certified, Silver, Gold or Platinum.

| Criteria | Product category | Assessment |
|---|---|---|
| EQ Credit: Low-Emitting Materials | | Not relevant for assessment |

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
**PYD-ALU FLOOR Nass mit PYD-HKP Hohlkammer-Systemplatte**

SHI Product Passport no.:
**15102-10-1001**

# Product labels

In the construction industry, high-quality materials are crucial for a building's indoor air quality and sustainability. Product labels and certificates offer guidance to meet these requirements. However, the evaluation criteria of these labels vary, and it is important to carefully assess them to ensure products align with the specific needs of a construction project.

Products bearing the Sentinel Holding Institute QNG-ready seal are suitable for projects aiming to achieve the "Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude" (Quality Seal for Sustainable Buildings). QNG-ready products meet the requirements of QNG Appendix Document 3.1.3, "Avoidance of Harmful Substances in Building Materials." The KfW loan program Climate-Friendly New Construction with QNG may allow for additional funding.

Product:
**PYD-ALU FLOOR Nass mit PYD-HKP Hohlkammer-Systemplatte**

SHI Product Passport no.:
**15102-10-1001**

# Legal notices

(*) These criteria apply to the construction project as a whole. While individual products can positively contribute to the overall building score through proper planning, the evaluation is always conducted at the building level. The information was provided entirely by the manufacturer.

**Find our criteria here: https://www.sentinel-holding.eu/de/Themenwelten/Pr%C3%BCfkriterien%20f%C3%BCr%20Produkte**

The SHI Database is the first and only database for construction products whose comprehensive processes and data accuracy are regularly verified by the independent auditing company SGS-TÜV Saar

## Publisher

Sentinel Holding Institut GmbH
Bötzinger Str. 38
79111 Freiburg im Breisgau
Germany
Tel.: +49 761 590 481-70
info@sentinel-holding.eu
www.sentinel-holding.eu

PYD® THERMOSYSTEME

Die Flächenheizung & Flächenkühlung
für **Behaglichkeit**
mit Spareffekt

# PYD-ALU® FLOOR Nass

## Die Fußbodenheizung & Fußbodenkühlung



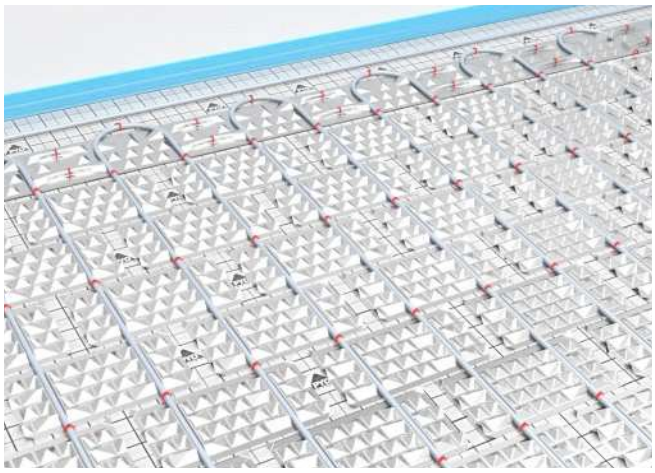
**PYD-Thermosysteme GmbH**
Am Pfaffenkogel 11
D-83483 Bischofswiesen

Tel. +49 8652 9466-0
Fax +49 8652 9466-17

info@pyd.de
www.pyd.de

Wir sind Mitglied im
BVF
Bundesverband für Flächenheizungen und Flächenkühlungen e.V.

Zertifizierte BVF SIEGEL-QUALITÄT www.bvf-siegel.de



## PYD-ALU® FLOOR Nass

PYD-ALU® FLOOR Nass ist die einfach-geniale Lösung zur optimalen Energieausnutzung. Diese Fußbodenheizung/-kühlung überzeugt mit fühlbarer Behaglichkeit und optimaler Regelbarkeit. Als Nasssystem eignet es sich für den Einsatz mit Zement- sowie Calciumsulfatestrich.

Leichtes und schnelles Verlegen gemäß DIN EN1264, verspricht PYD® ein Höchstmaß an Qualität und Heizleistung in puncto Flächentemperierung.

**Wir bieten Ihnen die nötige Sicherheit durch eine 10-jährige Systemgewährleistung, abgesichert durch ein unabhängiges Versicherungsunternehmen. Planungssicherheit durch die notwendige wärmetechnische Prüfung von Warmwasser-Fußbodenheizungen und -kühlungen nach: DIN 1264 Teil 1-5.**

Register-Nr. 7F417-F

### Die Vorteile auf einen Blick

- **Steigert die Leistungszahlen bei Wärmepumpen**
- **Bestens geeignet für Brennwertgeräte und solarbetriebene Anlagen**
- **Der zusätzliche Einsatz von PYD®-Stahlfasern im Estrich erhöht die Heiz- und Kühlleistung nochmals**
- **Vorlauftemperaturen im Heizbetrieb unter 30 °C möglich**
- **Oberflächentemperaturen kaum über Raumtemperatur**
- **Maximale Heiz- und Kühlleistung**

### Besonderheiten der Technik

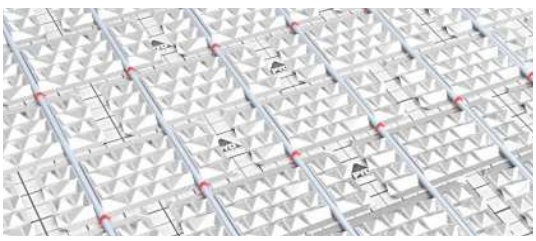
Unsere PYD-ALU® Systeme haben einen Verlegeabstand von 28 cm, der mittels unserem eigens dafür entwickelten Umlenkblech vorgegeben wird. Die erhöhte Leistungsabgabe wird durch unserem Herzstück, dem PYD-ALU® Thermoleitblech aus Aluminium mit Pyramidenprägung erreicht.

### Unsere Systeme

**PYD-ALU® FLOOR Nass VV - Vollverlegung**

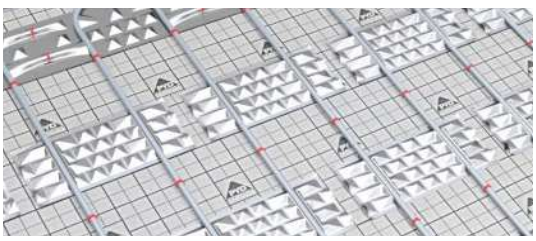
Die vollflächige Auslegung mit dem PYD-ALU® Thermoleitblech schafft mit maximaler Heiz-/Kühlleistung die ideale Behaglichkeit für Wohn- und Aufenthaltsräume.

100 % Auslegung für 100 % Leistung



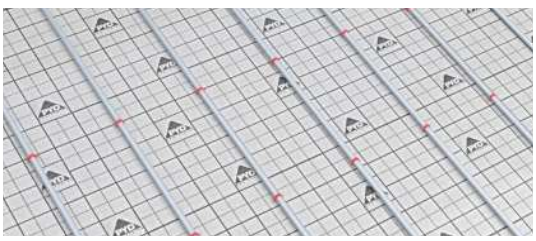
**PYD-ALU® FLOOR Nass NV - Normalverlegung**

Die 50% ige Auslegung mit dem PYD-ALU® Thermoleitblech schafft mit hoher Heiz- / Kühlleistung die ideale Behaglichkeit für Nebenräume.



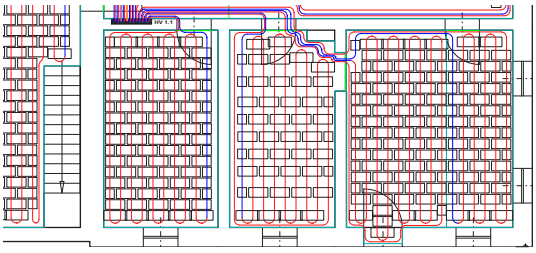
**PYD-ALU® FLOOR Nass RA - Verlegung ohne Thermoleitblech**

Reine Rohverlegung mit 28 cm Verlegeabstand zur Ausführung in untergeordneten Räumen ohne hohe Ansprüche an die Heiz- und Kühlleistung.



**PYD-ALU® FLOOR Nass - Verlegeplanung**

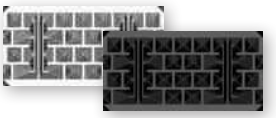
Um eine optimale Verlegung zu gewährleisten, erstellen wir bei Beauftragung einen individuellen Verlegeplan. Im Verlegeplan werden alle Verlegearten und Rohrführungen so dargestellt, dass bei der Ausführung ohne Zeitverlust mit der Verlegung begonnen werden kann.



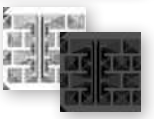
# PYD-ALU® FLOOR Nass
## Systemkomponenten, Montagezeiten

### Systemkomponenten

**1 PYD-ALU® Thermoleitblech**
Thermoleitblech aus Aluminium mit Pyramidenprägung zur Flächenvergrößerung für eine gleichmäßige Temperaturverteilung und hohe Heiz- und Kühlleistung. Bei Calciumsulfat- / Fließestrichen muss das beschichtete Blech verwendet werden.



**2 PYD-ALU® Thermoleitblech halbe Größe**
Thermoleitblech halbe Größe, aus Aluminium mit Pyramidenprägung zur Flächenvergrößerung für eine gleichmäßige Temperaturverteilung und hohe Heiz- und Kühlleistung. Bei Calciumsulfat- / Fließestrichen muss das beschichtete Blech verwendet werden.



**3 PYD-ALU® Umlenkbogen**
Umlenkbogen aus Aluminium für den optimalen Halt des Systemrohrs. Bei Calciumsulfat- / Fließestrichen muss das beschichtete Blech verwendet werden.



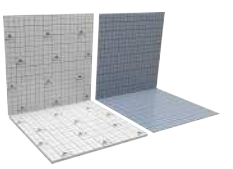
**4 PYD®-Systemrohr 20 x 2**
Flexibles 5-Schicht-Vollkunststoff-Verbundrohr aus PE-RT mit innenliegender und damit geschützter Sauerstoffsperre.



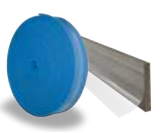
**5 PYD®-Systemclips**
Zur Befestigung des Systemrohres und der Umlenkbleche auf der Systemplatte.



**6 PYD®-Systemplatte oder PYD®-Hohlkammerplatte**
Systemplatte in den verschiedensten Ausführungen für einen optimalen Fußbodenaufbauen. Entweder als EPS Trittschalldämmplatte mit reißfester und wasserdichter Gewebebeschichtung oder als Hohlkammer-Verlegeplatte zur Montage auf bauseitiger Dämmung, wie z.B. Mineralfaserdämmungen.

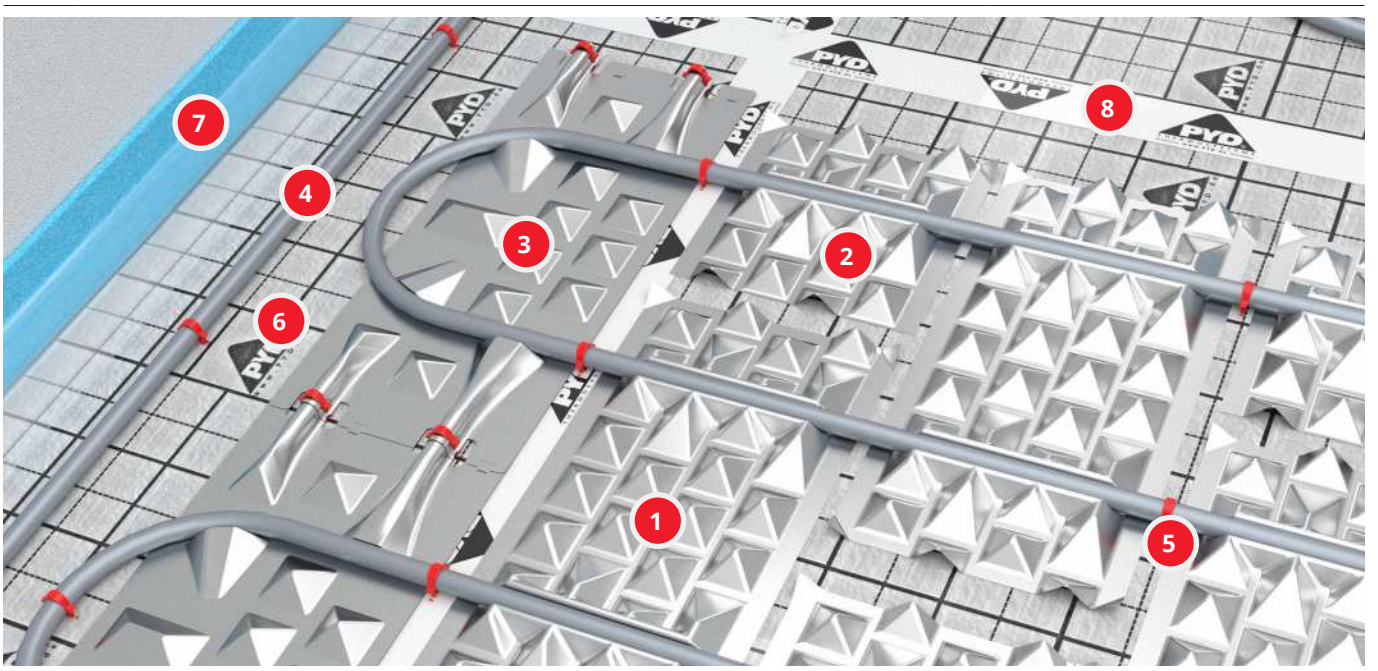


**7 PYD®-Randdämmstreifen**
Universelle Randdämmstreifen mit Folienlappung. Wahlweise aus PE-Schaum oder Mineralfaser.



**8 PYD®-Klebeband**
Zum verkleben der Stoßkanten der Systemplatten. Bei Calciumsulfatestrich zusätzlich zum verkleben der Folienlappung des Randdämmstreifens.






### Montagezeiten

Bei der Verlegung des PYD-ALU® FLOOR Nass Systems ist mit einer Gruppenzeit (2 Personen) für VV von 5 - 7 min/m², NV von 4 - 6 min/m² und für RA von 3 - 5 min/m² zu rechnen. Die Montagezeit bezieht sich auf 1 m² fertig verlegt, mit einer Lage PYD®-Faltplatte und PYD®-Randdämmstreifen inkl. Anschluss an den PYD®-Verteiler.

# PYD-ALU® FLOOR Nass
## Kennliniendiagramm

### Heizen

**PYD-ALU® FLOOR Nass** wird im Heizfall in der Regel mit Vorlauftemperaturen von 28 - 33 °C betrieben. Diese liegen in der Regel ca. 15 % niedriger (Beispiel: Parkett 0,1 m²K/W), als bei herkömmlichen Nurrohrfußbodenheizungen. Dadurch wird ein wirtschaftliches und energiebewusstes Heizen möglich. Z. B. werden bei Wärmepumpen die COP-Zahlen erhöht.

Die Wärmepumpe läuft in einem höheren Leistungsbereich und es kann sogar mit einer Luftwärmepumpe kostensparend in der Anschaffung und energiesparend im Betrieb gearbeitet werden.

Durch die patentierten PYD-ALU® Thermoleitbleche ergibt sich eine sehr gleichmäßige Oberflächentemperatur. Ebenso wird eine schnelle Aufheizung des Bodens durch Einsparung an Estrichmasse unter den Pyramiden garantiert.

Die normgerechten PYD®-Systemrohre 20 x 2 mm aus PE-RT ermöglichen einen geringeren Druckverlust im System als Rohre mit z.B. 16 x 2 mm. Es können Heiz- und Kühlkreise bis ca. 30 m² realisiert werden, was eine enorme Einsparung an Heizkreisen und elektrischen Stellantrieben mit sich bringt.

### Kühlen

**Der Doppelnutzen Heizen/Kühlen**
PYD-ALU® FLOOR Nass kann nicht nur im Winter zum Heizen, sondern im Sommer auch zum Kühlen verwendet werden. Hierdurch ergibt sich ein Doppelnutzen und weiterer Einsatzbereich.

Mit relativ geringem Mehraufwand ist z. B. eine Wärmepumpe so ausführbar, dass eine Fußbodenheizung auch im Sommer zum Kühlen der Räume genutzt werden kann.

Hierbei ist eine Kühlleistung von bis zu 55 W/m² möglich, ohne den Taupunkt an der Fußbodenoberfläche herbeizuführen.

Die Fußbodenoberflächentemperatur sollte dabei aus Behaglichkeitsgründen nicht unter 19 °C liegen damit ein optimales Wohlbefinden des Nutzers gewährleistet ist.

Das System PYD-ALU® FLOOR Nass arbeitet im Kühlfall ohne Zugluft und absolut geräuschfrei. Man spricht daher auch von „stiller Kühlung“. Der Energieaustausch mittels Strahlung entspricht den natürlichen Verhältnissen und wird als sehr behaglich empfunden.

**PYD-ALU® FLOOR Nass ist nach DIN 1264 geprüft und von der DIN CERTO Überwachungsstelle zertifiziert.**

Register-Nr. 7F417-F

### Kennliniendiagramm Heizen

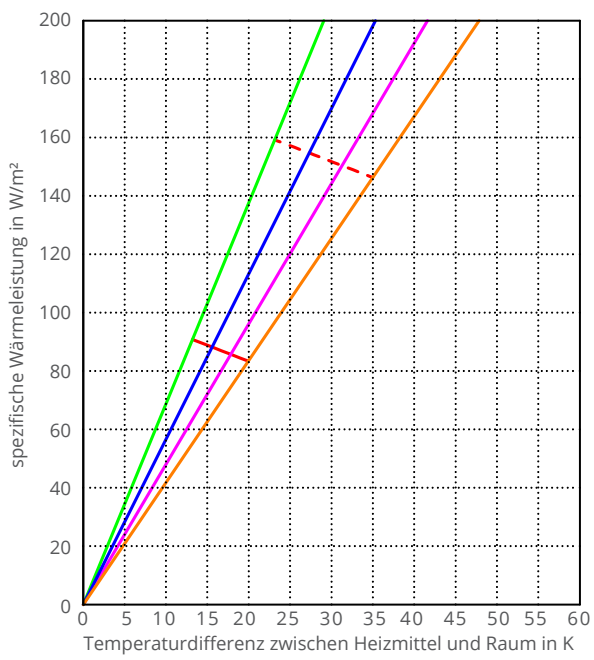



*Diagramm 4.1 Kennlinienfeld Heizung PYD-ALU® FLOOR Nass*

### Kennliniendiagramm Kühlen

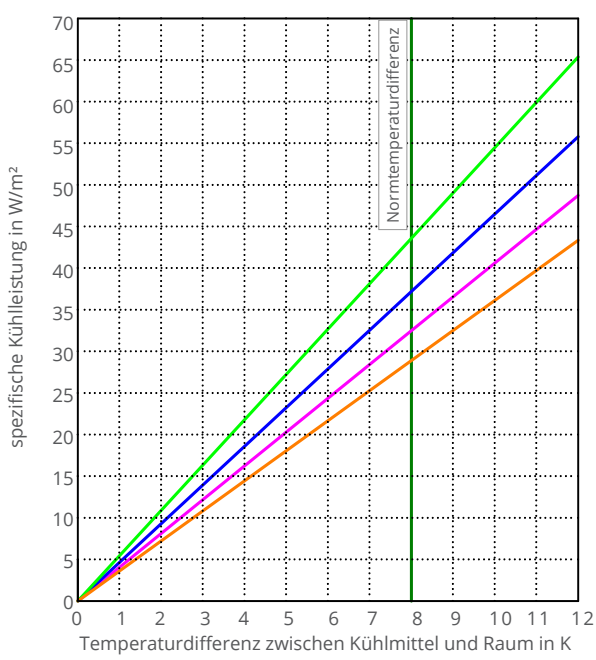



*Diagramm 4.2 Kennlinienfeld Kühlung PYD-ALU® FLOOR Nass*

Legende:

- Wärmeleitwiderstand 0.00 m²K/W
- Wärmeleitwiderstand 0.05 m²K/W
- Wärmeleitwiderstand 0.10 m²K/W
- Wärmeleitwiderstand 0.15 m²K/W
- Grenzkennlinie 15K
- Grenzkennlinie 9K

Zulässige Fußbodenoberflächentemperaturen nach DIN 1264 Teil 3:
Aufenthaltszonen max. 29 °C
Randzonen max. 35 °C
Bäder max. 33 °C

Zulässige Fußbodenoberflächentemperaturen aus Behaglichkeitsgründen min. 19 °C

Achtung: Es sind technische Regelkomponenten anzubringen, die eine Unterschreitung des Taupunktes im Kühlfall verhindern!

**Leistungswerte gültig bei 45 mm Estrichüberdeckung**

## Grenzwerte der Oberflächentemperaturen gem. DIN EN 1264

Maximale Oberfächentemperaturen des Bodenbelags. Im Kennlinienfeld werden diese als Grenzkurve dargestellt.

- Aufenthaltszone: 29 °C
- Randzone: 35 °C
- Bäder: 33 °C

## Raumtemperaturen gem. DIN EN 12831

Wenn vom Bauherrn keine Angaben über die gewünschten Raumtemperaturen gemacht wurden, dann werden die in der DIN EN 12831 aufgeführten Norm-Innentemperaturen für die Planung verwendet.

| Raumart | Norm-Raumtemperatur $Q_{int}$ [ °C] |
|---|---|
| • Wohn- und Schlafräume | +20 |
| • Büroräume, Sitzungszimmer, Ausstellungsräume, Haupttreppenräume, Schalterhallen | +20 |
| • Hotelzimmer | +20 |
| • Verkaufsräume und Läden allgemein | +20 |
| • Unterrichtsräume allgemein | +20 |
| • Theater und Konzerträume | +20 |
| • Bade- und Duschräume, Bäder, Umkleideräume, Untersuchungszimmer (generell jede Nutzung für den unbekleideten Bereich) | +24 |
| • WC-Räume | +20 |
| • Beheizte Nebenräume (Flure, Treppenhäuser) | +15 |
| • Unbekleidete Nebenräume (Keller, Treppenhäuser, Abstellräume) | +10 |

## Heizmittelübertemperatur gem. DIN EN 1264

Mit der Heizmittelübertemperatur lässt sich aus dem Kennlinienfeld (S. 4 Diagramm 4.1) die mögliche Leistung ermitteln.

$$\triangle\vartheta_H = \frac{\vartheta_V - \vartheta_R}{\ln \frac{\vartheta_V - \vartheta_i}{\vartheta_R - \vartheta_i}}$$

$\triangle\vartheta_H$ : Heizmittelübertemperatur in K
$\vartheta_V$ : Vorlauftemperatur in °C
$\vartheta_R$ : Rücklauftemperatur in °C
$\vartheta_i$ : Raumtemperatur in dem zu berechnenden Raum in °C

## Auslegungsvorlauftemperatur gem. DIN EN 1264

Die Auslegungsvorlauftemperatur wird so gewählt, dass der Raum mit der höchsten Wärmestromdichte (ausgenommen Bäder) gedeckt werden kann, ohne dabei die maximale Oberflächentemperatur gem. DIN 18560, Teil 2 zu überschreiten.

$$\vartheta_{V,\,Ausl} \leq \vartheta_i + \triangle\vartheta_{H,\,Ausl} + \frac{S}{2}$$

$\vartheta_{V,\,Ausl}$ : Auslegungsvorlauftemperatur in °C
$\triangle\vartheta_{H,\,Ausl}$ : Auslegungs-Heizmittelübertemperatur in K
S : Heizmittelspreizung allgemein und des Auslegungskreises in K

Aus den Leistungstabellen ab Seite 7 bis 10 kann man zur Erleichterung die entsprechenden Leistungen bei gewünschter Vorlauftemperatur / Raumtemperatur / Verlegeart in Abhängigkeit der Spreizung ablesen.

## Auslegungsparameter der Fußbodenkühlung

Die Auslegung der Fußbodenkühlung gestaltet sich im Grunde genauso wie die Fußbodenheizung. Mit der Kühlmitteluntertemperatur wird die Wärmestromdichte aus dem Kennlinienfeld ermittelt.

$$\triangle\vartheta_C = \frac{\vartheta_{C,out} - \vartheta_{C,\,in}}{\ln \frac{\vartheta_{C,\,in} - \vartheta_i}{\vartheta_{C,\,out} - \vartheta_i}}$$

$\triangle\vartheta_H$ : Kühlmitteluntertemperatur
$\vartheta_{C,\,out}$ : die Austritts-(Rücklauf-) Temperatur des Kühlwassers
$\vartheta_{C,\,in}$ : die Eintritts-(Vorlauf-) Temperatur des Kühlwassers
$\vartheta_i$ : die Norm-Innentemperatur, $\vartheta_i$ =26 °C

Die Oberflächentemperatur sollte aus Behaglichkeitsgründen 19 °C nicht unterschreiten. Die Eintrittstemperatur des Kühlwassers sollte nicht geringer als 15 °C gewählt werden um die Möglichkeit einer Taupunktunterschreitung zu verringern. Es sollten außerdem Maßnahmen gegen eine Taupunktunterschreitung in Form von Feuchtefühlern getroffen werden.
Aus den Leistungstabellen auf Seite 11 kann man zur Erleichterung die entsprechenden Leistungen bei gewünschter Vorlauftemperatur / Verlegeart in Abhängigkeit der Spreizung ablesen.

## Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags

Bei der Auslegung einer Flächenheizung ist es wichtig für die Ermittlung der Wärmestromdichte den exakten Wärmeleitwiderstandes des geplanten Bodenbelags anzusetzen. Viele Bodenbelagshersteller geben für ihr Produkt diesen Wert vor. Hat man im Vorfeld schon eine gewisse Vorstellung, welcher Werkstoff eingesetzt wird, dann kann man mit der entsprechenden Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK] und der gewünschte Dicke d [m], den Wärmeleitwiderstand R [m²K/W] ermitteln. Das Diagramm 6.1 kann man bei Bedarf zur Ermittlung heranziehen.

Mit der nachfolgenden Formel kann der Wärmeleitwiderstand einfach errechnet werden:

$R = d/\lambda$

Beispiel:

Eichenparkett mit 20 mm Stärke

$\lambda = 0{,}20$ W/mK

$R = 0{,}02 / 0{,}20 = 0{,}1$ m²K/W

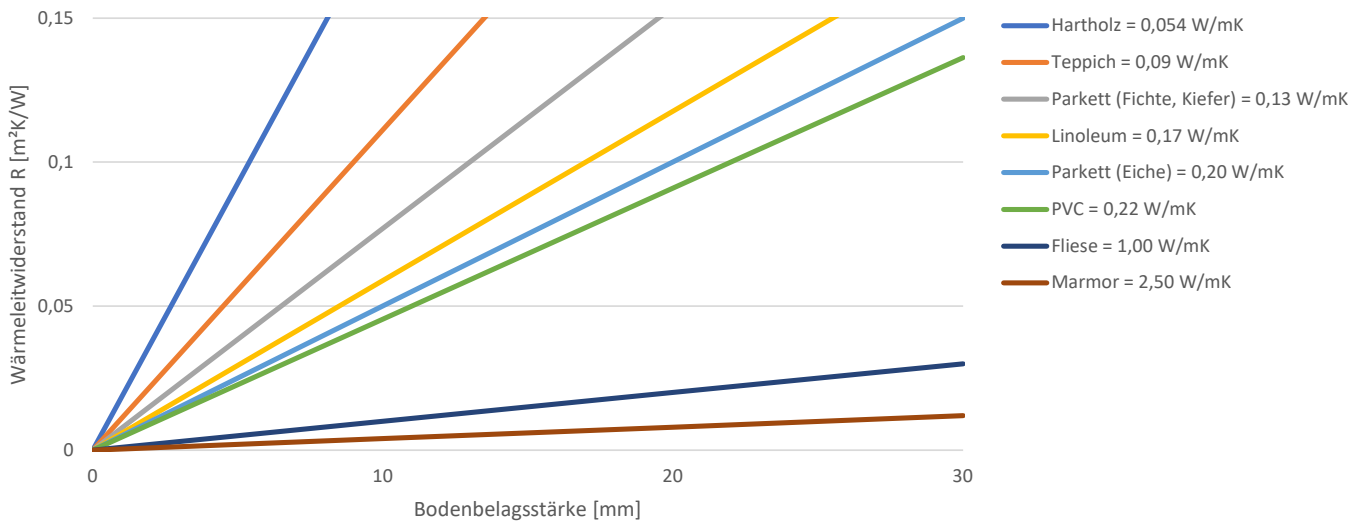



*Diagramm 6.1 Wärmeleitwiderstand in Beziehung zum Bodenbelag*

## Berechnungsbeispiel Heizen

| | |
|---|---|
| • Verlegeart: | VV |
| • Raumart: | Wohnen |
| • Wärmestromdichte: | $q = 60$ W/m² |
| • Raumtemperatur: | $\vartheta_i = 20$ °C |
| • Bodenbelag: | Parkett |
| • Wärmeleitwiderstand: | $R_{\lambda,B} = 0{,}10$ m²K/W |
| • Spreizung: | $\sigma = 5$ K |

**Ermittlung der Heizmittelübertemperatur $\Delta\vartheta_H$**

Aus dem Kennliniendiagramm Heizung (Diagramm 4.1, S.4) ergibt sich für die geforderte Wärmestromdichte von 60 W/m² eine Heizmittelübertemperatur von **12,5 K**.

**Berechnung der Auslegungsvorlauftemperatur $\vartheta_{V,Ausl.}$**

Alle Werte werden in die Formel der Auslegungstemperatur eingesetzt:

$\vartheta_{V,Ausl.} = 20$ °C + 12,5 K + 5K/2
$\vartheta_{V,Ausl.} =$ **35 °C**

**Alternative Bestimmung der Vorlauftemperatur**

Zur Bestimmung der Vorlauftemperatur können auch die Tabellen von S. 7 bis 10 verwendet werden.
Mit diesen Tabellen können auch die Heizleistungen für die Verlegearten VV (ST), NV und RA ermittelt werden.

## Spreizung 3 K

| Raum-temperatur | System | Heizmitteltemperatur in °C: 24,5 | 25,5 | 26,5 | 27,5 | 28,5 | 29,5 | 30,5 | 31,5 | 32,5 | 33,5 | 34,5 | 35,5 | 36,5 | 37,5 | 38,5 | 39,5 | 40,5 | 41,5 | 42,5 | 43,5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Vorlauftemperatur $\Theta_{VL}$ in °C: 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| | | Heizleistung $Q_{spez}$ in W/m² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | VV(ST) | 78 | 86 | 94 | 103 | 111 | 119 | 128 | 136 | 144 | 152 | 161 | 169 | 177 | 186 | 194 | 202 | 210 | 219 | 227 | 235 |
| | VV | 65 | 72 | 79 | 86 | 93 | 99 | 106 | 113 | 120 | 127 | 134 | 141 | 148 | 155 | 161 | 168 | 175 | 182 | 189 | 196 |
| | NV | 50 | 55 | 61 | 66 | 71 | 76 | 82 | 87 | 92 | 98 | 103 | 108 | 114 | 119 | 124 | 130 | 135 | 140 | 145 | 151 |
| | RA | 34 | 38 | 42 | 45 | 49 | 53 | 56 | 60 | 64 | 67 | 71 | 75 | 78 | 82 | 86 | 89 | 93 | 97 | 100 | 104 |
| 18 | VV(ST) | 53 | 61 | 69 | 78 | 86 | 94 | 103 | 111 | 119 | 128 | 136 | 144 | 152 | 161 | 169 | 177 | 186 | 194 | 202 | 210 |
| | VV | 44 | 51 | 58 | 65 | 72 | 79 | 86 | 93 | 99 | 106 | 113 | 120 | 127 | 134 | 141 | 148 | 155 | 161 | 168 | 175 |
| | NV | 34 | 39 | 45 | 50 | 55 | 61 | 66 | 71 | 76 | 82 | 87 | 92 | 98 | 103 | 108 | 114 | 119 | 124 | 130 | 135 |
| | RA | 23 | 27 | 31 | 34 | 38 | 42 | 45 | 49 | 53 | 56 | 60 | 64 | 67 | 71 | 75 | 78 | 82 | 86 | 89 | 93 |
| 20 | VV(ST) | 36 | 44 | 53 | 61 | 69 | 78 | 86 | 94 | 103 | 111 | 119 | 128 | 136 | 144 | 152 | 161 | 169 | 177 | 186 | 194 |
| | VV | 30 | 37 | 44 | 51 | 58 | 65 | 72 | 79 | 86 | 93 | 99 | 106 | 113 | 120 | 127 | 134 | 141 | 148 | 155 | 161 |
| | NV | 23 | 28 | 34 | 39 | 45 | 50 | 55 | 61 | 66 | 71 | 76 | 82 | 87 | 92 | 98 | 103 | 108 | 114 | 119 | 124 |
| | RA | 16 | 20 | 23 | 27 | 31 | 34 | 38 | 42 | 45 | 49 | 53 | 56 | 60 | 64 | 67 | 71 | 75 | 78 | 82 | 86 |
| 22 | VV(ST) | 18 | 27 | 36 | 44 | 53 | 61 | 69 | 78 | 86 | 94 | 103 | 111 | 119 | 128 | 136 | 144 | 152 | 161 | 169 | 177 |
| | VV | 15 | 23 | 30 | 37 | 44 | 51 | 58 | 65 | 72 | 79 | 86 | 93 | 99 | 106 | 113 | 120 | 127 | 134 | 141 | 148 |
| | NV | 11 | 17 | 23 | 28 | 34 | 39 | 45 | 50 | 55 | 61 | 66 | 71 | 76 | 82 | 87 | 92 | 98 | 103 | 108 | 114 |
| | RA | 8 | 12 | 16 | 20 | 23 | 27 | 31 | 34 | 38 | 42 | 45 | 49 | 53 | 56 | 60 | 64 | 67 | 71 | 75 | 78 |
| 24 | VV(ST) | | | 18 | 27 | 36 | 44 | 53 | 61 | 69 | 78 | 86 | 94 | 103 | 111 | 119 | 128 | 136 | 144 | 152 | 161 |
| | VV | | | 15 | 23 | 30 | 37 | 44 | 51 | 58 | 65 | 72 | 79 | 86 | 93 | 99 | 106 | 113 | 120 | 127 | 134 |
| | NV | | | 11 | 17 | 23 | 28 | 34 | 39 | 45 | 50 | 55 | 61 | 66 | 71 | 76 | 82 | 87 | 92 | 98 | 103 |
| | RA | | | 8 | 12 | 16 | 20 | 23 | 27 | 31 | 34 | 38 | 42 | 45 | 49 | 53 | 56 | 60 | 64 | 67 | 71 |

*Tabelle 7.1 Ermittlung der Heizleistung in W/m² bei 3 K Spreizung*

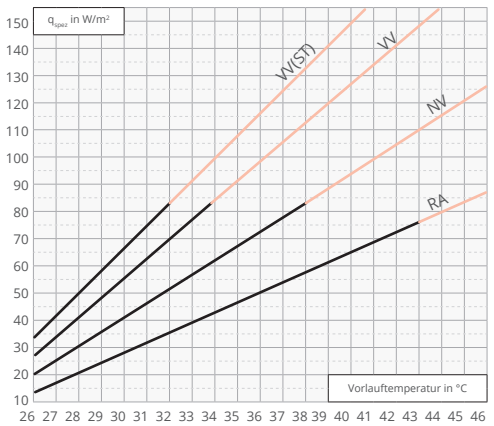



*Diagramm 7.1 Kennlinie bei $\Theta_{int}$ = 20 °C*

## Spreizung 5 K

| Raum-temperatur | System | Heizmitteltemperatur in °C: 23,5 | 24,5 | 25,5 | 26,5 | 27,5 | 28,5 | 29,5 | 30,5 | 31,5 | 32,5 | 33,5 | 34,5 | 35,5 | 36,5 | 37,5 | 38,5 | 39,5 | 40,5 | 41,5 | 42,5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Vorlauftemperatur $\Theta_{VL}$ in °C: 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| | | Heizleistung $Q_{spez}$ in W/m² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | VV(ST) | 68 | 77 | 85 | 93 | 102 | 110 | 119 | 127 | 135 | 144 | 152 | 160 | 168 | 177 | 185 | 193 | 202 | 210 | 218 | 226 |
| | VV | 57 | 64 | 71 | 78 | 85 | 92 | 99 | 106 | 113 | 120 | 127 | 133 | 140 | 147 | 154 | 161 | 168 | 175 | 182 | 189 |
| | NV | 44 | 49 | 55 | 60 | 65 | 71 | 76 | 81 | 87 | 92 | 97 | 103 | 108 | 113 | 119 | 124 | 129 | 135 | 140 | 145 |
| | RA | 30 | 34 | 38 | 41 | 45 | 49 | 52 | 56 | 60 | 63 | 67 | 71 | 74 | 78 | 82 | 85 | 89 | 93 | 96 | 100 |
| 18 | VV(ST) | 42 | 51 | 60 | 68 | 77 | 85 | 93 | 102 | 110 | 119 | 127 | 135 | 144 | 152 | 160 | 168 | 177 | 185 | 193 | 202 |
| | VV | 35 | 42 | 50 | 57 | 64 | 71 | 78 | 85 | 92 | 99 | 106 | 113 | 120 | 127 | 133 | 140 | 147 | 154 | 161 | 168 |
| | NV | 27 | 33 | 38 | 44 | 49 | 55 | 60 | 65 | 71 | 76 | 81 | 87 | 92 | 97 | 103 | 108 | 113 | 119 | 124 | 129 |
| | RA | 19 | 23 | 26 | 30 | 34 | 38 | 41 | 45 | 49 | 52 | 56 | 60 | 63 | 67 | 71 | 74 | 78 | 82 | 85 | 89 |
| 20 | VV(ST) | 23 | 33 | 42 | 51 | 60 | 68 | 77 | 85 | 93 | 102 | 110 | 119 | 127 | 135 | 144 | 152 | 160 | 168 | 177 | 185 |
| | VV | 19 | 27 | 35 | 42 | 50 | 57 | 64 | 71 | 78 | 85 | 92 | 99 | 106 | 113 | 120 | 127 | 133 | 140 | 147 | 154 |
| | NV | 15 | 21 | 27 | 33 | 38 | 44 | 49 | 55 | 60 | 65 | 71 | 76 | 81 | 87 | 92 | 97 | 103 | 108 | 113 | 119 |
| | RA | 10 | 15 | 19 | 23 | 26 | 30 | 34 | 38 | 41 | 45 | 49 | 52 | 56 | 60 | 63 | 67 | 71 | 74 | 78 | 82 |
| 22 | VV(ST) | | | 23 | 33 | 42 | 51 | 60 | 68 | 77 | 85 | 93 | 102 | 110 | 119 | 127 | 135 | 144 | 152 | 160 | 168 |
| | VV | | | 19 | 27 | 35 | 42 | 50 | 57 | 64 | 71 | 78 | 85 | 92 | 99 | 106 | 113 | 120 | 127 | 133 | 140 |
| | NV | | | 15 | 21 | 27 | 33 | 38 | 44 | 49 | 55 | 60 | 65 | 71 | 76 | 81 | 87 | 92 | 97 | 103 | 108 |
| | RA | | | 10 | 15 | 19 | 23 | 26 | 30 | 34 | 38 | 41 | 45 | 49 | 52 | 56 | 60 | 63 | 67 | 71 | 74 |
| 24 | VV(ST) | | | | | 23 | 33 | 42 | 51 | 60 | 68 | 77 | 85 | 93 | 102 | 110 | 119 | 127 | 135 | 144 | 152 |
| | VV | | | | | 19 | 27 | 35 | 42 | 50 | 57 | 64 | 71 | 78 | 85 | 92 | 99 | 106 | 113 | 120 | 127 |
| | NV | | | | | 15 | 21 | 27 | 33 | 38 | 44 | 49 | 55 | 60 | 65 | 71 | 76 | 81 | 87 | 92 | 97 |
| | RA | | | | | 10 | 15 | 19 | 23 | 26 | 30 | 34 | 38 | 41 | 45 | 49 | 52 | 56 | 60 | 63 | 67 |

*Tabelle 7.2 Ermittlung der Heizleistung in W/m² bei 5 K Spreizung*

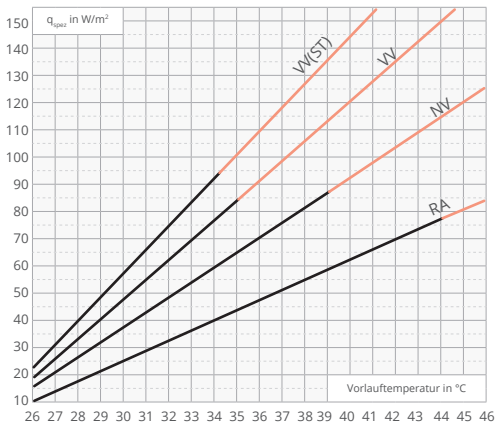



*Diagramm 7.2 Kennlinie bei $\Theta_{int}$ = 20 °C*

## Spreizung 8 K

| Raum-temperatur | System | Heizmitteltemperatur in °C: 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Vorlauftemperatur $\Theta_{VL}$ in °C: 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| | | Heizleistung $Q_{spez}$ in W/m² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | VV(ST) | 51 | 60 | 69 | 78 | 87 | 95 | 104 | 112 | 121 | 129 | 138 | 146 | 155 | 163 | 171 | 180 | 188 | 196 | 205 | 213 |
| | VV | 42 | 50 | 58 | 65 | 72 | 79 | 87 | 94 | 101 | 108 | 115 | 122 | 129 | 136 | 143 | 150 | 157 | 164 | 171 | 177 |
| | NV | 33 | 39 | 44 | 50 | 56 | 61 | 67 | 72 | 77 | 83 | 88 | 94 | 99 | 104 | 110 | 115 | 121 | 126 | 131 | 137 |
| | RA | 22 | 27 | 31 | 34 | 38 | 42 | 46 | 50 | 53 | 57 | 61 | 65 | 68 | 72 | 76 | 79 | 83 | 87 | 90 | 94 |
| 18 | VV(ST) | | 30 | 41 | 51 | 60 | 69 | 78 | 87 | 95 | 104 | 112 | 121 | 129 | 138 | 146 | 155 | 163 | 171 | 180 | 188 |
| | VV | | 25 | 34 | 42 | 50 | 58 | 65 | 72 | 79 | 87 | 94 | 101 | 108 | 115 | 122 | 129 | 136 | 143 | 150 | 157 |
| | NV | | 19 | 26 | 33 | 39 | 44 | 50 | 56 | 61 | 67 | 72 | 77 | 83 | 88 | 94 | 99 | 104 | 110 | 115 | 121 |
| | RA | | 13 | 18 | 22 | 27 | 31 | 34 | 38 | 42 | 46 | 50 | 53 | 57 | 61 | 65 | 68 | 72 | 76 | 79 | 83 |
| 20 | VV(ST) | | | | 30 | 41 | 51 | 60 | 69 | 78 | 87 | 95 | 104 | 112 | 121 | 129 | 138 | 146 | 155 | 163 | 171 |
| | VV | | | | 25 | 34 | 42 | 50 | 58 | 65 | 72 | 79 | 87 | 94 | 101 | 108 | 115 | 122 | 129 | 136 | 143 |
| | NV | | | | 19 | 26 | 33 | 39 | 44 | 50 | 56 | 61 | 67 | 72 | 77 | 83 | 88 | 94 | 99 | 104 | 110 |
| | RA | | | | 13 | 18 | 22 | 27 | 31 | 34 | 38 | 42 | 46 | 50 | 53 | 57 | 61 | 65 | 68 | 72 | 76 |
| 22 | VV(ST) | | | | | | 30 | 41 | 51 | 60 | 69 | 78 | 87 | 95 | 104 | 112 | 121 | 129 | 138 | 146 | 155 |
| | VV | | | | | | 25 | 34 | 42 | 50 | 58 | 65 | 72 | 79 | 87 | 94 | 101 | 108 | 115 | 122 | 129 |
| | NV | | | | | | 19 | 26 | 33 | 39 | 44 | 50 | 56 | 61 | 67 | 72 | 77 | 83 | 88 | 94 | 99 |
| | RA | | | | | | 13 | 18 | 22 | 27 | 31 | 34 | 38 | 42 | 46 | 50 | 53 | 57 | 61 | 65 | 68 |
| 24 | VV(ST) | | | | | | | | 30 | 41 | 51 | 60 | 69 | 78 | 87 | 95 | 104 | 112 | 121 | 129 | 138 |
| | VV | | | | | | | | 25 | 34 | 42 | 50 | 58 | 65 | 72 | 79 | 87 | 94 | 101 | 108 | 115 |
| | NV | | | | | | | | 19 | 26 | 33 | 39 | 44 | 50 | 56 | 61 | 67 | 72 | 77 | 83 | 88 |
| | RA | | | | | | | | 13 | 18 | 22 | 27 | 31 | 34 | 38 | 42 | 46 | 50 | 53 | 57 | 61 |

*Tabelle 7.3 Ermittlung der Heizleistung in W/m² bei 8 K Spreizung*

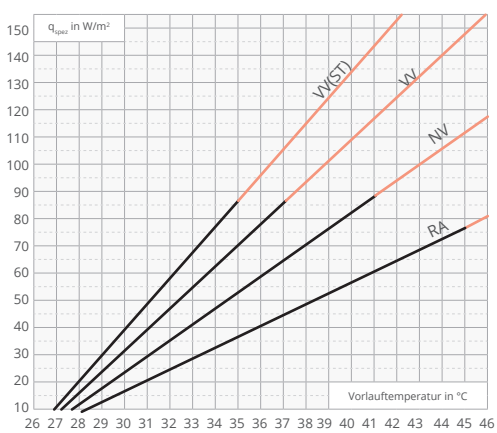



*Diagramm 7.3 Kennlinie bei $\Theta_{int}$ = 20 °C*

Fußbodenoberflächentemperaturen von 29 °C bis 35 °C

Fußbodenoberflächentemperaturen > 35 °C; gem. DIN EN 1264 nicht zulässig

**Leistungswerte gültig bei 45 mm Estrichüberdeckung**

**VV(ST):** Vollverlegung mit Stahlfasern, **VV:** Vollverlegung, **NV:** Normalverlegung, **RA:** Nurrohrverlegung

## Spreizung 3 K

| Raum-temperatur | System | Heizmitteltemperatur in °C: 24,5 | 25,5 | 26,5 | 27,5 | 28,5 | 29,5 | 30,5 | 31,5 | 32,5 | 33,5 | 34,5 | 35,5 | 36,5 | 37,5 | 38,5 | 39,5 | 40,5 | 41,5 | 42,5 | 43,5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Vorlauftemperatur $\Theta_{VL}$ in °C: 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| | | Heizleistung $Q_{spez}$ in W/m² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | VV(ST) | 64 | 71 | 78 | 85 | 91 | 98 | 105 | 112 | 119 | 125 | 132 | 139 | 146 | 153 | 160 | 166 | 173 | 180 | 187 | 194 |
| | VV | 53 | 59 | 65 | 70 | 76 | 82 | 88 | 93 | 99 | 105 | 110 | 116 | 122 | 127 | 133 | 139 | 144 | 150 | 156 | 161 |
| | NV | 41 | 45 | 50 | 54 | 59 | 63 | 67 | 72 | 76 | 80 | 85 | 89 | 94 | 98 | 102 | 107 | 111 | 115 | 120 | 124 |
| | RA | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 49 | 52 | 55 | 58 | 61 | 64 | 67 | 71 | 74 | 77 | 80 | 83 | 86 |
| 18 | VV(ST) | 43 | 50 | 57 | 64 | 71 | 78 | 85 | 91 | 98 | 105 | 112 | 119 | 125 | 132 | 139 | 146 | 153 | 160 | 166 | 173 |
| | VV | 36 | 42 | 48 | 53 | 59 | 65 | 70 | 76 | 82 | 88 | 93 | 99 | 105 | 110 | 116 | 122 | 127 | 133 | 139 | 144 |
| | NV | 28 | 32 | 37 | 41 | 45 | 50 | 54 | 59 | 63 | 67 | 72 | 76 | 80 | 85 | 89 | 94 | 98 | 102 | 107 | 111 |
| | RA | 19 | 22 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 49 | 52 | 55 | 58 | 61 | 64 | 67 | 71 | 74 | 77 |
| 20 | VV(ST) | 29 | 36 | 43 | 50 | 57 | 64 | 71 | 78 | 85 | 91 | 98 | 105 | 112 | 119 | 125 | 132 | 139 | 146 | 153 | 160 |
| | VV | 25 | 30 | 36 | 42 | 48 | 53 | 59 | 65 | 70 | 76 | 82 | 88 | 93 | 99 | 105 | 110 | 116 | 122 | 127 | 133 |
| | NV | 19 | 23 | 28 | 32 | 37 | 41 | 45 | 50 | 54 | 59 | 63 | 67 | 72 | 76 | 80 | 85 | 89 | 94 | 98 | 102 |
| | RA | 13 | 16 | 19 | 22 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 49 | 52 | 55 | 58 | 61 | 64 | 67 | 71 |
| 22 | VV(ST) | 15 | 22 | 29 | 36 | 43 | 50 | 57 | 64 | 71 | 78 | 85 | 91 | 98 | 105 | 112 | 119 | 125 | 132 | 139 | 146 |
| | VV | 12 | 19 | 25 | 30 | 36 | 42 | 48 | 53 | 59 | 65 | 70 | 76 | 82 | 88 | 93 | 99 | 105 | 110 | 116 | 122 |
| | NV | 9 | 14 | 19 | 23 | 28 | 32 | 37 | 41 | 45 | 50 | 54 | 59 | 63 | 67 | 72 | 76 | 80 | 85 | 89 | 94 |
| | RA | 7 | 10 | 13 | 16 | 19 | 22 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 49 | 52 | 55 | 58 | 61 | 64 |
| 24 | VV(ST) | | | 15 | 22 | 29 | 36 | 43 | 50 | 57 | 64 | 71 | 78 | 85 | 91 | 98 | 105 | 112 | 119 | 125 | 132 |
| | VV | | | 12 | 19 | 25 | 30 | 36 | 42 | 48 | 53 | 59 | 65 | 70 | 76 | 82 | 88 | 93 | 99 | 105 | 110 |
| | NV | | | 9 | 14 | 19 | 23 | 28 | 32 | 37 | 41 | 45 | 50 | 54 | 59 | 63 | 67 | 72 | 76 | 80 | 85 |
| | RA | | | 7 | 10 | 13 | 16 | 19 | 22 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 49 | 52 | 55 | 58 |

*Tabelle 8.1 Ermittlung der Heizleistung in W/m² bei 3 K Spreizung*

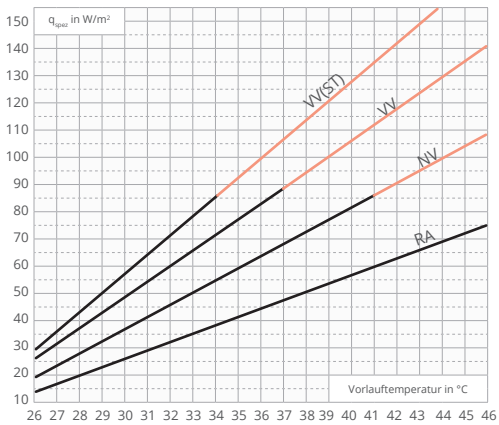



*Diagramm 8.1 Kennlinie bei $\Theta_{int}$ = 20 °C*

## Spreizung 5 K

| Raum-temperatur | System | Heizmitteltemperatur in °C: 23,5 | 24,5 | 25,5 | 26,5 | 27,5 | 28,5 | 29,5 | 30,5 | 31,5 | 32,5 | 33,5 | 34,5 | 35,5 | 36,5 | 37,5 | 38,5 | 39,5 | 40,5 | 41,5 | 42,5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Vorlauftemperatur $\Theta_{VL}$ in °C: 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| | | Heizleistung $Q_{spez}$ in W/m² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | VV(ST) | 56 | 63 | 70 | 77 | 84 | 91 | 98 | 104 | 111 | 118 | 125 | 132 | 139 | 145 | 152 | 159 | 166 | 173 | 180 | 186 |
| | VV | 47 | 53 | 58 | 64 | 70 | 76 | 81 | 87 | 93 | 98 | 104 | 110 | 116 | 121 | 127 | 133 | 138 | 144 | 150 | 155 |
| | NV | 36 | 40 | 45 | 49 | 54 | 58 | 63 | 67 | 71 | 76 | 80 | 84 | 89 | 93 | 98 | 102 | 106 | 111 | 115 | 119 |
| | RA | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 49 | 52 | 55 | 58 | 61 | 64 | 67 | 70 | 73 | 76 | 79 | 82 |
| 18 | VV(ST) | 35 | 42 | 49 | 56 | 63 | 70 | 77 | 84 | 91 | 98 | 104 | 111 | 118 | 125 | 132 | 139 | 145 | 152 | 159 | 166 |
| | VV | 29 | 35 | 41 | 47 | 53 | 58 | 64 | 70 | 76 | 81 | 87 | 93 | 98 | 104 | 110 | 116 | 121 | 127 | 133 | 138 |
| | NV | 22 | 27 | 31 | 36 | 40 | 45 | 49 | 54 | 58 | 63 | 67 | 71 | 76 | 80 | 84 | 89 | 93 | 98 | 102 | 106 |
| | RA | 15 | 19 | 22 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 49 | 52 | 55 | 58 | 61 | 64 | 67 | 70 | 73 |
| 20 | VV(ST) | 19 | 27 | 35 | 42 | 49 | 56 | 63 | 70 | 77 | 84 | 91 | 98 | 104 | 111 | 118 | 125 | 132 | 139 | 145 | 152 |
| | VV | 16 | 23 | 29 | 35 | 41 | 47 | 53 | 58 | 64 | 70 | 76 | 81 | 87 | 93 | 98 | 104 | 110 | 116 | 121 | 127 |
| | NV | 12 | 17 | 22 | 27 | 31 | 36 | 40 | 45 | 49 | 54 | 58 | 63 | 67 | 71 | 76 | 80 | 84 | 89 | 93 | 98 |
| | RA | 8 | 12 | 15 | 19 | 22 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 49 | 52 | 55 | 58 | 61 | 64 | 67 |
| 22 | VV(ST) | | | 19 | 27 | 35 | 42 | 49 | 56 | 63 | 70 | 77 | 84 | 91 | 98 | 104 | 111 | 118 | 125 | 132 | 139 |
| | VV | | | 16 | 23 | 29 | 35 | 41 | 47 | 53 | 58 | 64 | 70 | 76 | 81 | 87 | 93 | 98 | 104 | 110 | 116 |
| | NV | | | 12 | 17 | 22 | 27 | 31 | 36 | 40 | 45 | 49 | 54 | 58 | 63 | 67 | 71 | 76 | 80 | 84 | 89 |
| | RA | | | 8 | 12 | 15 | 19 | 22 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 49 | 52 | 55 | 58 | 61 |
| 24 | VV(ST) | | | | | 19 | 27 | 35 | 42 | 49 | 56 | 63 | 70 | 77 | 84 | 91 | 98 | 104 | 111 | 118 | 125 |
| | VV | | | | | 16 | 23 | 29 | 35 | 41 | 47 | 53 | 58 | 64 | 70 | 76 | 81 | 87 | 93 | 98 | 104 |
| | NV | | | | | 12 | 17 | 22 | 27 | 31 | 36 | 40 | 45 | 49 | 54 | 58 | 63 | 67 | 71 | 76 | 80 |
| | RA | | | | | 8 | 12 | 15 | 19 | 22 | 25 | 28 | 31 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 49 | 52 | 55 |

*Tabelle 8.2 Ermittlung der Heizleistung in W/m² bei 5 K Spreizung*

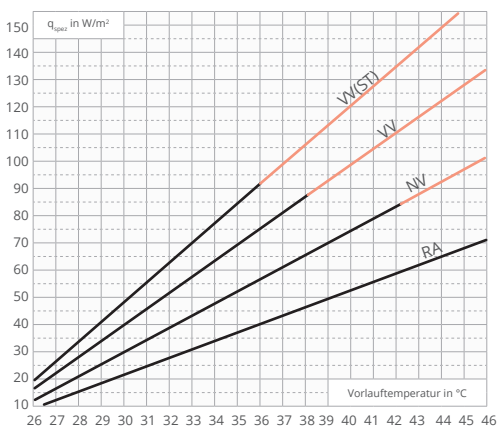



*Diagramm 8.2 Kennlinie bei $\Theta_{int}$ = 20 °C*

## Spreizung 8 K

| Raum-temperatur | System | Heizmitteltemperatur in °C: 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Vorlauftemperatur $\Theta_{VL}$ in °C: 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| | | Heizleistung $Q_{spez}$ in W/m² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | VV(ST) | 42 | 49 | 57 | 64 | 71 | 78 | 85 | 93 | 99 | 106 | 113 | 120 | 127 | 134 | 141 | 148 | 155 | 162 | 168 | 175 |
| | VV | 35 | 41 | 47 | 53 | 59 | 65 | 71 | 77 | 83 | 89 | 94 | 100 | 106 | 112 | 117 | 123 | 129 | 135 | 140 | 146 |
| | NV | 27 | 32 | 36 | 41 | 46 | 50 | 55 | 59 | 64 | 68 | 73 | 77 | 82 | 86 | 90 | 95 | 99 | 104 | 108 | 112 |
| | RA | 18 | 22 | 25 | 28 | 32 | 35 | 38 | 41 | 44 | 47 | 50 | 53 | 56 | 59 | 62 | 65 | 68 | 71 | 74 | 77 |
| 18 | VV(ST) | | 25 | 34 | 42 | 49 | 57 | 64 | 71 | 78 | 85 | 93 | 99 | 106 | 113 | 120 | 127 | 134 | 141 | 148 | 155 |
| | VV | | 21 | 28 | 35 | 41 | 47 | 53 | 59 | 65 | 71 | 77 | 83 | 89 | 94 | 100 | 106 | 112 | 117 | 123 | 129 |
| | NV | | 16 | 22 | 27 | 32 | 36 | 41 | 46 | 50 | 55 | 59 | 64 | 68 | 73 | 77 | 82 | 86 | 90 | 95 | 99 |
| | RA | | 11 | 15 | 18 | 22 | 25 | 28 | 32 | 35 | 38 | 41 | 44 | 47 | 50 | 53 | 56 | 59 | 62 | 65 | 68 |
| 20 | VV(ST) | | | | 25 | 34 | 42 | 49 | 57 | 64 | 71 | 78 | 85 | 93 | 99 | 106 | 113 | 120 | 127 | 134 | 141 |
| | VV | | | | 21 | 28 | 35 | 41 | 47 | 53 | 59 | 65 | 71 | 77 | 83 | 89 | 94 | 100 | 106 | 112 | 117 |
| | NV | | | | 16 | 22 | 27 | 32 | 36 | 41 | 46 | 50 | 55 | 59 | 64 | 68 | 73 | 77 | 82 | 86 | 90 |
| | RA | | | | 11 | 15 | 18 | 22 | 25 | 28 | 32 | 35 | 38 | 41 | 44 | 47 | 50 | 53 | 56 | 59 | 62 |
| 22 | VV(ST) | | | | | | 25 | 34 | 42 | 49 | 57 | 64 | 71 | 78 | 85 | 93 | 99 | 106 | 113 | 120 | 127 |
| | VV | | | | | | 21 | 28 | 35 | 41 | 47 | 53 | 59 | 65 | 71 | 77 | 83 | 89 | 94 | 100 | 106 |
| | NV | | | | | | 16 | 22 | 27 | 32 | 36 | 41 | 46 | 50 | 55 | 59 | 64 | 68 | 73 | 77 | 82 |
| | RA | | | | | | 11 | 15 | 18 | 22 | 25 | 28 | 32 | 35 | 38 | 41 | 44 | 47 | 50 | 53 | 56 |
| 24 | VV(ST) | | | | | | | | 25 | 34 | 42 | 49 | 57 | 64 | 71 | 78 | 85 | 93 | 99 | 106 | 113 |
| | VV | | | | | | | | 21 | 28 | 35 | 41 | 47 | 53 | 59 | 65 | 71 | 77 | 83 | 89 | 94 |
| | NV | | | | | | | | 16 | 22 | 27 | 32 | 36 | 41 | 46 | 50 | 55 | 59 | 64 | 68 | 73 |
| | RA | | | | | | | | 11 | 15 | 18 | 22 | 25 | 28 | 32 | 35 | 38 | 41 | 44 | 47 | 50 |

*Tabelle 8.3 Ermittlung der Heizleistung in W/m² bei 8 K Spreizung*

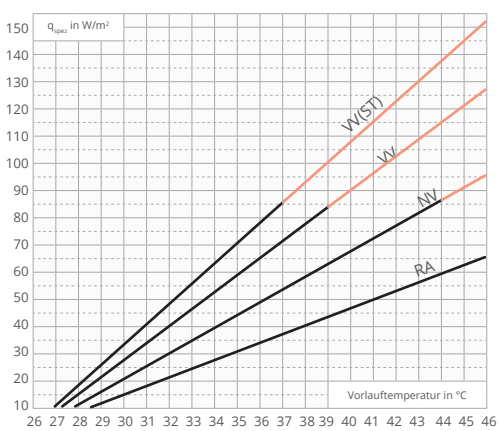



*Diagramm 8.3 Kennlinie bei $\Theta_{int}$ = 20 °C*

Fußbodenoberflächentemperaturen von 29 °C bis 35 °C

Fußbodenoberflächentemperaturen > 35 °C; gem. DIN EN 1264 nicht zulässig

**Leistungswerte gültig bei 45 mm Estrichüberdeckung**

**VV(ST):** Vollverlegung mit Stahlfasern, **VV:** Vollverlegung, **NV:** Normalverlegung, **RA:** Nurrohrverlegung

## Spreizung 3 K

| Raum-temperatur | System | Heizmitteltemperatur in °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 24,5 | 25,5 | 26,5 | 27,5 | 28,5 | 29,5 | 30,5 | 31,5 | 32,5 | 33,5 | 34,5 | 35,5 | 36,5 | 37,5 | 38,5 | 39,5 | 40,5 | 41,5 | 42,5 | 43,5 |
| | | Vorlauftemperatur $\Theta_{VL}$ in °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| | | Heizleistung $Q_{spez}$ in W/m² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | VV(ST) | 54 | 60 | 66 | 72 | 78 | 83 | 89 | 95 | 101 | 107 | 112 | 118 | 124 | 130 | 136 | 141 | 147 | 153 | 159 | 164 |
| | VV | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 74 | 79 | 84 | 89 | 94 | 98 | 103 | 108 | 113 | 118 | 123 | 127 | 132 | 137 |
| | NV | 35 | 39 | 42 | 46 | 50 | 53 | 57 | 61 | 65 | 68 | 72 | 76 | 79 | 83 | 87 | 91 | 94 | 98 | 102 | 105 |
| | RA | 24 | 27 | 29 | 32 | 34 | 37 | 39 | 42 | 45 | 47 | 50 | 52 | 55 | 57 | 60 | 62 | 65 | 68 | 70 | 73 |
| 18 | VV(ST) | 37 | 43 | 49 | 54 | 60 | 66 | 72 | 78 | 83 | 89 | 95 | 101 | 107 | 112 | 118 | 124 | 130 | 136 | 141 | 147 |
| | VV | 31 | 36 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 74 | 79 | 84 | 89 | 94 | 98 | 103 | 108 | 113 | 118 | 123 |
| | NV | 24 | 27 | 31 | 35 | 39 | 42 | 46 | 50 | 53 | 57 | 61 | 65 | 68 | 72 | 76 | 79 | 83 | 87 | 91 | 94 |
| | RA | 16 | 19 | 21 | 24 | 27 | 29 | 32 | 34 | 37 | 39 | 42 | 45 | 47 | 50 | 52 | 55 | 57 | 60 | 62 | 65 |
| 20 | VV(ST) | 25 | 31 | 37 | 43 | 49 | 54 | 60 | 66 | 72 | 78 | 83 | 89 | 95 | 101 | 107 | 112 | 118 | 124 | 130 | 136 |
| | VV | 21 | 26 | 31 | 36 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 74 | 79 | 84 | 89 | 94 | 98 | 103 | 108 | 113 |
| | NV | 16 | 20 | 24 | 27 | 31 | 35 | 39 | 42 | 46 | 50 | 53 | 57 | 61 | 65 | 68 | 72 | 76 | 79 | 83 | 87 |
| | RA | 11 | 14 | 16 | 19 | 21 | 24 | 27 | 29 | 32 | 34 | 37 | 39 | 42 | 45 | 47 | 50 | 52 | 55 | 57 | 60 |
| 22 | VV(ST) | 12 | 19 | 25 | 31 | 37 | 43 | 49 | 54 | 60 | 66 | 72 | 78 | 83 | 89 | 95 | 101 | 107 | 112 | 118 | 124 |
| | VV | 10 | 16 | 21 | 26 | 31 | 36 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 74 | 79 | 84 | 89 | 94 | 98 | 103 |
| | NV | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 27 | 31 | 35 | 39 | 42 | 46 | 50 | 53 | 57 | 61 | 65 | 68 | 72 | 76 | 79 |
| | RA | 6 | 8 | 11 | 14 | 16 | 19 | 21 | 24 | 27 | 29 | 32 | 34 | 37 | 39 | 42 | 45 | 47 | 50 | 52 | 55 |
| 24 | VV(ST) | | | 12 | 19 | 25 | 31 | 37 | 43 | 49 | 54 | 60 | 66 | 72 | 78 | 83 | 89 | 95 | 101 | 107 | 112 |
| | VV | | | 10 | 16 | 21 | 26 | 31 | 36 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 74 | 79 | 84 | 89 | 94 |
| | NV | | | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 27 | 31 | 35 | 39 | 42 | 46 | 50 | 53 | 57 | 61 | 65 | 68 | 72 |
| | RA | | | 6 | 8 | 11 | 14 | 16 | 19 | 21 | 24 | 27 | 29 | 32 | 34 | 37 | 39 | 42 | 45 | 47 | 50 |

*Tabelle 9.1 Ermittlung der Heizleistung in W/m² bei 3 K Spreizung*

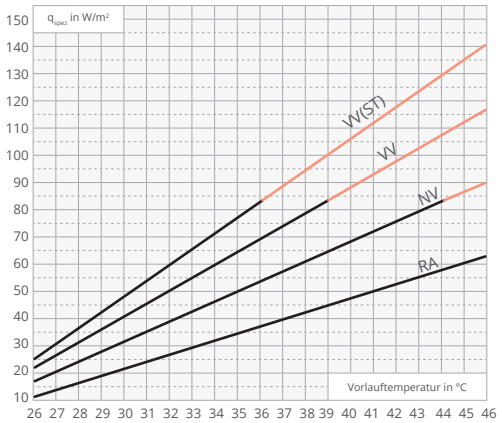



*Diagramm 9.1 Kennlinie bei $\Theta_{int}$ = 20 °C*

## Spreizung 5 K

| Raum-temperatur | System | Heizmitteltemperatur in °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 23,5 | 24,5 | 25,5 | 26,5 | 27,5 | 28,5 | 29,5 | 30,5 | 31,5 | 32,5 | 33,5 | 34,5 | 35,5 | 36,5 | 37,5 | 38,5 | 39,5 | 40,5 | 41,5 | 42,5 |
| | | Vorlauftemperatur $\Theta_{VL}$ in °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| | | Heizleistung $Q_{spez}$ in W/m² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | VV(ST) | 48 | 54 | 59 | 65 | 71 | 77 | 83 | 89 | 95 | 100 | 106 | 112 | 118 | 124 | 129 | 135 | 141 | 147 | 153 | 158 |
| | VV | 40 | 45 | 50 | 54 | 59 | 64 | 69 | 74 | 79 | 84 | 88 | 93 | 98 | 103 | 108 | 113 | 118 | 122 | 127 | 132 |
| | NV | 31 | 34 | 38 | 42 | 46 | 49 | 53 | 57 | 61 | 64 | 68 | 72 | 76 | 79 | 83 | 87 | 90 | 94 | 98 | 102 |
| | RA | 21 | 24 | 26 | 29 | 31 | 34 | 37 | 39 | 42 | 44 | 47 | 50 | 52 | 55 | 57 | 60 | 62 | 65 | 67 | 70 |
| 18 | VV(ST) | 29 | 36 | 42 | 48 | 54 | 59 | 65 | 71 | 77 | 83 | 89 | 95 | 100 | 106 | 112 | 118 | 124 | 129 | 135 | 141 |
| | VV | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 54 | 59 | 64 | 69 | 74 | 79 | 84 | 88 | 93 | 98 | 103 | 108 | 113 | 118 |
| | NV | 19 | 23 | 27 | 31 | 34 | 38 | 42 | 46 | 49 | 53 | 57 | 61 | 64 | 68 | 72 | 76 | 79 | 83 | 87 | 90 |
| | RA | 13 | 16 | 18 | 21 | 24 | 26 | 29 | 31 | 34 | 37 | 39 | 42 | 44 | 47 | 50 | 52 | 55 | 57 | 60 | 62 |
| 20 | VV(ST) | 16 | 23 | 29 | 36 | 42 | 48 | 54 | 59 | 65 | 71 | 77 | 83 | 89 | 95 | 100 | 106 | 112 | 118 | 124 | 129 |
| | VV | 13 | 19 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 54 | 59 | 64 | 69 | 74 | 79 | 84 | 88 | 93 | 98 | 103 | 108 |
| | NV | 10 | 15 | 19 | 23 | 27 | 31 | 34 | 38 | 42 | 46 | 49 | 53 | 57 | 61 | 64 | 68 | 72 | 76 | 79 | 83 |
| | RA | 7 | 10 | 13 | 16 | 18 | 21 | 24 | 26 | 29 | 31 | 34 | 37 | 39 | 42 | 44 | 47 | 50 | 52 | 55 | 57 |
| 22 | VV(ST) | | | 16 | 23 | 29 | 36 | 42 | 48 | 54 | 59 | 65 | 71 | 77 | 83 | 89 | 95 | 100 | 106 | 112 | 118 |
| | VV | | | 13 | 19 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 54 | 59 | 64 | 69 | 74 | 79 | 84 | 88 | 93 | 98 |
| | NV | | | 10 | 15 | 19 | 23 | 27 | 31 | 34 | 38 | 42 | 46 | 49 | 53 | 57 | 61 | 64 | 68 | 72 | 76 |
| | RA | | | 7 | 10 | 13 | 16 | 18 | 21 | 24 | 26 | 29 | 31 | 34 | 37 | 39 | 42 | 44 | 47 | 50 | 52 |
| 24 | VV(ST) | | | | | 16 | 23 | 29 | 36 | 42 | 48 | 54 | 59 | 65 | 71 | 77 | 83 | 89 | 95 | 100 | 106 |
| | VV | | | | | 13 | 19 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 54 | 59 | 64 | 69 | 74 | 79 | 84 | 88 |
| | NV | | | | | 10 | 15 | 19 | 23 | 27 | 31 | 34 | 38 | 42 | 46 | 49 | 53 | 57 | 61 | 64 | 68 |
| | RA | | | | | 7 | 10 | 13 | 16 | 18 | 21 | 24 | 26 | 29 | 31 | 34 | 37 | 39 | 42 | 44 | 47 |

*Tabelle 9.2 Ermittlung der Heizleistung in W/m² bei 5 K Spreizung*

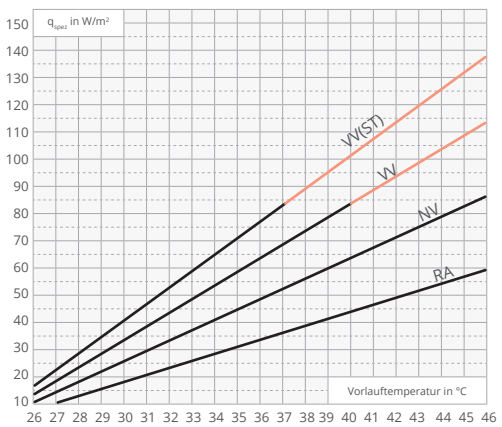



*Diagramm 9.2 Kennlinie bei $\Theta_{int}$ = 20 °C*

## Spreizung 8 K

| Raum-temperatur | System | Heizmitteltemperatur in °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 |
| | | Vorlauftemperatur $\Theta_{VL}$ in °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| | | Heizleistung $Q_{spez}$ in W/m² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | VV(ST) | 36 | 42 | 48 | 55 | 61 | 67 | 73 | 79 | 85 | 90 | 96 | 102 | 108 | 114 | 120 | 126 | 131 | 137 | 143 | 149 |
| | VV | 30 | 35 | 40 | 45 | 51 | 56 | 61 | 66 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 105 | 110 | 114 | 119 | 124 |
| | NV | 23 | 27 | 31 | 35 | 39 | 43 | 47 | 50 | 54 | 58 | 62 | 66 | 69 | 73 | 77 | 81 | 84 | 88 | 92 | 95 |
| | RA | 16 | 19 | 21 | 24 | 27 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 43 | 45 | 48 | 50 | 53 | 56 | 58 | 61 | 63 | 66 |
| 18 | VV(ST) | | 21 | 29 | 36 | 42 | 48 | 55 | 61 | 67 | 73 | 79 | 85 | 90 | 96 | 102 | 108 | 114 | 120 | 126 | 131 |
| | VV | | 18 | 24 | 30 | 35 | 40 | 45 | 51 | 56 | 61 | 66 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 105 | 110 |
| | NV | | 13 | 18 | 23 | 27 | 31 | 35 | 39 | 43 | 47 | 50 | 54 | 58 | 62 | 66 | 69 | 73 | 77 | 81 | 84 |
| | RA | | 9 | 13 | 16 | 19 | 21 | 24 | 27 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 43 | 45 | 48 | 50 | 53 | 56 | 58 |
| 20 | VV(ST) | | | | 21 | 29 | 36 | 42 | 48 | 55 | 61 | 67 | 73 | 79 | 85 | 90 | 96 | 102 | 108 | 114 | 120 |
| | VV | | | | 18 | 24 | 30 | 35 | 40 | 45 | 51 | 56 | 61 | 66 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| | NV | | | | 13 | 18 | 23 | 27 | 31 | 35 | 39 | 43 | 47 | 50 | 54 | 58 | 62 | 66 | 69 | 73 | 77 |
| | RA | | | | 9 | 13 | 16 | 19 | 21 | 24 | 27 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 43 | 45 | 48 | 50 | 53 |
| 22 | VV(ST) | | | | | | 21 | 29 | 36 | 42 | 48 | 55 | 61 | 67 | 73 | 79 | 85 | 90 | 96 | 102 | 108 |
| | VV | | | | | | 18 | 24 | 30 | 35 | 40 | 45 | 51 | 56 | 61 | 66 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 |
| | NV | | | | | | 13 | 18 | 23 | 27 | 31 | 35 | 39 | 43 | 47 | 50 | 54 | 58 | 62 | 66 | 69 |
| | RA | | | | | | 9 | 13 | 16 | 19 | 21 | 24 | 27 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 43 | 45 | 48 |
| 24 | VV(ST) | | | | | | | | 21 | 29 | 36 | 42 | 48 | 55 | 61 | 67 | 73 | 79 | 85 | 90 | 96 |
| | VV | | | | | | | | 18 | 24 | 30 | 35 | 40 | 45 | 51 | 56 | 61 | 66 | 70 | 75 | 80 |
| | NV | | | | | | | | 13 | 18 | 23 | 27 | 31 | 35 | 39 | 43 | 47 | 50 | 54 | 58 | 62 |
| | RA | | | | | | | | 9 | 13 | 16 | 19 | 21 | 24 | 27 | 29 | 32 | 35 | 37 | 40 | 43 |

*Tabelle 9.3 Ermittlung der Heizleistung in W/m² bei 8 K Spreizung*

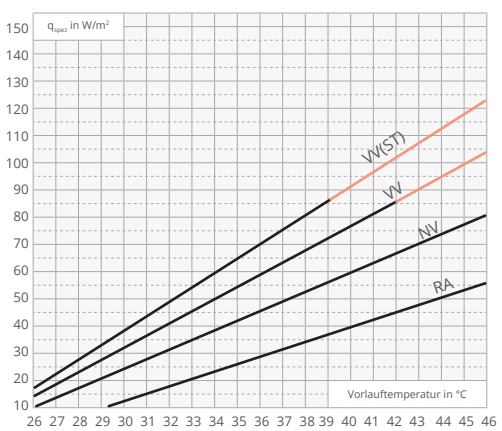



*Diagramm 9.3 Kennlinie bei $\Theta_{int}$ = 20 °C*

Fußbodenoberflächentemperaturen von 29 °C bis 35 °C

Fußbodenoberflächentemperaturen > 35 °C; gem. DIN EN 1264 nicht zulässig

**Leistungswerte gültig bei 45 mm Estrichüberdeckung**

**VV(ST):** Vollverlegung mit Stahlfasern, **VV:** Vollverlegung, **NV:** Normalverlegung, **RA:** Nurrohrverlegung

## Spreizung 3 K

| Raum-temperatur | System | Heizmitteltemperatur in °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 24,5 | 25,5 | 26,5 | 27,5 | 28,5 | 29,5 | 30,5 | 31,5 | 32,5 | 33,5 | 34,5 | 35,5 | 36,5 | 37,5 | 38,5 | 39,5 | 40,5 | 41,5 | 42,5 | 43,5 |
| | | Vorlauftemperatur $\Theta_{VL}$ in °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| | | Heizleistung $Q_{spez}$ in W/m² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | VV(ST) | 47 | 52 | 57 | 62 | 68 | 73 | 78 | 83 | 88 | 93 | 98 | 103 | 108 | 113 | 118 | 123 | 128 | 133 | 138 | 143 |
| | VV | 39 | 44 | 48 | 52 | 56 | 60 | 65 | 69 | 73 | 77 | 81 | 86 | 90 | 94 | 98 | 102 | 107 | 111 | 115 | 119 |
| | NV | 30 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 50 | 53 | 56 | 59 | 63 | 66 | 69 | 72 | 76 | 79 | 82 | 85 | 88 | 92 |
| | RA | 21 | 23 | 25 | 28 | 30 | 32 | 34 | 37 | 39 | 41 | 43 | 45 | 48 | 50 | 52 | 54 | 57 | 59 | 61 | 63 |
| 18 | VV(ST) | 32 | 37 | 42 | 47 | 52 | 57 | 62 | 68 | 73 | 78 | 83 | 88 | 93 | 98 | 103 | 108 | 113 | 118 | 123 | 128 |
| | VV | 27 | 31 | 35 | 39 | 44 | 48 | 52 | 56 | 60 | 65 | 69 | 73 | 77 | 81 | 86 | 90 | 94 | 98 | 102 | 107 |
| | NV | 21 | 24 | 27 | 30 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 50 | 53 | 56 | 59 | 63 | 66 | 69 | 72 | 76 | 79 | 82 |
| | RA | 14 | 16 | 19 | 21 | 23 | 25 | 28 | 30 | 32 | 34 | 37 | 39 | 41 | 43 | 45 | 48 | 50 | 52 | 54 | 57 |
| 20 | VV(ST) | 22 | 27 | 32 | 37 | 42 | 47 | 52 | 57 | 62 | 68 | 73 | 78 | 83 | 88 | 93 | 98 | 103 | 108 | 113 | 118 |
| | VV | 18 | 22 | 27 | 31 | 35 | 39 | 44 | 48 | 52 | 56 | 60 | 65 | 69 | 73 | 77 | 81 | 86 | 90 | 94 | 98 |
| | NV | 14 | 17 | 21 | 24 | 27 | 30 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 50 | 53 | 56 | 59 | 63 | 66 | 69 | 72 | 76 |
| | RA | 10 | 12 | 14 | 16 | 19 | 21 | 23 | 25 | 28 | 30 | 32 | 34 | 37 | 39 | 41 | 43 | 45 | 48 | 50 | 52 |
| 22 | VV(ST) | 11 | 16 | 22 | 27 | 32 | 37 | 42 | 47 | 52 | 57 | 62 | 68 | 73 | 78 | 83 | 88 | 93 | 98 | 103 | 108 |
| | VV | 9 | 14 | 18 | 22 | 27 | 31 | 35 | 39 | 44 | 48 | 52 | 56 | 60 | 65 | 69 | 73 | 77 | 81 | 86 | 90 |
| | NV | 7 | 11 | 14 | 17 | 21 | 24 | 27 | 30 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 50 | 53 | 56 | 59 | 63 | 66 | 69 |
| | RA | 5 | 7 | 10 | 12 | 14 | 16 | 19 | 21 | 23 | 25 | 28 | 30 | 32 | 34 | 37 | 39 | 41 | 43 | 45 | 48 |
| 24 | VV(ST) | | | 11 | 16 | 22 | 27 | 32 | 37 | 42 | 47 | 52 | 57 | 62 | 68 | 73 | 78 | 83 | 88 | 93 | 98 |
| | VV | | | 9 | 14 | 18 | 22 | 27 | 31 | 35 | 39 | 44 | 48 | 52 | 56 | 60 | 65 | 69 | 73 | 77 | 81 |
| | NV | | | 7 | 11 | 14 | 17 | 21 | 24 | 27 | 30 | 34 | 37 | 40 | 43 | 46 | 50 | 53 | 56 | 59 | 63 |
| | RA | | | 5 | 7 | 10 | 12 | 14 | 16 | 19 | 21 | 23 | 25 | 28 | 30 | 32 | 34 | 37 | 39 | 41 | 43 |

*Tabelle 10.1 Ermittlung der Heizleistung in W/m² bei 3 K Spreizung*

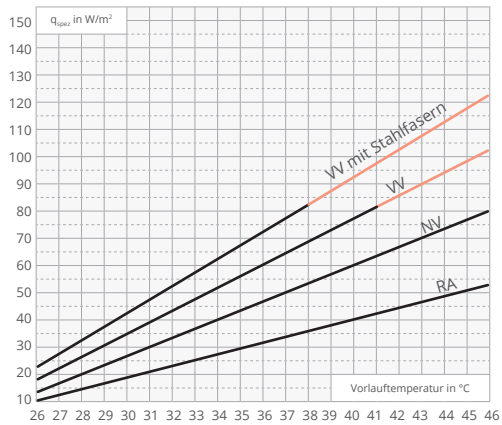



*Diagramm 10.1 Kennlinie bei $\Theta_{int}$ = 20 °C*

## Spreizung 5 K

| Raum-temperatur | System | Heizmitteltemperatur in °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 23,5 | 24,5 | 25,5 | 26,5 | 27,5 | 28,5 | 29,5 | 30,5 | 31,5 | 32,5 | 33,5 | 34,5 | 35,5 | 36,5 | 37,5 | 38,5 | 39,5 | 40,5 | 41,5 | 42,5 |
| | | Vorlauftemperatur $\Theta_{VL}$ in °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| | | Heizleistung $Q_{spez}$ in W/m² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | VV(ST) | 41 | 47 | 52 | 57 | 62 | 67 | 72 | 77 | 82 | 87 | 92 | 97 | 102 | 107 | 113 | 118 | 123 | 128 | 133 | 138 |
| | VV | 35 | 39 | 43 | 47 | 52 | 56 | 60 | 64 | 69 | 73 | 77 | 81 | 85 | 90 | 94 | 98 | 102 | 106 | 111 | 115 |
| | NV | 27 | 30 | 33 | 36 | 40 | 43 | 46 | 49 | 53 | 56 | 59 | 62 | 66 | 69 | 72 | 75 | 79 | 82 | 85 | 88 |
| | RA | 18 | 21 | 23 | 25 | 27 | 30 | 32 | 34 | 36 | 39 | 41 | 43 | 45 | 47 | 50 | 52 | 54 | 56 | 59 | 61 |
| 18 | VV(ST) | 26 | 31 | 36 | 41 | 47 | 52 | 57 | 62 | 67 | 72 | 77 | 82 | 87 | 92 | 97 | 102 | 107 | 113 | 118 | 123 |
| | VV | 21 | 26 | 30 | 35 | 39 | 43 | 47 | 52 | 56 | 60 | 64 | 69 | 73 | 77 | 81 | 85 | 90 | 94 | 98 | 102 |
| | NV | 16 | 20 | 23 | 27 | 30 | 33 | 36 | 40 | 43 | 46 | 49 | 53 | 56 | 59 | 62 | 66 | 69 | 72 | 75 | 79 |
| | RA | 11 | 14 | 16 | 18 | 21 | 23 | 25 | 27 | 30 | 32 | 34 | 36 | 39 | 41 | 43 | 45 | 47 | 50 | 52 | 54 |
| 20 | VV(ST) | 14 | 20 | 26 | 31 | 36 | 41 | 47 | 52 | 57 | 62 | 67 | 72 | 77 | 82 | 87 | 92 | 97 | 102 | 107 | 113 |
| | VV | 12 | 17 | 21 | 26 | 30 | 35 | 39 | 43 | 47 | 52 | 56 | 60 | 64 | 69 | 73 | 77 | 81 | 85 | 90 | 94 |
| | NV | 9 | 13 | 16 | 20 | 23 | 27 | 30 | 33 | 36 | 40 | 43 | 46 | 49 | 53 | 56 | 59 | 62 | 66 | 69 | 72 |
| | RA | 6 | 9 | 11 | 14 | 16 | 18 | 21 | 23 | 25 | 27 | 30 | 32 | 34 | 36 | 39 | 41 | 43 | 45 | 47 | 50 |
| 22 | VV(ST) | | | 14 | 20 | 26 | 31 | 36 | 41 | 47 | 52 | 57 | 62 | 67 | 72 | 77 | 82 | 87 | 92 | 97 | 102 |
| | VV | | | 12 | 17 | 21 | 26 | 30 | 35 | 39 | 43 | 47 | 52 | 56 | 60 | 64 | 69 | 73 | 77 | 81 | 85 |
| | NV | | | 9 | 13 | 16 | 20 | 23 | 27 | 30 | 33 | 36 | 40 | 43 | 46 | 49 | 53 | 56 | 59 | 62 | 66 |
| | RA | | | 6 | 9 | 11 | 14 | 16 | 18 | 21 | 23 | 25 | 27 | 30 | 32 | 34 | 36 | 39 | 41 | 43 | 45 |
| 24 | VV(ST) | | | | | 14 | 20 | 26 | 31 | 36 | 41 | 47 | 52 | 57 | 62 | 67 | 72 | 77 | 82 | 87 | 92 |
| | VV | | | | | 12 | 17 | 21 | 26 | 30 | 35 | 39 | 43 | 47 | 52 | 56 | 60 | 64 | 69 | 73 | 77 |
| | NV | | | | | 9 | 13 | 16 | 20 | 23 | 27 | 30 | 33 | 36 | 40 | 43 | 46 | 49 | 53 | 56 | 59 |
| | RA | | | | | 6 | 9 | 11 | 14 | 16 | 18 | 21 | 23 | 25 | 27 | 30 | 32 | 34 | 36 | 39 | 41 |

*Tabelle 10.2 Ermittlung der Heizleistung in W/m² bei 5 K Spreizung*

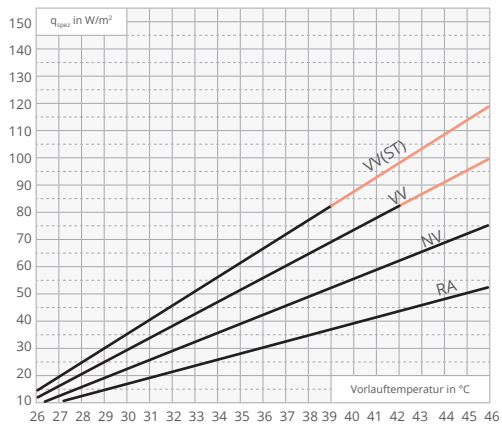



*Diagramm 10.2 Kennlinie bei $\Theta_{int}$ = 20 °C*

## Spreizung 8 K

| Raum-temperatur | System | Heizmitteltemperatur in °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 |
| | | Vorlauftemperatur $\Theta_{VL}$ in °C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 |
| | | Heizleistung $Q_{spez}$ in W/m² | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | VV(ST) | 31 | 37 | 42 | 47 | 53 | 58 | 63 | 68 | 73 | 79 | 84 | 89 | 94 | 99 | 104 | 109 | 114 | 119 | 124 | 130 |
| | VV | 26 | 30 | 35 | 40 | 44 | 48 | 53 | 57 | 61 | 66 | 70 | 74 | 78 | 83 | 87 | 91 | 95 | 99 | 104 | 108 |
| | NV | 20 | 23 | 27 | 30 | 34 | 37 | 40 | 44 | 47 | 50 | 54 | 57 | 60 | 63 | 67 | 70 | 73 | 77 | 80 | 83 |
| | RA | 14 | 16 | 19 | 21 | 23 | 26 | 28 | 30 | 32 | 35 | 37 | 39 | 42 | 44 | 46 | 48 | 51 | 53 | 55 | 57 |
| 18 | VV(ST) | | 18 | 25 | 31 | 37 | 42 | 47 | 53 | 58 | 63 | 68 | 73 | 79 | 84 | 89 | 94 | 99 | 104 | 109 | 114 |
| | VV | | 15 | 21 | 26 | 30 | 35 | 40 | 44 | 48 | 53 | 57 | 61 | 66 | 70 | 74 | 78 | 83 | 87 | 91 | 95 |
| | NV | | 12 | 16 | 20 | 23 | 27 | 30 | 34 | 37 | 40 | 44 | 47 | 50 | 54 | 57 | 60 | 63 | 67 | 70 | 73 |
| | RA | | 8 | 11 | 14 | 16 | 19 | 21 | 23 | 26 | 28 | 30 | 32 | 35 | 37 | 39 | 42 | 44 | 46 | 48 | 51 |
| 20 | VV(ST) | | | | 18 | 25 | 31 | 37 | 42 | 47 | 53 | 58 | 63 | 68 | 73 | 79 | 84 | 89 | 94 | 99 | 104 |
| | VV | | | | 15 | 21 | 26 | 30 | 35 | 40 | 44 | 48 | 53 | 57 | 61 | 66 | 70 | 74 | 78 | 83 | 87 |
| | NV | | | | 12 | 16 | 20 | 23 | 27 | 30 | 34 | 37 | 40 | 44 | 47 | 50 | 54 | 57 | 60 | 63 | 67 |
| | RA | | | | 8 | 11 | 14 | 16 | 19 | 21 | 23 | 26 | 28 | 30 | 32 | 35 | 37 | 39 | 42 | 44 | 46 |
| 22 | VV(ST) | | | | | | 18 | 25 | 31 | 37 | 42 | 47 | 53 | 58 | 63 | 68 | 73 | 79 | 84 | 89 | 94 |
| | VV | | | | | | 15 | 21 | 26 | 30 | 35 | 40 | 44 | 48 | 53 | 57 | 61 | 66 | 70 | 74 | 78 |
| | NV | | | | | | 12 | 16 | 20 | 23 | 27 | 30 | 34 | 37 | 40 | 44 | 47 | 50 | 54 | 57 | 60 |
| | RA | | | | | | 8 | 11 | 14 | 16 | 19 | 21 | 23 | 26 | 28 | 30 | 32 | 35 | 37 | 39 | 42 |
| 24 | VV(ST) | | | | | | | | 18 | 25 | 31 | 37 | 42 | 47 | 53 | 58 | 63 | 68 | 73 | 79 | 84 |
| | VV | | | | | | | | 15 | 21 | 26 | 30 | 35 | 40 | 44 | 48 | 53 | 57 | 61 | 66 | 70 |
| | NV | | | | | | | | 12 | 16 | 20 | 23 | 27 | 30 | 34 | 37 | 40 | 44 | 48 | 53 | 57 |
| | RA | | | | | | | | 8 | 11 | 14 | 16 | 19 | 21 | 23 | 26 | 28 | 30 | 32 | 35 | 37 |

*Tabelle 10.3 Ermittlung der Heizleistung in W/m² bei 8 K Spreizung*

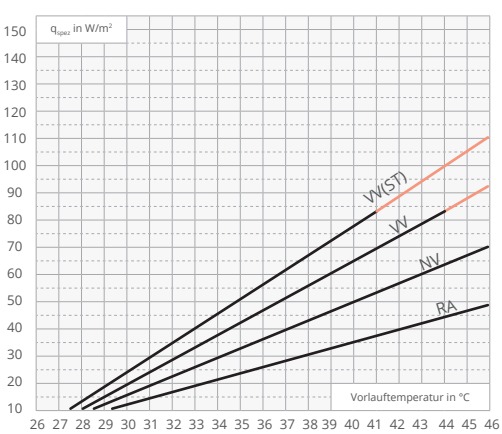



*Diagramm 10.3 Kennlinie bei $\Theta_{int}$ = 20 °C*

Fußbodenoberflächentemperaturen von 29 °C bis 35 °C

Fußbodenoberflächentemperaturen > 35 °C; gem. DIN EN 1264 nicht zulässig

**Leistungswerte gültig bei 45 mm Estrichüberdeckung**

**VV(ST):** Vollverlegung mit Stahlfasern, **VV:** Vollverlegung, **NV:** Normalverlegung, **RA:** Nurrohrverlegung

## Spreizung 2 K

| Raum-temperatur | System | Kühlmitteltemperatur in °C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| | | Vorlauftemperatur $\Theta_{VL}$ in °C | | | | | | | | |
| | | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| | | Kühlleistung $Q_{spez}$ in W/m² | | | | | | | | |
| | | **$R_{\lambda'B}$ 0,00 m²K/W** | | | | | | | | |
| 26 | VV(ST) | 72 | 65 | 59 | 52 | 45 | 39 | 32 | 26 | 19 |
| | VV | 60 | 54 | 49 | 43 | 38 | 32 | 27 | 21 | 16 |
| | NV | 46 | 42 | 38 | 33 | 29 | 25 | 21 | 16 | 12 |
| | RA | 32 | 29 | 26 | 23 | 20 | 17 | 14 | 11 | 8 |
| | | **$R_{\lambda'B}$ 0,05 m²K/W** | | | | | | | | |
| 26 | VV(ST) | 61 | 56 | 50 | 44 | 39 | 33 | 28 | 22 | 16 |
| | VV | 51 | 46 | 42 | 37 | 32 | 28 | 23 | 18 | 13 |
| | NV | 39 | 36 | 32 | 28 | 25 | 21 | 18 | 14 | 10 |
| | RA | 27 | 25 | 22 | 20 | 17 | 15 | 12 | 10 | 7 |
| | | **$R_{\lambda'B}$ 0,10 m²K/W** | | | | | | | | |
| 26 | VV(ST) | 53 | 49 | 44 | 39 | 34 | 29 | 24 | 19 | 14 |
| | VV | 45 | 41 | 36 | 32 | 28 | 24 | 20 | 16 | 12 |
| | NV | 34 | 31 | 28 | 25 | 22 | 19 | 15 | 12 | 9 |
| | RA | 24 | 21 | 19 | 17 | 15 | 13 | 11 | 8 | 6 |
| | | **$R_{\lambda'B}$ 0,15 m²K/W** | | | | | | | | |
| 26 | VV(ST) | 47 | 43 | 39 | 34 | 30 | 26 | 21 | 17 | 12 |
| | VV | 40 | 36 | 32 | 29 | 25 | 21 | 18 | 14 | 10 |
| | NV | 30 | 28 | 25 | 22 | 19 | 16 | 14 | 11 | 8 |
| | RA | 21 | 19 | 17 | 15 | 13 | 11 | 9 | 7 | 6 |

*Tabelle 11.1 Ermittlung der Kühlleistung in W/m² bei 2 K Spreizung*

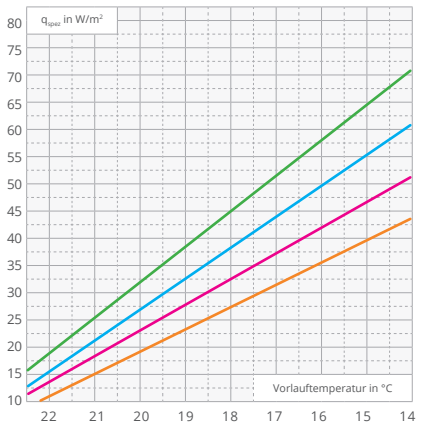



*Diagramm 11.1 VV(ST)*

## Spreizung 3 K

| Raum-temperatur | System | Kühlmitteltemperatur in °C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 15,5 | 16,5 | 17,5 | 18,5 | 19,5 | 20,5 | 21,5 | 22,5 | 23,5 |
| | | Vorlauftemperatur $\Theta_{VL}$ in °C | | | | | | | | |
| | | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| | | Kühlleistung $Q_{spez}$ in W/m² | | | | | | | | |
| | | **$R_{\lambda'B}$ 0,00 m²K/W** | | | | | | | | |
| 26 | VV(ST) | 68 | 62 | 55 | 48 | 42 | 35 | 28 | 21 | 14 |
| | VV | 57 | 51 | 46 | 40 | 35 | 29 | 24 | 18 | 12 |
| | NV | 44 | 39 | 35 | 31 | 27 | 22 | 18 | 14 | 9 |
| | RA | 30 | 27 | 24 | 21 | 18 | 15 | 13 | 9 | 6 |
| | | **$R_{\lambda'B}$ 0,05 m²K/W** | | | | | | | | |
| 26 | VV(ST) | 58 | 53 | 47 | 41 | 36 | 30 | 24 | 18 | 12 |
| | VV | 49 | 44 | 39 | 34 | 30 | 25 | 20 | 15 | 10 |
| | NV | 37 | 34 | 30 | 26 | 23 | 19 | 15 | 12 | 8 |
| | RA | 26 | 23 | 21 | 18 | 16 | 13 | 11 | 8 | 5 |
| | | **$R_{\lambda'B}$ 0,10 m²K/W** | | | | | | | | |
| 26 | VV(ST) | 51 | 46 | 41 | 36 | 31 | 26 | 21 | 16 | 11 |
| | VV | 42 | 38 | 34 | 30 | 26 | 22 | 18 | 13 | 9 |
| | NV | 33 | 29 | 26 | 23 | 20 | 17 | 14 | 10 | 7 |
| | RA | 22 | 20 | 18 | 16 | 14 | 12 | 9 | 7 | 5 |
| | | **$R_{\lambda'B}$ 0,15 m²K/W** | | | | | | | | |
| 26 | VV(ST) | 45 | 41 | 36 | 32 | 28 | 23 | 19 | 14 | 9 |
| | VV | 38 | 34 | 30 | 27 | 23 | 19 | 16 | 12 | 8 |
| | NV | 29 | 26 | 23 | 21 | 18 | 15 | 12 | 9 | 6 |
| | RA | 20 | 18 | 16 | 14 | 12 | 10 | 8 | 6 | 4 |

*Tabelle 11.2 Ermittlung der Kühlleistung in W/m² bei 3 K Spreizung*

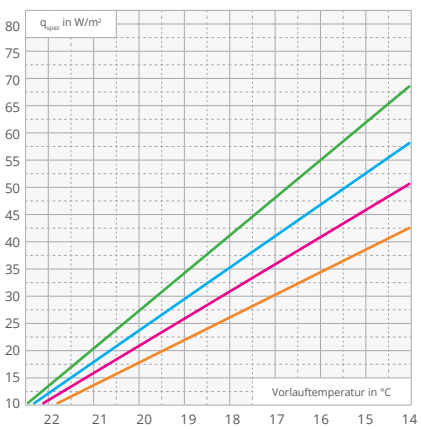



*Diagramm 11.2 VV(ST)*

## Spreizung 5 K

| Raum-temperatur | System | Kühlmitteltemperatur in °C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 16,5 | 17,5 | 18,5 | 19,5 | 20,5 | 21,5 | 22,5 | 23,5 | 24,5 |
| | | Vorlauftemperatur $\Theta_{VL}$ in °C | | | | | | | | |
| | | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| | | Kühlleistung $Q_{spez}$ in W/m² | | | | | | | | |
| | | **$R_{\lambda'B}$ 0,00 m²K/W** | | | | | | | | |
| 26 | VV(ST) | 61 | 54 | 47 | 40 | 33 | 26 | 18 | | |
| | VV | 51 | 45 | 39 | 34 | 28 | 22 | 15 | | |
| | NV | 39 | 35 | 30 | 26 | 21 | 17 | 12 | | |
| | RA | 27 | 24 | 21 | 18 | 15 | 12 | 8 | | |
| | | **$R_{\lambda'B}$ 0,05 m²K/W** | | | | | | | | |
| 26 | VV(ST) | 52 | 46 | 40 | 34 | 28 | 22 | 16 | | |
| | VV | 43 | 38 | 34 | 29 | 24 | 19 | 13 | | |
| | NV | 33 | 30 | 26 | 22 | 18 | 14 | 10 | | |
| | RA | 23 | 20 | 18 | 15 | 13 | 10 | 7 | | |
| | | **$R_{\lambda'B}$ 0,10 m²K/W** | | | | | | | | |
| 26 | VV(ST) | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | 19 | 14 | | |
| | VV | 38 | 34 | 29 | 25 | 21 | 16 | 11 | | |
| | NV | 29 | 26 | 23 | 19 | 16 | 12 | 9 | | |
| | RA | 20 | 18 | 16 | 13 | 11 | 9 | 6 | | |
| | | **$R_{\lambda'B}$ 0,15 m²K/W** | | | | | | | | |
| 26 | VV(ST) | 40 | 36 | 31 | 27 | 22 | 17 | 12 | | |
| | VV | 33 | 30 | 26 | 22 | 18 | 14 | 10 | | |
| | NV | 26 | 23 | 20 | 17 | 14 | 11 | 8 | | |
| | RA | 18 | 16 | 14 | 12 | 10 | 8 | 5 | | |

*Tabelle 11.3 Ermittlung der Kühlleistung in W/m² bei 5 K Spreizung*

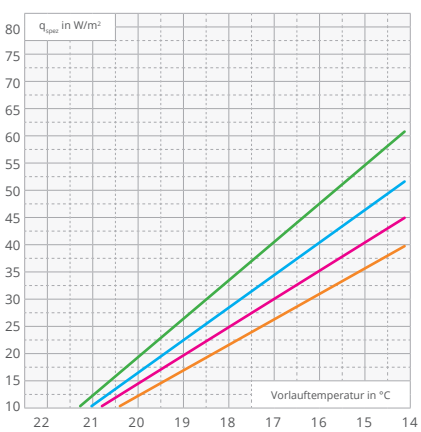



*Diagramm 11.3 VV(ST)*

Unterschreitung Fußbodenoberflächentemperatur von 19 °C

**Leistungswerte gültig bei 45 mm Estrichüberdeckung**

Wärmeleitwiderstand 0.00 m²K/W — Wärmeleitwiderstand 0.05 m²K/W — Wärmeleitwiderstand 0.10 m²K/W — Wärmeleitwiderstand 0.15 m²K/W

**VV(ST):** Vollverlegung mit Stahlfasern, **VV:** Vollverlegung, **NV:** Normalverlegung, **RA:** Nurrohrverlegung

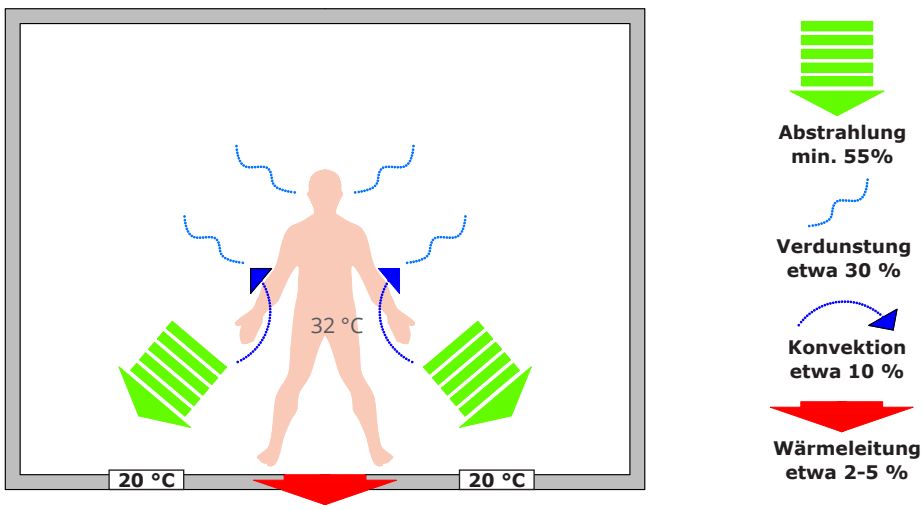
## Der Doppelnutzen Heizen/Kühlen

PYD-ALU® FLOOR Nass kann im Winter nicht nur zum Heizen, sondern auch im Sommer zum Kühlen verwendet werden. Es ergibt sich ein Doppelnutzen und weiterer Einsatzbereich. Mit relativ geringem Mehraufwand kann über ein Kälteaggregat oder Energieträger wie Erdwärmetauscher oder Wärmepumpen mit Kühlfunktion Kälte produziert werden und über die Flächenheizung als Kaltwassersatz eingespeist werden. Mit bis zu 55 W/m² Kühlleistung kann mit PYD-ALU® FLOOR Nass eine ähnliche Kühlleistung realisiert werden wie mit Kühldecken aus Gipskarton. Der Kosten – Nutzenfaktor, auch bei der Anschaffung gegenüber anderen Lösungen steigt erheblich.

## Gesundheit und Behaglichkeit

Konventionelle Klimaanlagen setzen gekühlte Luft zum Abtransport der Wärmelast ein. Die Luft wird dabei in großen Mengen mit starker Untertemperatur in die Räume eingeblasen. Dadurch kommt es unter Umständen nicht nur zu Einschränkungen in der Behaglichkeit, sondern häufig auch zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen. Neben Zugluft-Risiko und Geräuschbelästigungen spielen dabei häufig auch mangelhafte hygienische Verhältnisse im Luftkanalnetz eine Rolle, welche oft auf unzureichende Wartung zurück gehen. Eine Wartung der Heiz- / Kühlflächen ist nicht erforderlich.

Durch die Flächenkühlung geschieht der Wärmeaustausch zwischen Menschen und Kühlflächen überwiegend durch Strahlung und deshalb zugluftfrei. Es gilt als erwiesen, dass es für den menschlichen Körper wohltuend ist, wenn mindestens die Hälfte seiner Wärmeabgabe über die Strahlung reguliert wird.

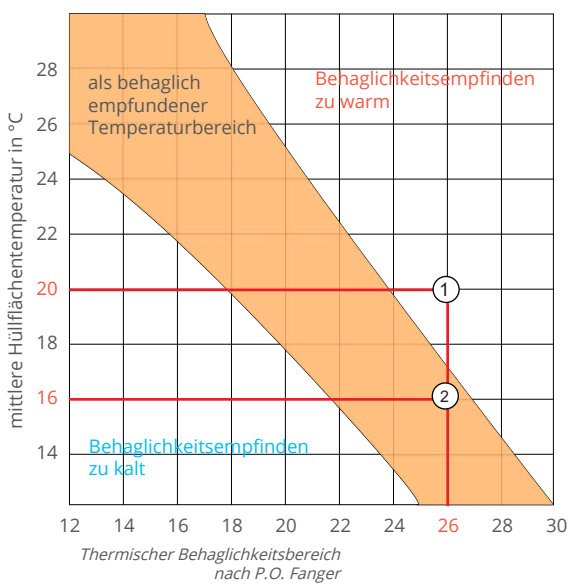



**Wärmehaushalt des Menschen**

## Fußbodenkühlung sorgt für ein angenehmes Raumklima

Man Spricht von stiller Kühlung ohne Luftverwirbelung und kommt daher Allergikern zugute. Es entsteht auch bei sehr heißen Temperaturen eine angenehme Behaglichkeit, was die untenstehende Grafik verdeutlicht.
Hinzu kommt, dass die Oberflächen durch die optimale Temperaturverteilung ein homogenes Temperaturprofil ohne große Temperatursprünge und Welligkeit aufweisen. Das bedeutet, dass jeder Nutzer exakt identische Bedingungen vorfindet.

Einfluss von gekühlten
Raumumschließungsflächen = Hüllflächen (Boden, Wand, Decke)
auf die Empfindungstemperatur




*Thermischer Behaglichkeitsbereich nach P.O. Fanger*

① Beispiel: ohne Flächenkühlung
Raumtemperatur 26 °C
mittlere Hüllflächentemperatur 20 °C
wird als zu warm empfunden.

② Beispiel: mit Flächenkühlung
Raumtemperatur 26 °C
mittlere Hüllflächentemperatur 16 °C
Behagliches Raumklima.

## Weichenstellung für die Gebäudeklimatisierung

Höchste Anforderungen stellt der Nutzer und/oder Betreiber heute an die Gebäudeklimatisierung und -beheizung.
In Sachen Behaglichkeit sind die klassischen Systeme wie statische Heizflächen, Klima- und Lüftungsanlagen schnell erschöpft und nur mit Einschränkungen geeignet. Heute ist es wichtig den zur Verfügung gestellten Platz optimal auszunutzen und den Energieeinsatz so gering wie möglich zu halten. Und das alles bei einem Optimum an Behaglichkeit, Komfort und Nutzerfreundlichkeit. Zur Kälteerzeugung können alternative Energieträger, wie z.B. Erdreichwärmetauscher oder umstellbare Wärmepumpen sowie Kälteaggregate dienen.

Die Technik der PYD®-THERMOSYSTEME eröffnet hier neue, fast unbegrenzte Möglichkeiten. Pyramidenförmig geprägte Aluminiumleitbleche werden oberflächennah in die Raumumschließungsflächen integriert und mittels Heiz- oder Kühlwasser auf die erforderlichen Temperaturen gebracht. Durch die einzigartige Formgebung wird ein Höchstmaß an Effektivität erreicht, Speichermasse eingespart und wenig Fläche mit wasserführenden Rohren belegt.
Dem Nutzer bleibt die Möglichkeit erhalten, auf die Raumtemperatur Einfluss zu nehmen und diese seinen Wünschen anzupassen.
Die Temperaturregulierung durch Wärmestrahlung entspricht den natürlichen Verhältnissen der meisten Lebewesen bei der Anpassung Ihres Wärmehaushaltes. Deshalb wird diese Art der Klimatisierung als äußerst angenehm empfunden. Hierdurch steigen die Leistungsfähigkeit und das Wohlbefinden.
Aufgrund der großen aktiven Übertragungsfläche der PYD®-THERMOSYSTEME reichen geringe Temperaturdifferenzen zwischen den aktivierten Raumumschließungsflächen und der Raumluft aus, um große Energiemengen zugfrei und geräuschlos zu übertragen.

## Auslegung und Planung

Bei der Auslegung und Planung für Ihren speziellen Anwendungsfall sind wir Ihnen gerne behilflich. Bitte sprechen Sie uns an.

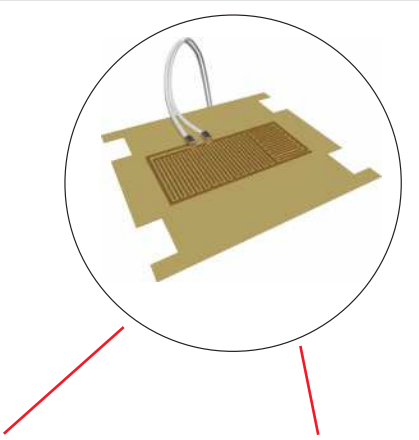
## Taupunktunterschreitung

Um die Gefahr der Taupunktunterschreitung und damit verbundenen Kondensatbildung sicher auszuschließen, werden in den einzelnen Regelzonen Taupunktfühler installiert. Wird vom Taupunktfühler Kondensat registriert, wird die Kühlwasserzufuhr zu den aktivierten Flächen unterbrochen, bis eine Kondensatbildung nicht mehr möglich ist.
Der Fall der Taupunktunterschreitung kann jedoch für die Praxis in Bürogebäuden nahezu ausgeschlossen werden, da in Bürogebäuden zur Sicherstellung des Mindestluftwechsels häufig eine Lüftungsanlage eingesetzt wird, die die relative Feuchte der Luft bei für den Nutzer angenehmen 50 % hält. Somit ist ein taupunktsicherer Bereich eingehalten.

Da die Abführung der Kühllasten bei dem erwähnten Anlagenkonzept durch eines der PYD®-THERMOSYSTEME übernommen wird, kann die Lüftungsanlage auf ein Minimum reduziert werden. Somit vermindert sich der Platzbedarf für die Lüftung, Investitionskosten und Betriebskosten sinken.

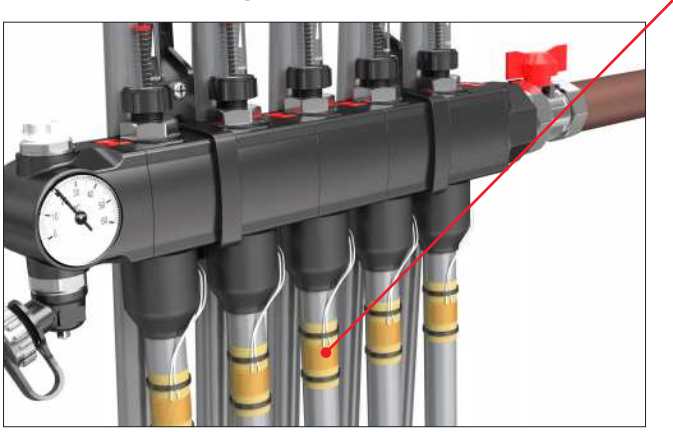
## PYD®-RTKTF Taupunktfühler

Taupunkt-/Feuchtefühler aus flexibler Folie mit aufgedampftem Leiterbahnmuster zur Überwachung des Taupunktes. Die Leitfähigkeit des Fühlers nimmt bei einer relativen Luftfeuchte von ca. 80...85 % stark zu. Bei einer relativen Luftfeuchte von ca. 98 % hat der Fühler einen Wert von ca. 8 M-Ohm, hier muss der Regler die Kühlung abschalten. Wenn der Widerstand durch Trocknung wieder auf ca. 16 M-Ohm gestiegen ist, muss der Regler die Kühlung wieder aktivieren. Feuchtefühler mit 10 m Zuleitung und Kabelbinder, zur Montage am Rohr oder Verteiler.



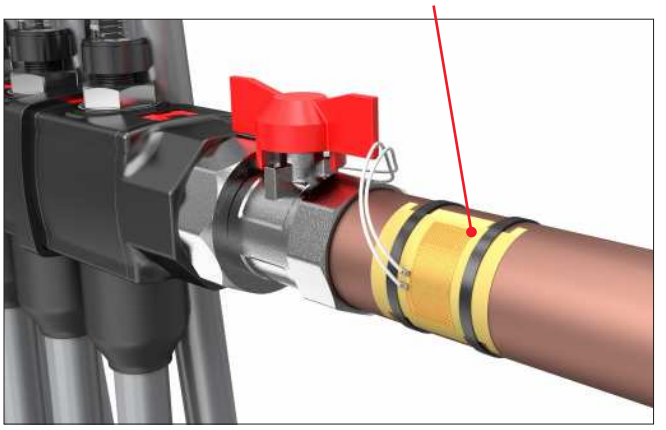
## Taupunkterfassung pro Raum

Montagebeispiel des PYD®-RTKTF Taupunkt-Feuchtefühler am Vorlauf für eine raumweise Abschaltung bei Kondensatanfall.



## Taupunkterfassung pro Zone

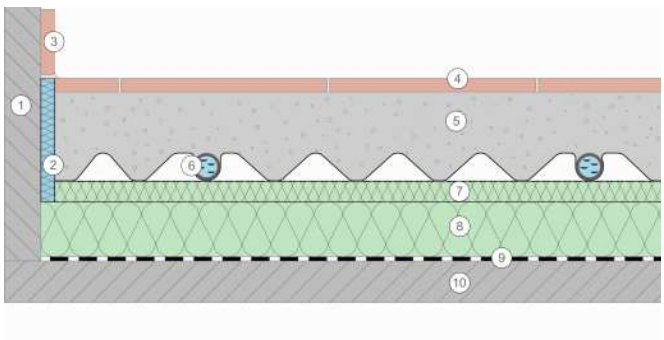
Montagebeispiel des PYD®-RTKTF Taupunkt-Feuchtefühler am Zulauf für eine zonenweise Abschaltung bei Kondensatanfall.



## Der Weg ist das Ziel - Eine optimale Planung ist unerlässlich.

Um einen Fußbodenaufbau entsprechend der geplanten Nutzungsart optimal auszuführen, bedarf es einer ausführlichen Planung. Nachfolgend werden einige Details angerissen, die in unseren Planungsgrundlagen ausführlicher behandelt werden.

## Der Fußbodenaufbau




1) Mauerwerk
2) PYD®-Randdammstreifen (PE-Schaum, Mineralfaser)
3) Sockelleiste
4) Bodenbelag
5) Estrich gemäß DIN 18560
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-Systemplatte Trittschall
8) Wärmedämmung (EPS, Mineralfaser, PU o.ä.)
9) Feuchtigkeitssperre DIN 18195 (gegen erdreichberührende Bauteile)
10) Rohboden

**Zu 2)** Der Randdämmstreifen (2) steht auf der obersten Lage Zusatzdämmung (8) auf, so das dieser zwischen Mauerwerk (1) und Systemplatte (7) liegt. Der Randdämmstreifen ist i.d.R. mit einer Folienüberlappung ausgestattet, die auf der Systemplatte aufliegen muss. Bei Verwendung von Fließestrichen muss diese Folie mit der Systemplatte verklebt werden. Der überstehende Randdämmstreifen darf erst nach Verlegung des Bodenbelags (4) entfernt werden.

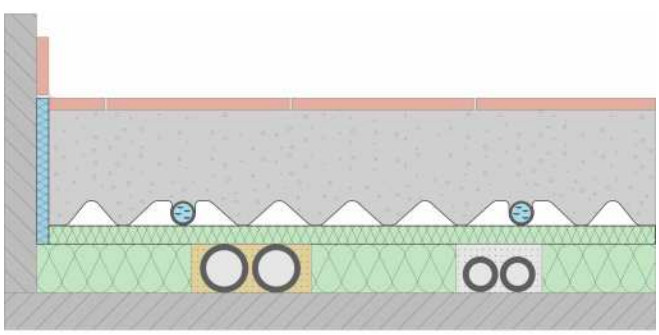
**Zu 4)** Der Bodenbelag kann in Art und Stärke variieren und muss entsprechend eingerechnet werden. Der Bodenbelag muss für Fußbodenheizungen geeignet sein, d.h. der Wärmeleitwiderstand darf 0,15 m²K/W nicht übersteigen. Bei Verwendung von Holzböden ist unabhängig vom Hersteller zu klären, ob eine gesonderte Oberflächentemperatur, abweichend von der DIN EN 1264 eingehalten werden muss.

**Zu 5)** Der Estrich unterliegt diversen Anforderungen. In der DIN 18560-2 wird vorgegeben, bei welchen Anforderungen, welche Estrichdicke eingehalten werden muss (Siehe Tabelle 15.1). In Verbindung mit der DIN 1991-1-1 wird der entsprechende Estrichaufbau festgelegt. Fließestriche könne von der Norm abweichen, hier sind die Herstellerangaben zu beachten. Auch PYD-Thermosyteme hat geprüfte Systemaufbauten, die einen geringen Estrichaufbau ermöglichen (Siehe Seite 20-23).

Achtung:
Bei Fließestricharten wie Anhydritestrich (AE), Calciumsulfatestrich (CA/CAF) und Zement-Fließestrich (CTF) müssen zwingend unsere speziell beschichteten Thermoleitbleche verwendet werden. Unbeschichtete Thermoleitbleche können zu einer ungewollten Blasenbildung an der Estrichoberfläche führen.

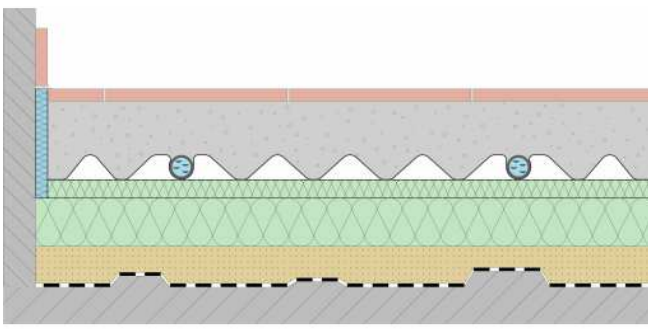


**Zu 7)** Wenn die Systemplatte als Trittschalldämmung ausgeführt wird, ist es zwingend erforderlich, dass diese durchgehend verlegt wird. Eine Unterbrechung der Trittschalldämmung oder gar das durchstoßen mittels Rohrleitungen hat einen negativen Effekt auf die Trittschalleigenschaften. Ein optimaler Trittschall kann somit nicht mehr garantiert werden.



**Zu 8)** Die Zusatzwärmedämmung kann je nach Fußbodenaufbauhöhe in 1 - 2 Lagen ausgeführt werden. Mehr als 2 Lagen und Plattendicken über 60 mm sind aus Sicht der Verarbeitung nicht zu empfehlen, hier sollte eine als Ausgleich der restlichen Höhe eine gebundene Schüttung verwendet werden.

Auf dem Rohboden verlaufende Leitungen sollten vermieden werden. Da dies aber in der Praxis oft nicht machbar ist, müssen die Rohrleitungen auf den Bodenaufbau abgestimmt werden. Wie im Punkt davor beschrieben, darf die Trittschalldämmebene nicht unterbrochen werden, d.h. Rohrleitungen auf dem Rohboden dürfen maximal bis Oberkante der obersten Lage Zusatzwärmedämmung gehen. Die Vorgabe im BEB Arbeitsblatt 4.6 sind zu beachten.



**Zu 9)** Die Feuchtigkeitssperre ist gemäß DIN 18195 auf einem erdreichberührte Rohboden zu verlegen.

**Zu 10)** Bei Ausführung ist die DIN 18202 „Maßtoleranzen im Hochbau zu beachten. Für die Aufnahme der Dämmschicht, jedoch mindestens der Trittschalldämmung, muss durch einen Ausgleich die Ebenheit der Oberfläche hergestellt werden. Die dazu erforderliche Konstruktionshöhe ist einzuplanen.

Für den Ausgleich muss zwingend eine gebundene Schüttung verwendet werden.

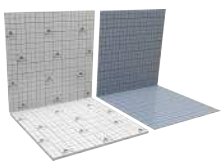
## Mindestüberdeckung gem. DIN 18560-2

| Flächenlast | Estrichgüte gem. DIN EN 13813 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zementestrich CT | | Calciumsulfatestrich CA | | Calciumsulfat-Fließestrich CAF | |
| | F4 | F5 | F4 | F5 | F4 | F5 |
| | Überdeckung | | | | | |
| kN/m² | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| ≤ 2,0 | ≥ 45 | ≥ 40 | ≥ 45 | ≥ 40 | ≥ 35 | ≥ 35 |
| ≤ 3,0 | ≥ 65 | ≥ 55 | ≥ 65 | ≥ 55 | ≥ 50 | ≥ 45 |
| ≤ 4,0 | ≥ 70 | ≥ 60 | ≥ 70 | ≥ 60 | ≥ 60 | ≥ 50 |
| ≤ 5,0 | ≥ 75 | ≥ 65 | ≥ 75 | ≥ 65 | ≥ 65 | ≥ 55 |

*Tabelle 15.1*

## Trittschalldämmung

PYD®-Thermosysteme bietet eine Vielzahl an Trittschalldämmplatten an, die für jede Anforderung geeignet sind. Unsere Systemplatten sind mit einer reißfesten und wasserdichten Gewebebeschichtung ausgestattet. Bei hohen Anforderungen an den Trittschall oder in besonderen Vorgaben beim Brandschutz kann auch eine bauseitige Mineralfaserdämmung in Verbindung mit unserer PYD®-HKP Hohlkammer-Verlegeplatte verwendet werden.



## Unterschied im Schallschutz zwischen EPS DES und Mineralwolle gemäß DIN 4109 Beiblatt 1

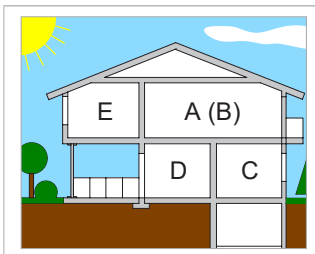
| Dämmstärke | Nutzlast | EPS DES | | | | Mineralwolle [1] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Zusammen-drückbarkeit | Dyn. Steifigkeit | Trittschallverbesserung | | Zusammen-drückbarkeit | Dyn. Steifigkeit | Trittschallverbesserung | |
| | | | | Bodenbelag Hart | Bodenbelag Weichfedernd | | | Bodenbelag Hart | Bodenbelag Weichfedernd |
| mm | kN | mm | MN/m³ | dB | dB | mm | MN/m³ | dB | dB |
| 15 | ≤ 3,5 | 2 | 30 | 26 | 27 | 5 | 15 | 29 | 33 |
| 20 | ≤ 3,5 | 2 | 20 | 28 | 30 | 5 | 10 | 30 | 34 |
| 25 | ≤ 3,5 | 2 | 20 | 28 | 30 | 5 | 10 | 30 | 34 |
| 30 | ≤ 3,5 | 3 | 15 | 29 | 33 | 5 | 7 | 30 | 34 |
| 20 | ≤ 5 | 2 | 30 | 26 | 27 | 3 | 30 | 26 | 27 |
| 30 | ≤ 5 | 2 | 20 | 28 | 30 | 3 | 15 | 29 | 33 |

*[1] Herstellerangaben sind zu berücksichtigen*
*Tabelle 15.2*

## Wärmedämmung

Gemäß EneV §7 ist bei zu errichteten Gebäuden der Mindestwärmeschutz der Bauteile einzuhalten. Dieser Mindestwärmeschutz ist für Flächenheizungen in der DIN EN 1264 beschrieben und nachfolgend dargestellt.

## Mindestwärmeschutz entsprechend der DIN EN 1264-4 bzw. den anerkannten Regeln der Technik nach der EnEV.




| Mindestwärmeleitwiderstände der Dämmschichten unter der Fußbodenheizung (DIN EN 1264-4) | | | $R_\lambda$ [m²K/W] |
|---|---|---|---|
| A | Darunter liegender gleichartig beheizter Raum | | 0,75 |
| B C D | Unbeheizter, ungleichartig beheizter oder in Abständen beheizter darunter liegender Raum oder direkt auf dem Erdreich (Grundwasser > 5 m)[1] | | 1,25 |
| E | Außenluft | Auslegungstemperatur ≥ 0° C | 1,25 |
| | | Auslegungstemperatur < 0° C; ≥ -5° C | 1,50 |
| | | Auslegungstemperatur < -5° C; ≥ -15° C | 2,00 |

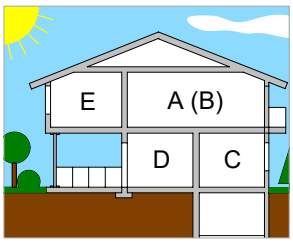
*[1] Bei Grundwasserspiegel < 5 m sollte ein höherer R-Wert angesetzt werden.*

Die auf den folgenden Seiten beschriebenen Fußbodenaufbauten beziehen sich, bis auf wenige Ausnahmen, auf den Mindestwärmeschutz für die Raumtypen A und B (C, D). Die Aufbauten sind nur Beispiele und können je nach Anforderung angepasst werden.

# PYD-ALU® FLOOR Nass
## Fußbodenaufbauten nach DIN 18560
## Raumtyp A

**Die aufgeführten Fußbodenaufbauten sind nur Beispiele und können je nach verwendeter Dämmung, geforderten U-Wert oder geplanter Estrichgüte variieren.**

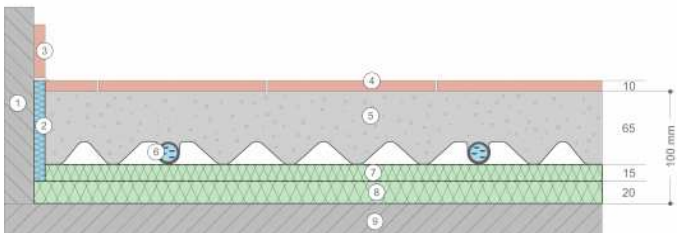
**Die Vorgaben der DIN 18560 in ihrer aktuellsten Fassung und/oder Herstellerangaben sind zu beachten.**




| Mindestwärmeleitwiderstände der Dämmschichten unter der Fußbodenheizung (DIN EN 1264-4) | | | $R_\lambda$ [m²K/W] |
|---|---|---|---|
| A | Darunter liegender gleichartig beheizter Raum | | 0,75 |
| B C D | Unbeheizter, ungleichartig beheizter oder in Abständen beheizter darunter liegender Raum oder direkt auf dem Erdreich (Grundwasser > 5 m)[1)] | | 1,25 |
| E | Außenluft | Auslegungstemperatur ≥ 0° C | 1,25 |
| | | Auslegungstemperatur < 0° C; ≥ -5° C | 1,50 |
| | | Auslegungstemperatur < -5° C; ≥ -15° C | 2,00 |

*[1)] Bei Grundwasserspiegel < 5 m sollte ein höherer R-Wert angesetzt werden.*

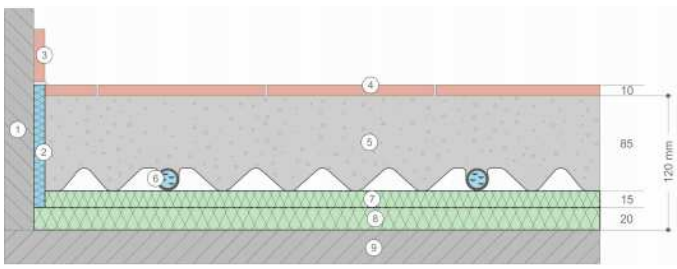
| Zement- oder Calciumsulfatestrich | Raumtyp A | $R_\lambda \geq 0{,}75$ m²K/W |
|---|---|---|
| Nutzlast ≤ 2kN/m² | | Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 5 mm |




*[1)] bei Calciumsulfatestrich ggf. Höhenabweichungen*

1) Mauerwerk
2) PYD®-Randdämmstreifen
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Estrich[1)] gem. DIN 18560, im Beispiel CT-F4
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-Systemplatte 15-2 WLG 045; Rλ= 0,33 m²K/W
8) EPS 040 DEO Zusatzdämmung 20 mm WLG 040; Rλ= 0,50 m²K/W
9) Rohboden

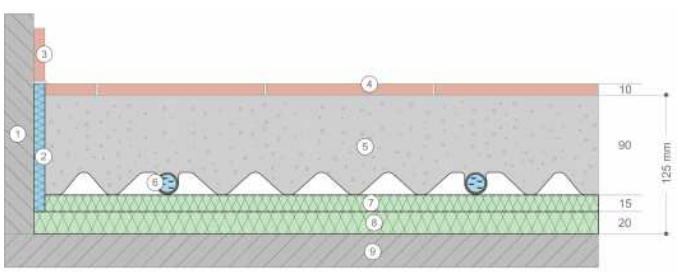
| Zement- oder Calciumsulfatestrich | Raumtyp A | $R_\lambda \geq 0{,}75$ m²K/W |
|---|---|---|
| Flächenlast ≤ 3kN/m² Einzellast bis 2,0 kN | | Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 5 mm |




*[1)] bei Calciumsulfatestrich ggf. Höhenabweichungen*

1) Mauerwerk
2) PYD®-Randdämmstreifen
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Estrich[1)] gem. DIN 18560, im Beispiel CT-F4
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-Systemplatte 15-2 WLG 045; Rλ= 0,33 m²K/W
8) EPS 040 DEO Zusatzdämmung 20 mm WLG 040; Rλ= 0,50 m²K/W
9) Rohboden

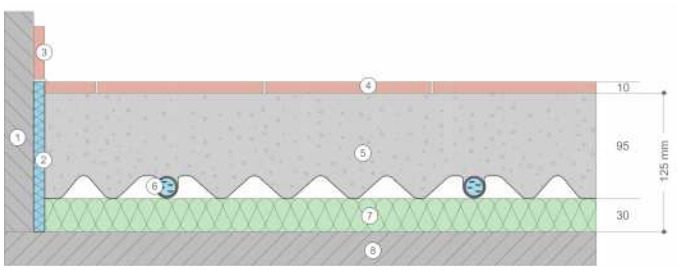
| Zement- oder Calciumsulfatestrich | Raumtyp A | $R_\lambda \geq 0{,}75$ m²K/W |
|---|---|---|
| Flächenlast ≤ 4kN/m² Einzellast bis 3,0 kN | | Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 3 mm |




*[1)] bei Calciumsulfatestrich ggf. Höhenabweichungen*

1) Mauerwerk
2) PYD®-Randdämmstreifen
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Estrich[1)] gem. DIN 18560, im Beispiel CT-F4
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-Systemplatte 15-2 WLG 045; Rλ= 0,33 m²K/W
8) EPS 040 DEO Zusatzdämmung 20 mm WLG 040; Rλ= 0,50 m²K/W
9) Rohboden

| Zement- oder Calciumsulfatestrich | Raumtyp A | $R_\lambda \geq 0{,}75$ m²K/W |
|---|---|---|
| Flächenlast ≤ 5kN/m² Einzellast bis 4,0 kN | | Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 3 mm |



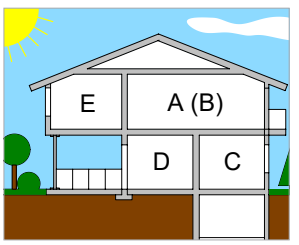

*[1)] bei Calciumsulfatestrich ggf. Höhenabweichungen*

1) Mauerwerk
2) PYD®-Randdämmstreifen
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Estrich[1)] gem. DIN 18560, im Beispiel CT-F4
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-Systemplatte 30-2 WLG 045; Rλ= 0,75 m²K/W
8) Rohboden

# PYD-ALU® FLOOR Nass
## Fußbodenaufbauten nach DIN 18560
## Raumtyp B, C, D

**Die aufgeführten Fußbodenaufbauten sind nur Beispiele und können je nach verwendeter Dämmung, geforderten U-Wert oder geplanter Estrichgüte variieren.**

**Die Vorgaben der DIN 18560 in ihrer aktuellsten Fassung und/oder Herstellerangaben sind zu beachten.**

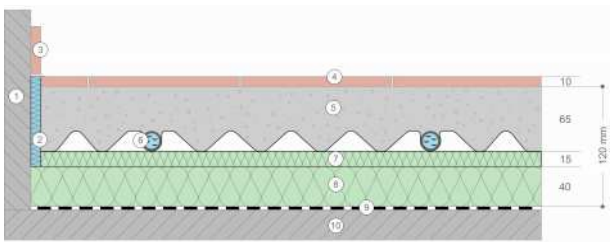



| Mindestwärmeleitwiderstände der Dämmschichten unter der Fußbodenheizung (DIN EN 1264-4) | | | $R_\lambda$ [m²K/W] |
|---|---|---|---|
| A | Darunter liegender gleichartig beheizter Raum | | 0,75 |
| B C D | Unbeheizter, ungleichartig beheizter oder in Abständen beheizter darunter liegender Raum oder direkt auf dem Erdreich (Grundwasser > 5 m)[1)] | | 1,25 |
| E | Außenluft | Auslegungstemperatur ≥ 0° C | 1,25 |
| | | Auslegungstemperatur < 0° C; ≥ -5° C | 1,50 |
| | | Auslegungstemperatur < -5° C; ≥ -15° C | 2,00 |

*[1)] Bei Grundwasserspiegel < 5 m sollte ein höherer R-Wert angesetzt werden.*

**Zement- oder Calciumsulfatestrich** — Raumtyp B, C, D — $R_\lambda \geq 1{,}25$ m²K/W

Nutzlast ≤ 2kN/m² — Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 5 mm

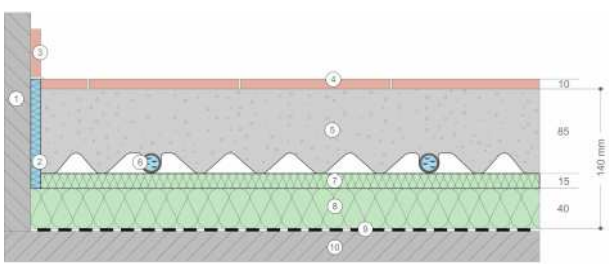



*[1)] bei Calciumsulfatestrich ggf. Höhenabweichungen*

1) Mauerwerk
2) PYD®-Randdammstreifen
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Estrich[1)] gem. DIN 18560, im Beispiel CT-F4
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-Systemplatte 15-2 WLG 045; $R_\lambda$= 0,33 m²K/W
8) EPS 040 DEO Wärmedämmung 40 mm WLG 040; $R_\lambda$= 1,00 m²K/W
9) Feuchtigkeitssperre DIN 18195 (gegen erdreichberührende Bauteile)
10) Rohboden

**Zement- oder Calciumsulfatestrich** — Raumtyp B, C, D — $R_\lambda \geq 1{,}25$ m²K/W

Flächenlast ≤ 3kN/m² — Einzellast bis 2,0 kN — Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 5 mm

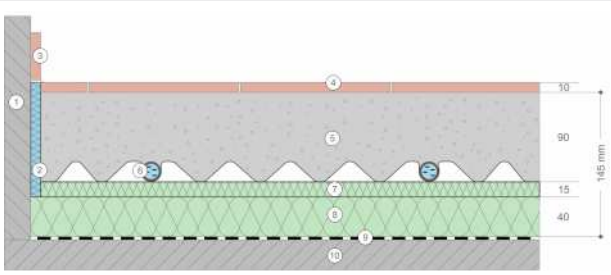



*[1)] bei Calciumsulfatestrich ggf. Höhenabweichungen*

1) Mauerwerk
2) PYD®-Randdammstreifen
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Estrich[1)] gem. DIN 18560, im Beispiel CT-F4
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-Systemplatte 15-2 WLG 045; $R_\lambda$= 0,33 m²K/W
8) EPS 040 DEO Wärmedämmung 40 mm WLG 040; $R_\lambda$= 1,00 m²K/W
9) Feuchtigkeitssperre DIN 18195 (gegen erdreichberührende Bauteile)
10) Rohboden

**Zement- oder Calciumsulfatestrich** — Raumtyp B, C, D — $R_\lambda \geq 1{,}25$ m²K/W

Flächenlast ≤ 4kN/m² — Einzellast bis 3,0 kN — Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 3 mm

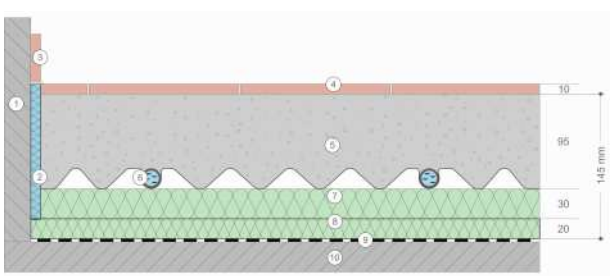



*[1)] bei Calciumsulfatestrich ggf. Höhenabweichungen*

1) Mauerwerk
2) PYD®-Randdammstreifen
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Estrich[1)] gem. DIN 18560, im Beispiel CT-F4
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-Systemplatte 15-2 WLG 045; $R_\lambda$= 0,33 m²K/W
8) EPS 040 DEO Wärmedämmung 40 mm WLG 040; $R_\lambda$= 1,00 m²K/W
9) Feuchtigkeitssperre DIN 18195 (gegen erdreichberührende Bauteile)
10) Rohboden

**Zement- oder Calciumsulfatestrich** — Raumtyp B, C, D — $R_\lambda \geq 1{,}25$ m²K/W

Flächenlast ≤ 5kN/m² — Einzellast bis 4,0 kN — Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 3 mm




*[1)] bei Calciumsulfatestrich ggf. Höhenabweichungen*

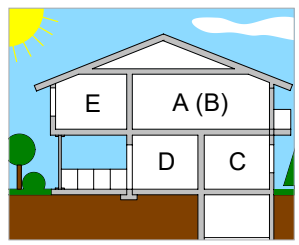
1) Mauerwerk
2) PYD®-Randdammstreifen
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Estrich[1)] gem. DIN 18560, im Beispiel CT-F4
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-Systemplatte 30-2 WLG 040; $R_\lambda$= 0,75 m²K/W
8) EPS 040 DEO Wärmedämmung 20 mm WLG 040; $R_\lambda$= 0,50 m²K/W
9) Feuchtigkeitssperre DIN 18195 (gegen erdreichberührende Bauteile)
10) Rohboden

# PYD-ALU® FLOOR Nass

## Fußbodenaufbauten nach DIN 18560
## Erhöhter Schall- und Brandschutz / Raumtyp A

**Die aufgeführten Fußbodenaufbauten sind nur Beispiele und können je nach verwendeter Dämmung, geforderten U-Wert oder geplanter Estrichgüte variieren.**

**Die Vorgaben der DIN 18560 in ihrer aktuellsten Fassung und/oder Herstellerangaben sind zu beachten.**

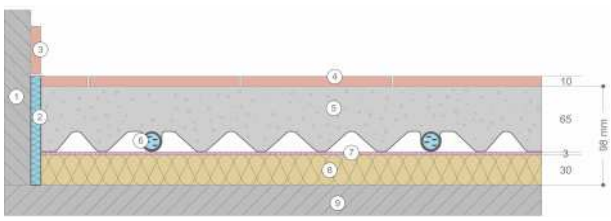



| Mindestwärmeleitwiderstände der Dämmschichten unter der Fußbodenheizung (DIN EN 1264-4) | | | $R_\lambda$ [m²K/W] |
|---|---|---|---|
| A | Darunter liegender gleichartig beheizter Raum | | 0,75 |
| B C D | Unbeheizter, ungleichartig beheizter oder in Abständen beheizter darunter liegender Raum oder direkt auf dem Erdreich (Grundwasser > 5 m)[1)] | | 1,25 |
| E | Außenluft | Auslegungstemperatur ≥ 0° C | 1,25 |
| | | Auslegungstemperatur < 0° C; ≥ -5° C | 1,50 |
| | | Auslegungstemperatur < -5° C; ≥ -15° C | 2,00 |

*[1)] Bei Grundwasserspiegel < 5 m sollte ein höherer R-Wert angesetzt werden.*

**Zement- oder Calciumsulfatestrich** — Raumtyp A — $R_\lambda \geq 0{,}75$ m²K/W

Nutzlast ≤ 2kN/m² — Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 5 mm

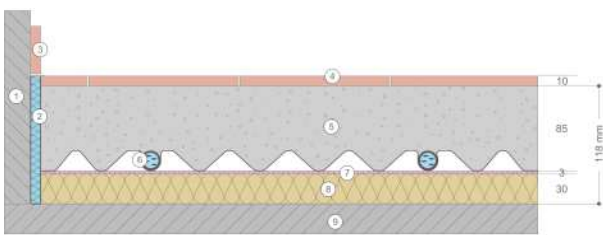



*[1)] bei Calciumsulfatestrich ggf. Höhenabweichungen*

1) Mauerwerk
2) Mineralfaser-Randdämmstreifen mit Folienüberlappung
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Estrich[1)] gem. DIN 18560, im Beispiel CT-F4
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-HKP Hohlkammer-Verlegeplatte 3 mm
8) Trittschall-Mineralfaserdämmung 30-5 mm WLG 035; $R_\lambda$ = 0,86 m²K/W
9) Rohboden

**Zement- oder Calciumsulfatestrich** — Raumtyp A — $R_\lambda \geq 0{,}75$ m²K/W

Flächenlast ≤ 3kN/m² — Einzellast bis 2,0 kN — Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 5 mm

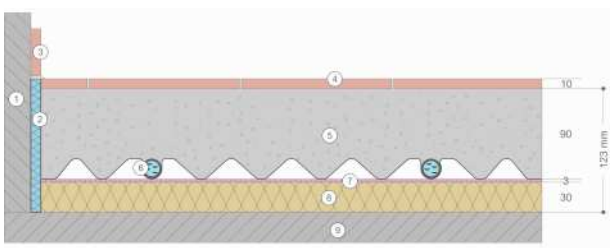



*[1)] bei Calciumsulfatestrich ggf. Höhenabweichungen*

1) Mauerwerk
2) Mineralfaser-Randdämmstreifen mit Folienüberlappung
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Estrich[1)] gem. DIN 18560, im Beispiel CT-F4
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-HKP Hohlkammer-Verlegeplatte 3 mm
8) Trittschall-Mineralfaserdämmung 30-5 mm WLG 035; $R_\lambda$ = 0,86 m²K/W
9) Rohboden

**Zement- oder Calciumsulfatestrich** — Raumtyp A — $R_\lambda \geq 0{,}75$ m²K/W

Flächenlast ≤ 4kN/m² — Einzellast bis 3,0 kN — Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 3 mm

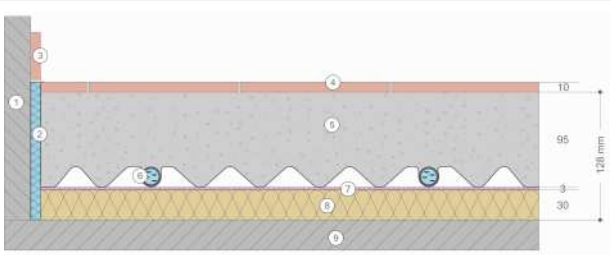



*[1)] bei Calciumsulfatestrich ggf. Höhenabweichungen*

1) Mauerwerk
2) Mineralfaser-Randdämmstreifen mit Folienüberlappung
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Estrich[1)] gem. DIN 18560, im Beispiel CT-F4
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-HKP Hohlkammer-Verlegeplatte 3 mm
8) Trittschall-Mineralfaserdämmung 30-3 mm WLG 035; $R_\lambda$ = 0,86 m²K/W
9) Rohboden

**Zement- oder Calciumsulfatestrich** — Raumtyp A — $R_\lambda \geq 0{,}75$ m²K/W

Flächenlast ≤ 5kN/m² — Einzellast bis 4,0 kN — Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 3 mm



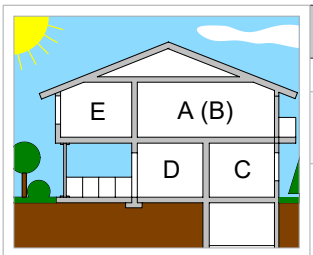

*[1)] bei Calciumsulfatestrich ggf. Höhenabweichungen*

1) Mauerwerk
2) Mineralfaser-Randdämmstreifen mit Folienüberlappung
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Estrich[1)] gem. DIN 18560, im Beispiel CT-F4
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-HKP Hohlkammer-Verlegeplatte 3 mm
8) Trittschall-Mineralfaserdämmung 30-3 mm WLG 035; $R_\lambda$ = 0,86 m²K/W
9) Rohboden

# PYD-ALU® FLOOR Nass
## Fußbodenaufbauten nach DIN 18560
## Erhöhter Schall- und Brandschutz / Raumtyp B, C, D

**Die aufgeführten Fußbodenaufbauten sind nur Beispiele und können je nach verwendeter Dämmung, geforderten U-Wert oder geplanter Estrichgüte variieren.**

**Die Vorgaben der DIN 18560 in ihrer aktuellsten Fassung und/oder Herstellerangaben sind zu beachten.**

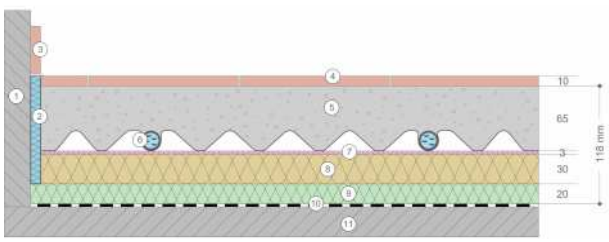



| Mindestwärmeleitwiderstände der Dämmschichten unter der Fußbodenheizung (DIN EN 1264-4) | | | $R_\lambda$ [m²K/W] |
|---|---|---|---|
| A | Darunter liegender gleichartig beheizter Raum | | 0,75 |
| B C D | Unbeheizter, ungleichartig beheizter oder in Abständen beheizter darunter liegender Raum oder direkt auf dem Erdreich (Grundwasser > 5 m)[1)] | | 1,25 |
| E | Außenluft | Auslegungstemperatur ≥ 0° C | 1,25 |
| | | Auslegungstemperatur < 0° C; ≥ -5° C | 1,50 |
| | | Auslegungstemperatur < -5° C; ≥ -15° C | 2,00 |

*[1)] Bei Grundwasserspiegel < 5 m sollte ein höherer R-Wert angesetzt werden.*

**Zement- oder Calciumsulfatestrich** — Raumtyp B, C, D — $R_\lambda \geq 1{,}25$ m²K/W

Nutzlast ≤ 2kN/m² — Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 5 mm

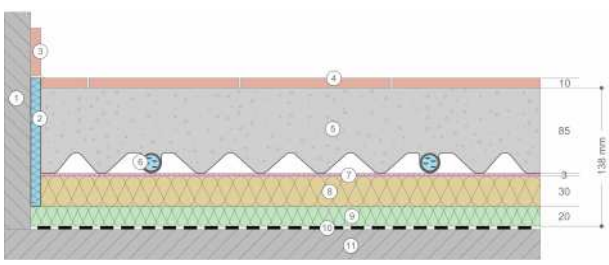



*[1)] bei Calciumsulfatestrich ggf. Höhenabweichungen*

1) Mauerwerk
2) Mineralfaser-Randdämmstreifen mit Folienüberlappung
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Estrich[1)] gem. DIN 18560, im Beispiel CT-F4
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-HKP Hohlkammer-Verlegeplatte 3 mm
8) Trittschall-Mineralfaserdämmung 30-5 mm WLG 035; $R_\lambda$= 0,86 m²K/W
9) Mineralfaserwärmedämmung 20 mm WLG 040; $R_\lambda$= 0,50 m²K/W
10) Feuchtigkeitssperre DIN 18195 (gegen erdreichberührende Bauteile)
11) Rohboden

**Zement- oder Calciumsulfatestrich** — Raumtyp B, C, D — $R_\lambda \geq 1{,}25$ m²K/W

Flächenlast ≤ 3kN/m² — Einzellast bis 2,0 kN — Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 5 mm

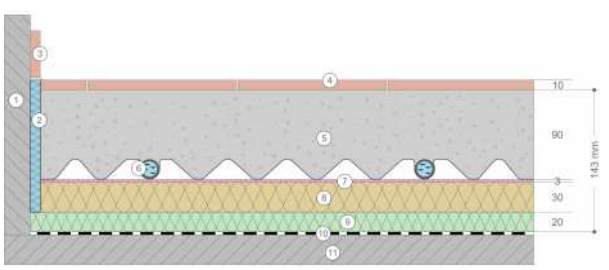



*[1)] bei Calciumsulfatestrich ggf. Höhenabweichungen*

1) Mauerwerk
2) Mineralfaser-Randdämmstreifen mit Folienüberlappung
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Estrich[1)] gem. DIN 18560, im Beispiel CT-F4
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-HKP Hohlkammer-Verlegeplatte 3 mm
8) Trittschall-Mineralfaserdämmung 30-5 mm WLG 035; $R_\lambda$= 0,86 m²K/W
9) Mineralfaserwärmedämmung 20 mm WLG 040; $R_\lambda$= 0,50 m²K/W
10) Feuchtigkeitssperre DIN 18195 (gegen erdreichberührende Bauteile)
11) Rohboden

**Zement- oder Calciumsulfatestrich** — Raumtyp B, C, D — $R_\lambda \geq 1{,}25$ m²K/W

Flächenlast ≤ 4kN/m² — Einzellast bis 3,0 kN — Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 3 mm

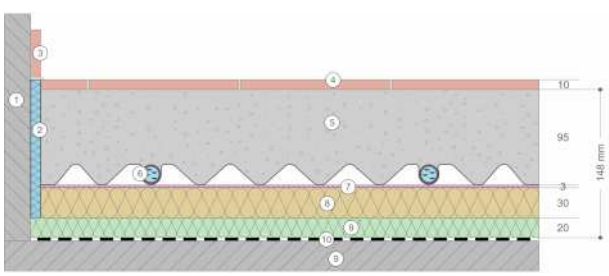



*[1)] bei Calciumsulfatestrich ggf. Höhenabweichungen*

1) Mauerwerk
2) Mineralfaser-Randdämmstreifen mit Folienüberlappung
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Estrich[1)] gem. DIN 18560, im Beispiel CT-F4
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-HKP Hohlkammer-Verlegeplatte 3 mm
8) Trittschall-Mineralfaserdämmung 30-5 mm WLG 035; $R_\lambda$= 0,86 m²K/W
9) Mineralfaserwärmedämmung 20 mm WLG 040; $R_\lambda$= 0,50 m²K/W
10) Feuchtigkeitssperre DIN 18195 (gegen erdreichberührende Bauteile)
11) Rohboden

**Zement- oder Calciumsulfatestrich** — Raumtyp B, C, D — $R_\lambda \geq 1{,}25$ m²K/W

Flächenlast ≤ 5kN/m² — Einzellast bis 4,0 kN — Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 3 mm




*[1)] bei Calciumsulfatestrich ggf. Höhenabweichungen*

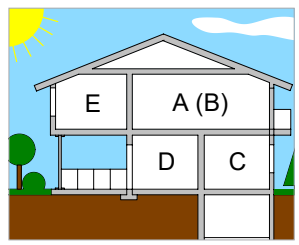
1) Mauerwerk
2) Mineralfaser-Randdämmstreifen mit Folienüberlappung
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Estrich[1)] gem. DIN 18560, im Beispiel CT-F4
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-HKP Hohlkammer-Verlegeplatte 3 mm
8) Trittschall-Mineralfaserdämmung 30-5 mm WLG 035; $R_\lambda$= 0,86 m²K/W
9) Mineralfaserwärmedämmung 20 mm WLG 040; $R_\lambda$= 0,50 m²K/W
10) Feuchtigkeitssperre DIN 18195 (gegen erdreichberührende Bauteile)
11) Rohboden

# PYD-ALU® FLOOR Nass

## Fußbodenaufbauten mit geringer Estrichdicke
## Für bis zu 8 kN/m² - Systemgeprüft

**Die aufgeführten Fußbodenaufbauten sind nur Beispiele und können je nach verwendeter Dämmung, geforderten U-Wert oder geplanter Estrichgüte variieren.**

**Die Vorgaben der DIN 18560 in ihrer aktuellsten Fassung und/oder Herstellerangaben sind zu beachten.**




| Mindestwärmeleitwiderstände der Dämmschichten unter der Fußbodenheizung (DIN EN 1264-4) | | | $R_\lambda$ [m²K/W] |
|---|---|---|---|
| A | Darunter liegender gleichartig beheizter Raum | | 0,75 |
| B C D | Unbeheizter, ungleichartig beheizter oder in Abständen beheizter darunter liegender Raum oder direkt auf dem Erdreich (Grundwasser > 5 m)[1)] | | 1,25 |
| E | Außenluft | Auslegungstemperatur ≥ 0° C | 1,25 |
| | | Auslegungstemperatur < 0° C; ≥ -5° C | 1,50 |
| | | Auslegungstemperatur < -5° C; ≥ -15° C | 2,00 |

*[1)] Bei Grundwasserspiegel < 5 m sollte ein höherer R-Wert angesetzt werden.*

### Geprüfter dünnschichtiger Aufbau? Hohe Nutzlasten? Gesteigerte Heiz- und Kühlleistung? Aber natürlich!

Speziell geprüfte Systemaufbauten ermöglichen eine geringe Estrichüberdeckung in Verbindung mit hohen Nutzlasten. Eine Zulassung, wie sie die DIN 18560 fordert, liegt durch eine Prüfung der Materialprüfanstalt KIWA Augsburg vor.

Durch die Zugabe von PYD®-ST Stahlfasern und bestimmten PYD®-Estrichzusatzmitteln vergrößert sich nicht nur die Festigkeit, sondern auch die Leitfähigkeit des Estrichs und ermöglicht so eine höhere Heiz- und Kühlleistung.

### Geprüfte Aufbauten

| Prüfaufbau | Flächenlast kN/m² | Rohrüberdeckung mm | Estrichzusatzmittel | Zulassung für Stein- und keramische Böden |
|---|---|---|---|---|
| PYD02 | ≤ 5 | 30 | PYD®-EZSS | ja |
| PYD02 | ≤ 8 | 45 | PYD®-EZSS | ja |
| PYD03 | ≤ 5 | 20 | PYD®-EZSS | nein |
| PYD05 | ≤ 5 | 30 | PYD®-EZ | nein |
| PYD05 | ≤ 8 | 45 | PYD®-EZ | nein |

### Mörtelzusammensetzung und Eigenschaften des Frischmörtels

Zementestrich: CT C 35-F5
Zement: CEM I 42,5 N
Korngruppe (nach DIN 1045 – Sieblinie A/B): 0/8 mm

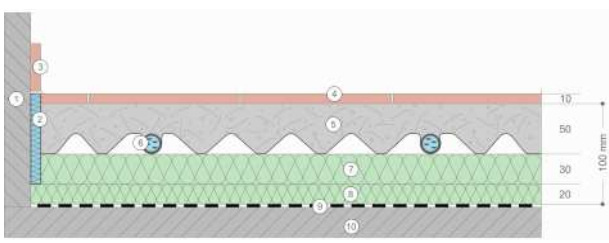
| Prüfaufbau | Zementgehalt kg/m³ | Wasser-Zement Wert | Gesteinskörnungsmenge kg/m³ | Menge Estrichzusatz % vom Zementgewicht | Menge Stahlfasern kg/m³ | Ausbreitmaß cm | Luftporengehalt % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PYD02 | 320 | 0,49 | 1680 | 8-10 | 50 | 13,2 | +2,6 |
| PYD03 | 320 | 0,49 | 1680 | 8-10 | 60 | 13,2 | +2,6 |
| PYD05 | 300 | 0,5 | 1700 | 8 | 50 | 13,2 | +4,2 |

### Fußbodenaufbauten

Übersichtshalber werden nur die Aufbauten für den Raumtyp B, C, D dargestellt. Für den Raumtyp A kann die Dämmung entsprechend angepasst werden.

**Prüfaufbau 02** — Raumtyp B, C, D — $R_\lambda \geq 1{,}25$ m²K/W

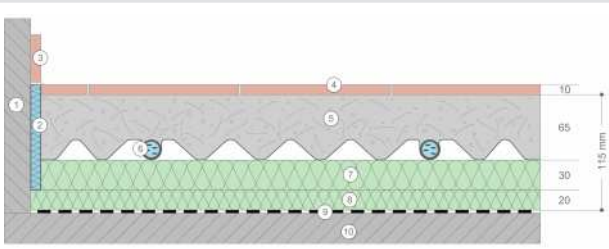
Flächenlast ≤ 5kN/m² — Einzellast bis 4,0 kN — Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 2 mm




1) Mauerwerk
2) PYD-Randdämmstreifen
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Zementestrich CT-C35-F5 mit PYD®-EZSS und PYD®-Stahlfasern
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-Systemplatte 30-2 WLG 040; $R_\lambda$= 0,75 m²K/W
8) EPS 040 DEO Wärmedämmung 20 mm WLG 040; $R_\lambda$= 0,50 m²K/W
9) Feuchtigkeitssperre DIN 18195 (gegen erdreichberührende Bauteile)
10) Rohboden

**Prüfaufbau 02** — Raumtyp B, C, D — $R_\lambda \geq 1{,}25$ m²K/W

Flächenlast ≤ 8kN/m² — Einzellast bis 7,0 kN — Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 2 mm



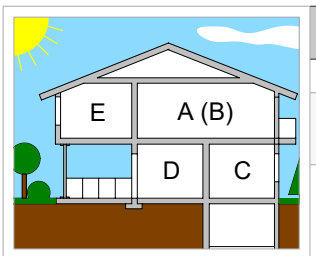

1) Mauerwerk
2) PYD®-Randdammstreifen
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Zementestrich CT-C35-F5 mit PYD®-EZSS und PYD®-Stahlfasern
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-Systemplatte 30-2 10 kPA WLG 040; $R_\lambda$= 0,75 m²K/W
8) EPS 040 DEO Wärmedämmung 20 mm WLG 040; $R_\lambda$= 0,50 m²K/W
9) Feuchtigkeitssperre DIN 18195 (gegen erdreichberührende Bauteile)
10) Rohboden

# PYD-ALU® FLOOR Nass

## Fußbodenaufbauten mit geringer Estrichdicke
## Für bis zu 8 kN/m² - Systemgeprüft

**Die aufgeführten Fußbodenaufbauten sind nur Beispiele und können je nach verwendeter Dämmung, geforderten U-Wert oder geplanter Estrichgüte variieren.**

**Die Vorgaben der DIN 18560 in ihrer aktuellsten Fassung und/oder Herstellerangaben sind zu beachten.**



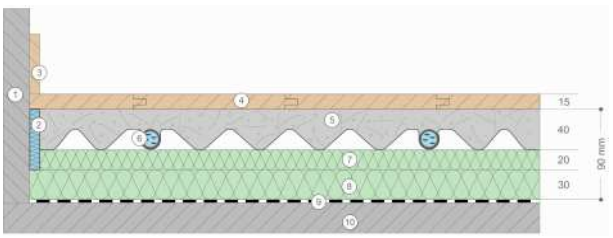

| | | | Mindestwärmeleitwiderstände der Dämmschichten unter der Fußbodenheizung (DIN EN 1264-4) | $R_\lambda$ [m²K/W] |
|---|---|---|---|---|
| A | | | Darunter liegender gleichartig beheizter Raum | 0,75 |
| B C D | | | Unbeheizter, ungleichartig beheizter oder in Abständen beheizter darunter liegender Raum oder direkt auf dem Erdreich (Grundwasser > 5 m)[1)] | 1,25 |
| E | Außenluft | | Auslegungstemperatur ≥ 0° C | 1,25 |
| | | | Auslegungstemperatur < 0° C; ≥ -5° C | 1,50 |
| | | | Auslegungstemperatur < -5° C; ≥ -15° C | 2,00 |

*[1)] Bei Grundwasserspiegel < 5 m sollte ein höherer R-Wert angesetzt werden.*

### Prüfaufbau 03

Raumtyp B, C, D $R_\lambda \geq 1{,}25$ m²K/W

Flächenlast ≤ 5kN/m² Einzellast bis 4,0 kN Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 2 mm



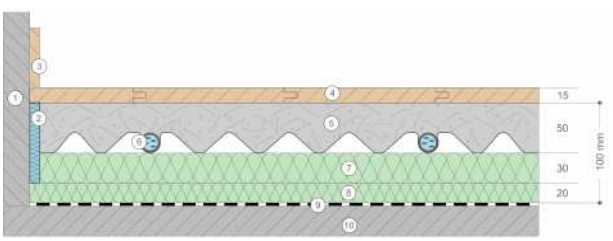

*[1)] bei Calciumsulfatestrich ggf. Höhenabweichungen*

1) Mauerwerk
2) PYD®-Randdämmstreifen
3) Sockelleiste
4) Bodenbelag (kein Stein- oder keramischer Boden zugelassen)
5) Zementestrich CT-C35-F5 mit PYD®-EZSS und PYD®-Stahlfasern
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-Systemplatte 20-2 5 kPA WLG 040; $R_\lambda$= 0,50 m²K/W
8) EPS 040 DEO Wärmedämmung 30 mm WLG 040; $R_\lambda$= 0,75 m²K/W
9) Feuchtigkeitssperre DIN 18195 (gegen erdreichberührende Bauteile)

### Prüfaufbau 05

Raumtyp B, C, D $R_\lambda \geq 1{,}25$ m²K/W

Flächenlast ≤ 5kN/m² Einzellast bis 4,0 kN Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 2 mm



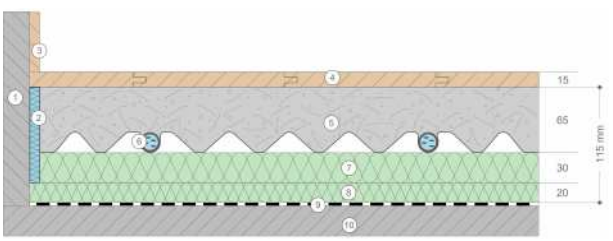

*[1)] bei Calciumsulfatestrich ggf. Höhenabweichungen*

1) Mauerwerk
2) PYD®-Randdammstreifen
3) Sockelleiste
4) Bodenbelag (kein Stein- oder keramischer Boden zugelassen)
5) Zementestrich CT-C35-F5 mit PYD®-EZ und PYD®-Stahlfasern
6) PYD®-ALU Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-Systemplatte 30-2 WLG 040; $R_\lambda$= 0,75 m²K/W
8) EPS 040 DEO Wärmedämmung 20 mm WLG 040; $R_\lambda$= 0,50 m²K/W
9) Feuchtigkeitssperre DIN 18195 (gegen erdreichberührende Bauteile)
10) Rohboden

### Prüfaufbau 05

Raumtyp B, C, D $R_\lambda \geq 1{,}25$ m²K/W

Flächenlast ≤ 8kN/m² Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 2 mm

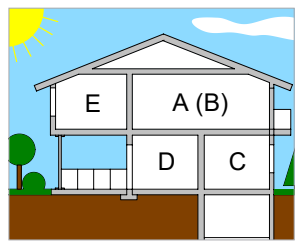



*[1)] bei Calciumsulfatestrich ggf. Höhenabweichungen*

1) Mauerwerk
2) PYD®-Randdammstreifen
3) Sockelleiste
4) Bodenbelag (kein Stein- oder keramischer Boden zugelassen)
5) Zementestrich CT-C35-F5 mit PYD®-EZ und PYD®-Stahlfasern
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-Systemplatte 30-2 10 kPA WLG 040; $R_\lambda$= 0,75 m²K/W
8) EPS 040 DEO Wärmedämmung 20 mm WLG 040; $R_\lambda$= 0,50 m²K/W
9) Feuchtigkeitssperre DIN 18195 (gegen erdreichberührende Bauteile)
10) Rohboden

**Die aufgeführten Fußbodenaufbauten sind nur Beispiele und können je nach verwendeter Dämmung, geforderten U-Wert oder geplanter Estrichgüte variieren.**

**Die Vorgaben der DIN 18560 in ihrer aktuellsten Fassung und/oder Herstellerangaben sind zu beachten.**




| | | | Mindestwärmeleitwiderstände der Dämmschichten unter der Fußbodenheizung (DIN EN 1264-4) | $R_\lambda$ [m²K/W] |
|---|---|---|---|---|
| A | | | Darunter liegender gleichartig beheizter Raum | 0,75 |
| B C D | | | Unbeheizter, ungleichartig beheizter oder in Abständen beheizter darunter liegender Raum oder direkt auf dem Erdreich (Grundwasser > 5 m)[1)] | 1,25 |
| E | Außenluft | | Auslegungstemperatur ≥ 0° C | 1,25 |
| | | | Auslegungstemperatur < 0° C; ≥ -5° C | 1,50 |
| | | | Auslegungstemperatur < -5° C; ≥ -15° C | 2,00 |

*[1)] Bei Grundwasserspiegel < 5 m sollte ein höherer R-Wert angesetzt werden.*

## Rationelle Sanierung mit 4 cm Estrichdicke

**Mit Knauf Fließestrich N 440 zur Dünnschichtfußbodenheizung**
Der Fußbodenaufbau bestimmt wesentlich die Qualität einer Wohnung oder eines Gebäudes. Er bildet die Grundlage für einen optimalen Schallschutz, Wärmeschutz, Brandschutz und Feuchteschutz, sowie die Voraussetzung für guten Gehkomfort und ein behagliches Wohnklima. Die Qualität von Bodensystemen kommt erst durch das Zusammenwirken mit mehreren Faktoren zur Wirkung. Materialqualität, Ausführung und Konstruktion müssen stimmen und aufeinander abgestimmt sein.

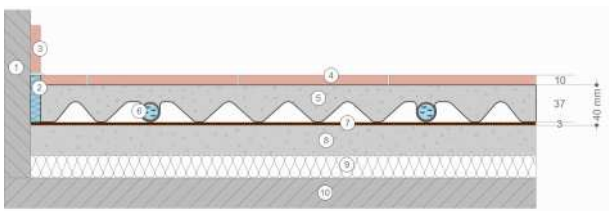
Ein bestehender, tragfähiger Estrich kann mit geringem Aufwand mit dem Knauf Nivellierestrich N 440 und der PYD-ALU FLOOR Nass Fußbodenheizung / -kühlung nachgerüstet werden. Durch die geringe Estrichdicke, hohe Wärmeleitfähigkeit und einer sehr guten Rohrumschließung entsteht ein schnell reagierender Knauf Heizestrich mit kurzen Aufheizzeiten. Das Bindemittel Calciumsulfat sorgt für ein schnelles und schwindarmes Erhärten und für eine schnelle Trocknung. Er ist begehbar nach ca. 5h und belegreif nach 8-12 Tagen. Einsatzgebiete sind z.B. Wohngebäude, Bürogebäude und Arztpraxen bis zu einer Flächenlast von 3 kN/m² und Einzellasten von 2 kN.

Der Knauf Fließestrich N 440 ist bauseits zu beziehen. Die Herstellerangaben von Knauf sind zwingend zu beachten. Maximale Estrichdicke ist 40 mm.




**Altbausanierung auf vorhandenem Estrich oder Dielung**

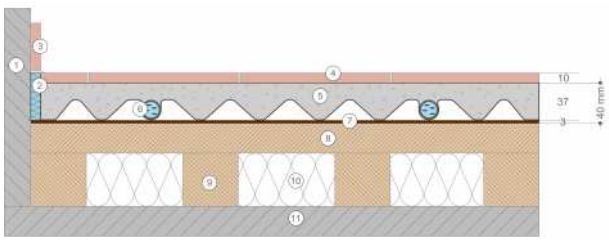
Flächenlast ≤ 3kN/m² Einzellast bis 2,0 kN Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 2 mm




1) Mauerwerk
2) PYD®-Randdammstreifen
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Knauf Calciumsulfatestrich N 440 – CA-C25-F6 nach EN 13813
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-Korkschrotmatte 3 mm, WLG 045
8) Vorhandener Estrich
9) Vorhandene Dämmung
10) Rohboden

**Altbausanierung auf vorhandenem Estrich oder Dielung**

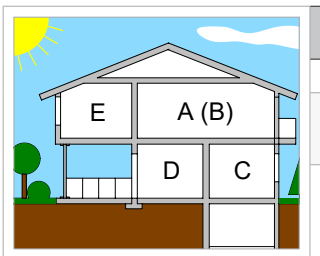
Flächenlast ≤ 3kN/m² Einzellast bis 2,0 kN Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 2 mm




1) Mauerwerk
2) PYD®-Randdammstreifen
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Knauf Calciumsulfatestrich N 440 – CA-C25-F6 nach EN 13813
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-Korkschrotmatte 3 mm, WLG 045
8) Vorhandene Dielung
9) Vorhandene Balken
10) Vorhandene Dämmung
11) Rohdecke

**Die aufgeführten Fußbodenaufbauten sind nur Beispiele und können je nach verwendeter Dämmung, geforderten U-Wert oder geplanter Estrichgüte variieren.**

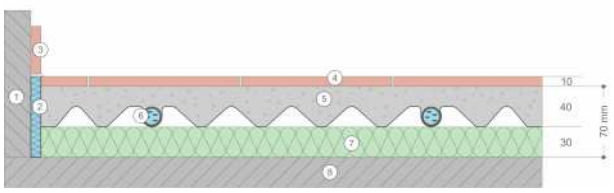
**Die Vorgaben der DIN 18560 in ihrer aktuellsten Fassung und/oder Herstellerangaben sind zu beachten.**




| Mindestwärmeleitwiderstände der Dämmschichten unter der Fußbodenheizung (DIN EN 1264-4) | | | $R_\lambda$ [m²K/W] |
|---|---|---|---|
| A | Darunter liegender gleichartig beheizter Raum | | 0,75 |
| B C D | Unbeheizter, ungleichartig beheizter oder in Abständen beheizter darunter liegender Raum oder direkt auf dem Erdreich (Grundwasser > 5 m)[1)] | | 1,25 |
| E | Außenluft | Auslegungstemperatur ≥ 0° C | 1,25 |
| | | Auslegungstemperatur < 0° C; ≥ -5° C | 1,50 |
| | | Auslegungstemperatur < -5° C; ≥ -15° C | 2,00 |

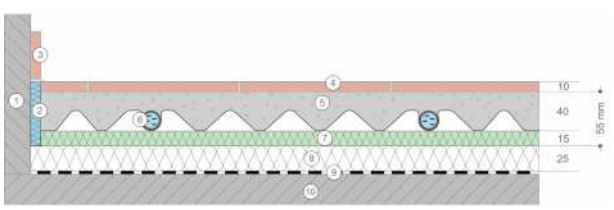
*[1)] Bei Grundwasserspiegel < 5 m sollte ein höherer R-Wert angesetzt werden.*

| Knauf Calciumsulfatestrich N 440 - CA-C25-F6 | Raumtyp A | $R_\lambda \geq 0{,}75$ m²K/W |
|---|---|---|
| Flächenlast ≤ 3kN/m² | Einzellast bis 2,0 kN | Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 2 mm |



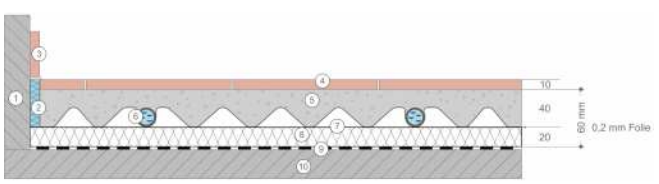

1) Mauerwerk
2) PYD®-Randdammstreifen
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Knauf Calciumsulfatestrich N 440 – CA-C25-F6 nach EN 13813
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-Systemplatte 30-2 WLG 040; $R_\lambda$= 0,75 m²K/W
8) Rohboden

| Knauf Calciumsulfatestrich N 440 - CA-C25-F6 | Raumtyp B, C, D | $R_\lambda \geq 1{,}25$ m²K/W |
|---|---|---|
| Flächenlast ≤ 3kN/m² | Einzellast bis 2,0 kN | Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 2 mm |



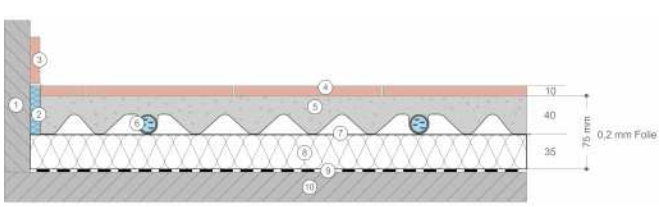

1) Mauerwerk
2) PYD®-Randdammstreifen
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Knauf Calciumsulfatestrich N 440 – CA-C25-F6 nach EN 13813
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PYD®-Systemplatte 15-2 WLG 045; $R_\lambda$= 0,33 m²K/W
8) PUR WLG 025 Wärmedämmung 25 mm; $R_\lambda$= 1,00 m²K/W
9) Feuchtigkeitssperre DIN 18195 (gegen erdreichberührende Bauteile)
10) Rohboden

| Knauf Calciumsulfatestrich N 440 - CA-C25-F6 | Raumtyp A | $R_\lambda \geq 0{,}75$ m²K/W |
|---|---|---|
| Flächenlast ≤ 3kN/m² | Einzellast bis 2,0 kN | Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 2 mm |




1) Mauerwerk
2) PYD®-Randdammstreifen
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Knauf Calciumsulfatestrich N 440 – CA-C25-F6 nach EN 13813
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PE-Folie 0,2 mm
8) PUR WLG 025 Wärmedämmung alukaschiert 20 mm; $R_\lambda$= 0,80 m²K/W
9) Feuchtigkeitssperre DIN 18195 (gegen erdreichberührende Bauteile)
10) Rohboden

| Altbausanierung auf VVA mit Knauf Calciumsulfatestrich N 440 - CA-C25-F6 | Raumtyp B, C, D | $R_\lambda \geq 1{,}25$ m²K/W |
|---|---|---|
| Flächenlast ≤ 3kN/m² | Einzellast bis 2,0 kN | Zusammendrückbarkeit Dämmschicht c ≤ 2 mm |




1) Mauerwerk
2) PYD®-Randdammstreifen
3) Sockelleiste (Fliesen)
4) Bodenbelag (Fliesen)
5) Knauf Calciumsulfatestrich N 440 – CA-C25-F6 nach EN 13813
6) PYD-ALU® Thermoleitblech mit PYD®-Systemrohr
7) PE-Folie 0,2 mm
8) PUR WLG 025 Wärmedämmung alukaschiert 35 mm; $R_\lambda$= 1,40 m²K/W
9) Feuchtigkeitssperre DIN 18195 (gegen erdreichberührende Bauteile)
10) Rohboden

**PYD-Thermosysteme GmbH**
Am Pfaffenkogel 11
D-83483 Bischofswiesen

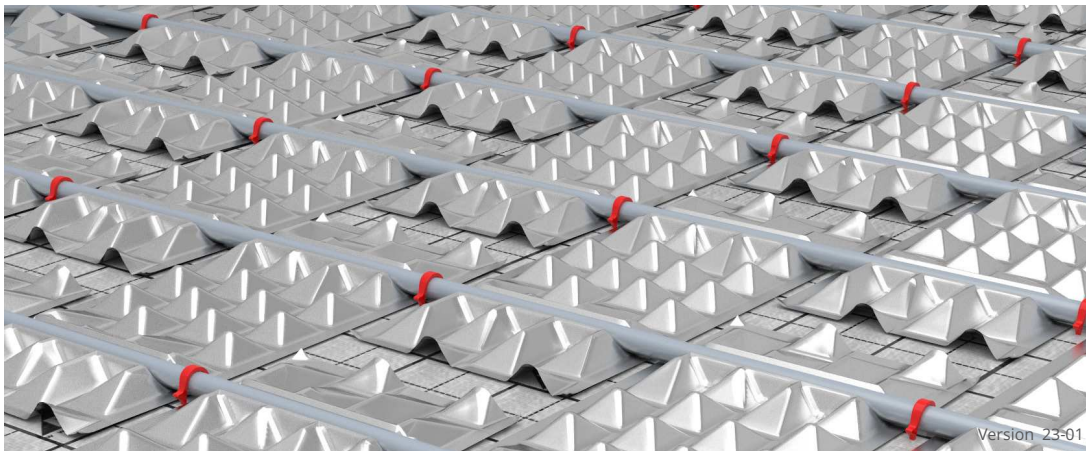
Tel. +49 8652 9466-0
Fax +49 8652 9466-17

info@pyd.de
www.pyd.de

Wir sind Mitglied im

Bundesverband für Flächenheizungen und Flächenkühlungen e.V.

# PYD-ALU® FLOOR Nass
## Verlegeanleitung




**PYD-Thermosysteme GmbH**
Am Pfaffenkogel 11
D-83483 Bischofswiesen

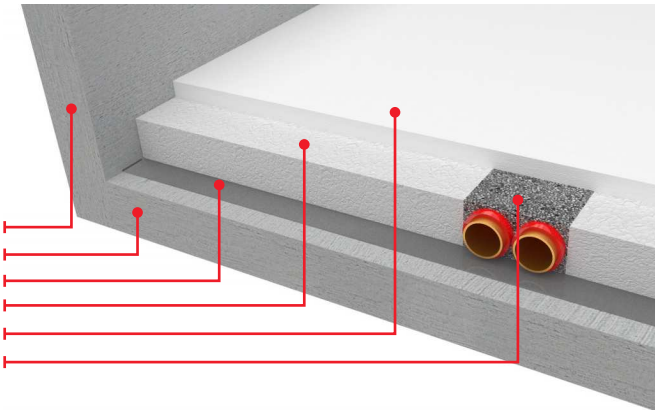
Tel. +49 8652 9466-0
Fax +49 8652 9466-17

info@pyd.de
www.pyd.de

### Voraussetzung für die Montage:

- Der vorhandene Untergrund ist eben, sauber, trocken und tragfähig.
- Die baulichen Gegebenheiten und der Verlegeplan stimmen überein.
- Die Zusatzwärme- bzw. Ausgleichsdämmung ist nach EnEV eingebracht und ordnungsgemäß verlegt.
- Rohrleitungen auf dem Rohboden wurden gemäß DIN / BEB Arbeitsblatt 4.6 ausgeführt
- Es ist geklärt, ob Zement- oder Calciumsulfatestrich eingesetzt wird. Achtung: Bei Calciumsulfatestrich können nur schwarz beschichtete Thermoleitbleche und Umlenkbögen verwendet werden.






### Benötigtes Werkzeug / Unterlagen:


Rohrschneideschere


Scharfes Messer

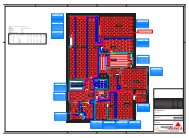

evtl. RVH Rohrverle-gehaspel


Ringmaulschlüssel NW 30 / 27 mm


PYD-SCWT System-clipwerkzeug



Rohrringzusammen-stellung


Verlegeplan

### Benötigtes Material


Randdämmstreifen

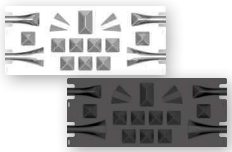

Systemplatte


Dämmverbinder

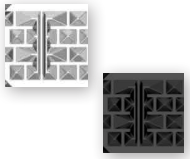

Klebeband


Systemrohr

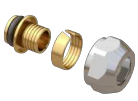

Pressverbinder


Umlenkbogen


Thermoleitblech


Thermoleitblech Halb

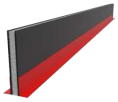

Systemclip


Adapter


Verlegewinkelrohr


Isoliertülle

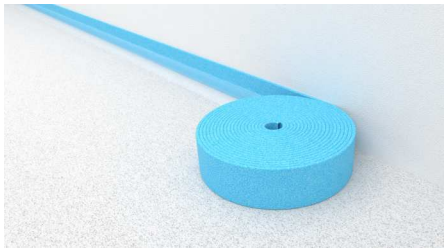

Schutzrohr


Dehnungsfugenprofil


Estrichmessstelle

# PYD-ALU® FLOOR Nass
Verlegeanleitung

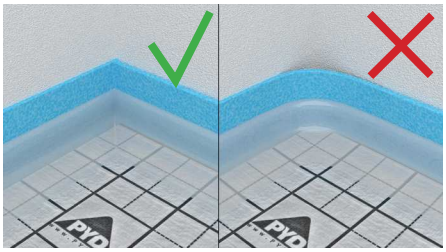
## 1. Aufstellen des Randdämmstreifens



Der PYD®-Randdämmstreifen wird komplett an allen aufragenden Bauteilen aufgestellt und am Putz befestigt. Die Folienschürze zeigt dabei in den Raum.

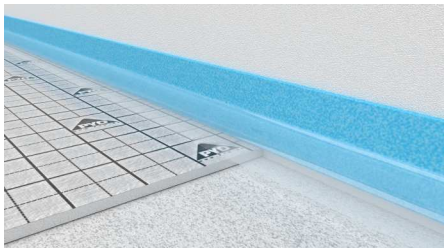


Die Befestigung des PYD®-Randdämmstreifens sollte im Bereich der Trittschalldämmung erfolgen um Schallübertragungen zu vermeiden.

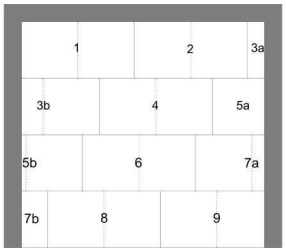


In den Ecken muss besonders darauf geachtet werden, dass der Randdämmstreifen sauber eingearbeitet wird und sich der Ecke optimal anpasst.

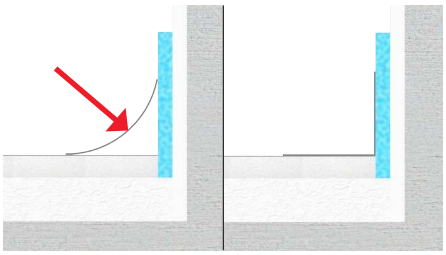
## 2. Verlegen der Systemplatte



Anschließend werden die PYD®-Systemplatten nach nebenstehendem Schema verlegt.

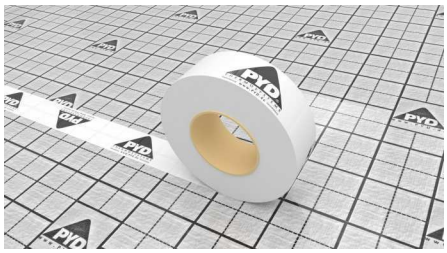



Durch intelligentes Verlegen und Zuschneiden wird eine optimale Materialausnutzung erreicht.

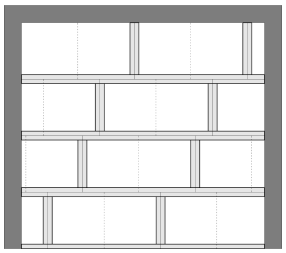


Der Folienflansch des Randdämmstreifens wird auf der Systemplatte ausgerichtet, so dass keine Spannung entsteht und mit dem werkseitigen Klebestreifen fixiert.

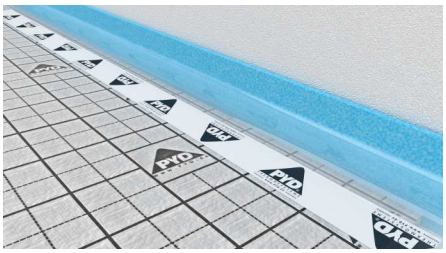
## 3. Verkleben der Systemplatte



Die PYD®-Systemplatten werden mittels Klebeband an den Stoßkanten sauber verklebt.

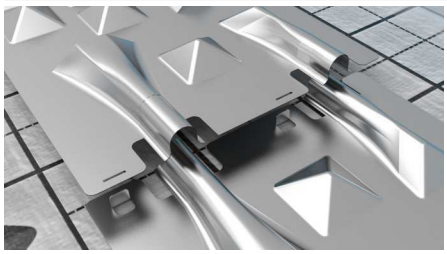


Es muss darauf geachtet werden, dass jeder Stoß verklebt wird, da sonst durch einfließendes Estrichwasser Schallbrücken entstehen können.

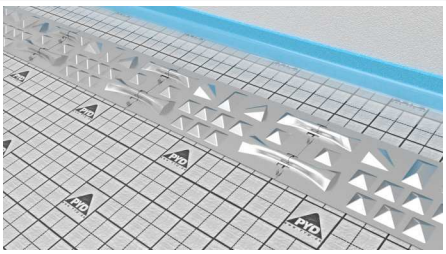


Achtung: Wird Calciumsulfatestrich eingesetzt, muss der Folienflansch des Randdämmstreifens spannungsfrei und vollständig mit der Systemplatte verklebt werden. Der PYD®-RDFK Randdämmstreifen ist dafür werkseitig mit einem Klebestreifen ausgestattet.

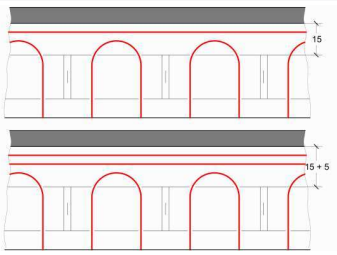
## 4. Ausrichten und Verbinden der Umlenkbleche



Die PYD®-Umlenkbögen verfügen über vorgestanzte Laschen, die genau vorgeben, wie die Bögen untereinnander verbunden werden müssen.



Die PYD®-Umlenkbögen werden gemäß der geplanten Verlegung, dargestellt im Verlegeplan, im Raum ausgerichtet.

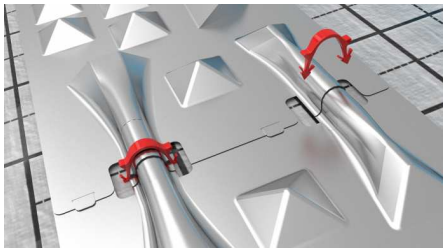



Die Umlenkbleche werden mit einem Abstand von 15 cm zum aufragenden Bauteilen, gemessen von der Oberkante des Blechs gesetzt. Der Abstand ist ausreichend, um eine Zuleitung mit einem Abstand von 5 cm vorbei zu führen. Bei zwei oder mehr Zuleitungen müssen jeweils 5 cm Abstand dazu addiert werden.

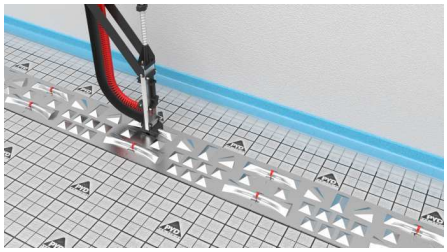
## 5. Befestigung der Umlenkbleche



Nach dem Ausrichten werden die beiden ausgestanzten Laschen umgebogen bis sie auf dem PYD®-Umlenkbogen aufliegen.

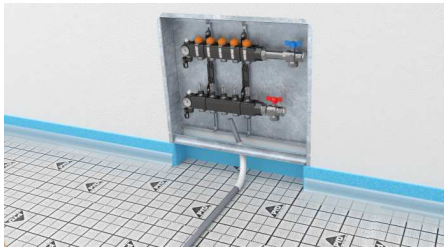


Anschließend werden die PYD®-Umlenkbögen an den Überlappungen und den hierfür ausgestanzten Bereichen mit PYD®-Systemclips...

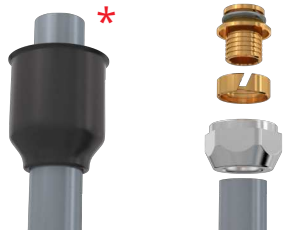


... durch das PYD®-Systemclipwerkzeug auf der Faltplatte fixiert.

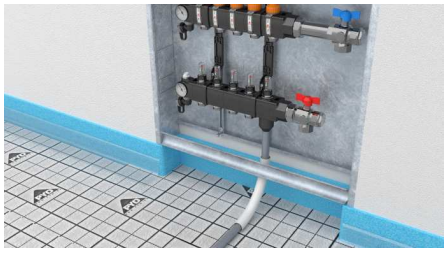
## 6. Anschluss Vorlauf am Heizkreisverteiler



Zur spannungsfreien Anbindung des PYD®-Systemrohres an den PYD®-Heizkreisverteiler wird es durch den PYD®-Verlegewinkel geschoben und auf die exakte Länge gekürzt.

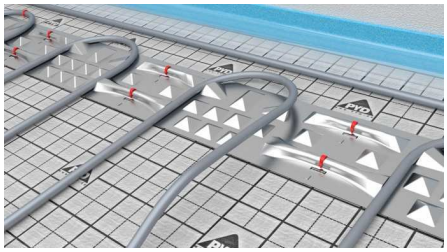


Die PYD®-HVI Isoliertülle * und der PYD®-AD20 Adapter werden nacheinander auf das Systemrohr geschoben und befestigt.
* nur bei Fußbodenkühlung

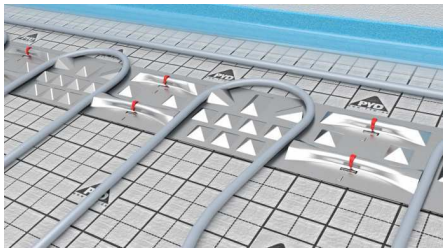


Der PYD®-AD20 Adapter wird am Gewinde des Vorlaufs angesetzt und die Überwurfmutter mit einem Ringmaulschlüssel vorsichtig angezogen.

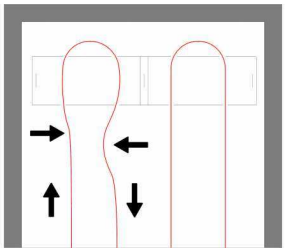
## 7. Montieren des Systemrohres



Das Abrollen erfolgt von Hand oder mit Hilfe der PYD®-Rohrverlegehaspel. Das PYD®-Systemrohr wird wie oben abgebildet über den PYD®-Umlenkbogen geführt.

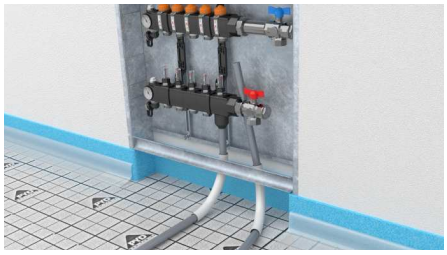


Damit das PYD®-Systemrohr ordentlich im Raum liegt, muss es bei der Verlegung nachgespannt werden.

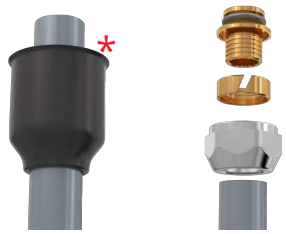


Zum Nachspannen des PYD®-Systemrohres wird dieses ca. 20 cm vor dem Bogen zusammen gedrückt und so weit über den PYD®-Umlenkbogen geschoben / gezogen bis das PYD®-Systemrohr gerade ist und auf der PYD®-Systemplatte aufliegt.

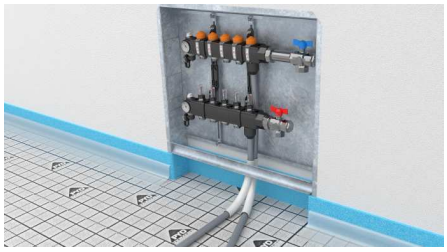
## 8. Anschluss Rücklauf am Heizkreisverteiler



Zur spannungsfreien Anbindung des PYD®-Systemrohres an den PYD®-Heizkreisverteiler wird es durch den PYD®-Verlegewinkel geschoben und auf die exakte Länge gekürzt.

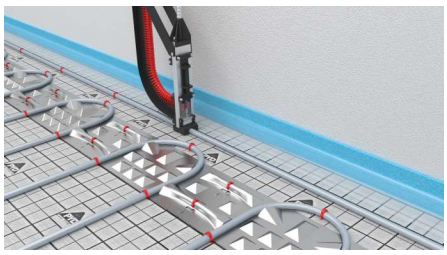


Die PYD®-HVI Isoliertülle* und der PYD®-AD20 Adapter werden nacheinander auf das Systemrohr geschoben und befestigt.
* nur bei Fußbodenkühlung

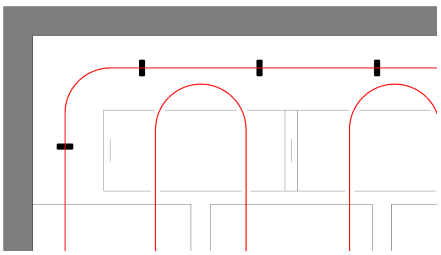


Der PYD®-AD20 Adapter wird am Gewinde des Rücklaufs angesetzt und die Überwurfmutter mit einem Ringmaulschlüssel vorsichtig angezogen.

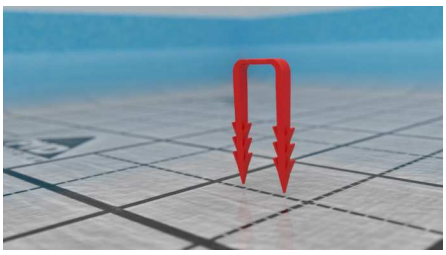
## 9. Befestigung der Anbindeleitungen



Die Anbindeleitungsführung ist im Verlegeplan vorgegeben.

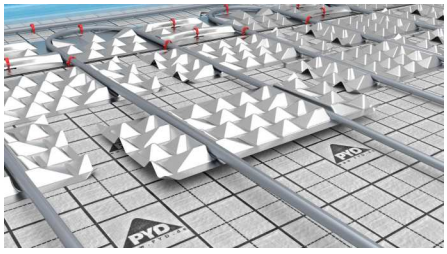


Die Anbindeleitungen werden mit PYD®-Systemclips und dem PYD®- Systemclipwerkzeug alle 0,5 m auf der PYD®-Systemplatte fixiert.

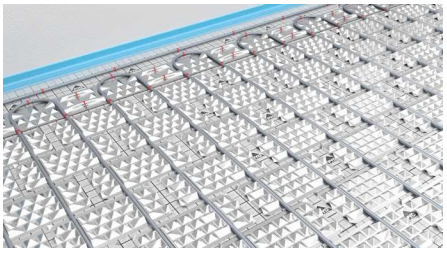


Falls sich die PYD®-Systemplatten durch Spannung nach oben biegen, werden nach Bedarf die PYD®-Dämmverbinder durch die PYD®-Systemplatte in die Zusatzdämmung gedrückt. Ohne verfügbare Zusatzdämmung können auch geeignete Kunststoffdübel verwendet werden.

## 10. Verlegen der Thermoleitbleche

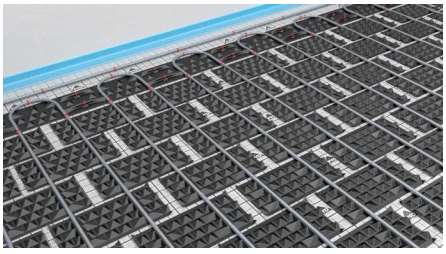


Es werden jetzt die PYD-ALU® Thermoleitbleche verlegt. Hierzu wird das PYD®-Systemrohr leicht angehoben, das PYD-ALU® Thermoleitblech darunter geschoben und das PYD®-Systemrohr in die vorgesehene Rille des PYD-ALU® Thermoleitbleches gedrückt.



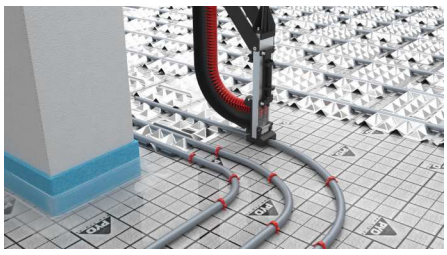
Die Blechreihen müssen versetzt verlegt werden um Stabilität zu gewährleisten.

Abstand der Blechreihen:
PYD®-ALU FLOOR Nass VV: 4-5 cm
PYD®-ALU FLOOR Nass NV: 20-25 cm



Achtung: Bei Verwendung von Fließestrichen müssen zwingend schwarz beschichtete Bleche verwendet werden!

## 11. Anschlussbefestigung der Rohrleitungen



Als Abschluss werden alle lose befindlichen Rohrleitungen mit dem PYD®-Systemclipwerkzeug an der PYD®-Systemplatte befestigt. Das PYD®-Systemrohr wird alle 0,50 m befestigt.

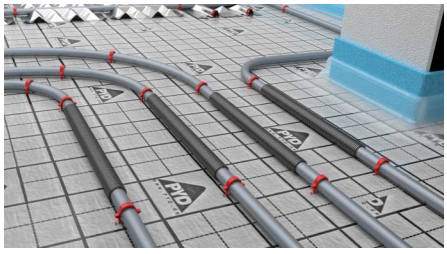


Beim PYD®-Umlenkbogen werden beide Leitungen sowie der Bogen mit einem PYD®-Systemclip fixiert.
Bei Zementestrich muss nach jedem zweiten Blech getackert werden.

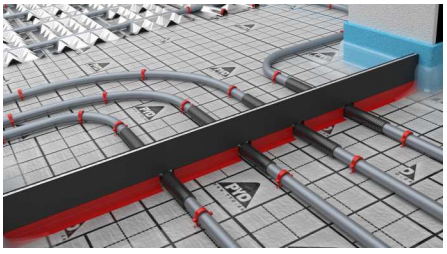


Achtung: Bei Verwendung von Blechen mit schwarzer Beschichtung und Fließestrich müssen bei Verlegung der Systemart VV nach jedem Blech PYD-Systemclips gesetzt werden. Andernfalls muss maximal alle 50 cm ein Clip gesetzt werden.

## 12. Schutzrohr / Dehnfugenprofile / Estrichmesstelle



Sobald eine Zuleitung eine geplante Dehnfuge kreuzt muss ein Schutzrohr gesetzt werden.



Das PYD®-DF10 Dehnfugenprofil wird an der geplanten Stelle angesetzt und Rohrkreuzungen markiert. Die Kreuzungspunkte werden ausgeschnitten und das Profil mittels Klebestreifen gesetzt.



Die PYD®-EM Estrichmessstellen werden mit genug Abstand zu den Systemrohren mittig einmal pro Raum gesetzt. In größeren Räumen >50m² entsprechend mehr.

## PYD®-SR Systemrohr

**Artikelnummer: SR16, SR20, SR205**

Flexibles 5-Schicht-Vollkunststoff-Verbundrohr PE-RT Typ I für Flächenheizungen und -kühlungen, mit innenliegender und damit geschützter Sauerstoffdiffusionssperre EVOH. Hochflexibel und verlegefreundlich nach DIN 16833 und der Anwendungsnorm DIN 4726. Sauerstoffdicht nach DIN 4726. Betriebs- und Produktüberwachung durch KIWA, CE geprüft. Es werden die Forderungen der ISO 10508 Klasse 4 (Fußbodenheizung) erfüllt. Verbindung mit PYD-Klemmringverschraubungen und zertifizierten PYD-Pressverbindern.



## Technische Daten

| Artikelnummer | SR16 | SR20 | SR205 |
|---|---|---|---|
| Verpackungseinheit [m] | 300 | 250 | 500 |
| Material ISO 22391 | PE-RT Type I (nicht flammgeschützt und frei von Halogenen) | PE-RT Type I (nicht flammgeschützt und frei von Halogenen) | PE-RT Type I (nicht flammgeschützt und frei von Halogenen) |
| Dimension | 16 x 2,0 | 20 x 2,0 | 20 x 2,0 |
| Außendurchmesser [mm] | 16 | 20 | 20 |
| Innendurchmesser [mm] | 12 | 16 | 16 |
| Wanddicke [mm] | 2 | 2 | 2 |
| Min. Biegeradius [mm] | 80 | 100 | 100 |
| Max. Betriebstemperatur [°C] | < 70 | < 70 | < 70 |
| Max. Betriebsdruck [bar] | 6 | 6 | 6 |
| Sicherheitstemperatur für 100 h [°C] | 100 | 100 | 100 |
| Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C [W/mK] | 0,41 | 0,41 | 0,41 |
| Längenausdehnungskoeffizient [mm/mK] | 0,195 | 0,195 | 0,195 |
| Oberflächenrauheit innen [mm] | 0,007 | 0,007 | 0,007 |
| Sauerstoffdurchlassigkeit [g/m³d] | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Gewicht [kg/m] | 0,0846 | 0,1088 | 0,1088 |
| Wasserinhalt [l/m] | 0,113 | 0,201 | 0,201 |
| Baustoffklasse DIN 4102 | B2 | B2 | B2 |

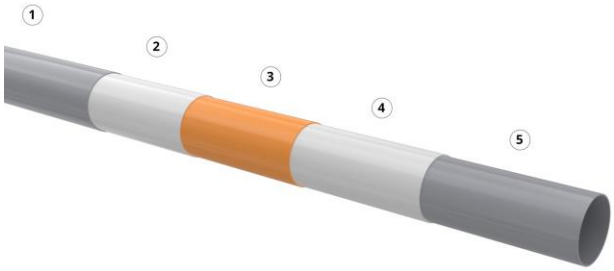
Vorteile:
- Innenliegende EVOH Sauerstoffsperrschicht verhindert das Eindringen von Sauerstoff
- hohe Temperatur- und Druckbeständigkeit
- beständig gegen zahlreiche Chemikalien
- hohe Flexibilität
- keine Inkrustation dank glatter Innenrohroberfläche

Bewährte Qualität: Zertifikate von KIWA, KOMO, SKZ, DIN Certco

Anwendungsklasse 4 (Fußbodenheizung) gemäß ISO 10508

| Anwendungsklasse | Berechnungstemperatur $T_D$ °C | Betriebsdauer bei $T_D$ Jahre | $T_{max}$ °C | Betriebsdauer bei $T_{max}$ Jahre | $T_{mal}$ °C | Betriebsdauer bei $T_{mal}$ h |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 20 plus kumulativ | 2,5 | 70 | 2,5 | 100 | 100 |
| | 40 plus kumulativ | 20 | | | | |
| | 60 | 25 | | | | |

## Schichtaufbau

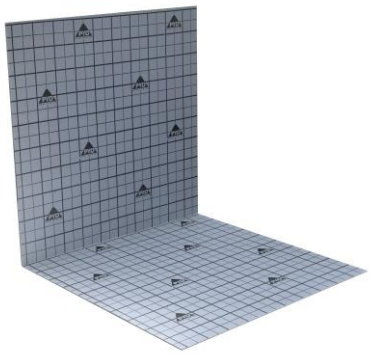



1. Außenschicht aus PE-RT Typ I
2. Haftvermittler
3. EVOH Sauerstoffsperrschicht
4. Haftvermittler
5. Innenrohr aus PE-RT Typ I

## PYD®-HKP Hohlkammer-Verlegeplatte aus PP-C, 3 mm

**Artikelnummer: HKP**

Hohlkammer-Verlegeplatte aus Polypropylen Copolymer (PP-C) mit aufgedrucktem Verlegeraster für die bohrlose Systembefestigung. Verlegung auf nahezu jeder bauseitigen Dämmung möglich. Das Produkt zeichnet sich durch eine hohe Stabilität aus, wodurch auch sehr weiche Unterdämmungen, wie beispielsweise aus Glasfaser, verwendet werden können. Einfache Anpassung an die jeweilige Raumgeometrie mittels Cuttermesser.

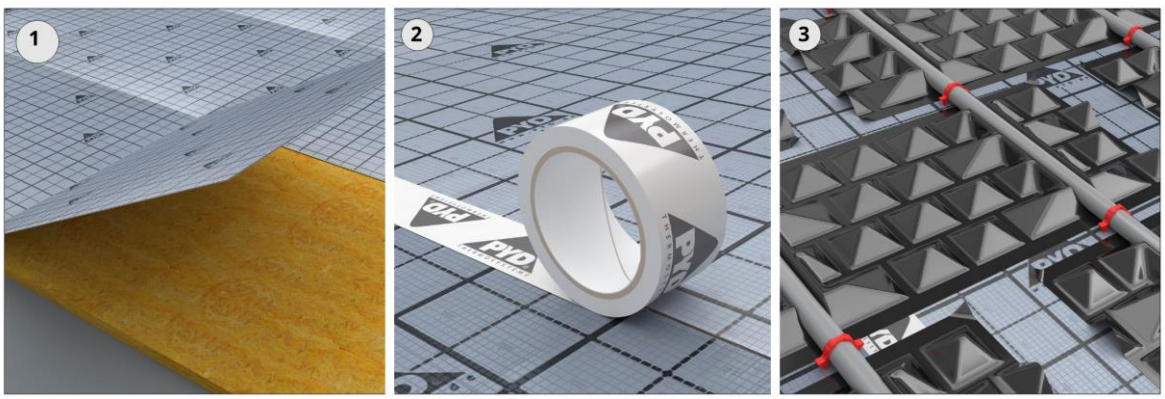


## Technische Daten

| | |
|---|---|
| Dicke | 3 mm (± 0,1 mm) |
| Breite | 1000 mm (± 3,0 mm) |
| Länge | 2000 mm (± 1,0 %) |
| Länge gefaltet | 1000 mm |
| Gewicht | 0,5 kg/m² (± 5,0 %) |
| Werkstoff | Polypropylen Copolymer (nicht flammgeschützt und frei von Halogenen) |
| Baustoffklasse | E |

Hinweis: Die PYD®-HKP Hohlkammer-Verlegeplatte ist zu 100 % recycelbar. Die Platten werden aus Regranulat hergestellt, wodurch sich ein geringerer $CO_2$-Fußabdruck als bei der Herstellung aus Primärmaterial ergibt.

## Verarbeitungshinweis




Nach der vollständigen Abklebung an den Stoßseiten ist die Hohlkammer-Verlegeplatte gemäß DIN 18560 und DIN EN 1264 zum Schutz gegen Estrichanmachwasser einsetzbar.

## PYD®-KL Klebeband aus PP, 66 m

**Artikelnummer: KL**

Zum Verkleben der Stoßkanten der Systemplatten gemäß DIN 18560 und DIN EN 1264 zum Schutz gegen Estrichanmachwasser. Bei Calciumsulfatestrich zusätzlich zum Verkleben des Folienflansches der Randdämmstreifen. Stark klebend.




## Technische Daten

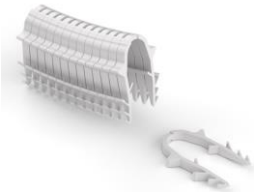
| | |
|---|---|
| Breite | 50 mm (± 3,5 %) |
| Länge | 66 m (± 1,5 %) |
| Dicke | 28 my (± 8 %) |
| Bruchdehnung | 140 % (± 20 %) |
| Zugfestigkeit | 4,5 kg/cm (± 0,5) |
| Werkstoff Träger | Polypropylen (nicht flammgeschützt und frei von Halogenen) |
| Werkstoff Kleber | Acrylat |
| Baustoffklasse | B2 |

## PYD®-SC Systemclips

**Artikelnummer: SCT, SCTG, SCPL**
Systemclips, gefertigt aus schlagfestem Kunststoff, zur Befestigung des Heizrohres mit spezieller Feder, um ein Aufschwimmen des Rohres zu verhindern. Magaziniert und thermofixiert. Universell einsetzbar für Systemrohre 20x2,0 und 16x2,0.



## Technische Daten

| Artikelnummer | SCT | SCTG | SCPL |
|---|---|---|---|
| Bild |  |  |  |
| Material | Polypropylen (nicht flammgeschützt und frei von Halogenen) | Polypropylen (nicht flammgeschützt und frei von Halogenen) | Polypropylen (nicht flammgeschützt und frei von Halogenen) |
| Farbe | rot | rot | grau |
| Mindestdicke Dämmung [mm] | 15 | 15 | 20 |
| Baustoffklasse | B2 | B2 | B2 |
| Verpackungseinheit [Stück] | 300 | 1440 | 300 |

Hinweis: PYD®-SCPL Systemclips Panlong sind durch ihre spezielle Konstruktion für Dämmungen (XPS) ohne Gewebefolie geeignet.

## PYD®-KL Klebeband aus PP, 66 m

**Artikelnummer: KL**

Zum Verkleben der Stoßkanten der Systemplatten gemäß DIN 18560 und DIN EN 1264 zum Schutz gegen Estrichanmachwasser. Bei Calciumsulfatestrich zusätzlich zum Verkleben des Folienflansches der Randdämmstreifen. Stark klebend.




## Technische Daten

| | |
|---|---|
| Breite | 50 mm (± 3,5 %) |
| Länge | 66 m (± 1,5 %) |
| Dicke | 28 my (± 8 %) |
| Bruchdehnung | 140 % (± 20 %) |
| Zugfestigkeit | 4,5 kg/cm (± 0,5) |
| Werkstoff Träger | Polypropylen (nicht flammgeschützt und frei von Halogenen) |
| Werkstoff Kleber | Acrylat |
| Baustoffklasse | B2 |

Bischofswiesen, den 26.02.2026

**Konformitätserklärung zur Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) und zur Delegierten Verordnung (EU) 2023/2486 (EU-Taxonomie, Anlage C)**

Die **PYD-Thermosysteme GmbH** bestätigt hiermit die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen für die nachfolgend aufgeführten Produkte/Produktgruppen:

**Produkt: Alle Produkte der PYD-Thermosysteme GmbH**

---

**1. REACH-Konformität (SVHC-Stoffe)**

Die PYD-Thermosysteme GmbH ist gemäß Art. 33 der REACH-Verordnung dazu verpflichtet, ihre Kunden über das Vorhandensein von sehr besorgniserregenden Stoffen (SVHC-Stoffe) in Produkten zu informieren, sofern diese Stoffe in einer Massenkonzentration von über **0,1 Prozent** enthalten sind.
Die Erfüllung dieser Informationspflicht erfolgt aus eigenem Interesse sowie vor dem Hintergrund einer hohen Liefer- und Produktionssicherheit. Den gesetzlichen Vorgaben gemäß Art. 33 der REACH-Verordnung wird nachgekommen und bestätigt, dass gemäß Auskunft der jeweiligen Lieferanten keine besonders besorgniserregenden Stoffe (SVHC) der Kandidatenliste enthalten sind bzw. die jeweils maximal zulässigen Grenzwerte eingehalten werden.
Unter Berücksichtigung der uns vorliegenden Informationen sowie der Auskünfte unserer Lieferanten wird hiermit bestätigt, dass in unseren Produkten keine SVHC-Stoffe in einer Massenkonzentration von über 0,1 Prozent enthalten sind.

---

**2. EU-Taxonomie-Konformität (Anlage C)**

Darüber hinaus erklärt die PYD-Thermosysteme GmbH, dass die oben genannten Produkte die technischen Bewertungskriterien zur Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung gemäß **Anlage C der Delegierten Verordnung (EU) 2023/2486** der Kommission vom 27. Juni 2023 erfüllen.
Wir bestätigen hiermit ausdrücklich:

- Die Produkte enthalten keine Stoffe der REACH-Kandidatenliste (SVHC) in einer Konzentration von mehr als 0,1 Massenprozent (bezogen auf das Erzeugnis bzw. Teilerzeugnis).
- Die Produkte enthalten keine weiteren CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B (gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008), die über 0,1 Massenprozent liegen, selbst wenn diese noch nicht auf der REACH-Kandidatenliste aufgeführt sind.
- Die Beschränkungen gemäß REACH Anhang XVII, RoHS (2011/65/EU) und der POP-Verordnung (EU) 2019/1021 werden vollumfänglich eingehalten.

Diese Erklärung basiert auf dem aktuellen Kenntnisstand sowie den uns vorliegenden Zertifikaten und Erklärungen unserer Vorlieferanten. Wir überwachen die Änderungen der einschlägigen Verordnungen und der SVHC-Kandidatenliste kontinuierlich.

---

**Ort, Datum:** Bischofswiesen, 26.02.2026

**Name und Funktion:** Andreas Landa, Geschäftsführer

**Unterschrift / Firmenst**

PYD-Thermosysteme GmbH
Am Pfaffenkogel 11
D-83483 Bischofswiesen
Tel.: +49 8652 9466-0
www.PYD.de | info@PYD.de