

# Sopro

feinste Bauchemie



Zur digitalen Broschüre

SICHERE VERLEGUNG

## Lösungen für Fußbodenheizungen

**SYSTEMPARTNER** Kermi · herotec · IVT  
Inovatherm · JK-Fußbodenheizung · Purmo  
Proline · Roth · uponor · Carbon4 · Mainco  
Warmup · PK Therm · Fördetherm · mfh systems  
oventrop · osnatech · thermodämm Thermisto  
Rimatherm · Ecotherm · Schlüter

[www.sopro.com](http://www.sopro.com)

# Sopro

feinste Bauchemie

Sopro VarioFlex® Silver

# Mach's GROSSartig!

Mit unserem Großformat-Spezialisten.



**OPZ**  
Farbbrillanz mit Garantie



Silbergrauer S1 Flexkleber für optimale Bodenverlegung

Schnell erhärtend mit hoher kristalliner Wasserbindung

Zuverlässige Durchtrocknung auch unter großformatigen Platten

Ideal auch auf Calcium-sulfatestrichen

Auch für helle oder transluzente Natursteinarten

[www.sopro.com](http://www.sopro.com)

# Inhaltsverzeichnis

Dünnschichtsysteme	ab Seite 3
Trockenbausysteme	ab Seite 99
Elektrische Heizungen	ab Seite 119
Eingefräste Systeme	ab Seite 155
Betonkernaktivierungen	ab Seite 169

1

Dünnschichtsysteme



Kermi GmbH  
Pankofen-Bahnhof 1 94447 Plattling  
Fon +49 9931 501-0 info@kermi.de  
www.kermi.de

## Einbau des Kermi x-net C15 Dünnschichtsystems


Dünnschichtige Warmwasserfußbodenheizungen ab 17 mm Dicke

### Übersicht für den Bodenleger

	Fliese	Naturstein	
Zementestrich/ Beton CT	<b>Grundierung</b>	Sopro Grundierung GD 749	
	<b>Heizsystem</b>	Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem	
	<b>Ausgleich</b>	Sopro Fließspachtel FS® 15 plus FS 15 550 Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro Rapidur® FE 678 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553	
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 No.1 400 Sopro VarioFlex® XL 413 Sopro VarioFlex® Silver 419	Sopro Marmor & Mosaik-Flexkleber M&M 446 Sopro VarioFlex® Silver 419
	<b>Fugenmörtel</b>	Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DF 10®	Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DF 10®



Calciumsulfatestrich CA / CF	Fliese	Naturstein		
	<b>Grundierung</b>	Sopro Multigrund MGR 637 + Sopro Quarzsand grob QS 511  Sopro Epoxi-Grundierung EPG 1522 + Sopro Quarzsand grob QS 511		
	<b>Heizsystem</b>	Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem		
	<b>Ausgleich</b>	Sopro Fließspachtel FS® 15 plus FS 15 550 Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro Rapidur® FE 678 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553		
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 No.1 400 Sopro VarioFlex® XL 413 Sopro VarioFlex® Silver 419	Sopro Marmor & Mosaik-Flexkleber M&M 446 Sopro VarioFlex® Silver 419	
	<b>Fugenmörtel</b>	Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DF 10®	Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DF 10®	

Fliesenbelag	Fliese	Naturstein		
	<b>Grundierung</b>	Sopro HaftPrimer S HPS 673		
	<b>Heizsystem</b>	Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem		
	<b>Ausgleich</b>	Sopro Fließspachtel FS® 15 plus FS 15 550 Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro Rapidur® FE 678 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553		
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 No.1 400 Sopro VarioFlex® XL 413 Sopro VarioFlex® Silver 419	Sopro Marmor & Mosaik-Flexkleber M&M 446 Sopro VarioFlex® Silver 419	
	<b>Fugenmörtel</b>	Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DF 10®	Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DF 10®	

	Fliese	Naturstein		
Holzdielen/Verlegeplatten	<b>Grundierung</b>	Sopro HaftPrimer S HPS 673		
	<b>Entkoppeln</b>	Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558 – verlegt mit Sopro Flexkleber		
	<b>Heizsystem</b>	Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem		
	<b>Ausgleich</b>	Sopro Fließspachtel FS® 15 plus FS 15 550 Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro Rapidur® FE FE 678 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553		
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 No.1 400 Sopro VarioFlex® XL 413 Sopro VarioFlex® Silver 419	Sopro Marmor & Mosaik-Flexkleber M&M 446 Sopro VarioFlex® Silver 419	
	<b>Fugenmörtel</b>	Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DF 10®	Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DF 10®	

## Hinweise!

Zur Optimierung der Heizleistung und um Streuverluste in angrenzende Bauteile wie Betondecken und Wände zu minimieren empfehlen wir den Einbau Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558 (wählbare Dicken: 4 mm, 7 mm, 9 mm, 12 mm) unterhalb des Heizsystems.

Der Untergrund muss eine ausreichende Stabilität und Tragfähigkeit aufweisen. Er muss ausreichend alt, trocken sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten sein.

## Bodengleiche Duschbereiche

Zum Verfüllen des Heizsystems in Gefällebereichen empfehlen wir Sopro VarioFließspachtel VS 582. Mit dieser Spachtelmasse können Gefällesituationen bis 4 % abgebildet werden. Bei der Kombination mit dem Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem ist zu beachten, dass das Einfließen der Spachtelmasse in die Noppen händisch unterstützt werden muss. Sinnvoll ist es, hier zunächst den Gefällebereich auszuführen und erst im Anschluss angrenzende, gefällefreie Bereiche.

Bitte beachten Sie, dass eine minimalen Systemüberdeckung von 3 mm bei Verwendung von Sopro Fließspachtel FS® 15 plus FS 15 550 und 5 mm bei Verwendung von Sopro ObjektFließspachtel OFS 543, Sopro S-Flow® 545 oder Sopro S-Flow® speed 553 sicherzustellen ist. Bei der Verwendung von Sopro Rapidur® FE Fließestrich 678 beträgt die minimale Systemüberdeckung 20 mm. Die angegebene Überdeckung gilt nur für Anwendungen im privaten, häuslichen Bereich. Zur Erleichterung der Höheneinstellung eignet sich der Sopro Höhenmesspunkt-Nivellierpin 008 sehr gut.

Bei zu erwartenden höheren Belastungen ist die Rohrüberdeckung anzupassen. Hier steht Ihnen unsere Anwendungstechnik zur Verfügung. Die jeweiligen Feldgrößen sollen 40 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

Begehbar ist die jeweilige Spachtelmasse nach ca. 3 Stunden. Mit dem Funktionsheizen kann bereits 2 Tage nach dem Einbau der Spachtelmasse begonnen werden.

Vor Beginn des Funktionsheizens ist ein hydraulischer Abgleich notwendig und auch zu protokollieren.

Bei Sopro Fließspachtel FS® 15 plus FS 15 550, Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 und Sopro S-Flow® 545 oder Sopro S-Flow® speed 553 ist für einen Tag eine Vorlauftemperatur von 25 °C zu halten. Danach folgt für mindestens einen Tag die maximale Auslegungstemperatur, diese ist auf  $\leq 45$  °C zu begrenzen. Bei der Variante mit Sopro Rapidur® FE 678 ist für 3 Tage eine Vorlauftemperatur von 25 °C zu halten. Anschließend sind für 4 Tage die maximale Auslegungstemperatur einzustellen (bzw. das Maximum von 55 °C Vorlauftemperatur). 24 Stunden vor der Verlegung des Oberbelags muss die Heizung abgeschaltet werden.

Die Inbetriebnahme der Fußbodenheizung kann bei der Verwendung von schnell erhärtender Flexkleber (DIN EN 12004 C2 F) frühestens 7–14 Tage nach Abschluss der Verlegearbeiten erfolgen. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexklebern (DIN EN 12004 C2) kann die Konstruktion frühestens nach 14 Tagen in Betrieb genommen werden.

Bei der Verarbeitung der o.g. Produkte sind die anerkannten Regeln der Technik sowie Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.

## **Oberbelag**

Die so vorbereiteten Flächen eignen sich für den Aufbau Oberbeläge jeder Art. Besonders empfehlenswert ist die Verwendung von Stein- oder Keramikbelägen, da diese einen besonders guten Wärmetransport zulassen. So entfaltet das Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem seine höchste Leistung und kann die systemspezifischen Qualitäten optimal nutzen.

Sollten dünnschichtige Weichbeläge geplant sein, z. B. LVT, dann ist zu beachten, dass sich bei geringen Überdeckungen des Heizsystems eine leichte Noppenstruktur abzeichnen kann. Hier sind dann in aller Regel Feinspachtelmaßnahmen erforderlich.

Auftraggeber: _____ Bauvorhaben/Räumlichkeiten: _____
--



Kermi GmbH  
 Pankofen-Bahnhof 1 94447 Plattling  
 Fon +49 9931 501-0 info@kermi.de  
 www.kermi.de

Das Funktionsheizen ist zur Überprüfung der Funktion der beheizten Fußbodenkonstruktion durchzuführen. Bereits 48 Stunden nach dem Einbau der Ausgleichsschicht kann mit dem Funktionsheizen begonnen werden. Vorausgesetzt ist ein sachgerechter hydraulischer Abgleich.

Bei Sopro Fließspachtel FS® 15 plus 550, Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 und Sopro S-Flow® 545 oder Sopro S-Flow® speed 553 ist für ein Tag eine Vorlauftemperatur von 25°C zu halten. Danach folgt für mindestens einen Tag eine Vorlauftemperatur von maximal 45°C bzw. maximaler Auslegungstemperatur.

Beim Aufbau Sopro Rapidur® FE 678 auf tragstabilen Dämmschichten in schwimmender Konstruktion ist für 3 Tage eine Vorlauftemperatur von 25°C zu halten. Anschließend sind für 4 Tage die maximale Auslegungstemperatur einzustellen (bzw. das Maximum von 55°C Vorlauftemperatur).

### Nach dem Einbau:

1. Art der Ausgleichsmasse (Nivelliermasse, Fließestrich) \_\_\_\_\_ .
2. Ende der Arbeiten der Ausgleichsschicht (Datum) \_\_\_\_\_ .
3. Beginn des Funktionsheizen (Datum) \_\_\_\_\_ mit konstanter Vorlauftemperatur von 25°C.
4. Beginn der maximalen Vorlauftemperatur (Datum) \_\_\_\_\_ von max. 45°C. Bei Frostgefahr ist ein entsprechender Frostbetrieb fortzuführen.
5. Wurde das Funktionsheizen abgebrochen \_\_\_ ja \_\_\_ nein?

### Belüftung:

6. Die Räume wurden zugfrei belüftet und nach dem Abschalten der Fußbodenheizung alle Fenster und Türen geschlossen.
7. Das Einregulieren der geringsten Vorlauftemperatur und das erstmalige Hoch- und Abheizen ist vom zuständigen Mitarbeiter, Herrn/Frau \_\_\_\_\_ der Firma \_\_\_\_\_ vorgenommen wurden.

Das Maßnahmen-Protokoll wurde am \_\_\_\_\_ vom Bauherren/Auftraggeber freigegeben und an folgende Fachfirmen verteilt:

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Fliesen-, Platten- und Mosaikleger | <input type="checkbox"/> Bodenleger    |
| <input type="checkbox"/> Parkettleger                       | <input type="checkbox"/> Heizungsbauer |

### Bestätigungen:

Bauleitung/Ausführender \_\_\_\_\_ Bauherr/Auftraggeber \_\_\_\_\_

Ort, Datum \_\_\_\_\_ Ort, Datum \_\_\_\_\_





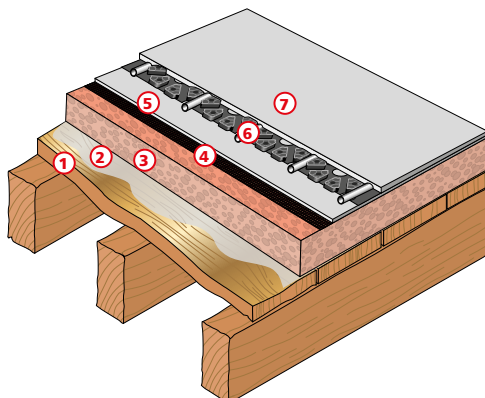
Kermi GmbH  
Pankofen-Bahnhof 1 94447 Plattling  
Fon +49 9931 501-0 info@kermi.de  
www.kermi.de

## Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem auf Sopro SMART®-System

### Dünnschichtige Flächenheizung auf gebundener Leichtschüttung bei häuslicher Belastung im Innenbereich

<b>Haftbrücke/ Grundierung</b>	<p><b>Zu Beton oder Zementestrich</b> Sopro HaftSchlämme HS 448 Sopro HaftSchlämme Flex HSF 748 Sopro RüttelSchlämme RS 648</p> <p><b>Zu Holzuntergründen</b> Sopro HaftPrimer S HPS 673</p>	
<b>Gebundene Schüttung</b>	<p>Sopro SMART® LZ LeichtZuschlag 987</p> <p><b>Gebunden mit</b> Sopro Rapidur® B3 SchnellEstrichBinder 768 Sopro Rapidur® B5 SchnellEstrichBinder 767 SoproTherm® SchnellEstrichZement 1580</p>	
<b>Armierungs- spachtelung</b>	<p>Sopro PanzerGewebe PG-X 1188 Sopro VarioFließspachtel VS 582</p>	
<b>Dehnfugeneinteilung</b>	<p>Sopro EstrichFugenProfil EFP 1962 bzw. Kermi x-net Bewegungsfugenprofil 10/100 Sopro EstrichRanddämmStreifen ERS 961 Kermi x-net Randstreifen</p>	
<b>Dünnschichtheizung</b>	<p>Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem</p>	
<b>Flächenspachtel</b>	<p>Sopro FS 15® plus 550 Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro Rapidur® FE FließEstrich 678 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553</p>	

\* © Copyright by Kermi GmbH, Pankofen-Bahnhof 1, 94447 Plattling, Deutschland



- 1 Holzdielen
- 2 Sopro HaftPrimer S HPS 673
- 3 Sopro SMART® Renovier-Estrich-System  
(Sopro SMART® LeichtZuschlag mit  
Sopro Rapidur® B5/B3)
- 4 Sopro PanzerGewebe PG-X 1188
- 5 Sopro VarioFließspachtel VS 582
- 6 Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem
- 7 Sopro FS 15® plus

Der Untergrund muss eine ausreichende Stabilität und Tragfähigkeit aufweisen. Er muss ausreichend alt, trocken sowie bei Verbundkonstruktionen frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten sein.

Die Konstruktion ist für Flächenlasten bis maximal 2,0 kN/m<sup>2</sup> und Einzellasten bis maximal 1,0 kN anwendbar.

### **Gebundene Schüttung aus Sopro SMART® LZ LeichtZuschlag 987 und Sopro Rapidur® B3/B5 SchnellEstrichBinder**

Wärmeleitfähigkeit: 0,075 W/mK

Baustoffklasse: A1 gem. DIN 4102

Mindestdicke: 20 mm bei Verarbeitung im Verbund  
35 mm auf Trennlage

35 mm in schwimmender Konstruktion (maximale Zusammendrückbarkeit der Dämmschichten addiert 5 mm), Dämmschichten sind mit PE-Folie abzudecken.

35 mm auf Holzuntergründen

Trockenrohddichte: 320 kg/m<sup>3</sup> (in Verbindung mit Rapidur B3/B5)

Maximaldicke: 2000 mm

Verbrauch: 10 l Sopro SMART® LZ LeichtZuschlag 987/m<sup>2</sup> je cm Schichtdicke; 1,6 kg Sopro SMART® LZ LeichtZuschlag 987/m<sup>2</sup> je cm Schichtdicke

Vor dem Einbau der gebundenen Schüttung aus Sopro SMART® LZ LeichtZuschlag 987 ist der Untergrund sachgerecht vorzubereiten. So sind im Vorfeld an allen aufgehenden Bauteilen Sopro EstrichRanddämmstreifen ERS 961 zu stellen, um Schallbrücken auszuschließen und Spannungssituationen zu kompensieren.

### **Mischungsverhältnis**

25 kg Sopro Rapidur® B3/B5 zu 27 kg (ca. 165 l) Sopro SMART® LZ LeichtZuschlag 987;  
ca. 13 – 15 l Wasser bzw. 1 Sack Sopro Rapidur® B3/B5 zu 3 Sack Sopro SMART® LZ LeichtZuschlag 987

Zum Anmischen und Einbau sind alle gebräuchlichen Misch- und Fördermaschinen geeignet.

### **Armierungsspachtelung**

Zunächst ist das Sopro PanzerGewebe PG-X 1188 flächig auszulegen, mit einer Überlappung von ca. 50 mm.

Im Anschluss erfolgt das dünn-schichtige Verspachteln mit Sopro VarioFließspachtel VS 582 in einer Schichtdicke von ca. 3 mm.

### **Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem**

Das Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem besteht aus einer speziellen selbstklebenden und perforierten Noppenplatte. Durch gleichmäßiges Begehen der Platten werden diese auf dem Untergrund final fixiert.

Anschließend wird das Kermi x-net Systemrohr eingebracht (Rohrdimension 10 mm oder 12 mm möglich, ohne Auswirkung auf die Schichtstärke beim Verguss des Systems). Nach dem Einbringen des Rohres ist eine Dichtheitsprüfung durchzuführen. Während des Einbaus des Flächenspachtels ist der Druck der Dichtheitsprüfung im Systemrohr aufrecht zu erhalten.

Weitere Informationen finden Sie unter [www.kermi.de](http://www.kermi.de) unter Fachpartnerbereich/Montageanleitungen.

## Flächenspachtel

Der Verguss des Heizsystems erfolgt mit Sopro FS 15® plus 550 (Systemüberdeckung mindestens 3 mm), Sopro Objekt-Fließspachtel OFS 543, Sopro S-Flow® 545 oder Sopro S-Flow® speed (Systemüberdeckung jeweils mindestens 5 mm) oder Sopro Rapidur® FE Fließestrich 678 (Systemüberdeckung mindestens 20 mm). Sopro VarioFließspachtel VS 582 ist nur für Kleinstflächen geeignet, z. B. um die Gefällesituation in einer Duschfläche abzubilden.

Zur Erleichterung der Höheneinstellung eignet sich der Sopro Höhenmesspunkt-Nivellierpin 008 sehr gut.

Bei zu erwartenden höheren Belastungen ist die Rohrüberdeckung anzupassen. Hier steht Ihnen unsere Anwendungstechnik zur Verfügung. Die jeweiligen Feldgrößen sollen 40 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

Zur Einteilung und Sicherstellung der Funktionsfähigkeit der Anschluss- und Bewegungsfugen in der Spachtelschicht eignen sich Sopro EstrichFugenProfil EFP 1962 bzw. Kermi x-net Bewegungsfugenprofil 10/100 und Sopro Rand-Dämmstreifen RDS 960 bzw. Kermi x-net Randdämmstreifen H 160 mm.

Begebar ist die jeweilige Spachtelmasse nach ca. 3 Stunden. Mit dem Funktionsheizen kann bereits 2 Tage nach dem Einbau der Spachtelmasse begonnen werden. Bei Sopro S-Flow® 545 oder Sopro S-Flow® speed 553, Sopro Fließspachtel FS® 15 plus 550 und Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 ist für einen Tag eine Vorlauftemperatur von 25 °C zu halten. Danach folgt für mindestens einen Tag die maximale Auslegungstemperatur, diese ist auf ≤ 45 °C zu begrenzen.

Bei der Variante mit Sopro Rapidur® FE 678 ist für 3 Tage eine Vorlauftemperatur von 25 °C zu halten. Anschließend ist für 4 Tage die maximale Auslegungstemperatur einzustellen (bzw. das Maximum von 55 °C Vorlauftemperatur). In der Anlage finden Sie ein Protokoll zum Funktionsheizen.

24 Stunden vor der Verlegung des Oberbelags muss die Heizung abgeschaltet werden.

Die Inbetriebnahme der Fußbodenheizung kann bei der Verwendung schnell erhärtender Flexfliesenkleber (DIN EN 12004 C2 F) frühestens 7–14 Tage nach Abschluss der Verlegearbeiten erfolgen. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexfliesenklebern (DIN EN 12004 C2) kann die Konstruktion frühestens nach 14–21 Tagen in Betrieb genommen werden.

## Oberbelag

Die so vorbereiteten Flächen eignen sich für den Aufbau von Oberbelägen jeder Art. Besonders empfehlenswert ist die Verwendung von Stein- oder Keramikbelägen, da diese einen besonders guten Wärmetransport zulassen. So entfaltet das Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem seine höchste Leistung und kann die systemspezifischen Qualitäten optimal nutzen.

Bei Oberbelägen mit einem sehr hohen Anspruch an die Ebenflächigkeit (z. B. LVT, Vinyl und PVC) kann eine Feinspachtelung erforderlich werden. Hierfür ist insbesondere Sopro S-Flow® 545 gut geeignet.

## Hinweise!

Bei der Verarbeitung der o.g. Produkte sind die anerkannten Regeln der Technik sowie Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter anderem auf [www.sopro.com](http://www.sopro.com) und [www.kermi.com](http://www.kermi.com). Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen und Anpassungen erwachsen.

Auftraggeber: \_\_\_\_\_

Bauvorhaben/Räumlichkeiten: \_\_\_\_\_



Kermi GmbH  
Pankofen-Bahnhof 1 94447 Plattling  
Fon +49 9931 501-0  
www.kermi.de

Das Funktionsheizen ist zur Überprüfung der Funktion der beheizten Fußbodenkonstruktion durchzuführen. Bereits 48 Stunden nach dem Einbau der Ausgleichsschicht kann mit dem Funktionsheizen begonnen werden.

Bei Sopro S-Flow® 545, Sopro S-Flow® speed, Sopro Fließspachtel FS® 15 plus 550 und Sopro Objektfließspachtel OFS 543 ist für ein Tag eine Vorlauftemperatur von 25°C zu halten. Danach folgt für mindestens einen Tag eine Vorlauftemperatur von maximal 45°C.

Beim Aufbau mit Sopro Rapidur® FE 678 ist für 3 Tage eine Vorlauftemperatur von 25°C zu halten. Anschließend sind für 4 Tage die maximale Auslegungstemperatur einzustellen (bzw. das Maximum von 55°C Vorlauftemperatur).

### Nach dem Einbau:

1. Art der Ausgleichsmasse (Nivelliermasse, Fließestrich) \_\_\_\_\_ .
2. Ende der Arbeiten der Ausgleichsschicht (Datum) \_\_\_\_\_ .
3. Beginn des Funktionsheizen (Datum) \_\_\_\_\_ mit konstanter Vorlauftemperatur von 25°C.
4. Beginn der maximalen Vorlauftemperatur (Datum) \_\_\_\_\_ von max. 45°C. Bei Frostgefahr ist ein entsprechender Frostbetrieb fortzuführen.
5. Wurde das Funktionsheizen abgebrochen \_\_\_ ja \_\_\_ nein?

### Belüftung:

6. Die Räume wurden zugfrei belüftet und nach dem Abschalten der Fußbodenheizung alle Fenster und Türen geschlossen.
7. Das Einregulieren der geringsten Vorlauftemperatur und das erstmalige Hoch- und Abheizen ist vom zuständigen Mitarbeiter, Herrn/Frau \_\_\_\_\_ der Firma \_\_\_\_\_ vorgenommen wurden.

Das Maßnahmen-Protokoll wurde am \_\_\_\_\_ vom Bauherren/Auftraggeber freigegeben und an folgende Fachfirmen verteilt:

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Fliesen-, Platten- und Mosaikleger | <input type="checkbox"/> Bodenleger    |
| <input type="checkbox"/> Parkettleger                       | <input type="checkbox"/> Heizungsbauer |

### Bestätigungen:

Bauleitung/Ausführender \_\_\_\_\_ Bauherr/Auftraggeber \_\_\_\_\_

Ort, Datum \_\_\_\_\_ Ort, Datum \_\_\_\_\_



VARIOTEC GmbH & Co. KG  
Moosweg 12 D-92318 Neumarkt/OPf.  
Fon +49 9181 6946-10  
info@variotec.de www.variotec.de



Kermi GmbH  
Pankofen-Bahnhof 1 94447 Plattling  
Fon +49 9931 501-0 info@kermi.de  
www.kermi.de

## Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem auf VARIOTEC Vakuumdämmung VT-I-B-GFK-XPS5

### Dünnschichtige Flächenheizung auf leistungsfähigen Wärmedämmungen bei häuslicher Belastung

<b>Grundierung auf Verlegeuntergrund</b>	Zementäre Untergründe (Beton/Zementestrich) Sopro Grundierung GD 749  <b>Calciumsulfatestrich</b> Sopro MultiGrund MGR 637 (inkl. Absandung mit Sopro Quarzsand grob QS 511)  <i>Bestehender Fliesenbelag/Holzuntergrund:</i> Sopro HaftPrimer S HPS 673	
<i>Nach Bedarf:</i> <b>Ausgleichs- und Ebenheitsspachtelung</b>	Sopro FS 15® plus 550 Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553	
<b>Wärmedämmung</b>	VARIOTEC Vakuumdämmung VT-I-B-GFK-XPS5 (Lambda = 0,0072 W/(mK))  <i>verklebt mit</i> Sopro VarioFlex® VF XL® 413 Sopro VarioFlex® Silver VF 419	
<b>Grundierung auf Wärmedämmung</b>	Sopro HaftPrimer S HPS 673	
<b>Dünnschichtheizung</b>	Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem	
<b>Flächenspachtel</b>	Sopro FS 15® plus 550 Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro Rapidur® FE Fließestrich 678 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553	

Der Untergrund muss eine ausreichende Stabilität und Tragfähigkeit aufweisen. Er muss ausreichend alt, trocken sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten sein. Im Fall von Unebenheiten erfolgt eine Ausgleichs- und Ebenheitsspachtelung. Die Konstruktion ist für Flächenlasten bis maximal 2,0 kN/m<sup>2</sup> und Einzellasten bis maximal 1,0 kN anwendbar. Vor dem Einbau ist der Untergrund entsprechend zu grundieren.

### Einbau der VARIOTEC Vakuumdämmung VT-I-B-GFK-XPS5

Die VARIOTEC Vakuumdämmung (VT-I-B-GFK-XPS5) wird als Bodeninnendämmung unter Nassestrich eingesetzt. Grundsätzlich wird das Dämmsystem auf einem vorbereiteten planebenen Untergrund verklebt. Die QASA Dämmelemente können nach Abstimmung und Verlegeplan an den Randbereichen mit zusätzlichem Zuschnitttrand PUR (Standardmäßig 30 mm PUR-Rand) ausgeführt werden. Die Verlegung erfolgt nach Verlegeplanung im Verband mit einem umlaufenden Compriband. Die Stöße an der Oberkante der Elemente werden mit dem Klebeband abgeklebt

### VARIOTEC Vakuumdämmung VT-I-B-GFK-XPS5



### Geringe Aufbauhöhen – Höhe Dämmwirkung

1 cm Vakuumdämmung  $\triangleq$  5–8 cm Standard Dämmstoff  
\*europäische technische Zulassung ab 20 mm VIP-Kernstärke.

**VT-I-B-GFK-XPS-5 (für Nassestriche)**

VIP-Dicke	Lambda-Wert VIP** in W/(mK)	Gesamtdicke in mm	U-Wert VIP in W/(m <sup>2</sup> K)
VIP 10 mm*	0,0072	17	0,625
VIP 15 mm*	0,0072	22	0,432
VIP 20 mm	0,0072	27	0,330
VIP 25 mm	0,0072	32	0,260
VIP 30 mm	0,0072	37	0,220
VIP 35 mm	0,0072	42	0,200
VIP 40 mm	0,0072	47	0,170
VIP 45 mm	0,0072	52	0,155
VIP 50 mm	0,0072	57	0,137

**Aufbau VT-I-B-GFK-XPS5**

Material	Stärke
GFK (Glasfaserverstärkter Kunststoff)	1,5 mm
Vakuumdämmpanel	nach gewählter Dicke
XPS (Extrudierter Polystyrol-Hartschaum)	5,0 mm

Lambda-Wert 0,0072 W/(mK) als Bemessungswert (Anfangswert: 0,0043 W/(mK))

(Belüftete Elemente: Lambda-Wert 0,020 W/(mK))

Die komplette Planung der Elemente übernimmt VARIOTEC für Sie in Form eines Verlegeplanes. Die Paneele werden im Werk gefertigt und entsprechend nach Plan beschriftet und können somit problemlos auf der Baustelle zugeordnet werden (Verlegeplan ist bei der Lieferung enthalten).

Die VARIOTEC Vakuumdämmung VT-I-B-GFK-XPS5 wird entsprechend dem Verlegeplan eingebaut und weitgehend vollflächig mit den genannten Sopro-Fliesenklebern verklebt.

**Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem**

Vor der Verklebung des Kermi x-net C15 Dünnschichtsystems wird die GFK-Oberfläche der VARIOTEC Vakuumdämmung VT-I-B-GFK-XPS5 gereinigt und flächig mit Sopro HaftPrimer S HPS 673 grundiert.

Das Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem besteht aus einer speziellen selbstklebenden und perforierten Noppenplatte. Durch gleichmäßiges Begehen der Platten werden diese auf dem Untergrund final fixiert.

Anschließend wird das Kermi x-net Systemrohr eingebracht (Rohrdimension 10mm oder 12mm möglich, ohne Auswirkung auf die Schichtstärke beim Verguss des Systems). Nach dem Einbringen des Rohres ist eine Dichtheitsprüfung durchzuführen. Während des Einbaus des Flächenspachtels ist der Druck der Dichtheitsprüfung im Systemrohr aufrecht zu erhalten.

Weitere Informationen finden Sie unter [www.kermi.de](http://www.kermi.de) unter Fachpartnerbereich/Montageanleitungen.

## Flächenspachtel

Der Verguss des Heizsystems erfolgt mit Sopro FS 15<sup>®</sup> plus 550 (Systemüberdeckung mindestens 3 mm), Sopro Objekt-Fließspachtel OFS 543, Sopro S-Flow<sup>®</sup> 545, Sopro S-Flow<sup>®</sup> speed 553 (Systemüberdeckung mindestens 5 mm) und Sopro Rapidur<sup>®</sup> FE FließEstrich 678 (Systemüberdeckung mindestens 20 mm). Sopro VarioFließspachtel VS 582 ist nur für Kleinstflächen geeignet, z. B. um die Gefällesituation in einer Duschfläche abzubilden.

Zur Erleichterung der Höheneinstellung eignet sich der Sopro Höhenmesspunkt-Nivellierpin 008 sehr gut.

Bei zu erwartenden höheren Belastungen ist die Rohrüberdeckung anzupassen. Hier steht Ihnen unsere Anwendungstechnik zur Verfügung. Die jeweiligen Feldgrößen sollen 40 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

Begehrbar ist die jeweilige Spachtelmasse nach ca. 3 Stunden. Mit dem Funktionsheizen kann bereits 2 Tage nach dem Einbau der Spachtelmasse begonnen werden. Bei Sopro Fließspachtel FS<sup>®</sup> 15 plus FS 15 550, Sopro S-Flow<sup>®</sup> 545, Sopro S-Flow<sup>®</sup> speed 553 und Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 ist für einen Tag eine Vorlauftemperatur von 25°C zu halten. Danach folgt für mindestens einen Tag die maximale Auslegungstemperatur, diese ist auf  $\leq 45^\circ\text{C}$  zu begrenzen.

Bei der Variante mit Sopro Rapidur<sup>®</sup> FE 678 ist für 3 Tage eine Vorlauftemperatur von 25°C zu halten. Anschließend sind für 4 Tage die maximale Auslegungstemperatur einzustellen (bzw. das Maximum von 55°C Vorlauftemperatur). In der Anlage finden Sie ein Protokoll zum Funktionsheizen.

24 Stunden vor der Verlegung des Oberbelags muss die Heizung abgeschaltet werden.

Die Inbetriebnahme der Fußbodenheizung kann bei der Verwendung von schnell erhärtender Flexfliesenkleber (DIN EN 12004 C2 F) frühestens 7–14 Tage nach Abschluss der Verlegearbeiten erfolgen. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexfliesenklebern (DIN EN 12004 C2) kann die Konstruktion frühestens nach 14 Tagen in Betrieb genommen werden.

## Oberbelag

Die so vorbereiteten Flächen eignen sich für den Aufbau Oberbeläge jeder Art. Besonders empfehlenswert ist die Verwendung von Stein- oder Keramikbelägen, da diese einen besonders guten Wärmetransport zulassen. So entfaltet das Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem seine höchste Leistung und kann die systemspezifischen Qualitäten optimal nutzen.

Bei Oberbelägen mit einem sehr hohen Anspruch an die Ebenflächigkeit (z. B. LVT, Vinyl und PVC) kann eine Feinspachtelung erforderlich werden. Hierfür sind insbesondere Sopro S-Flow<sup>®</sup> 545, Sopro S-Flow<sup>®</sup> speed 553 und Sopro Fließspachtel 5 FS 549 gut geeignet.

## Hinweise

Bei der Verarbeitung der o.g. Produkte sind die anerkannten Regeln der Technik sowie Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter anderem auf [www.variotec.de](http://www.variotec.de), [www.kermi.com](http://www.kermi.com) und [www.sopro.com](http://www.sopro.com). Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen und Anpassungen erwachsen.

Auftraggeber: _____  Bauvorhaben/Räumlichkeiten: _____
--



Kermi GmbH  
 Pankofen-Bahnhof 1 94447 Plattling  
 Fon +49 9931 501-0  
 www.kermi.de

Das Funktionsheizen ist zur Überprüfung der Funktion der beheizten Fußbodenkonstruktion durchzuführen. Bereits 48 Stunden nach dem Einbau der Ausgleichsschicht kann mit dem Funktionsheizen begonnen werden.

Bei Sopro Fließspachtel FS® 15 plus 550, Sopro S-Flow® 545, Sopro S-Flow® speed 553 und Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 ist für ein Tag eine Vorlauftemperatur von 25°C zu halten. Danach folgt für mindestens einen Tag eine Vorlauftemperatur von maximal 45°C.

Beim Aufbau Sopro Rapidur® FE 678 auf Kermi x-net Wärmedämmplatte PUR in schwimmender Konstruktion ist für 3 Tage eine Vorlauftemperatur von 25°C zu halten. Anschließend sind für 4 Tage die maximale Auslegungstemperatur einzustellen (bzw. das Maximum von 55°C Vorlauftemperatur).

#### Nach dem Einbau:

1. Art der Ausgleichsmasse (Nivelliermasse, Fließestrich) \_\_\_\_\_ .
2. Ende der Arbeiten der Ausgleichsschicht (Datum) \_\_\_\_\_ .
3. Beginn des Funktionsheizen (Datum) \_\_\_\_\_ mit konstanter Vorlauftemperatur von 25°C.
4. Beginn der maximalen Vorlauftemperatur (Datum) \_\_\_\_\_ von max. 45°C. Bei Frostgefahr ist ein entsprechender Frostbetrieb fortzuführen.
5. Wurde das Funktionsheizen abgebrochen \_\_\_ ja \_\_\_ nein?

#### Belüftung:

6. Die Räume wurden zugfrei belüftet und nach dem Abschalten der Fußbodenheizung alle Fenster und Türen geschlossen.
7. Das Einregulieren der geringsten Vorlauftemperatur und das erstmalige Hoch- und Abheizen ist vom zuständigen Mitarbeiter, Herrn/Frau \_\_\_\_\_ der Firma \_\_\_\_\_ vorgenommen wurden.

Das Maßnahmen-Protokoll wurde am \_\_\_\_\_ vom Bauherren/Auftraggeber freigegeben und an folgende Fachfirmen verteilt:

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Fliesen-, Platten- und Mosaikleger | <input type="checkbox"/> Bodenleger    |
| <input type="checkbox"/> Parkettleger                       | <input type="checkbox"/> Heizungsbauer |

#### Bestätigungen:

Bauleitung/Ausführender \_\_\_\_\_ Bauherr/Auftraggeber \_\_\_\_\_





Ort, Datum \_\_\_\_\_ Ort, Datum \_\_\_\_\_





Kermi GmbH  
Pankofen-Bahnhof 1 94447 Plattling  
Fon +49 9931 501-0 info@kermi.de  
www.kermi.de

## Herstellen einer beheizten Estrichkonstruktion mit dem Kermi x-net C13 Trockensystem und Sopro Rapidur® Schnellestrichen

<b>Heizsystem</b>	Kermi x-net C13 Trockensystem	
<b>Fließestrich</b>	Sopro Rapidur® FE Fließestrich	
<b>Estrichtrockenmörtel</b>	Sopro Rapidur® M1 SchnellEstrichMörtel 769 Sopro Rapidur® M5 SchnellEstrichMörtel 747 Sopro Rapidur® M8 SchnellEstrichMörtel 601	
<b>Estrichbinder</b>	Sopro Rapidur® B1 SchnellEstrichBinder 760 Sopro Rapidur® B3 SchnellEstrichBinder 768 Sopro Rapidur® B5 SchnellEstrichBinder 767	

Im Rahmen des Einbaus sind die anerkannten Regeln der Technik zu beachten.

Eine Ausgleichsschüttung im Untergrund kann mit Sopro SMART® LZ LeichtZuschlag 987 (gebunden oder ungebunden) hergestellt werden.

Der Einbau des Heizsystems erfolgt nach den spezifischen Vorgaben der Firma Kermi. Weitere Informationen finden Sie unter [www.kermi.de](http://www.kermi.de) unter Fachpartnerbereich/Montageanleitungen. Nach dem Einbau des Rohres ist eine Dichtheitsprüfung durchzuführen. Während des Einbaus des Estrichs ist der Druck der Dichtheitsprüfung im Systemrohr aufrecht zu erhalten.

Das Heizsystem ist mit Kermi x-net Polyethylenfolie zu überdecken. Diese muss mindestens 80 mm in Stoßbereichen überlappen. Bei Verwendung von Sopro Rapidur® FE Fließestrich 678 sind die Überlappungsbereiche/Folienstöße zu verkleben, um ein Unterlaufen zu vermeiden. Im Anschluss an aufgehende Bauteile ist der Kermi x-net Randdämmstreifen anzuordnen. Ggf. ist auch hier der Folienstoß zu verkleben.

**Estrich****Mindestestrichdicke**

	<b>Nutzlast</b>			
	FL ≤ 2 kN/m <sup>2</sup>	EL bis 2,0 kN, FL ≤ 3 kN/m <sup>2</sup>	EL bis 3,0 kN, FL ≈ 4 kN/m <sup>2</sup>	EL bis 4,0 kN, FL ≈ 5 kN/m <sup>2</sup>
Sopro Rapidur® FE 678 Fließestrich	35 mm	45 mm	50 mm	55 mm
Sopro Rapidur® M1, M5, M8 SchnellEstrichMörtel	40 mm	50 mm	55 mm	60 mm
Sopro Rapidur® B1, B3, B5 SchnellEstrichBinder	40 mm	55 mm	60 mm	65 mm

EL = Einzellast, FL = Flächenlast

**Maximale Feldgrößen**

Sopro Rapidur® FE Fließestrich	80 m <sup>2</sup>
Sopro Rapidur® SchnellEstrichMörtel M1	80 m <sup>2</sup>
Sopro Rapidur® SchnellEstrichBinder B1, B3	80 m <sup>2</sup>
Sopro Rapidur® SchnellEstrichMörtel M5, M8	60 m <sup>2</sup>
Sopro Rapidur® SchnellEstrichBinder B5	60 m <sup>2</sup>

**Beginn Aufheizen frühestens nach:**

Sopro Rapidur® FE Fließestrich	24 Stunden
Sopro Rapidur® SchnellEstrichMörtel M1	24 Stunden
Sopro Rapidur® SchnellEstrichBinder B1	24 Stunden
Sopro Rapidur® SchnellEstrichBinder B3	48 Stunden
Sopro Rapidur® SchnellEstrichMörtel M5	3 Tage
Sopro Rapidur® SchnellEstrichBinder B5	3 Tage
Sopro Rapidur® SchnellEstrichMörtel M8	5 Tage

**Oberbelag**

Die so vorbereiteten Flächen eignen sich für den Aufbau Oberbeläge jeder Art. Besonders empfehlenswert ist die Verwendung von Stein- oder Keramikbelägen, da diese einen besonders guten Wärmetransport zulassen. So entfaltet das Kermi x-net C13 Trockensystem seine höchste Leistung und kann die systemspezifischen Qualitäten optimal nutzen.

Bei der Verarbeitung der o.g. Produkte sind die anerkannten Regeln der Technik sowie Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter anderem auf [www.sopro.com](http://www.sopro.com) und [www.kermi.com](http://www.kermi.com). Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.

# Maßnahmen-Protokoll über das erstmalige Hoch- und Abheizen

Auftraggeber: \_\_\_\_\_  
 Bauvorhaben: \_\_\_\_\_  
 Estrich:  CT (Zementestrich/Zementfließestrich)  
 CA (Calciumsulfatestrich/Calciumsulfatfließestrich)  
 Estrichalter: \_\_\_\_\_ Festigkeitsklasse: \_\_\_\_\_

## Vor dem Estricheinbau

- a) Die einregulierte geringste Vorlauftemperatur von \_\_\_\_\_ °C ist seit dem \_\_\_\_\_ vorhanden.  
 b) Beginn der Estricharbeiten am \_\_\_\_\_ .  
 c) Ende der Estricharbeiten am \_\_\_\_\_ .

## Nach dem Estricheinbau

Das Funktionsheizen ist zur Überprüfung der Funktion der beheizten Fußbodenkonstruktion durchzuführen.  
 Beginn des Funktionsheizens:

Konventionelle Zementestriche	nach ca. 21 Tagen
Calciumsulfat-Estriche:	nach ca. 7 Tagen
Sopro Rapidur® B1 turbo:	nach ca. 1 Tag
Sopro Rapidur® B3:	nach ca. 2 Tagen
Sopro Rapidur® B5:	nach ca. 3 Tagen
Sopro Rapidur® EB5:	nach ca. 1 Tag

Sopro Rapidur® FE:	nach ca. 1 Tag
Sopro Rapidur® FEW:	nach ca. 1 Tag
Sopro Rapidur® M1:	nach ca. 1 Tag
Sopro Rapidur® M5:	nach ca. 3 Tagen
Sopro Rapidur® M8:	nach ca. 5 Tagen

Es ist 3 Tage eine Vorlauftemperatur von 25°C und danach ist 4 Tage eine maximale Vorlauftemperatur zu halten. Von diesem Protokoll bzw. der DIN 4725-4 abweichende Vorgaben des Herstellers (z. B. bei Fließestrichen) sind zu beachten.

- d) Ende der Arbeiten am Heizestrich (Datum) \_\_\_\_\_ .  
 e) Beginn des Funktionsheizens (Datum) \_\_\_\_\_ mit konstanter Vorlauftemperatur  $t_v = 25 \text{ °C}$ .  
 (ggf. durch Handregelung)  
 f) Beginn des Funktionsheizens mit maximaler Vorlauftemperatur (Datum) \_\_\_\_\_ maximale Vorlauftemperatur  $t_{max} =$  \_\_\_\_\_ °C nach DIN 18560 ist dauerhaft von max. 55° C zulässig. (Beginn 3 Tage nach e)  
 g) Ende des Funktionsheizens (Datum) \_\_\_\_\_ (4 Tage nach f)  
 h) Das Funktionsheizen wurde unterbrochen  ja  nein *Wenn ja:* von \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_ .

## Belüftung

- a) Die Räume wurden tagsüber  be- und entlüftet, ohne das Zuglufterscheinungen vorlagen;  
 nicht be- und entlüftet.  
 b) Alle Heizkreise waren bei dem erstmaligen Auf- und Abheizen  offen  nicht offen.  
 c) Das Einregulieren der geringsten Vorlauftemperatur und das erstmalige Hoch- und Abheizen ist vom zuständigen Mitarbeiter, Herrn \_\_\_\_\_ der Firma \_\_\_\_\_ vorgenommen worden.

Das Maßnahmen Protokoll wurde am \_\_\_\_\_ vom Bauherrn/Auftraggeber freigegeben und an folgende Fachfirmen verteilt:

- Estrichleger  Bodenleger  
 Fliesen-, Platten- und Natursteinleger  Heizungsbauer  
 Parkettleger  Sonstige

## Bestätigungen

Bauleitung/Ausführender \_\_\_\_\_ Bauherr/Auftraggeber \_\_\_\_\_  
 Ort, Datum \_\_\_\_\_ Ort, Datum \_\_\_\_\_





Kermi GmbH  
Pankofen-Bahnhof 1 94447 Plattling  
Fon +49 9931 501-0 info@kermi.de  
www.kermi.de

## Einbau des Kermi x-net C11 Noppensystems mit Sopro Rapidur® FE Fließ-Estrich 678

### Übersicht für den Bodenleger

<b>Grundierung</b> (für Ebenheitsspachtelung)	Sopro Grundierung GD 749 für saugfähige, mineralische Untergründe wie Beton oder Zementestriche	
	Calciumsulfatestriche werden mit Sopro MultiGrund MGR 637 grundiert, inkl. Absandung mit Sopro Quarzsand grob QS 511	
<b>Ebenheitsspachtelung des Untergrundes</b>	Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro FS 15® plus FS 15 550 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553	
<b>Fußbodenheizungssystem</b>	Kermi x-net C11 Noppensystem	
<b>Estrich</b>	Sopro Rapidur® FE FließEstrich FE 678 <b>Alternativ:</b> Sopro Rapidur® B5 767 angemischt mit Estrichsand A/B 0–8 mm im Mischungsverhältnis 1:4	

### Hinweise!

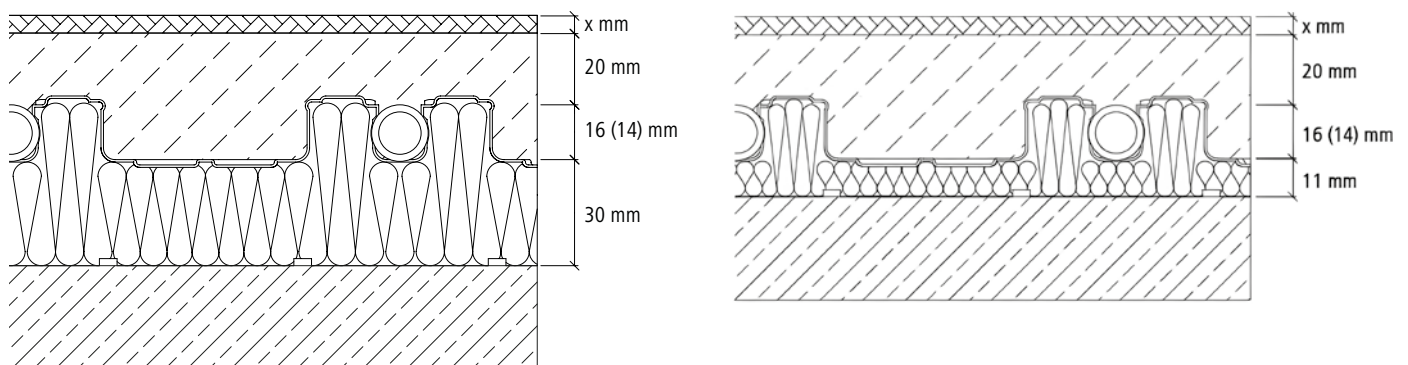
Unter Verwendung von Sopro Rapidur® FE FließEstrich 678 können mit dem Kermi x-net C11 Noppensystem bei einem Rohrdurchmesser von 14 bzw. 16 mm dünne Fußbodenheizungskonstruktionen mit Wärmedämmung hergestellt werden.

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich dabei auf Lasten von maximal 2,0 kN/m<sup>2</sup> und eine Anwendung unter privater, häuslicher Nutzung oder vergleichbar. Vorausgesetzt wird ein tragfester, formstabiler Untergrund, z. B. eine Betonplatte oder ein Zementestrich. Als Oberbelag ist ein geeigneter Keramik- oder Natursteinbelag vorzusehen. In minimaler Dicke ergibt sich ein wärmegeprägter, beheizter Fußbodenaufbau von 64 (66) mm Dicke.

Der Einbau vollzieht sich wie folgt: Zunächst muss ein ebener, grate- und senkenfreier Untergrund hergestellt werden. Nach Bedarf erfolgt eine Ebenheitsspachtelung mit Sopro S-Flow® 545, Sopro S-Flow® speed 553, Sopro Objekt-Fließspachtel OFS 543 oder Sopro FS 15® plus FS 15 550.

Im Anschluss an aufgehende Bauteile wird der Kermi x-net Randdämmstreifen gestellt. Auf den mit hoher Sorgfalt eben hergestellten Untergrund, werden dann die Kermi x-net C11 Noppenplatten ausgelegt. Vor der Estricheinbringung ist zu beachten, dass der Folienlappen des Randdämmstreifens estrichdicht mit der Noppenoberfläche verbunden wird, z. B. mit dem Kermi x-net Abdichtungsprofil.

Die Estricherstellung erfolgt dann mit Sopro Rapidur® FE FließEstrich FE 678 oder einem Mörtelgemisch aus Sopro Rapidur® B5 767 und Estrichsand A/B 0–8 mm im Mischungsverhältnis 1:4. Dabei ist eine Rohrüberdeckung (Ü) von mindestens 20 mm bei Verwendung von Sopro Rapidur® FE 678 oder 30 mm bei Verwendung des mit Sopro Rapidur® B5 767 hergestellten Estrichmörtels sicher zu stellen. Durch entsprechende Anordnung von Dehnfugen ist die Fläche in maximal 40 m<sup>2</sup> große Felder einzuteilen mit einer Kantenlänge von maximal 8 m. Hierbei ist eine gedrungene Form sicher zu stellen (Seitenverhältnis maximal 1:2). Unterschiedlich regelbare Heizkreise sind durch Dehnfugen voneinander zu trennen. Durch einen hydraulischen Abgleich gleichmäßig beheizte Bereiche, können in einem Feld zusammengefasst werden. Generell wird sich im Rahmen der Dehnfugeneinteilung an den Vorgaben des ZDB-Merkblatts Beläge auf Zementestrich orientiert.



Vor der Verlegung des Oberbelags ist es notwendig ein Funktionsheizen durchzuführen. Dieses gestaltet sich in folgender Art:

1. Frühestens 24 Stunden nach Ende der Estricharbeiten: Beginn des Funktionsheizens.
2. Betrieb der Heizung bei 25 °C Vorlauftemperatur für 3 Tage.
3. Betrieb der Heizung bei maximaler Auslegungstemperatur für 4 Tage.

Das Funktionsheizen ist entsprechend zu protokollieren.

24 Stunden vor der Verlegung des Oberbelags muss die Heizung abgeschaltet werden.

Die Inbetriebnahme der Fußbodenheizung kann bei der Verwendung von schnell erhärtender Flexkleber (DIN EN 12004 C2 F) frühestens 14 Tage nach Abschluss der Verlegearbeiten erfolgen. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexklebern (DIN EN 12004 C2) kann die Konstruktion frühestens nach 21 Tagen in Betrieb genommen werden.




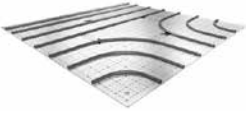

Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.



Kermi GmbH  
Pankofen-Bahnhof 1 94447 Plattling  
Fon +49 9931 501-0 info@kermi.de  
www.kermi.de

## Einbau des Kermi x-net C16 clip Systems mit Sopro Rapidur® FE Fließestrich 678

### Übersicht für den Bodenleger

<b>Grundierung</b> (für Ebenheitsspachtelung)	Sopro Grundierung GD 749 für saugfähige, mineralische Untergründe wie Beton oder Zementestriche	
	Calciumsulfatestriche werden mit Sopro Multi-Grund MGR 637 grundiert, inkl. Absandung mit Sopro Quarzsand grob QS 511	
<b>Ebenheitsspachtelung des Untergrundes</b>	Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro FS 15® plus FS 15 550 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553	
<b>Fußbodenheizungssystem</b>	Kermi x-net C16 clip System	
<b>Estrich</b>	Sopro Rapidur® FE Fließestrich FE 678 <b>Alternativ:</b> Sopro Rapidur® B5 767 angemischt mit Estrichsand A/B 0–8 mm im Mischungsverhältnis 1:4	

### Hinweise!

Unter Verwendung von Sopro Rapidur® FE Fließestrich 678 können mit dem Kermi x-net C16 clip System bei einem Rohrdurchmesser von 16 mm dünne Fußbodenheizungskonstruktionen mit Wärmedämmung hergestellt werden.

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich dabei auf Lasten von maximal 2,0 kN/m<sup>2</sup> und eine Anwendung unter privater, häuslicher Nutzung oder vergleichbar. Vorausgesetzt wird ein tragfester, formstabiler Untergrund, z. B. eine Betonplatte oder ein Zementestrich. Als Oberbelag ist ein geeigneter Keramik- oder Natursteinbelag vorzusehen. In minimaler Dicke ergibt sich ein wärmegeprägter, beheizter Fußbodenaufbau von 72 mm Dicke (A).

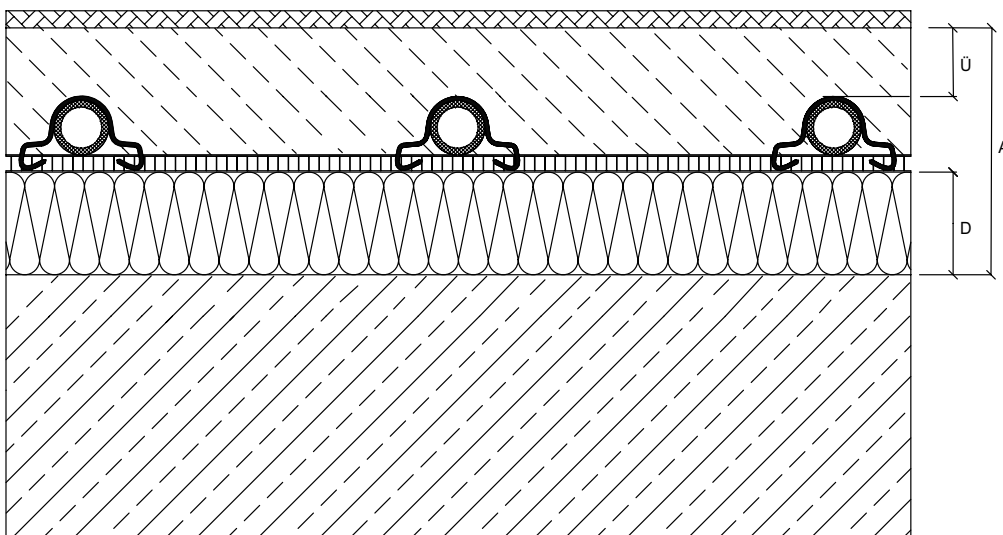
Der Einbau vollzieht sich wie folgt: Zunächst muss ein ebener, grate- und senkenfreier Untergrund hergestellt werden. Nach Bedarf erfolgt eine Ebenheitsspachtelung mit Sopro ObjektFließspachtel OFS 543, Sopro FS 15® plus FS 15 550, Sopro S-Flow® 545 oder Sopro S-Flow® speed 553.

Die Dämmlage ist einschichtig aufzubauen. Mehrschichtige Dämmlagen sind unzulässig. Zulässig sind harte Dämmstoffe. Die Zusammendrückbarkeit von Trittschalldämmungen darf maximal 2 mm betragen.

Alternativ kann der Unterbau auch unter Verwendung von Sopro SMART® LeichtZuschlag LZ 987 und Sopro Rapidur B5 767 erstellt werden (minimale Dicke 20 mm). Danach folgt der sachgerechte Einbau des Kermi x-net C16 clip Systems.

Im Anschluss an aufgehende Bauteile wird der Kermi Randdämmstreifen gestellt. Dabei ist zu beachten, dass der Folienlappen immer in ausreichender Breite auf dem Panel verklebt wird.

Die Estricherstellung erfolgt dann mit Sopro Rapidur® FE FließEstrich FE 678 oder einem Mörtelgemisch aus Sopro Rapidur® B5 767 und Estrichsand A/B 0-8 mm im Mischungsverhältnis 1:4. Dabei ist eine Rohrüberdeckung (Ü) von mindestens 20 mm bei Verwendung von Sopro Rapidur® FE 678 oder 30 mm bei Verwendung des mit Sopro Rapidur® B5 767 hergestellten Estrichmörtels sicher zu stellen. Durch entsprechende Anordnung von Dehnfugen ist die Fläche in maximal 40 m<sup>2</sup> große Felder einzuteilen mit einer Kantenlänge von maximal 8 m. Hierbei ist eine gedrungene Form sicher zu stellen (Seitenverhältnis maximal 1:2). Unterschiedlich regelbare Heizkreise sind durch Dehnfugen voneinander zu trennen. Durch einen hydraulischen Abgleich gleichmäßig beheizte Bereiche, können in einem Feld zusammengefasst werden. Generell wird sich im Rahmen der Dehnfugeneinteilung an den Vorgaben des ZDB-Merkblatts Beläge auf Zementestrich orientiert.



Vor der Verlegung des Oberbelags ist es notwendig ein Funktionsheizen durchzuführen. Die Heizung muss zu diesem Zeitpunkt hydraulisch abgeglichen sein. Dieses gestaltet sich in folgender Art:

1. Frühestens 24 Stunden nach Ende der Estricharbeiten: Beginn des Funktionsheizens.
2. Betrieb der Heizung bei 25°C Vorlauftemperatur für 3 Tage.
3. Betrieb der Heizung bei maximaler Auslegungstemperatur für 4 Tage.

Das Funktionsheizen ist entsprechend zu protokollieren.

24 Stunden vor der Verlegung des Oberbelags muss die Heizung abgeschaltet werden.







Die Inbetriebnahme der Fußbodenheizung kann bei der Verwendung von schnell erhärtender Flexkleber (DIN EN 12004 C2 F) frühestens 14 Tage nach Abschluss der Verlegearbeiten erfolgen. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexklebern (DIN EN 12004 C2) kann die Konstruktion frühestens nach 21 Tagen in Betrieb genommen werden.

Bei der Verarbeitung der o.g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.



Kermi GmbH  
Pankofen-Bahnhof 1 94447 Plattling  
Fon +49 9931 501-0 info@kermi.de  
www.kermi.de

## Einbau des Kermi x-net C21 Wandheizung Putzsystem mit Sopro RAP 2 Renovier- & AusgleichsPutz 434

<b>Grundierung</b>	Sopro Grundierung GD 749 für saugfähige mineralische Untergründe wie Beton oder Zementputz	
<b>Heizsystem</b>	Kermi x-net C21 Wandheizung Putzsystem	
<b>Putz</b>	Sopro RAP 2® Renovier- & AusgleichsPutz 434	
<b>Grundierung</b>	Sopro Grundierung GD 749	
<b>Kleben</b>	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600	
<b>Fugen</b>	Sopro DF 10® DesignFuge Flex DF 10 Sopro FlexFuge plus FL plus	
<b>Silikon</b>	Sopro SanitärSilikon Sopro MarmorSilikon	

### Hinweis!

Der Untergrund muss eine ausreichende Stabilität und Tragfähigkeit aufweisen. Er muss ausreichend alt, trocken sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten sein.

Bitte beachten Sie, dass eine minimale Systemüberdeckung von 5 mm sicherzustellen ist.

## Funktionsheizen

Mit dem Funktionsheizen kann bereits 2 Tage nach dem Einbau des Putzes begonnen werden. Bei Verwendung von Sopro RAP 2 Renovier- & Ausgleichsputz 434 ist für einen Tag eine Vorlauftemperatur von 25 °C zu halten. Danach folgt für mindestens einen Tag die maximale Auslegungstemperatur, diese ist auf  $\leq 45\text{ °C}$  zu begrenzen.

24 Stunden vor der Verlegung des Oberbelags muss die Heizung abgeschaltet werden. Die Inbetriebnahme der Wandheizung kann bei der Verwendung von schnell erhärtendem Flexkleber Sopro FKM® Silver 600 (DIN EN 12004 C2 FE) frühestens 14 Tage nach Abschluss der Verlegearbeiten erfolgen. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexklebern wie Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 oder Sopro FKM® XL 444 (DIN EN 12004 C2) kann die Konstruktion frühestens nach 21 Tagen in Betrieb genommen werden.

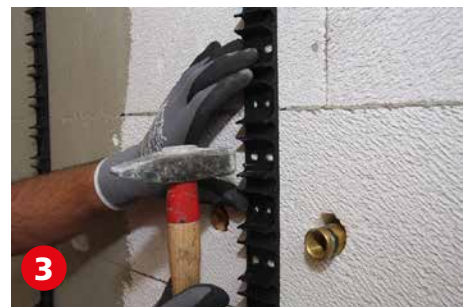
Bei der Verarbeitung der o.g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.



1 Reinigen des Untergrundes von losen und haftungsmindernden Bestandteilen.



2 Grundieren der saugenden Untergründe mit Sopro Grundierung GD749.



3 Befestigen der Kermi x-net Klemmschienen.



4 Einbau der Kermi x-net MKV-Verbundrohre.



5 Händisches Verputzen der Kermi x-net C21 Wandheizung mit Sopro RAP 2 Renovier- & Ausgleichsputz 434.



6 Maschinelles Verputzen der Kermi x-net C21 Wandheizung mit Sopro RAP 2 Renovier- & Ausgleichsputz 434.



7 Lot- und fluchtrechtes Abziehen des Putzes.



8 Verkleben der Fliesen mit Sopro Flexklebern.



9 Verfugen der Wandflächen mit Sopro Fugenmörteln.




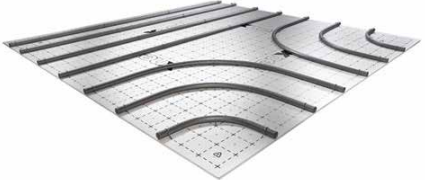



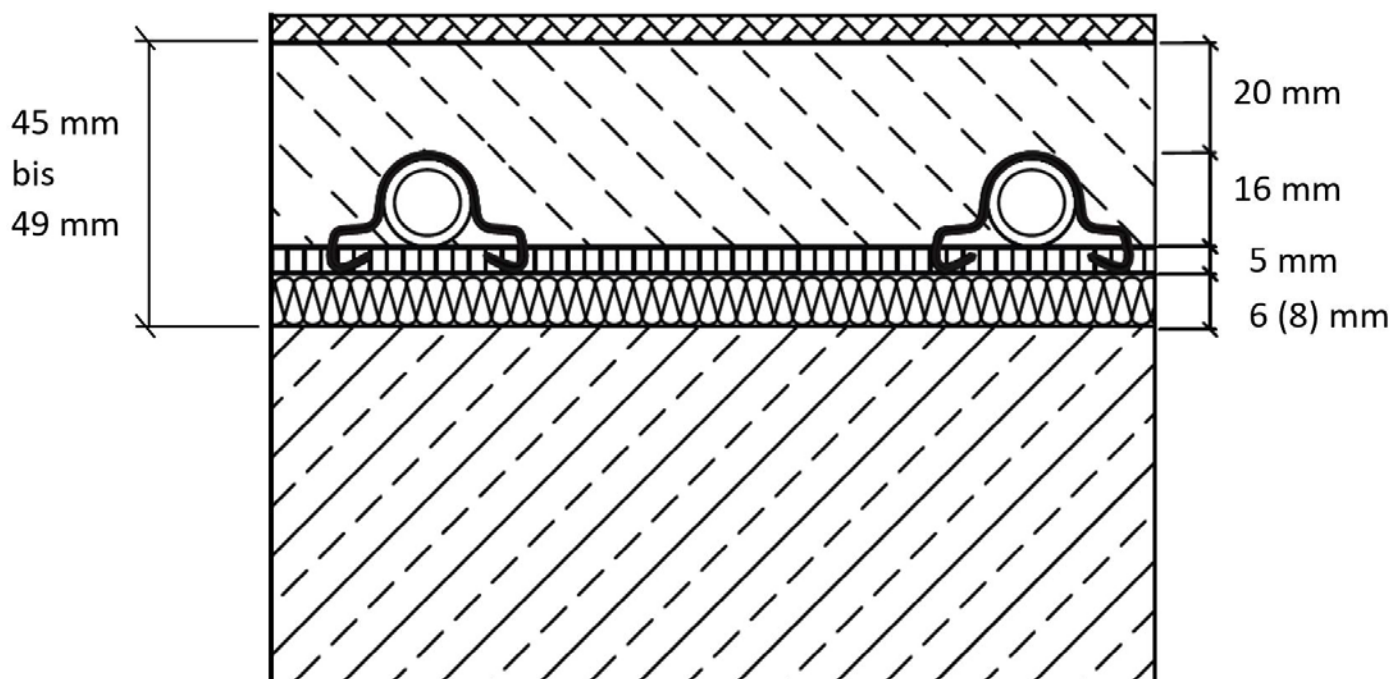
Kermi GmbH  
Pankofen-Bahnhof 1 94447 Plattling  
Fon +49 9931 501-0 info@kermi.de  
www.kermi.de



KRAIBURG Relastec GmbH & Co. KG  
Fuchsberger Straße 4 29410 Salzwedel  
Fon +49 3901 830-40 info@kraiburg-relastec.com  
www.kraiburg-relastec.com

Erstellung beheizter und trittschalldämmter Estriche mit geringer Aufbauhöhe in Bereichen mit privatem Nutzungscharakter (Flächenlast max. 2,0 kN/m<sup>2</sup>)

<p><b>Grundierung</b> (für Ebenheitsspachtelung)</p>	<p>Sopro Grundierung GD 749 für saugfähige, mineralische Untergründe wie Beton oder Zementestriche</p> <p>Calciumsulfatestriche werden mit Sopro MultiGrund MGR 637 grundiert, inkl. Ab-sandung mit Sopro Quarzsand grob QS 511</p>	
<p><b>Ebenheitsspachtelung des Untergrundes</b></p>	<p>Sopro ObjektFließspachtel OFS 543</p> <p>Sopro FS 15<sup>®</sup> plus FS 15 550</p> <p>Sopro S-Flow<sup>®</sup> 545</p> <p>Sopro S-Flow<sup>®</sup> speed 553</p>	
<p><b>Trittschalldämmung</b></p>	<p>DAMTEC<sup>®</sup> estra 6 mm</p> <p>DAMTEC<sup>®</sup> estra 3D 8/4</p>	
<p><b>Fußbodenheizungssystem</b></p>	<p>Kermi x-net C16 clip System</p>	
<p><b>Estrich</b></p>	<p>Sopro Rapidur<sup>®</sup> FE FließEstrich FE 678</p>	



## Hinweise!

Unter Verwendung von Sopro Rapidur® FE FließEstrich 678 können mit dem Kermi x-net C16 clip System und den DAMTEC extra Trittschalldämmungen bei einem Rohrdurchmesser von 16 mm dünne Fußbodenheizungskonstruktionen mit Trittschalldämmung hergestellt werden.

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich dabei auf Lasten von maximal 2,0 kN/m<sup>2</sup> und eine Anwendung unter privater, häuslicher Nutzung oder vergleichbar. Vorausgesetzt wird ein tragfester, formstabiler Untergrund, z. B. eine Betonplatte oder ein Zementverbundestrich. Als Oberbelag ist ein geeigneter Keramik- oder Natursteinbelag vorzusehen.

In minimaler Dicke ergibt sich ein trittschalldämmter, beheizter Fußbodenaufbau von 47 mm Dicke. Der Einbau vollzieht sich wie folgt: Zunächst muss ein ebener, grate- und senkenfreier Untergrund hergestellt werden. Nach Bedarf erfolgt eine Ebenheitsspachtelung mit Sopro S-Flow® 545, Sopro S-Flow® speed 553, Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 oder Sopro FS 15® plus FS 15 550.

Auf den mit hoher Sorgfalt eben hergestellten Untergrund wird dann die jeweilige DAMTEC extra Trittschalldämmung ausgelegt.

Im Anschluss an aufgehende Bauteile wird der Kermi Randdämmstreifen gestellt. Dabei ist zu beachten, dass der Folienlappen immer in ausreichender Breite auf dem Panel verklebt wird.

Die Estricherstellung erfolgt dann mit Sopro Rapidur® FE FließEstrich FE 678. Dabei ist eine Rohrüberdeckung von mindestens 20 mm bei Verwendung von Sopro Rapidur® FE 678 sicher zu stellen. Durch entsprechende Anordnung von Dehnfugen ist die Fläche in maximal 40 m<sup>2</sup> große Felder einzuteilen mit einer Kantenlänge von maximal 8 m. Hierbei ist eine gedrungene Form sicher zu stellen (Seitenverhältnis maximal 1:2). Unterschiedlich regelbare Heizkreise sind durch Dehnfugen voneinander zu trennen. Durch einen hydraulischen Abgleich gleichmäßig beheizte Bereiche, können in einem Feld zusammengefasst werden. Generell wird sich im Rahmen der Dehnfugeneinteilung an den Vorgaben des ZDB-Merkblatts Beläge auf Zementestrich orientiert.

## Funktionsheizen

Vor der Verlegung des Oberbelags ist es notwendig ein Funktionsheizen durchzuführen. Dieses gestaltet sich in folgender Art:

1. Frühestens 24 Stunden nach Ende der Estricharbeiten: Beginn des Funktionsheizens.
2. Betrieb der Heizung bei 25 °C Vorlauftemperatur für 3 Tage.
3. Betrieb der Heizung bei maximaler Auslegungstemperatur für 4 Tage.

Das Funktionsheizen ist entsprechend zu protokollieren.

24 Stunden vor der Verlegung des Oberbelags muss die Heizung abgeschaltet werden.

Die Inbetriebnahme der Fußbodenheizung kann bei der Verwendung von schnell erhärtender Sopro-Flexkleber (DIN EN 12004 C2 F) frühestens 14 Tage nach Abschluss der Verlegearbeiten erfolgen. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Sopro-Flexklebern (DIN EN 12004 C2) kann die Konstruktion frühestens nach 21 Tagen in Betrieb genommen werden.

## Trittschallverbesserung

Unter der Verwendung von den folgend benannten Trittschalldämmungen von Kraiburg Relastec können die genannten Trittschallverbesserungen unter Verwendung von 35 mm Sopro Rapidur® FE Fließestrich 678 erreicht werden:

DAMTEC® estra 6mm:  $\Delta Lw = 18 \text{ dB}$  (Dicke 6 mm)\*

DAMTEC® estra 3D 8/4:  $\Delta Lw = 24 \text{ dB}$  (Dicke 8 mm)\*\*



\* Prüfbericht-Nr.: A-2020-473-01 Kiwa GmbH Polymer Institut, 65439 Flörsheim

\*\* Prüfbericht-Nr.: A-2020-474-01 Kiwa GmbH Polymer Institut, 65439 Flörsheim

Bei der Verarbeitung der o.g. Produkte sind die anerkannten Regeln der Technik sowie Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter anderem auf [www.kermi.de](http://www.kermi.de), [www.kraiburg-relastec.com](http://www.kraiburg-relastec.com) und [www.sopro.com](http://www.sopro.com). Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen und Anpassungen erwachsen.





Kermi GmbH  
Pankofen-Bahnhof 1 94447 Plattling  
Fon +49 9931 501-0 info@kermi.de  
www.kermi.de

## Einbau des Kermi x-net c17 Klettpanel Systems mit Sopro Rapidur® FE FließEstrich 678

<p><b>Grundierung für Ebenheitsspachtelung</b></p>	<p>Sopro Grundierung GD 749 für saugfähige mineralische Untergründe wie Beton oder Zementestriche</p> <p>Calciumsulfatestriche werden mit Sopro MultiGrund MGR 637 grundiert, inkl. Absandung mit Sopro Quarzsand grob QS 511</p>	
<p><b>Randdämmstreifen</b></p>	<p>Sopro EstrichRanddämmStreifen ERS 961</p> <p>Kermi x-net Randdämmstreifen</p>	
<p><b>Ebenheitsspachtelung</b></p>	<p>Sopro ObjektFließspachtel OFS 543</p> <p>Sopro FS 15® plus FS 15 550</p> <p>Sopro S-Flow® 545</p> <p>Sopro S-Flow® speed 553</p>	
<p><b>Heizsystem</b></p>	<p>Kermi x-net c17 Klettpanel</p>	
<p><b>Estrich</b></p>	<p>Sopro Rapidur® FE FließEstrich FE 678</p> <p>Sopro Rapidur® B1 SchnellEstrichBinder 760</p> <p>Sopro Rapidur® B3 SchnellEstrichBinder 768</p> <p>Sopro Rapidur® B5 SchnellEstrichBinder 767</p> <p>Sopro Rapidur® M1 SchnellEstrichMörtel 769</p> <p>Sopro Rapidur® M5 SchnellEstrichMörtel 747</p>	

Unter Verwendung von Sopro Rapidur® FE FließEstrich 678 können mit dem Kermi x-net c17 Klettpanel System Fußbodenheizungskonstruktionen mit Wärmedämmung hergestellt werden.

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich dabei auf Lasten von maximal 2,0 kN/m<sup>2</sup> und eine Anwendung unter privater, häuslicher Nutzung oder vergleichbar. Vorausgesetzt wird ein tragfester, formstabiler Untergrund, z. B. eine Betonplatte oder ein Zementestrich. Als Oberbelag ist ein geeigneter Keramik- oder Natursteinbelag empfehlenswert. In minimaler Dicke ergibt sich ein wärmegeämmter, beheizter Fußbodenaufbau.

### Untergrundvorbereitung

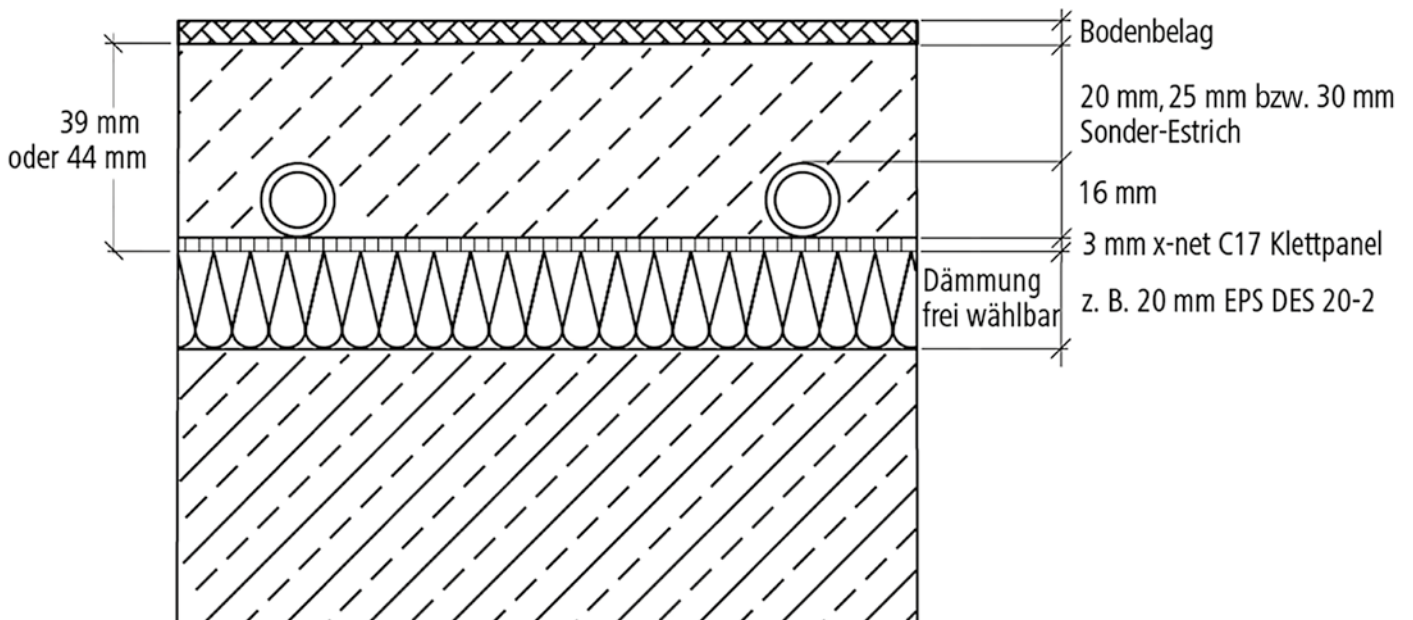
Zunächst muss ein ebener, grate- und senkenfreier Untergrund, gemäß DIN 18202 „Toleranzen im Hochbau“ Tabelle 3 Zeile 4, hergestellt werden. Nach Bedarf erfolgt eine Ebenheitsspachtelung mit Sopro ObjektFließspachtel OFS 543, Sopro S-Flow® 545, Sopro S-Flow® speed 553 oder Sopro FS 15® plus 550.

### Kermi x-net c17 Klettpanel System

Auf den mit hoher Sorgfalt eben hergestellten Untergrund, können dann Wärmedämmplatten ausgelegt werden (z. B. 20 mm Dicke EPS DES 20-2). Darauf zu achten ist, dass die Zusammendrückbarkeit der Wärmedämmung max. 2 mm nicht überschreitet. Es erfolgt eine Abdeckung der gesamten Fläche mit einer PE-Folie. Im Anschluss an aufgehende Bauteile wird der Sopro EstrichRanddämmStreifen ERS 961 gestellt.

Sollte im Vorfeld keine Ebenheitsspachtelung erfolgt sein, empfehlen wir die Verwendung des Kermi x-net Randdämmstreifen. Die Hinterlauffolie des Randdämmstreifens ist anschließend auf das Kermi x-net c17 Klettpanel mittels dem Kermi x-net Spezialklebeband zu fixieren.

Danach folgt der sachgerechte Einbau des Kermi x-net c17 Klettpanel Systems nach Herstellerangaben.



## Zementestrich

Die Estricherstellung erfolgt mit Sopro Rapidur® FE Fließestrich 678. Dabei ist eine Rohrüberdeckung von mindestens 20 mm sicher zu stellen. Bei Verwendung von Sopro Rapidur® M1 SchnellestrichMörtel 769 und Sopro Rapidur® M5 SchnellestrichMörtel 747 beträgt die Mindestrohrüberdeckung 25 mm und bei Sopro Rapidur® B1 SchnellestrichBinder 760, Sopro Rapidur® B3 SchnellestrichBinder 768 und Sopro Rapidur® B5 SchnellestrichBinder 767 in Verbindung mit Estrichsand (0–8 mm A/B) 30 mm. Durch entsprechende Anordnung von Dehnfugen ist die Fläche in maximal 40 m<sup>2</sup> große Felder einzuteilen mit einer Kantenlänge von maximal 8 m. Hierbei ist eine gedrungene Form sicher zu stellen (Seitenverhältnis maximal 1:2). Unterschiedlich regelbare Heizkreise sind durch Dehnfugen voneinander zu trennen. Durch einen hydraulischen Abgleich gleichmäßig beheizte Bereiche, können in einem Feld zusammengefasst werden. Generell wird sich im Rahmen der Dehnfugeneinteilung an den Vorgaben des ZDB-Merkblatts „Beläge auf Zement- und Calciumsulfatestrich“ orientiert.

Vor der Verlegung des Oberbelags ist es notwendig ein Funktionsheizen durchzuführen.

Dieses gestaltet sich in folgender Art:

1. Frühestens 24 Stunden nach Ende der Estricharbeiten: Beginn des Funktionsheizens.
2. Betrieb der Heizung bei 25 °C Vorlauftemperatur für 72 Stunden.
3. Betrieb der Heizung bei maximaler Auslegungstemperatur für 96 Stunden

Die Inbetriebnahme der Fußbodenheizung kann bei der Verwendung von schnell erhärtender Flexkleber (DIN EN 12004 C2 F) frühestens 14 Tage nach Abschluss der Verlegearbeiten erfolgen. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexklebern (DIN EN 12004 C2) kann die Konstruktion frühestens nach 21 Tagen in Betrieb genommen werden. Bei der Verarbeitung der o.g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.

## Hinweise!

Bei der Verarbeitung der o.g. Produkte sind die anerkannten Regeln der Technik sowie Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter anderem auf [www.sopro.com](http://www.sopro.com) und [www.kermi.de](http://www.kermi.de). Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen und Anpassungen erwachsen.



# Die optimale Lösung bei der Altbau-Sanierung Dünnschichtige Warmwasser- Fußbodenheizungen

Spezialbaustoffe und richtige Verarbeitung sind wichtige Voraussetzungen für den erfolgreichen Einbau von modernen Fußbodenheizungssystemen

Mehr und vor allem moderner Wohnkomfort – dies ist heute einer der Hauptaspekte bei der Sanierung von Altbau-Wohnungen. Oftmals ist damit auch der Wunsch nach der Installation einer Fußbodenheizung verbunden; denn die gleichmäßige Wärme, die eine Fußbodenheizung ausstrahlt, wird als besonders angenehm empfunden. Hinzu kommt, dass sich durch die Demontage der alten, wandmontierten Heizkörper Raum für eine neue, veränderte Einrichtung der Wohnung gewinnen lässt.

Aber: Meist ist schon aus konstruktiven Gegebenheiten heraus die Installation einer Warmwasser-Fußbodenheizung innerhalb einer klassischen Estrichkonstruktion sehr aufwändig, wenn nicht sogar unmöglich. Zum einen sind hier die statischen Belange des „Altbaus“ zu bedenken, die durch das zusätzliche Gewicht entstehen; bestes Beispiel sind die klassischen und für einen Altbau oftmals typischen Holzbalkendecken, die nur geringe Zusatzlasten erlauben. Zum anderen kommen umfangreiche Sanierungsarbeiten hinzu, die für Verarbeiter und Bewohner mit erheblichen Belastungen in Form von Lärm und Schmutz verbunden sind.

## Die Vorteile dünnschichtiger Systeme

Um die vorgenannten Probleme zu umgehen, hat sich in den letzten Jahren eine innovative Lösung mehr und mehr verbreitet: Die dünnschichtige Fußbodenheizung, die nicht in den Estrich, sondern auf dem Bestandsboden unmittelbar unter dem Bodenbelag eingebaut wird. Diese Konstruktionen sind zwar normativ noch nicht erfasst, stellen in diesem Sinne eine Sonderlösung dar und haben



Quelle: Kermi GmbH

Kermi x-net C15 Dünnschicht-Heizsystem aufgebaut auf Holzuntergrund mit Sopro Spezialbaustoffen

sich in der Praxis bewährt. Die großen Vorteile dieser Heizungen liegen darin, dass sie in aller Regel in Schichtdicken zwischen 17 mm und 20 mm eingebaut werden können, dementsprechend wenig Gewicht aufbauen und auch vergleichsweise wenig Höhe wegnehmen. In vielen Fällen kann sogar direkt auf dem Altbelag aufgebaut werden, ohne dass umfangreiche Rückbaumaßnahmen an einem Bestandsestrich notwendig werden. Weitere Vorteile liegen in der Anordnung der Heizung selbst: Durch die Oberflächennähe kann die Heizung mit niedrigen Vorlauftemperaturen betrieben werden, was den erforderlichen Energieverbrauch und somit auch die Kosten geringer hält. Zudem ist die Reaktionszeit der Heizung kürzer, da nicht erst der ganze Estrichquerschnitt aufgeheizt werden muss.

Besondere Vorteile bietet hier das Kermi Fußbodenheizungssystem x-net C15 Dünnschichtsystem. In diesem System können ohne Einfluss auf die Gesamtaufbauhöhe zwei unterschiedliche Rohrdimensionen verwendet werden, die Kermi x-net Systemrohre 10×1,3 mm und 12×1,4 mm. Dabei bietet das 12 mm Rohr einen über



**Verlegung des Kermi x-net C15 Dünnschichtsystems.**  
Quelle: Kermi GmbH



**Verklebung der Sopro FliesenDämmplatte FDP 558 mit Sopro's No.1.**

35 % größeren Durchflussquerschnitt. Daraus resultieren deutliche Vorteile bezüglich der Hydraulik wie auch längere Heizkreise und eine Reduzierung der Stromaufnahme der Heizkreispumpe.

### Spezialbaustoffe sind gefragt

Spezielle Lösungen verlangen aber auch Spezialbaustoffe. Dies beginnt bereits beim Untergrund. Grundvoraussetzung für die Ausführung eines dünn-schichtigen Fußbodenheizungssystems ist ein formstabiler Untergrund. Dies können beispielsweise eine bestehende Estrichfläche, ein Beton oder ein verlegter Fliesenbelag sein. Nicht zulässig sind dagegen instabile Untergründe, wie Styroporplatten, Dämmschüttungen oder ähnliches. Hier muss im Zweifelsfall erst ein formstabiler Untergrund geschaffen werden.

### Der Einsatz der Sopro FliesenDämmplatte FDP 558

Durch den Einbau der Sopro FliesenDämmplatte FDP 558 lassen sich auch kritische Untergründe, wie beispielsweise ein weitgehend formstabil liegender Holzdielenbelag, in einen für ein dünn-schichtiges Fußbodenheizungssystem geeigneten Untergrund verwandeln. Die Sopro FliesenDämmplatte FDP 558 wirkt hierbei im System spannungsabbauend und wird unter Einsatz eines Fliesenklebers auf dem Untergrund vollflächig verklebt. Ein weiterer Vorteil, der aus der Verwendung der Sopro FliesenDämmplatte FDP 558 entsteht, ist der Gewinn an Wärmedämmleistung. Faktisch wird die Wärme an die Oberfläche und nicht an den Untergrund abgegeben, was den zum Betrieb der Heizung notwendigen Energieeinsatz reduziert. Hinzu kommt, dass durch den Einbau der Sopro FliesenDämmplatte FDP 558 in der Regel eine zusätzliche Trittschalldämmung eingebaut wird. So kann die 4 mm dicke Sopro FliesenDämmplatte FDP 558 das anfallende Trittschallvolumen um bis zu 10 dB mindern. Noch bessere Effekte lassen sich durch die Verwendung der speziellen Sopro TrittschallDämmplatte TDP 565 erzielen.

Auf den so vorbereiteten Untergrund werden dann die Trägerelemente des Heizungssystems aufgebracht. Hier gibt es unterschiedliche Varianten bei den verschiedenen Anbietern. Manche werden angeheftet, andere Systeme angeklebt. Speziell bei den Klebesystemen sind viele selbstklebend. In das so hergestellte Trägersystem, werden dann die 10 mm bis 12 mm im Querschnitt messenden Rohre eingelegt.

### Besonders bewährt: Sopro Fließspachtelmassen

Besonders bewährt hat sich die Verwendung von selbstverlaufenden Fließspachtelmassen als Vergussmasse für das Heizungssystem. Entscheidend dabei ist nicht nur, dass die Spachtelmassen aufgrund ihrer fließfähigen Konsistenz gut in das Heizsystem einlaufen und die Heizrohre vollflächig umschließen, was einen guten Wärmeübertrag sicher stellt, vor allen Dingen ist auch die Handhabung der Spachtelmassen leicht und einfach; denn sie nivellieren sich nahezu von alleine und können mit der Misch- und Förderpumpe verarbeitet werden, was speziell bei größeren Flächen die Arbeit enorm erleichtert. Auf diese Weise lassen sich – sofern erforderlich – an einem Tag problemlos Fußbodenheizungssysteme auf mehreren hundert Quadratmetern einbauen. Auch hier spielt das Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem seine Vorteile aus. Durch die speziellen Öffnungen in den Noppenelementen kann der Sopro Fließspachtel besonders gut und zügig einlaufen und umschließt die Rohrleitungen perfekt.

Vom Prinzip her sind alle Sopro Fließspachtelmassen für die Verwendung auf dünn-schichtigen Fußbodenheizungssystemen geeignet. Besonders zeichnet sich dabei jedoch der Sopro FaserFließspachtel FAS 551 aus. Dieses sehr emissionsarme Material weist vor dem Hintergrund der Rezepturgestaltung eine sehr gute Biegezugfestigkeit auf. Es ist somit auf allen Untergründen hervorragend geeignet. Selbstverständlich stellt auch Sopro ObjektFließspach-



Einbau des Sopro Fließspachtel FS 15 plus 550 mit einer Pumpe.

tel OFS 543 mit seinen herausragenden Verlaufseigenschaften eine gute Wahl dar.

### Konstruktive Maßgaben beachten!

Wie auch bei konventionellen Fußbodenheizungen, sind bei dünnschichtigen Systemen bestimmte konstruktive Maßgaben zu beachten. Besonders wichtig sind die Ausbildung wirksamer Bewegungsfugen sowie die Ausführung mit korrekter Feldeinteilung. Felder sind maximal 40 m<sup>2</sup> groß zu gestalten, bei einem gedrungenen Seitenverhältnis. Unterschiedlich regelbare Heizkreise und auch unterschiedlich beheizte Flächen sind grundsätzlich voneinander zu trennen. Über Bauteil- und Bauwerksfugen sind deckungsgleich Fugen anzulegen. Gleiches gilt an größeren Erweiterungen und Versprüngen und natürlich in Türdurchgängen. Im Anschlussbereich vom Boden an die Wand bietet sich die Verwendung des Sopro RandDämmstreifen RDS 960 an. Auch der spezielle Kermi x-net Randdämmstreifen H 80 mm eignet sich mit seinem selbstklebenden Folienlappen gut; denn dieser verhindert sicher das Unterlaufen der Fließspachtelmassen und damit den Kontakt der Estrichfläche zu aufsteigenden Bauteilen.

Generell zu beachten ist auch die ausreichende Systemüberdeckung eines solchen Heizsystems mit der Spachtelmasse. Sie darf in der Regel 3 mm nicht unterschreiten, so dass die dünnsten Systeme in der Regel mindestens eine Gesamtaufbaudicke von 17 mm aufweisen. Vor Einbau der Fließspachtelmasse muss natürlich sichergestellt sein, dass das Heizsystem bzw. dessen Trägerelemente fest am Untergrund anhaften. Sie

müssen entsprechend verklebt werden. Auf diese Weise wird vermieden, dass das System während des Einbaus der Spachtelmasse aufschwimmt und dadurch die minimale Rohrüberdeckung unterschritten wird. Auch hier weist das Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem besondere Vorteile auf. So sorgt der spezielle Haftkleber für eine sichere Haftung auf dem Untergrund. Zusätzlicher Aufwand für Befestigungsmaßnahmen wie Tackern etc. entfallen daher; denn die Systemplatten müssen nur aufgelegt und angedrückt werden.



Der Sopro Fließspachtel FS 15 plus 550 fließt in das Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem ein.

Lassen Sie sich nicht irritieren, wenn Sie einige Tage nach dem Einbau der Spachtelmasse feststellen, dass in einem regelmäßigen Muster flache Vertiefungen oder Kuhlen feststellbar sind. Durch die geringen Öffnungen der Trägersysteme entstehen geringfügige Absackungen. Für eine nachfolgende Belegung mit Fliesen oder Parkett ergibt sich jedoch hieraus kein Problem. Lediglich wenn elastische Beläge zur Anwendung kommen sollen, wie beispielsweise Teppichboden oder PVC, müssen diese Kuhlen in einem zweiten Spachtelgang beseitigt werden.


### Aufheizen: Ja – aber richtig!

Genau wie eine konventionelle Fußbodenheizung müssen auch Dünnschichtheizsysteme vor der Belegung mit Oberbelägen ein sogenanntes „Funktionsheizen“ durchlaufen. Entgegen dem klassischen Estrichsystem kann dieses Procedere bei Verwendung von Sopro Fließspachtelmassen deutlich früher begonnen und zudem auch verkürzt

durchgeführt werden. Dies liegt an dem dünn-schichtigen Aufbau des Gesamtsystems.

Das Funktionsheizen beginnt damit, dass die Fußbodenheizung anfangs für 24 Stunden mit einer Vorlauftemperatur von +25°C betrieben wird. Im Anschluss daran folgt für weitere 24 Stunden der Betrieb der Fußbodenheizung mit der maximalen Auslegungstemperatur (+55°C nach DIN 18560). Unter der Voraussetzung, dass sich danach keine Auffälligkeiten zeigen, der Boden abgekühlt ist und die spezifischen Anforderungen des jeweiligen Oberbodens erfüllt sind, kann die weitere Belegung mit einem für Fußbodenheizungen geeigneten Oberbelag erfolgen. Besonders vorteilhaft zeigen sich keramische Fliesen und Platten als Oberbelag, da diese eine sehr gute Wärmeleitfähigkeit aufweisen. Die Fläche wird also schnell warm, der Energieübertrag ist hoch.

Bei der Verlegung des Oberbelags ist besonders darauf zu achten, dass die verwendeten Klebstoffe und Verbundmörtel ausreichend viel Zeit zum Trocknen und Aushärten haben. Daher muss die Fußbodenheizung ausreichend lang außer Betrieb bleiben. Speziell bei Verlegung von Fliesen und Platten sind hier – in Abhängigkeit vom gewählten Kleber – mindestens 7 Tage einzuplanen.

Produkt	Beginn Funktionsheizen frühestens nach	Dauer Funktionsheizen
 <p>Sopro Objekt-Fließspachtel OFS 543</p>	48 Stunden	48 Stunden
 <p>Sopro Fließspachtel FS 15 plus 550</p>	48 Stunden	48 Stunden
 <p>Sopro Fließspachtel hochfest HF-S 563</p>	48 Stunden	48 Stunden
 <p>Sopro Anhydrit-Fließspachtel AFS 561</p>	7 Tagen	48 Stunden



**Autor: Roland Stransky**  
Diplom-Ingenieur (FH)  
Leiter technische Planung/  
Anwendungstechnik  
Kermi GmbH



**Autor: Thomas-Ken Ziegler**  
Diplom-Bauingenieur  
Gruppenleiter  
Anwendungstechnischer  
Innendienst der Sopro  
Bauchemie GmbH

#### Impressum:

Herausgeber:  
Sopro Bauchemie GmbH, Wiesbaden  
Verantwortlich für den Inhalt:  
Sopro Bauchemie GmbH  
Layout: Sopro Bauchemie GmbH  
© 2014 by Sopro Bauchemie GmbH, Wiesbaden

#### Anwendungstechnik:

Telefon: +49 611 1707-111  
Telefax: +49 611 1707-280  
E-Mail: anwendungstechnik@sopro.com

Sopro Bauchemie GmbH  
Postfach 420152 · 65102 Wiesbaden  
[www.sopro.com](http://www.sopro.com)

# Fußbodenheizungen nachträglich installieren

Fußbodenheizungen haben sich im Neubau in vielen Projekten als Standard etabliert - schaffen sie doch ein besonders komfortables und behagliches Raumklima.

Entscheidend für den Einsatz von Fußbodenheizungen/-kühlungen sind die vorteilhaften Effekte bei thermischer Behaglichkeit und Energieeffizienz, die in dieser Ausprägung kaum von anderen Wärmeübertragungssystemen erreicht werden.

Ein großer Teil der Wärmeabgabe von Flächenheizungen erfolgt als Strahlungswärme. Diese entspricht den physiologischen Bedürfnissen des Menschen und wird als besonders angenehm empfunden. Weiterer positiver Effekt ist die im Gegensatz zu Heizsystemen mit hohem Konvektionsanteil geringe Luftbewegung. Die vor allem für Allergiker unangenehmen Staubaufwirbelungen werden so weitestgehend unterbunden.



Aus architektonischer Sicht wird zudem Raum geschaffen, da auf Heizkörper verzichtet wird. Einerseits wirkt sich dies natürlich positiv auf die Optik eines Raums aus - man denke nur an die Heizkörper vor bodengleichen Fensterelementen – andererseits entfallen dem Nutzer einrichtungsseitig Einschränkungen. Möbel können deutlich freier im Raum positioniert werden.

Es gibt viele Bauherren, die sich diesen Standard auch im Bestandsbau wünschen.

**Aber:** Im Renovierungsbereich scheiterte der Einsatz von Fußbodenheizungen bisher häufig an der erforderlichen Fußbodenaufbauhöhe.

Klassische, nach DIN 18560 hergestellte Fußbodenheizungen benötigen eine Aufbauhöhe von mindestens 56 mm, ohne dass hierbei eine Wärmedämmung berücksichtigt ist. Dies ist eine Hürde, an der die klassische Fußbodenheizung im Renovierungsbereich in der Regel scheitert.

## Dünnschichtige Lösungen sind gefragt!

Vor diesem Hintergrund haben sich in den letzten Jahren zunehmend dünnschichtige Lösungen als Sonderkonstruktionen durchgesetzt. Seit langem schon gibt es elektrische Heizsysteme, die nur äußerst geringe Aufbauhöhen benötigen. Allerdings ist deren Betrieb mit hohen Kosten verbunden. Der Strompreis hat sich seit dem Jahr 2000 mit einem Anstieg um rund 15 ct/kWh (Quelle Wikipedia) verdoppelt und die aktuelle Diskussion um die Ökostromumlage zeigt, dass weiterhin mit deutlichen Erhöhungen zu rechnen ist. Entsprechend schrecken viele Bauherren alleine aus wirtschaftlichen Überlegungen vor einer solchen Lösung zurück. Sinnvoll ist diese sicherlich nur auf Kleinflächen, und hier ausschließlich als Ergänzung zu einer konventionellen Heizung mit Heizkörpern, z. B. in einem Badezimmer.

Mit Warmwasser betriebene Systeme zeigen sich in der Nutzung wirtschaftlich günstiger. Die dünnsten Systeme, wie beispielsweise das Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem, benötigen lediglich Schichtdicken von 17 mm. Das ist in der Regel auch im Bestand realisierbar. Die geringe Noppenelementhöhe von 14 mm macht diese geringen Aufbauhöhen möglich. Auch auf Grund seines geringen Gewichts eignet sich dieses System bestens für alle Anwendungen, die bisher nicht mit einer Fußbodenheizung realisiert werden konnten.

Aber nicht nur hier zeigen solche Systeme deutliche Vorteile. Die oberflächennahe Rohrführung ermöglicht niedrigere Heizwassertemperaturen, ebenso wie eine rasche Regelfähigkeit mit kurzer Reaktionszeit. In Verbindung mit Niedrigtemperatur-Heizsystemen wie Brennwertkesseln, Solaranlagen und Wärmepumpen, trägt ein solches System erheblich zur Energieeinsparung bei. Diese Systeme werden dabei direkt auf tragfähigen Untergrund (z. B. Estrich, alte Fliesen oder Beton) selbstklebend aufgebracht und mit einer geeigneten, selbstverlaufenden und schnell erhärtenden Spachtelmasse, wie Sopro FaserFließSpachtel FAS 551 oder Sopro FS 15® plus 550, ausgegossen. Durch das einfache Handling der Systeme und die schnelle Aushärtung begrenzt sich die Einbauzeit auf wenige Tage.

Durch die Beschränkung auf den Aufbau auf tragfähigen Untergrund ist die unmittelbare Anordnung von klassischen, weichen Wärmedämmungen nicht möglich. Wird ein solches dünnes System auf einer Wärmedämmung direkt aufgebracht, fehlt die notwendige Eigenstabilität, woraus Brüche resultieren werden. Aber auch hierzu wurden Lösungen entwickelt. Eine Möglichkeit mit sehr geringer Aufbauhöhe ist die Verwendung der Sopro Fliesen-Dämmplatte FDP 558, direkt auf dem vorhandenen Untergrund. Diese weist eine Wärmeleitfähigkeit von ca. 0,095 W/mK und ist in Dicken von 2 mm bis 12 mm erhältlich. Damit erreicht dieses System neben einer mechanischen Entkopplung auch eine Verbesserung der Wärmedämmeigenschaften, bei einer gleichzeitig hohen Stabilität. So kann ohne Probleme hierauf mit einer dünn-schichtigen Heizung vom Typ des Kermi x-net C15 Dünnschichtsystems aufgebaut werden.

## Mehr Wärmedämmung?

Natürlich ist es auch möglich, eine dickere und somit effektivere Wärmedämmung zu installieren. Voraussetzung ist hier, dass ausreichend Aufbauhöhe zur Verfügung steht.

Folgt man der DIN 18560, benötigt ein zementärer Heizestrich auf Wärmedämmung eine Dicke von etwa 56 mm



(Einsatz im häuslichen Bereich, Biegezugfestigkeit F4, Calciumsulfatfließestrich, 16 mm dickes Heizrohr). Gemeinsam mit einer 32 mm dicken Wärmedämmung ergibt sich also eine Gesamtdicke von rund 88 mm.

Bei gleichbleibender Dicke der Wärmedämmung kann diese Aufbauhöhe auf 66 mm reduziert werden, wenn auf entsprechende Spezialprodukte zurückgegriffen wird.

Basis hierzu ist die druckstabile Kermi x-net Wärmedämmplatte PUR (Wärmeleitgruppe 025), welche vollflächig auf den ebenen Untergrund (keine Grate, keine Überlappungen von Abdichtungsbahnen) ausgelegt wird. Nach Bedarf kann vorab der Untergrund eben eingespachtelt werden, z. B. mit dem selbstverlaufenden Sopro FS 15® plus 550.



Aufbau des Dünnschichtsystems auf einem Bestandsbelag; Aufbauhöhe mindestens 17 mm.



Aufbau des Dünnschichtsystems auf einem Holzuntergrund mit 4 mm Dämmplatte und Fließspachtel; Aufbauhöhe mindestens 23 mm.



Aufbau des Dünnschichtsystems auf einer Wärmedämmplatte und Fließspachtel; Aufbauhöhe mindestens 66 mm.

Danach folgt das Stellen eines geeigneten Randdämmstreifens, (z. B. Kermi x-net Randdämmstreifen H80 oder Sopro Estrich-Randdämmstreifen ERS 961). Die Wärmedämmung wird mit der Kermi x-net Polyethylenfolie T 200 vollflächig überlappend abgedeckt, die Folie vor dem RDS hochgezogen und alle Überlappungen dicht mit dem Kermi x-net Klebeband verklebt.

Auf die so hergestellte Wärmedämmung mit dichter Folienwanne wird dann das Kermi C15 System selbstklebend aufgebracht. Der Verguss erfolgt mit dem selbstverfließenden Sopro Rapidur® FE FließEstrich 678 von der Mitte der Fläche beginnend aus. Dies stellt sicher, dass das Fußbodenheizungssystem immer direkt auf der Dämmlage aufliegt und eventuell unterhalb der PE Folie gesammelte Luft zur Seite entweichen kann. Aus der erforderlichen Systemüberdeckung von 20 mm ergibt sich eine Gesamtestrichdicke von 34 mm. Der Estrich funktioniert in dieser geringeren Dicke bei häuslicher Belastung aus folgenden Gründen: Einerseits weist Sopro Rapidur® FE FließEstrich 678 mit einer Biegezugklasse von F5 schon eine hohe Eigenfestigkeit auf. In der relevanten Unterzone des Estrichs wirkt andererseits die Noppenplatte des Kermi x-net C15 Dünnschichtsystems ergänzend noch armierungsartig, so dass sich hier nochmals die Biegezugfestigkeit erhöht. Durch die Wahl des harten Dämmstoffs wird zudem ein guter Lastabtrag sichergestellt, so dass Durchbiegungen an sich schon auf ein Minimum reduziert werden.



## Die Vorteile dieses Aufbaus liegen auf der Hand:

- Schnelle Reaktionszeiten des Heizestrichsystems, da die Heizrohre oberflächennah liegen.
- Durch die Reduktion der Estrichdicke wird die relevante Masse reduziert, die „unnötig“ aufgeheizt werden muss.
- Gewichtersparnisse durch den niedrigen Aufbau. Dies kann insbesondere beim Bauen im Bestand notwendig werden.
- Eignung für alle gängigen Arten des Oberbelags. Egal ob mit Naturstein oder keramischer Fliese, Fußbodenheizung geeignetem Parkett oder Teppich, all diese Beläge können auf diesem Estrich aufgebaut werden.
- Frühe Belegereife. Schon am Tag nach dem Einbau des Sopro Rapidur® FE FließEstrich 678 kann mit dem gewohnten Aufheizprocedere begonnen werden. Es muss keine normseitig geforderte Ruhezeit von 21 Tagen beachtet werden.
- Hohe Verarbeitungsfreundlichkeit. Hinsichtlich der Montage sind keine aufwändigen Stemm- oder Abbrucharbeiten notwendig. Das selbstklebende Kermi x-net C15 Noppenelement kann direkt auf dem vorhandenen Untergrund aufgebracht werden. Durch integrierte Öffnungen im Noppenelement fließt der Spezialestrich bis auf den Untergrund. Die in normgerechten Abständen angeordneten Noppen lassen ohne weitere Befestigungsteile eine rechtwinklige oder diagonale Verlegung zu und bieten dem Heizrohr festen Halt, dabei sind die Rohre leicht einzuklipsen. Als Heizrohr kommt das x-net 5-Schicht PE-Xc Systemrohr 10 mm oder 12 mm zum Einsatz. Die robuste äußere PE-Schicht schützt das sauerstoffdichte Rohr auch vor mechanischen Beschädigungen im rauen Baustellenbetrieb.
- Sopro Rapidur® FE FließEstrich 678 zeichnet sich durch seine guten Verlaufseigenschaften aus, wodurch fast wie von selbst ein ebenflächiger, einnivellierter Boden entsteht. Wärmeflusshemmende Hohlräume werden vermieden, was eine optimale Wärmeleitung an die Fußbodenoberfläche ermöglicht.

Ähnliche Möglichkeiten ergeben sich aus der Verwendung des Kermi x-net C16 clip Systems. Auf die vorangehend beschriebene, mit Folienwanne ausgekleidete Wärmedämmung, werden die nur 5 mm dicken Panele Kermi x-net C16 clip Panels ausgelegt und mit zugehörigem Tape die Stöße überklebt. Aufgrund der dichten Verklebung der Panels kann auf eine Folienabdeckung verzichtet werden. Unmittelbar im Anschluss werden die x-net Systemrohre 14 mm oder 16 mm auf dem System fixiert.

Als Lastverteilschicht wird auch hier der Sopro Rapidur® FE Fließestrich 678 eingebaut, mit einer Systemüberdeckung von mindestens 20 mm bei üblicher häuslicher Nutzung. Es ergibt sich so ein Gesamtaufbau von minimal 41 mm.

## Fazit

Im Fazit bleibt festzuhalten, dass der Wunsch einer Fußbodenheizung kein unerfüllter Traum bleiben muss. Auch bei ungünstigen oder schwierigen Untergrundbedingungen und beschränkten Aufbauhöhen gibt es heute Systemlösungen, die den Einbau einer Fußbodenheizung ermöglichen. Und dies ohne Eingriff in den Bestandsuntergrund.



Ein Aufheizprotokoll kann gerne angefordert werden.

Bildquellen: Kermi GmbH, Sopro Bauchemie GmbH



**Autor: Roland Stransky**  
Diplom-Ingenieur (FH)  
Leiter Technischer Vertrieb  
Flächentemperierungs-Systeme  
Kermi GmbH



**Autor: Thomas-Ken Ziegler**  
Diplom-Bauingenieur  
Gruppenleiter  
Anwendungstechnischer  
Innendienst der Sopro  
Bauchemie GmbH

**Impressum:**

Herausgeber:  
Sopro Bauchemie GmbH, Wiesbaden  
Verantwortlich für den Inhalt:  
Sopro Bauchemie GmbH  
Layout: Sopro Bauchemie GmbH  
© 2015 by Sopro Bauchemie GmbH, Wiesbaden

**Anwendungstechnik:**

Telefon: +49 611 1707-111  
Telefax: +49 611 1707-280  
E-Mail: anwendungstechnik@sopro.com

Sopro Bauchemie GmbH  
Postfach 420152 · 65102 Wiesbaden  
www.sopro.com



Kermi GmbH  
Pankofen-Bahnhof 1 94447 Plattling  
Fon +49 9931 501-0 info@kermi.de  
www.kermi.de

Auftraggeber: \_\_\_\_\_

Bauvorhaben/Räumlichkeiten: \_\_\_\_\_

# Maßnahmen-Protokoll über das Funktionsheizen für dünn-schichtige Heizkonstruktionen

## Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem mit Sopro Ausgleichmassen und Fließestrich

Das Funktionsheizen ist zur Überprüfung der Funktion der beheizten Fußbodenkonstruktion durchzuführen. Bereits 48 Stunden nach dem Einbau der Ausgleichsschicht kann mit dem Funktionsheizen begonnen werden.

Bei Sopro Fließspachtel FS® 15 plus 550, Sopro S-Flow® 545, Sopro S-Flow® speed und Sopro Objektfließspachtel OFS 543 ist für ein Tag eine Vorlauftemperatur von 25°C zu halten. Danach folgt für mindestens einen Tag eine Vorlauftemperatur von maximal 45°C.

Beim Aufbau Sopro Rapidur® FE 678 auf Kermi x-net Wärmedämmplatte PUR in schwimmender Konstruktion ist für 3 Tage eine Vorlauftemperatur von 25°C zu halten. Anschließend sind für 4 Tage die maximale Auslegungstemperatur einzustellen (bzw. das Maximum von 55°C Vorlauftemperatur).

### Nach dem Einbau:

1. Art der Ausgleichsmasse (Nivelliermasse, Fließestrich) \_\_\_\_\_ .
2. Ende der Arbeiten der Ausgleichsschicht (Datum) \_\_\_\_\_ .
3. Beginn des Funktionsheizen (Datum) \_\_\_\_\_ mit konstanter Vorlauftemperatur von 25°C.
4. Beginn der maximalen Vorlauftemperatur (Datum) \_\_\_\_\_ von max. 45°C. Bei Frostgefahr ist ein entsprechender Frostbetrieb fortzuführen.
5. Wurde das Funktionsheizen abgebrochen \_\_\_ ja \_\_\_ nein?

### Belüftung:

6. Die Räume wurden zugfrei belüftet und nach dem Abschalten der Fußbodenheizung alle Fenster und Türen geschlossen.
7. Das Einregulieren der geringsten Vorlauftemperatur und das erstmalige Hoch- und Abheizen ist vom zuständigen Mitarbeiter, Herrn/Frau \_\_\_\_\_ der Firma \_\_\_\_\_ vorgenommen wurden.

Das Maßnahmen-Protokoll wurde am \_\_\_\_\_ vom Bauherren/Auftraggeber freigegeben und an folgende Fachfirmen verteilt:

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Fliesen-, Platten- und Mosaikleger | <input type="checkbox"/> Bodenleger    |
| <input type="checkbox"/> Parkettleger                       | <input type="checkbox"/> Heizungsbauer |

### Bestätigungen:

Bauleitung/Ausführender \_\_\_\_\_ Bauherr/Auftraggeber \_\_\_\_\_

Ort, Datum \_\_\_\_\_ Ort, Datum \_\_\_\_\_



Höhne Wärme- und Energiesysteme GmbH & Co. KG  
Handelsweg 10 24211 Preetz  
Fon +49 4342 799106  
info@baudochselbst.de www.baudochselbst.de

## Fördetherm Dünnschichtsystem DS FN 10 Fördetherm Dünnschichtsystem DS FN 14–16

	Fliese	Naturstein		
Zementestrich CT	<b>Grundierung</b>	Sopro Grundierung GD 749		
	<b>Verklebung Folien-noppenplatte</b>	Sopro megaFlex S2 MEG 665 Sopro VarioFlex®HF® hochfest VF HF 420		
	<b>Heizsystem</b>	Fördetherm Dünnschichtsystem DS FN 10 Fördetherm Dünnschichtsystem DS FN 14–16		
	<b>Verguss</b>	Sopro FS 15® plus 550 Sopro Rapidur® FE 678 Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro VarioFließspachtel VS 582		
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 400 Sopro VarioFlex® XL® 413 Sopro FKM® XL FKM XL 444 Sopro FKM® Silver 600 Sopro VarioFlex® Silver VF 419	Sopro Marmor- und Mosaik-Flexkleber M&M 446 Sopro FKM® 600	
	<b>Fugenmörtel</b>	Sopro DF 10® Sopro FlexFuge plus FL plus	Sopro DF 10® Sopro FlexFuge plus FL plus	
Calciumsulfatestrich/ Calciumsulfat-Fließestrich CA / CAF	<b>Grundierung</b>	Sopro MultiGrund MGR 637 + Sopro Quarzsand grob QS 511 Sopro Epoxi-Grundierung EPG 1522 + Sopro Quarzsand grob QS 511		
	<b>Verklebung Folien-noppenplatte</b>	Sopro megaFlex S2 MEG 665 Sopro VarioFlex®HF® hochfest VF HF 420		
	<b>Heizsystem</b>	Fördetherm Dünnschichtsystem DS FN 10 Fördetherm Dünnschichtsystem DS FN 14–16		
	<b>Verguss</b>	Sopro FS 15® plus 550 Sopro Rapidur® FE 678 Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro VarioFließspachtel VS 582		
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 400 Sopro VarioFlex® XL 413 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600 Sopro VarioFlex® Silver VF 419	Sopro Marmor- und Mosaik-Flexkleber M&M 446 Sopro FKM® Silver 600	
	<b>Fugenmörtel</b>	Sopro DF 10® Sopro FlexFuge plus FL plus	Sopro DF 10® Sopro FlexFuge plus FL plus	

	Fliese	Naturstein		
Fliesenbelag	<b>Grundierung</b>	Sopro HaftPrimer S HPS 673		
	<b>Verklebung Foliennoppenplatte Heizsystem</b>	Sopro megaFlex S2 MEG 665 Sopro VarioFlex® HF® hochfest VF HF 420 Fördetherm Dünnschichtsystem DS FN 10 Fördetherm Dünnschichtsystem DS FN 14–16		
	<b>Verguss</b>	Sopro FS 15® plus 550 Sopro Rapidur® FE 678 Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro VarioFließspachtel VS 582		
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 400 Sopro VarioFlex® XL® 413 Sopro FKM® XL FKM XL 444 Sopro FKM® Silver 600 Sopro VarioFlex® Silver VF 419	Sopro Marmor- und Mosaik-Flexkleber M&M 446 Sopro FKM® 600	
	<b>Fugenmörtel</b>	Sopro DF 10® Sopro FlexFuge plus FL plus	Sopro DF 10® Sopro FlexFuge plus FL plus	
Holzdielenboden	<b>Grundierung</b>	Sopro HaftPrimer S HPS 673		
	<b>Entkopplung</b>	Sopro FliesenDämmPlatte 7 mm FDP 558 + Sopro megaFlex S2 MEG 665		
	<b>Verklebung Foliennoppenplatte Heizsystem</b>	Sopro megaFlex S2 MEG 665 Sopro VarioFlex® HF® hochfest VF HF 420 Fördetherm Dünnschichtsystem DS FN 10 Fördetherm Dünnschichtsystem DS FN 14–16		
	<b>Verguss</b>	Sopro FS 15® plus 550 Sopro Rapidur® FE 678 Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro VarioFließspachtel VS 582		
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 400 Sopro VarioFlex® XL® 413 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600 Sopro VarioFlex® Silver VF 419	Sopro Marmor- und Mosaik-Flexkleber M&M 446 Sopro FKM® Silver 600	
	<b>Fugenmörtel</b>	Sopro DF 10® Sopro FlexFuge plus FL plus	Sopro DF 10® Sopro FlexFuge plus FL plus	

## Hinweis!

Zur Optimierung der Heizleistung und um Streuverluste in angrenzende Bauteile wie Betondecken und Wände zu minimieren empfehlen wir den Einbau Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558 (wählbare Dicken: 4 mm, 7 mm, 9 mm, 12 mm) unterhalb des Heizsystems.

Der Untergrund muss eine ausreichende Stabilität und Tragfähigkeit aufweisen. Er muss ausreichend alt, trocken sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten sein.

Bitte beachten Sie, dass eine minimalen Systemüberdeckung der gewählten Spachtelmasse von 3 mm sicherzustellen ist. **Bei der Verwendung von Sopro Rapidur® FE FließEstrich 678 beträgt die minimale Systemüberdeckung 20 mm.** Die angegebene Überdeckung gilt nur für Anwendungen im privaten, häuslichen Bereich.

Bei zu erwartenden höheren Belastungen ist die Rohrüberdeckung anzupassen. Hier steht Ihnen unsere Anwendungstechnik zur Verfügung. Die jeweiligen Feldgrößen sollen 40 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

Begehbar ist die jeweilige Spachtelmasse nach ca. 3 Stunden. Mit dem Funktionsheizen kann bereits 2 Tage nach dem Einbau der Spachtelmasse begonnen werden.

Bei Verwendung der Sopro Fließspachtelmassen ist für einen Tag eine Vorlauftemperatur von 25 °C zu halten. Danach folgt für mindestens einen Tag die maximale Auslegungstemperatur, diese ist auf ≤ 45 °C zu begrenzen.

Bei der Variante mit Sopro Rapidur® FE 678 ist für 3 Tage eine Vorlauftemperatur von 25 °C zu halten. Anschließend sind für 4 Tage die maximale Auslegungstemperatur einzustellen (bzw. das Maximum von 55 °C Vorlauftemperatur).

24 Stunden vor der Verlegung des Oberbelags muss die Heizung abgeschaltet werden.

Die Inbetriebnahme der Fußbodenheizung kann bei der Verwendung von schnell erhärtender Flexkleber (DIN EN 12004 C2 F) frühestens 14 Tage nach Abschluss der Verlegearbeiten erfolgen. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexklebern (DIN EN 12004 C2) kann die Konstruktion frühestens nach 21 Tagen in Betrieb genommen werden.

Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.





PG Germany GmbH  
Lierestraße 68 38690 Goslar  
Fon: +49 5324-808-0 info@purmo.de  
www.purmo.com

## clickjet S Renovierungssystem

Herstellerangaben der geprüften und freigegebenen Komponenten in Kombination mit dem Fußbodenheizungssystem Purmo clickjet S Renovierungssystem.

	Fliese	Naturstein	Teppich, PVC, Linoleum, Parkett	
Zementestrich / Beton	<b>Grundierung</b>	Sopro Grundierung GD 749		
	<b>Ausgleich</b>	Sopro Fließspachtel FS® 15 plus FS 15 550 Sopro Fließspachtel Hybrid FSH 561 Sopro Rapidur® FE FE 678 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553		
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 No.1 400 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600 Sopro VarioFlex® XL 413	Sopro FKM® Silver 600 Sopro Marmor- & Mosaik-Flexkleber M&M 446	Geeigneter Kleber für jeweiligen Oberbelag  <b>Bei PVC-Belägen</b> Sopro DesignVinylKleber DVK 1691 Sopro DesignVinylKleber plus DVK 1692
	<b>Fugenmörtel</b>	Sopro FL plus Sopro DF 10® DesignFuge Flex DF 10	Sopro FL plus Sopro DF 10® DesignFuge Flex DF 10	
Calciumsulfatestrich	<b>Grundierung</b>	Sopro Multigrund MGR 637 + Sopro Quarzsand grob QS 511 Sopro Epoxi-Grundierung EPG 1522 + Sopro Quarzsand grob QS 511		
	<b>Ausgleich</b>	Sopro Fließspachtel FS® 15 plus 550 Sopro Fließspachtel Hybrid FSH 561 Sopro Rapidur® FE FE 678 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553		
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 No. 1 400 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600 Sopro VarioFlex® XL 413	Sopro FKM® Silver 600 Sopro Marmor- & Mosaik-Flexkleber M&M 446	Geeigneter Kleber für jeweiligen Oberbelag  <b>Bei PVC-Belägen</b> Sopro DesignVinylKleber DVK 1691 Sopro DesignVinylKleber plus DVK 1692
	<b>Fugenmörtel</b>	Sopro DesignFuge Flex DF 10 Sopro FL plus	Sopro DesignFuge Flex DF 10 Sopro FL plus	

	Fliese	Naturstein	Teppich, PVC, Linoleum, Parkett	
alter Fliesenbelag	<b>Grundierung</b>	Sopro HaftPrimer S HPS 673		
	<b>Ausgleich</b>	Sopro Fließspachtel FS 15 plus FS 15 550 Sopro Fließspachtel Hybrid FSH 561 Sopro Rapidur® FE FE 678 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553		
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 No.1 400 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600 Sopro VarioFlex® XL 413	Sopro FKM® Silver 600 Sopro Marmor- & Mosaik-Flexkleber M&M 446	Geeigneter Kleber für jeweiligen Oberbelag  <b>Bei PVC-Belägen</b> Sopro DesignVinylKleber DVK 1691 Sopro DesignVinylKleber plus DVK 1692
	<b>Fugemörtel</b>	Sopro FL plus Sopro DF 10® DesignFuge Flex DF 10	Sopro FL plus Sopro DF 10® DesignFuge Flex DF 10	
Holzdielen / Verlegeplatten	<b>Grundierung</b>	Sopro HaftPrimer S HPS 673		
	<b>Entkopplung</b>	Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558 (verlegt mit Sopro Flexkleber)		
	<b>Ausgleich</b>	Sopro Fließspachtel FS® 15 plus 550 Sopro Fließspachtel Hybrid FSH 561 Sopro Rapidur FE FE 678 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553		
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 No.1 400 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600 Sopro VarioFlex® XL 413	Sopro FKM® Silver 600 Sopro Marmor- & Mosaik-Flexkleber M&M 446	Geeigneter Kleber für jeweiligen Oberbelag  <b>Bei PVC-Belägen</b> Sopro DesignVinylKleber DVK 1691 Sopro DesignVinylKleber plus DVK 1692
	<b>Fugemörtel</b>	Sopro DesignFuge Flex DF 10 Sopro FL plus	Sopro DesignFuge Flex DF 10 Sopro FL plus	

## Hinweis!

Vor dem Hintergrund der besseren Wärmeleiteigenschaften empfehlen wir die Verwendung von Keramik- oder Natursteinbelägen zu bevorzugen. Auch wenn es für Fußbodenheizung geeignete Parkett- oder Teppichbeläge gibt, ist die Leitfähigkeit von Keramik oder Naturstein so bedeutend besser, so dass sich hieraus unmittelbar Vorteile in Bezug auf einen niedrigeren Energieverbrauch ergeben.

Der Untergrund muss eine ausreichende Stabilität und Tragfähigkeit aufweisen. Er muss ausreichend alt, trocken sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten sein.

Bitte beachten Sie, dass eine minimalen Systemüberdeckung der gewählten Spachtelmasse von 3 mm sicherzustellen ist. **Bei der Verwendung von Sopro Rapidur® FE Fließestrich FE 678 beträgt die minimale Systemüberdeckung 20 mm.** Die angegebene Überdeckung gilt nur für Anwendungen im privaten, häuslichen Bereich. Bei zu erwartenden höheren Belastungen ist die Rohrüberdeckung anzupassen. Hier steht Ihnen unsere Anwendungstechnik zur Verfügung. Die jeweiligen Feldgrößen sollen 40 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

Begehrbar ist die jeweilige Spachtelmasse nach ca. 3 Stunden. Mit dem Funktionsheizen kann bereits 2 Tage nach dem Einbau der Spachtelmasse begonnen werden.

Bei Sopro S-Flow® 545, Sopro S-Flow® speed 553, Sopro Fließspachtel FS® 15 plus 550 und Sopro Fließspachtel Hybrid FSH 561 ist für einen Tag eine Vorlauftemperatur von 25 °C zu halten. Danach folgt für mindestens einen Tag die maximale Auslegungstemperatur, diese ist auf ≤45 °C zu begrenzen.

Bei der Variante mit Sopro Rapidur® FE Fließestrich FE 678 ist für 3 Tage eine Vorlauftemperatur von 25 °C zu halten. Anschließend sind für 4 Tage die maximale Auslegungstemperatur einzustellen (bzw. das Maximum von 55 °C Vorlauftemperatur).

24 Stunden vor der Verlegung des Oberbelags muss die Heizung abgeschaltet werden.

Die Inbetriebnahme der Fußbodenheizung kann bei der Verwendung von schnell erhärtender Flexkleber (DIN EN 12004 C2 F) frühestens 14 Tage nach Abschluss der Verlegearbeiten erfolgen. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexklebern DIN EN 12004 C2) kann die Konstruktion frühestens nach 21 Tagen in Betrieb genommen werden.

Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter anderem auf [www.purmo.com](http://www.purmo.com) und [www.sopro.com](http://www.sopro.com). Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.





















ROTH WERKE GMBH  
Am Seerain 35232 Dautphetal-Buchenau  
Fon +49 6466 922-0  
www.roth-werke.de

## ClimaComfort Compactsystem

### Übersicht für den Bodenleger

	Fliese	Naturstein	Parkett, Teppich, PVC, Linoleum		
Zementestrich/ Beton CT	<b>Grundierung</b>	Sopro Grundierung GD 749			
	<b>Heizsystem</b>	ClimaComfort Compactsystem			
	<b>Ausgleich</b>	Sopro Fließspachtel FS® 15 plus 550 Sopro Rapidur® FE 678 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553			
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 400 Sopro VarioFlex® XL VF XL 413 Sopro FKM® XL FKM XL 444	Sopro Marmor- und Mosaik-Flexkleber M&M 446 Sopro FKM® Silver FKM 600	<b>Bei PVC-Belägen</b> Sopro DesignVinyl- Kleber DVK 1691 Sopro DesignVinyl- Kleber plus DVK 1692	
	<b>Fugenmörtel</b>	Sopro FlexFuge FL plus Sopro DF 10®	Sopro FlexFuge FL plus Sopro DF 10®		
Calciumsulfatestrich CA/CAF	<b>Grundierung</b>	Sopro Multigrund MGR 637 + Sopro Quarzsand grob QS 511 Sopro Epoxi-Grundierung EPG 1522 + Sopro Quarzsand grob QS 511			
	<b>Heizsystem</b>	ClimaComfort Compactsystem			
	<b>Ausgleich</b>	Sopro Fließspachtel FS® 15 plus 550 Sopro Rapidur® FE 678 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553			
	<b>Kleber</b>	Sopro No.1 400 Sopro VarioFlex® XL VF XL 413 Sopro FKM® XL KM XL 444	Sopro Marmor- und Mosaik-Flexkleber M&M 446 Sopro FKM® Silver FKM 600	<b>Bei PVC-Belägen</b> Sopro DesignVinyl- Kleber DVK 1691 Sopro DesignVinyl- Kleber plus DVK 1692	
	<b>Fugenmörtel</b>	Sopro FlexFuge FL plus Sopro DF 10®	Sopro FlexFuge FL plus Sopro DF 10®		

	Fliese	Naturstein	Parkett, Teppich, PVC, Linoleum		
Fliesenbelag	<b>Grundierung</b>	Sopro HaftPrimer S HPS 673			
	<b>Heizsystem</b>	ClimaComfort Compactsystem			
	<b>Ausgleich</b>	Sopro Fließspachtel FS® 15 plus 550 Sopro Rapidur® FE 678 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553			
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 400 Sopro VarioFlex® XL VF XL 413 Sopro FKM® XL FKM XL 444	Sopro Marmor- und Mosaik-Flexkleber M&M 446 Sopro FKM® Silver FKM 600	<b>Bei PVC-Belägen</b> Sopro DesignVinyl-Kleber DVK 1691 Sopro DesignVinyl-Kleber plus DVK 1692	
	<b>Fugenmörtel</b>	Sopro FlexFuge FL plus Sopro DF 10®	Sopro FlexFuge FL plus Sopro DF 10®		
Holzdielen / Verlegeplatten	<b>Grundierung</b>	Sopro HaftPrimer S HPS 673			
	<b>Entkoppeln</b>	Sopro FliesenDämmplatte FDP 558 – verlegt mit Sopro Flexkleber			
	<b>Heizsystem</b>	ClimaComfort Compactsystem			
	<b>Ausgleich</b>	Sopro FliesSpachtel FS® 15 plus 550 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553			
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 400 Sopro VarioFlex® XL VF XL 413 Sopro FKM® XL FKM XL 444	Sopro Marmor- und Mosaik-Flexkleber M&M 446 Sopro FKM® Silver FKM 600	<b>Bei PVC-Belägen</b> Sopro DesignVinyl-Kleber DVK 1691 Sopro DesignVinyl-Kleber plus DVK 1692	
<b>Fugenmörtel</b>	Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DF 10®	Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DF 10®			

## Hinweis!

Zur Optimierung der Heizleistung und um Streuverluste in angrenzende Bauteile wie Betondecken und Wände zu minimieren empfehlen wir den Einbau Sopro FliesenDämmplatte FDP 558 (wählbare Dicken: 4 mm, 7 mm, 9 mm, 12 mm) unterhalb des Heizsystems.

Der Untergrund muss eine ausreichende Stabilität und Tragfähigkeit aufweisen. Er muss ausreichend alt, trocken sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten sein.

Bitte beachten Sie, dass eine minimale Systemüberdeckung der gewählten Spachtelmasse von 3 mm sicherzustellen ist. **Bei der Verwendung von Sopro Rapidur® FE Fließestrich 678 beträgt die minimale Systemüberdeckung 20 mm.** Die angegebene Überdeckung gilt nur für Anwendungen im privaten, häuslichen Bereich. Bei zu erwartenden höheren Belastungen ist die Rohrüberdeckung anzupassen. Hier steht Ihnen unsere Anwendungstechnik zur Verfügung. Die jeweiligen Feldgrößen sollen 40 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

Begehrbar ist die jeweilige Spachtelmasse nach ca. 3 Stunden. Mit dem Funktionsheizen kann bereits 2 Tage nach dem Einbau der Spachtelmasse begonnen werden.

Bei Sopro Fließspachtel FS® 15 plus 550, Sopro S-Flow® 545 und Sopro S-Flow® speed 553 ist für einen Tag eine Vorlauftemperatur von 25°C zu halten. Danach folgt für mindestens einen Tag die maximale Auslegungstemperatur, diese ist auf ≤ 45°C zu begrenzen.

Bei der Variante mit Sopro Rapidur® FE Fließestrich FE 678 ist für 3 Tage eine Vorlauftemperatur von 25°C zu halten. Anschließend sind für 4 Tage die maximale Auslegungstemperatur einzustellen (bzw. das Maximum von 55°C Vorlauftemperatur).

24 Stunden vor der Verlegung des Oberbelags muss die Heizung abgeschaltet werden.

Die Inbetriebnahme der Fußbodenheizung kann bei der Verwendung von schnell erhärtender Flexkleber (DIN EN 12004 C2 F) frühestens 14 Tage nach Abschluss der Verlegearbeiten erfolgen. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexklebern (DIN EN 12004 C2) kann die Konstruktion frühestens nach 21 Tagen in Betrieb genommen werden.

Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.













Uponor GmbH  
Industriestraße 56 97437 Haßfurt  
Fon +49 9521 690-0 info.de@uponor.com  
www.uponor.com





## Minitec Niedrigaufbausystem

### Übersicht für den Bodenleger

	Fliese	Naturstein	PVC-Belägen	
Zementestrich / Beton CT	<b>Grundierung</b>	Sopro Grundierung GD 749		
	<b>Heizsystem</b>	Minitec Niedrigaufbausystem		
	<b>Ausgleich</b>	Sopro FS® 15 plus FS 15 550 Sopro Rapidur® FE 678 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553		
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 No.1 400 Sopro VarioFlex® XL 413 Sopro FKM® XL 444	Sopro's No.1 Silver No.1 403 Sopro FKM® Silver 600	Sopro DesignVinyl-Kleber DVK 1691 Sopro DesignVinyl-Kleber plus DVK 1692
<b>Fugenmörtel</b>	Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DF 10®	Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DF 10®		

Calciumsulfatestrich CA/CAF	Fliese	Naturstein	PVC-Beläge	
	<b>Grundierung</b>	Sopro Multigrund MGR 637 + Sopro Quarzsand grob QS 511  Sopro Epoxi-Grundierung EPG 1522 + Sopro Quarzsand grob QS 511		
	<b>Heizsystem</b>	Minitec Niedrigaufbausystem		
	<b>Ausgleich</b>	Sopro Fließspachtel FS® 15 plus FS 15 550 Sopro Rapidur® FE 678 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553		
	<b>Kleber</b>	Sopro No.1 No.1 400 Sopro VarioFlex® 413 Sopro FKM® XL 444	Sopro's No.1 Silver No.1 403  Sopro FKM® Silver 600	Sopro DesignVinyl- Kleber DVK 1691  Sopro DesignVinyl- Kleber plus DVK 1692
<b>Fugenmörtel</b>	Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DF 10®	Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DF 10®		

Fliesenbelag	Fliese	Naturstein	PVC-Beläge	
	<b>Grundierung</b>	Sopro HaftPrimer S HPS 673		
	<b>Heizsystem</b>	Minitec Niedrigaufbausystem		
	<b>Ausgleich</b>	Sopro Fließspachtel FS® 15 plus FS 15 550 Sopro Rapidur® FE 678 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553		
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 No.1 400 Sopro VarioFlex® XL 413 Sopro FKM® XL 444	Sopro's No.1 Silver No.1 403 Sopro FKM® Silver FKM 600	Sopro DesignVinyl-Kleber DVK 1691 Sopro DesignVinyl-Kleber plus DVK 1692
<b>Fugenmörtel</b>	Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DF 10®	Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DF 10®		

	Fliese	Naturstein	PVC-Beläge		
<b>Holzdielen/Verlegeplatten</b>	<b>Grundierung</b>	Sopro HaftPrimer S HPS 673			
	<b>Heizsystem</b>	Minitec Niedrigaufbausystem			
	<b>Ausgleich</b>	Sopro VarioFließspachtel VS 582			
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 No.1 400 Sopro VarioFlex® XL 413 Sopro FKM® XL 444	Sopro's No.1 Silver No.1 403 Sopro FKM® Silver FKM 600	Sopro DesignVinyl-Kleber DVK 1691 Sopro DesignVinyl-Kleber plus DVK 1692	
	<b>Fugenmörtel</b>	Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DF 10®	Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DF 10®		

## Hinweis!

Zur Optimierung der Heizleistung und um Streuverluste in angrenzende Bauteile wie Betondecken und Wände zu minimieren empfehlen wir den Einbau Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558 (wählbare Dicken: 4 mm, 7 mm, 9 mm, 12 mm) unterhalb des Heizsystems.

Der Untergrund muss eine ausreichende Stabilität und Tragfähigkeit aufweisen. Er muss ausreichend alt, trocken sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten sein.

Bitte beachten Sie, dass eine minimalen Systemüberdeckung der gewählten Spachtelmasse von 3 mm sicherzustellen ist. Bei der Verwendung von Sopro Rapidur® FE FließEstrich FE 678 beträgt die minimale Systemüberdeckung 20 mm. Die angegebene Überdeckung gilt nur für Anwendungen im privaten, häuslichen Bereich. Bei zu erwartenden höheren Belastungen ist die Rohrüberdeckung anzupassen. Hier steht Ihnen unsere Anwendungstechnik zur Verfügung. Die jeweiligen Feldgrößen sollen 60 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

Begehrbar ist die jeweilige Spachtelmasse nach ca. 3 Stunden. Mit dem Funktionsheizen kann bereits 2 Tage nach dem Einbau der Spachtelmasse begonnen werden.

Bei Sopro FließSpachtel FS® 15 plus FS 15 550, Sopro S-Flow® 545, Sopro S-Flow® speed 553 und Sopro VarioFließSpachtel VS 582 ist für einen Tag eine Vorlauftemperatur von 25 °C zu halten. Danach folgt für mindestens einen Tag die maximale Auslegungstemperatur, diese ist auf ≤ 45 °C zu begrenzen.

Bei der Variante mit Sopro Rapidur® FE 678 ist für 3 Tage eine Vorlauftemperatur von 25 °C zu halten. Anschließend sind für 4 Tage die maximale Auslegungstemperatur einzustellen (bzw. das Maximum von 55 °C Vorlauftemperatur).

24 Stunden vor der Verlegung des Oberbelags muss die Heizung abgeschaltet werden.

Die Inbetriebnahme der Fußbodenheizung kann bei der Verwendung von schnell erhärtender Flexkleber (DIN EN 12004 C2 F) frühestens 14 Tage nach Abschluss der Verlegearbeiten erfolgen. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexklebern (DIN EN 12004 C2) kann die Konstruktion frühestens nach 21 Tagen in Betrieb genommen werden.

Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.









# oventrop

Oventrop GmbH & Co. KG  
Paul-Oventrop-Straße 1 D-59939 Olsberg  
Fon +49 2962 820 mail@oventrop.com  
www.oventrop.com

## Verguss des dünn-schichtigen Heizungssystems Oventrop Cofloor basierend auf der Noppenplatte NP-R

Anwendung im privaten Bereich bis zu einer Nutzlast von 2 kN/m<sup>2</sup>

	Fliese	Naturstein	
<b>Grundierung</b>	<p><b>Zementestrich/Beton CT</b> Sopro Grundierung GD 749 für Calciumsulfatestrich</p> <p><b>Calciumsulfat(fließ-)estrich CA/CAF (Anhydritestrich)</b> Sopro MultiGrund MGR 637 + Sopro Quarzsand grob QS 511</p> <p><b>bestehender, fest anhaftender Fliesenbelag</b> Sopro HaftPrimer S HPS 673</p> <p><b>Holzdielen/Verlegeplatten</b> Sopro HaftPrimer S HPS 673</p>		
<b>Entkopplung (auf kritischen Untergründen z. B. Holz)</b>	Sopro FliesenDämmplatte FDP 558		
<b>Heizsystem</b>	Oventrop Cofloor Noppenplatte NP-R		
<b>Verguss</b>	<p>Sopro FS 15® plus 550</p> <p>Sopro ObjektFließspachtel OFS 543</p> <p>Sopro Rapidur® FE 678</p> <p>Sopro S-Flow® 545</p> <p>Sopro S-Flow® speed 553</p>		
<b>Kleber</b>	<p>Sopro's No.1 No.1 400</p> <p>Sopro VarioFlex® XL® 413</p> <p>Sopro FKM® XL FKM 444</p>	<p>Sopro Marmor- und Mosaik-Flexkleber M&amp;M 446</p> <p>Sopro VarioFlex® Silver VF 419</p> <p>Sopro FKM® Silver 600</p>	
<b>Fugenmörtel</b>	<p>Sopro DF 10®</p> <p>Sopro FlexFuge plus</p>		

## Hinweise!

Zur Optimierung der Heizleistung und um Streuverluste in angrenzende Bauteile wie Betondecken und Wände zu minimieren empfehlen wir den Einbau Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558 (wählbare Dicken: 4 mm, 7 mm, 9 mm, 12 mm) unterhalb des Heizsystems. Bei kritischen Untergründen, z. B. Holz wird die Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558 zur Spannungsentkopplung benötigt. Die Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558 ist im Anwendungsfall immer stoßversetzt und möglichst hohlraumfrei mit einem Sopro Flexkleber zu verkleben.

Der Untergrund muss eine ausreichende Stabilität und Tragfähigkeit aufweisen. Er muss ausreichend alt, trocken sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten sein.

Bitte beachten Sie, dass eine minimalen Systemüberdeckung der gewählten Spachtelmasse von 4 mm sicherzustellen ist. Bei der Verwendung von Sopro Rapidur® FE FließEstrich 678 beträgt die minimale Systemüberdeckung 20 mm. Die angegebene Überdeckung gilt nur für Anwendungen im privaten, häuslichen Bereich.

Bei zu erwartenden höheren Belastungen ist die Rohrüberdeckung anzupassen. Hier steht Ihnen unsere Anwendungstechnik zur Verfügung. Die jeweiligen Feldgrößen sollen 40 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

Begebar ist die jeweilige Spachtelmasse nach ca. 3 Stunden. Mit dem Funktionsheizen kann bereits 2 Tage nach dem Einbau der Spachtelmasse begonnen werden.

Bei Sopro FließSpachtel FS 15® plus FS 15 550, Sopro S-Flow® 545, Sopro S-Flow® speed 553 und Sopro ObjektFließSpachtel OFS 543 ist für einen Tag eine Vorlauftemperatur von 25° C zu halten. Danach folgt für mindestens einen Tag die maximale Auslegungstemperatur, diese ist auf ≤ 45° C zu begrenzen.

Bei der Variante mit Sopro Rapidur® FE 678 ist für 3 Tage eine Vorlauftemperatur von 25° C zu halten. Anschließend sind für 4 Tage die maximale Auslegungstemperatur einzustellen (bzw. das Maximum von 55° C Vorlauftemperatur).

24 Stunden vor der Verlegung des Oberbelags muss die Heizung abgeschaltet werden.



Die Inbetriebnahme der Fußbodenheizung kann bei der Verwendung von schnell erhärtender Flexkleber (DIN EN 12004 C2 F) frühestens 7 Tage nach Abschluss der Verlegearbeiten erfolgen. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexklebern (DIN EN 12004 C2) kann die Konstruktion frühestens nach 14 Tagen in Betrieb genommen werden.

Bei der Verarbeitung der o.g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.



herotec GmbH  
Am Bosenberg 7 D-59227 Ahlen  
Fon +49 2382 8085-0 info@herotec.de  
www.herotec.de

## Erstellung beheizter Bodenkonstruktionen mit herotec tempusFLAT KLETT (selbstklebende Kunstfaserdeckschicht ohne Bodenlochung) und Sopro Rapidur® FE FließEstrich 678 im privaten Innenbereich

Heizsystem, eingebaut nach Herstellervorgaben.	herotec tempusFLAT KLETT mit Rohr tempus-KLETT (von 10 bis 16 mm)	
Selbstverlaufende Spachtelmasse als Lastverteilschicht	Sopro Rapidur® FE FließEstrich 678	

Grundsätzlich werden tragfeste, formstabile und normkonforme Untergründe vorausgesetzt, z. B. Zementestrich, Calciumsulfatestrich, Beton, tragfeste Bestandsbeläge. Dämmschichten sind nicht zulässig.

### Flächenspachtel

Die Erstellung der Lastverteilschicht erfolgt mit Sopro Rapidur® FE FließEstrich 678 (Rohrüberdeckung mindestens 20 mm).

Zur Erleichterung der Höheneinstellung eignet sich der Sopro Höhenmesspunkt-Nivellierpin 008 sehr gut. Im Anschluss an aufgehende Bauteile sind Sopro EstrichRanddämmstreifen ERS 961 anzuordnen.

Bei zu erwartenden höheren Belastungen ist die Rohrüberdeckung anzupassen. Hier steht Ihnen unsere Anwendungstechnik zur Verfügung. Die jeweiligen Feldgrößen sollen 40 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

Begehbar ist die Spachtelmasse nach ca. 3 Stunden. Mit dem Funktionsheizen kann bereits 2 Tage nach dem Einbau der Spachtelmasse begonnen werden.

Es ist für 3 Tage eine Vorlauftemperatur von 25 °C zu halten. Anschließend ist für 4 Tage die maximale Auslegungstemperatur einzustellen (bzw. das Maximum von 55 °C Vorlauftemperatur).

24 Stunden vor der Verlegung des Oberbelags muss die Heizung abgeschaltet werden.

Die Inbetriebnahme der Fußbodenheizung kann bei der Verwendung schnell erhärtender Flexfliesenkleber (DIN EN 12004 C2 F) frühestens 7–14 Tage nach Abschluss der Verlegearbeiten erfolgen. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexfliesenklebern (DIN EN 12004 C2) kann die Konstruktion frühestens nach 14–21 Tagen in Betrieb genommen werden.

### Abdichtung

Nassbelastete Bereiche müssen gemäß den Vorgaben der DIN 18534 abgedichtet werden. Gerne können Sie die Sopro hierzu kontaktieren.

## Oberbelag

Die so vorbereiteten Flächen eignen sich für den Aufbau von Oberbelägen jeder Art. Besonders empfehlenswert ist die Verwendung von Stein- oder Keramikbelägen, da diese einen besonders guten Wärmetransport zulassen. So entfaltet die beheizte Bodenkonstruktion mit herotec tempusFLAT KLETT ihre höchste Leistung und kann die systemspezifischen Qualitäten optimal nutzen.






Bei Oberbelägen mit einem sehr hohen Anspruch an die Ebenflächigkeit (z. B. LVT, Vinyl und PVC) kann eine Feinspachtelung erforderlich werden. Hierfür ist insbesondere Sopro Fließspachtel FS 5 549 gut geeignet.






Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die anerkannten Regeln der Technik sowie Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter anderem auf [www.herotec.de](http://www.herotec.de) und [www.sopro.com](http://www.sopro.com). Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen und Anpassungen erwachsen.








herotec GmbH  
Am Bosenberg 7 D-59227 Ahlen  
Fon +49 2382 8085-0 info@herotec.de  
www.herotec.de

## herotec Dünnschichtsystem DS FN 10 herotec Dünnschichtsystem DS FN 14–16

Zementestrich CT		Fliese	Naturstein		
	<b>Grundierung</b>	Sopro Grundierung GD 749			
	<b>Verklebung Folien-noppenplatte Heizsystem</b>	Sopro megaFlex S2 MEG 665 Sopro VarioFlex®HF® hochfest VF HF 420  herotec Dünnschichtsystem DS FN 10 herotec Dünnschichtsystem DS FN 14–16			
	<b>Verguss</b>	Sopro FS 15® plus 550 Sopro Rapidur® FE 678 Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro VarioFließspachtel VS 582			
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 400 Sopro VarioFlex® XL® VF XL 413 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600 Sopro VarioFlex® Silver VF 419	Sopro Marmor & Mosaik-Flexkleber M&M 446 Sopro FKM® Silver 600		
	<b>Fugenmörtel</b>	Sopro DF 10® Sopro FlexFuge plus	Sopro DF 10® Sopro FlexFuge plus		

Calciumsulfatestrich / Calciumsulfat-Fließestrich CA/CAF		Fliese	Naturstein	
	<b>Grundierung</b>	Sopro MultiGrund MGR 637 + Sopro Quarzsand grob QS 511  Sopro Epoxi-Grundierung EPG 1522 + Sopro Quarzsand grob QS 511		
	<b>Verklebung Folien-noppenplatte</b> <b>Heizsystem</b>	Sopro megaFlex S2 MEG 665 Sopro VarioFlex®HF® hochfest VF HF 420  herotec Dünnschichtsystem DS FN 10 herotec Dünnschichtsystem DS FN 14–16		
	<b>Verguss</b>	Sopro FS 15® plus 550 Sopro Rapidur® FE 678 Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro VarioFließspachtel VS 582		
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 400 Sopro VarioFlex® VF 413 Sopro FKM® XL FKM 444 Sopro FKM® Silver 600 Sopro VarioFlex® Silver VF 419	Sopro Marmor & Mosaik-Flexkleber M&M 446 Sopro FKM® Silver 600	
	<b>Fugenmörtel</b>	Sopro DF 10® Sopro FlexFuge plus	Sopro DF 10® Sopro FlexFuge plus	

Fliesenbelag	Fliese	Naturstein		
	<b>Grundierung</b>	Sopro HaftPrimer S HPS 673		
	<b>Verklebung</b> <b>Foliennoppenplatte Heizsystem</b>	Sopro megaFlex S2 MEG 665 Sopro VarioFlex® HF® hochfest VF HF 420 herotec Dünnschichtsystem DS FN 10 herotec Dünnschichtsystem DS FN 14–16		
	<b>Verguss</b>	Sopro FS 15® plus 550 Sopro Rapidur® FE 678 Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro VarioFließspachtel VS 582		
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 400 Sopro VarioFlex® XL® VF XL 413 Sopro FKM® XL FKM XL 444 Sopro FKM® Silver 600 Sopro VarioFlex® Silver VF 419	Sopro Marmor & Mosaik-Flexkleber M&M 446 Sopro FKM® Silver 600	
	<b>Fugenmörtel</b>	Sopro DF 10® Sopro FlexFuge plus	Sopro DF 10® Sopro FlexFuge plus	

	Fliese	Naturstein		
Holzdielenboden	<b>Grundierung</b>	Sopro HaftPrimer S HPS 673		
	<b>Entkopplung</b>	Sopro FliesenDämmPlatte 7 mm FDP 558 + Sopro megaFlex S2 MEG 665		
	<b>Verklebung Foliennoppen- platte Heizsystem</b>	Sopro megaFlex S2 MEG 665 Sopro VarioFlex® HF® hochfest VF HF 420 herotec Dünnschichtsystem DS FN 10 herotec Dünnschichtsystem DS FN 14–16		
	<b>Verguss</b>	Sopro FS 15® plus 550 Sopro Rapidur® FE 678 Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro VarioFließspachtel VS 582		
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 400 Sopro VarioFlex® XL® VF XL 413 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600 Sopro VarioFlex® Silver VF 419	Sopro Marmor & Mosaik- Flexkleber M&M 446 Sopro FKM® Silver 600	
	<b>Fugenmörtel</b>	Sopro DF 10® Sopro FlexFuge plus	Sopro DF 10® Sopro FlexFuge plus	



## Hinweis!

Zur Optimierung der Heizleistung und um Streuverluste in angrenzende Bauteile wie Betondecken und Wände zu minimieren empfehlen wir den Einbau Sopro FliesenDämmplatte FDP 558 wählbare Dicken: 4 mm, 7 mm, 9 mm, 12 mm) unterhalb des Heizsystems.

Der Untergrund muss eine ausreichende Stabilität und Tragfähigkeit aufweisen. Er muss ausreichend alt, trocken sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten sein.

Bitte beachten Sie, dass eine minimalen Systemüberdeckung der gewählten Spachtelmasse von 3 mm sicherzustellen ist. **Bei der Verwendung von Sopro Rapidur® FE Fließestrich 678 beträgt die minimale Systemüberdeckung 20 mm.** Die angegebene Überdeckung gilt nur für Anwendungen im privaten, häuslichen Bereich.

Bei zu erwartenden höheren Belastungen ist die Rohrüberdeckung anzupassen. Hier steht Ihnen unsere Anwendungstechnik zur Verfügung. Die jeweiligen Feldgrößen sollen 40 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

Begebar ist die jeweilige Spachtelmasse nach ca. 3 Stunden. Mit dem Funktionsheizen kann bereits 2 Tage nach dem Einbau der Spachtelmasse begonnen werden.

Bei Verwendung der Sopro Fließspachtelmassen ist für einen Tag eine Vorlauftemperatur von 25°C zu halten. Danach folgt für mindestens einen Tag die maximale Auslegungstemperatur, diese ist auf ≤ 45°C zu begrenzen.

Bei der Variante mit Sopro Rapidur® FE ist für 3 Tage eine Vorlauftemperatur von 25°C zu halten. Anschließend sind für 4 Tage die maximale Auslegungstemperatur einzustellen bzw. das Maximum von 55°C Vorlauftemperatur).

24 Stunden vor der Verlegung des Oberbelags muss die Heizung abgeschaltet werden.

Die Inbetriebnahme der Fußbodenheizung kann bei der Verwendung von schnell erhärtender Flexkleber (DIN EN 12004 C2 F) frühestens 14 Tage nach Abschluss der Verlegearbeiten erfolgen. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexklebern DIN EN 12004 C2) kann die Konstruktion frühestens nach 21 Tagen in Betrieb genommen werden.

Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.




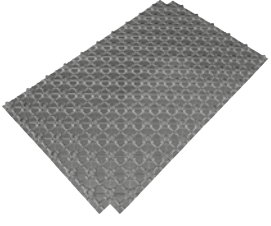






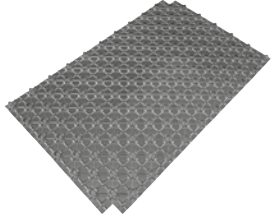




thermodämm Flächenheizungssysteme GmbH  
 Otto-Hahn-Straße 2 52531 Übach-Palenberg  
 Fon +49 2451 4900890 service@thermodaemm24.de  
 www.thermodaemm24.de

## Einbau des protec Dünnschichtiges-Noppensystem DS im häuslichen Innenbereich

### Dünnschichtige Warmwasserfußbodenheizung ab 19 mm Dicke

Untergrund Zementestrich oder Beton	Grundierung	Sopro Grundierung GD 749	
	Wandanschluss	Sopro RandDämmstreifen RDS 960	
	Ausgleich	Sopro ObjektFließspachtel OFS 543	
	Heizsystem	protec Dünnschichtiges-Noppensystem DS	
	Verguss	<p><b>Mindestüberdeckung 5 mm</b> Sopro ObjektFließspachtel OFS 543</p> <p><b>Mindestüberdeckung 20 mm</b> Sopro Rapidur® FE Fließestrich 678</p>	

<b>Untergrund Calciumsulfatestrich</b>	<b>Grundierung</b>	Sopro MultiGrund MGR 637 inkl. Absandung mit Sopro Quarzsand grob QS 511	
	<b>Wandanschluss</b>	Sopro RandDämmStreifen RDS 960	
	<b>Ausgleich</b>	Sopro ObjektFließSpachtel OFS 543	
	<b>Heizsystem</b>	protec Dünnschichtiges-Noppensystem DS	
	<b>Verguss</b>	<b>Mindestüberdeckung 5 mm</b> Sopro ObjektFließSpachtel OFS 543  <b>Mindestüberdeckung 20 mm</b> Sopro Rapidur® FE FließEstrich 678	

Untergrund tragfester Fliesenbelag	<b>Grundierung</b>	Sopro HaftPrimer S HPS 673	
	<b>Wandanschluss</b>	Sopro RandDämmStreifen RDS 960	
	<b>Ausgleich</b>	Sopro ObjektFließspachtel OFS 543	
	<b>Heizsystem</b>	protec Dünnschichtiges-Noppensystem DS	
	<b>Verguss</b>	<p><b>Mindestüberdeckung 5 mm</b> Sopro ObjektFließspachtel OFS 543</p> <p><b>Mindestüberdeckung 20 mm</b> Sopro Rapidur® FE FließEstrich 678</p>	

<b>Untergrund tragfeste Holzkonstruktion</b>	<b>Grundierung</b>	Sopro HaftPrimer S HPS 673	
	<b>Wandanschluss</b>	Sopro RandDämmStreifen RDS 960	
	<b>Ausgleich</b>	Sopro ObjektFließspachtel OFS 543	
	<b>Verklebung</b>	Sopro's No.1 Flexkleber 400 oder Sopro VarioFlex® VF XL® 413 oder Sopro's No.1 schnell Flexkleber 404	
	<b>Nach Notwendigkeit Entkopplung und Wärmedämmung</b>	Sopro FliesenDämmPlatte 4 mm FDP 558	
	<b>Heizsystem</b>	protec Dünnschichtiges-Noppensystem DS	
	<b>Verguss</b>	<b>Mindestüberdeckung 5 mm</b> Sopro ObjektFließspachtel OFS 543  <b>Mindestüberdeckung 20 mm</b> Sopro Rapidur® FE Fließestrich 678	

## Hinweise!

Zur Optimierung der Heizleistung und um Streuverluste in angrenzende Bauteile wie Betondecken und Wände zu minimieren empfehlen wir den Einbau Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558 (wählbare Dicken: 4 mm, 7 mm, 9 mm, 12 mm) unterhalb des Heizsystems.

Der Untergrund muss eine ausreichende Stabilität und Tragfähigkeit aufweisen. Er muss ausreichend alt, trocken sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten sein.

Bitte beachten Sie, dass eine minimalen Systemüberdeckung des Sopro ObjektFließSpachtel OFS 543 von 5 mm sicherzustellen ist. Bei der Verwendung von Sopro Rapidur® FE FließEstrich FE 678 beträgt die minimale Systemüberdeckung 20 mm. Die angegebene Überdeckung gilt nur für Anwendungen im privaten, häuslichen Bereich. Bei zu erwartenden höheren Belastungen ist die Systemüberdeckung anzupassen. Hier steht Ihnen unsere Anwendungstechnik zur Verfügung.

Die jeweiligen Feldgrößen sollen 40 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

Begebar ist die jeweilige Spachtelmasse nach wenigen Stunden. Mit dem Funktionsheizen kann bereits 2 Tage nach dem Einbau der Spachtelmasse begonnen werden.

Bei Sopro Sopro ObjektFließSpachtel OFS 543 ist für einen Tag eine Vorlauftemperatur von 25°C zu halten. Danach folgt für mindestens einen Tag die maximale Auslegungstemperatur, diese ist auf ≤ 45°C zu begrenzen.

Bei der Variante mit Sopro Rapidur® FE ist für 3 Tage eine Vorlauftemperatur von 25°C zu halten. Anschließend sind für 4 Tage die maximale Auslegungstemperatur einzustellen (bzw. das Maximum von 55°C Vorlauftemperatur).

24 Stunden vor der Verlegung des Oberbelags muss die Heizung abgeschaltet werden.

## Oberbelag

Die so vorbereiteten Flächen eignen sich für den Aufbau Oberbeläge jeder Art. Besonders empfehlenswert ist die Verwendung von Stein- oder Keramikbelägen, da diese einen besonders guten Wärmetransport zulassen. So entfaltet das protec Dünnschichtiges-Noppensystem DS seine höchste Leistung und kann die systemspezifischen Qualitäten optimal nutzen.

## Fliesenverlegung

	<b>Keramik</b>	<b>Naturstein</b>	
--	----------------	-------------------	--

<b>Grundierung</b>	Sopro Grundierung GD 749		
<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 Flexkleber 400 oder Sopro VarioFlex® VF XL® VF XL 413 oder Sopro VarioFlex® Silver VF 419	Sopro VarioFlex® Silver VF 419 oder Sopro Marmor- und Mosaik- Flexkleber M&M 446	
<b>Fugenmörtel</b>	Sopro DF 10® DesignFuge Flex oder Sopro FlexFuge plus FL plus		
<b>Elastischer Fugenfüller</b>	Sopro SanitärSilikon	Sopro MarmorSilikon	

**Bitte beachten Sie, dass im Bereich von Feucht- und Nassbereichen die Anordnung einer Verbundabdichtung notwendig werden kann.**

#### **Andere Oberbeläge:**

Die so hergestellte Heizkonstruktion kann auch mit anderen Oberbelägen bekleidet werden. Sie ist auch geeignet für Beläge aus Parkett, Vinyl, Laminat usw. Diese müssen selbstverständlich für die Anwendung mit Heizkonstruktionen ausgewiesen sein. Vor der Belegung ist ggf. eine Restfeuchtebestimmung im CM-Verfahren erforderlich. Maßgeblich für diese Beläge ist bei Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 und Sopro Rapidur® FE Fließestrich FE 678 eine Restfeuchte  $\leq 1,8$  CM%. Bei Belägen, welche eine sehr glatte Oberfläche erfordern (z. B. Vinylbelägen), ist vor dem Hintergrund der Ausbildung einer Noppenstruktur bei dem Verguss von protec Dünnschichtiges-Noppensystem DS, nochmals eine Feinspachtelung erforderlich.


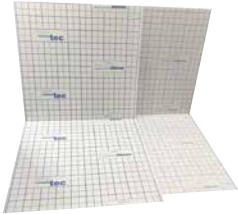
Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die anerkannten Regeln der Technik sowie Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.



thermodämm Flächenheizungssysteme GmbH  
Otto-Hahn-Straße 2 52531 Übach-Palenberg  
Fon +49 2451 4900890 service@thermodaemm24.de  
www.thermodaemm24.de

## Einbau des thermodämm protec Clips-Panel und protec KLETT-Panel mit Sopro Rapidur FE Fließestrich 678

Durch die Verwendung von Sopro Rapidur FE Fließestrich FE 678 ist es möglich, dünnschichtige, schnell belegereife Heizestrichkonstruktionen zu erstellen. (z.B. Dicke 44 mm, bei 2,0 kN/m<sup>2</sup> Flächenlast)

<b>Grundierung</b> (für Ebenheitsspachtelung)	Sopro Grundierung GD 749 für saugfähige, mineralische Untergründe wie Beton oder Zementestriche	
	Calciumsulfatestriche werden mit Sopro MultiGrund MGR 637 grundiert, inkl. Absandung mit Sopro Quarzsand grob QS 511	
<b>Ebenheitsspachtelung des Untergrundes</b>	Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro FS 15® plus FS 15 550	
<b>Fußbodenheizungssystem</b>	„thermodämm protec Clips-Panel“ und „thermodämm protec KLETT-Panel“	
<b>Estrich</b>	Sopro Rapidur® FE Fließestrich FE 678  <b>Alternativ:</b> Sopro Rapidur® B5 767 angemischt mit Estrichsand A/B 0–8 mm im Mischungsverhältnis 1 : 4	

## Hinweise!

Unter Verwendung von Sopro Rapidur® FE Fließestrich 678 können mit dem thermodämm protec Clips-Panel und protec KLETT-Panel bei einem Rohrdurchmesser von 16 mm dünne Fußbodenheizungskonstruktionen mit Wärmedämmung hergestellt werden.

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich dabei auf Lasten von maximal 2,0 kN/m<sup>2</sup> und eine Anwendung unter privater, häuslicher Nutzung oder vergleichbar. Vorausgesetzt wird ein tragfester, formstabiler Untergrund, z. B. eine Betonplatte oder ein Zementestrich. Als Oberbelag ist ein geeigneter Keramik- oder Natursteinbelag vorzusehen. In minimaler Dicke ergibt sich ein wärmegeämmter, beheizter Fußbodenaufbau von 72 mm Dicke (A).

Der Einbau vollzieht sich wie folgt: Zunächst muss ein ebener, grate- und senkenfreier Untergrund hergestellt werden. Nach Bedarf erfolgt eine Ebenheitsspachtelung mit Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 oder Sopro FS 15® plus FS 15 550.

Danach folgt der sachgerechte Einbau des thermodämm protec Clips-Panel oder protec KLETT-Panel-Systems.

Im Anschluss an aufgehende Bauteile wird der Sopro Randdämmstreifen gestellt. Dabei ist zu beachten, dass der Folienlappen immer in ausreichender Breite auf dem Panel verklebt wird.

Die Estricherstellung erfolgt dann mit Sopro Rapidur® FE Fließestrich FE 678 oder einem Mörtelgemisch aus Sopro Rapidur® B5 767 und Estrichsand A/B 0–8 mm im Mischungsverhältnis 1:4. Dabei ist eine Rohrüberdeckung (Ü) von mindestens 25 mm bei Verwendung von Sopro Rapidur® FE 678 oder 35 mm bei Verwendung des mit Sopro Rapidur® B5 767 hergestellten Estrichmörtels sicher zu stellen. Durch entsprechende Anordnung von Dehnfugen ist die Fläche in maximal 40 m<sup>2</sup> große Felder einzuteilen mit einer Kantenlänge von maximal 8 m. Hierbei ist eine gedrungene Form sicher zu stellen (Seitenverhältnis maximal 1:2). Unterschiedlich regelbare Heizkreise sind durch Dehnfugen voneinander zu trennen. Durch einen hydraulischen Abgleich gleichmäßig beheizte Bereiche, können in einem Feld zusammengefasst werden. Generell wird sich im Rahmen der Dehnfugeneinteilung an den Vorgaben des ZDB-Merkblatts Beläge auf Zementestrich orientiert.

Vor der Verlegung des Oberbelags ist es notwendig ein Funktionsheizen durchzuführen. Dieses gestaltet sich in folgender Art:

1. Frühestens 24 Stunden nach Ende der Estricharbeiten: Beginn des Funktionsheizens.
2. Betrieb der Heizung bei 25°C Vorlauftemperatur für 3 Tage.
3. Betrieb der Heizung bei maximaler Auslegungstemperatur für 4 Tage.

Das Funktionsheizen ist entsprechend zu protokollieren.

24 Stunden vor der Verlegung des Oberbelags muss die Heizung abgeschaltet werden.

Die Inbetriebnahme der Fußbodenheizung kann bei der Verwendung von schnell erhärtender Flexkleber (DIN EN 12004 C2 F) frühestens 14 Tage nach Abschluss der Verlegearbeiten erfolgen. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexklebern (DIN EN 12004 C2) kann die Konstruktion frühestens nach 21 Tagen in Betrieb genommen werden.












Bei der Verarbeitung der o.g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.



Silbersteinstraße 14 97424 Schweinfurt  
Fon +49 9721 65977-100 Mail info@maincor.de  
www.maincor.de

## Maincor Renovierungssystem

		Fliese	Naturstein	Parkett, Teppich, Linoleum, PVC	
Zementestrich CT	Grundierung	Sopro Grundierung GD 749			
	Verklebung Foliennoppen- platte Heizsystem	Sopro megaFlex S2 MEG 665 Maincor Noppenplattensystem			
	Verguss	Sopro FS 15 <sup>®</sup> plus FS 15 550 Sopro S-Flow <sup>®</sup> 545 Sopro S-Flow <sup>®</sup> speed 553 Sopro Rapidur <sup>®</sup> FE 678			
	Kleber	Sopro's No.1 400 Sopro VarioFlex <sup>®</sup> XL VF XL 413 Sopro FKM <sup>®</sup> XL FKM XL 444	Sopro Marmor & Mosaik-Flexkleber M&M 446 Sopro FKM <sup>®</sup> Silver FKM 600	<i>Bei PVC-Belägen:</i> Sopro Vinyl- Bodenkleber VBK 691	
	Fugenmörtel	Sopro DF 10 <sup>®</sup> DesignFugeFlex			
	Calciumsulfatestrich / Calciumsulfat-Flieβestrich CA / CAF	Grundierung	Sopro MultiGrund MGR 637 + Sopro Quarzsand grob QS 511 Sopro Epoxi-Grundierung EPG 1522 + Sopro Quarzsand grob QS 511		
Verklebung Foliennoppen- platte Heizsystem		Sopro megaFlex S2 MEG 665 Sopro S-Flow <sup>®</sup> 545 Sopro S-Flow <sup>®</sup> speed 553 Maincor Noppenplattensystem			
Verguss		Sopro FS 15 <sup>®</sup> plus FS 15 550 Sopro S-Flow <sup>®</sup> 545 Sopro S-Flow <sup>®</sup> speed 553 Sopro Rapidur <sup>®</sup> FE 678			
Kleber		Sopro's No.1 400 Sopro VarioFlex <sup>®</sup> XL VF XL 413 Sopro FKM <sup>®</sup> XL FKM XL 444	Sopro Marmor & Mosaik-Flexkleber M&M 446 Sopro FKM <sup>®</sup> Silver FKM 600	<i>Bei PVC-Belägen:</i> Sopro Vinyl- Bodenkleber VBK 691	
Fugenmörtel		Sopro DF 10 <sup>®</sup> DesignFugeFlex			

	Fliese	Naturstein	Parkett, Teppich, Linoleum, PVC		
Fliesenbelag	<b>Grundierung</b>	Sopro HaftPrimer S HPS 673			
	<b>Verklebung Foliennoppenplatte</b>	Sopro megaFlex S2 MEG 665			
	<b>Heizsystem</b>	Maincor Noppenplattensystem			
	<b>Verguss</b>	Sopro FS 15® plus FS 15 550 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553 Sopro Rapidur® FE 678			
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 400 Sopro VarioFlex® XL VF XL 413 Sopro FKM® XL FKM XL 444	Sopro Marmor & Mosaik-Flexkleber M&M 446 Sopro FKM® Silver FKM 600	<b>Bei PVC-Belägen:</b> Sopro Vinyl-BodenKleber VBK 691	
	<b>Fugenmörtel</b>	Sopro DF 10® DesignFugeFlex			
Holzuntergründe	<b>Grundierung</b>	Sopro HaftPrimer S HPS 673			
	<b>Entkopplung</b>	Sopro FliesenDämmPlatte 7 mm FDP 558 Sopro's No.1 400			
	<b>Verklebung Foliennoppenplatte</b>	Sopro megaFlex S2 MEG 665			
	<b>Heizsystem</b>	Maincor Noppenplattensystem			
	<b>Verguss</b>	Sopro FS 15® plus FS 15 550 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553 Sopro Rapidur® FE 678			
	<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 400 Sopro VarioFlex® XL VF XL 413 Sopro FKM® XL FKM XL 444	Sopro Marmor & Mosaik-Flexkleber M&M 446 Sopro FKM® Silver FKM 600	<b>Bei PVC-Belägen:</b> Sopro Vinyl-BodenKleber VBK 691	
<b>Fugenmörtel</b>	Sopro DF 10® DesignFugeFlex				

## Hinweise!

Zur Optimierung der Heizleistung und um Streuverluste in angrenzende Bauteile wie Betondecken und Wände zu minimieren empfehlen wir den Einbau Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558 (wählbare Dicken: 4 mm, 7 mm, 9 mm, 12 mm) unterhalb des Heizsystems. Auf Holzuntergründen ist die Sopro Fliesen DämmPlatte FDP 558 mit einer Mindeststärke von 7 mm zu wählen.

Der Untergrund muss eine ausreichende Stabilität und Tragfähigkeit aufweisen. Er muss ausreichend alt, trocken sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten sein.

Bitte beachten Sie, dass eine minimalen Systemüberdeckung der gewählten Spachtelmasse von 3 mm sicherzustellen ist. **Bei der Verwendung von Sopro Rapidur® Fließestrich FE 678 beträgt die minimale Systemüberdeckung 20 mm.** Die angegebene Überdeckung gilt nur für Anwendungen im privaten, häuslichen Bereich. Bei zu erwartenden höheren Belastungen ist die Rohrüberdeckung anzupassen. Hier steht Ihnen unsere Anwendungstechnik zur Verfügung. Die jeweiligen Feldgrößen sollen 40 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

Begehrbar ist die jeweilige Spachtelmasse nach ca. 3 Stunden. Mit dem Funktionsheizen kann bereits 2 Tage nach dem Einbau der Spachtelmasse begonnen werden.

Bei Sopro Fließspachtel FS® 15 plus 550, Sopro S-Flow® 545 und Sopro S-Flow® speed 553 und Sopro FaserFließspachtel FAS 551 ist für einen Tag eine Vorlauftemperatur von 25°C zu halten. Danach folgt für mindestens einen Tag die maximale Auslegungstemperatur, diese ist auf  $\leq 45^\circ\text{C}$  zu begrenzen.

Bei der Variante mit Sopro Rapidur® Fließestrich FE 678 ist für 3 Tage eine Vorlauftemperatur von 25°C zu halten. Anschließend sind für 4 Tage die maximale Auslegungstemperatur einzustellen (bzw. das Maximum von 55°C Vorlauftemperatur).

24 Stunden vor der Verlegung des Oberbelags muss die Heizung abgeschaltet werden.

Die Inbetriebnahme der Fußbodenheizung kann bei der Verwendung von schnell erhärtender Flexkleber (DIN EN 12004 C2 F) frühestens 14 Tage nach Abschluss der Verlegearbeiten erfolgen. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexklebern (DIN EN 12004 C2) kann die Konstruktion frühestens nach 21 Tagen in Betrieb genommen werden.

Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus Baustellenspezifische Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.




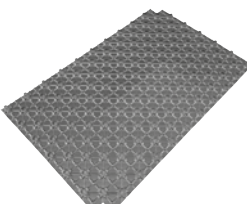






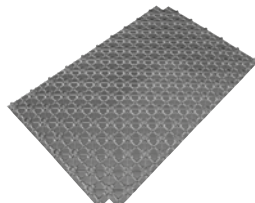






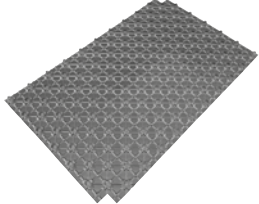

IVT Installations- und Verbindungstechnik GmbH & Co. KG  
Gewerbering Nord 5 D-91189 Rohr  
Fon +49 9876 9786-0 Mail: info@ivt-group.com

## Einbau des der PRINETO Noppenfolie 12 im häuslichen Innenbereich als dünnschichtige Fußbodenheizung

### Dünnschichtige Warmwasserfußbodenheizung ab 19 mm Dicke

Untergrund Zementestrich oder Beton	<b>Grundierung</b>	Sopro Grundierung GD 749	
	<b>Wandanschluss</b>	Sopro RandDämmStreifen RDS 960	
	<b>Ausgleich</b>	Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553	
	<b>Heizsystem</b>	PRINETO Noppenfolie 12	
	<b>Verguss</b>	<b>Mindestüberdeckung 5 mm</b> Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553  <b>Mindestüberdeckung 20 mm</b> Sopro Rapidur® FE Fließestrich 678	

Untergrund Calciumsulfatestrich	<b>Grundierung</b>	Sopro MultiGrund MGR 637 inkl. Absandung mit Sopro Quarzsand grob QS 511	
	<b>Wandanschluss</b>	Sopro RandDämmStreifen RDS 960	
	<b>Ausgleich</b>	Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553	
	<b>Heizsystem</b>	PRINETO Noppenfolie 12	
	<b>Verguss</b>	<p><b>Mindestüberdeckung 5 mm</b></p> Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553	
<p><b>Mindestüberdeckung 20 mm</b></p> Sopro Rapidur® FE Fließestrich 678			

Untergrund tragfester Fliesenbelag	<b>Grundierung</b>	Sopro HaftPrimer S HPS 673	
	<b>Wandanschluss</b>	Sopro RandDämmstreifen RDS 960	
	<b>Ausgleich</b>	Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553	
	<b>Heizsystem</b>	PRINETO Noppenfolie 12	
	<b>Verguss</b>	<b>Mindestüberdeckung 5 mm</b> Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553 <b>Mindestüberdeckung 20 mm</b> Sopro Rapidur® FE Fließestrich 678	

Untergrund tragfeste Holzkonstruktion	<b>Grundierung</b>	Sopro HaftPrimer S HPS 673	
	<b>Wandanschluss</b>	Sopro RandDämmStreifen RDS 960	
	<b>Ausgleich</b>	Sopro ObjektFließSpachtel OFS 543 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553	
	<b>Verklebung</b>	Sopro's No.1 Flexkleber 400 oder Sopro VarioFlex® VF XL® 413 oder Sopro's No.1 schnell Flexkleber 404	
	<i>Nach Notwendigkeit</i> <b>Entkopplung und Wärme dämmung</b>	Sopro FliesenDämmPlatte 4 mm FDP 558	
	<b>Heizsystem</b>	PRINETO Noppenfolie 12	
	<b>Verguss</b>	<b>Mindestüberdeckung 5 mm</b> Sopro ObjektFließSpachtel OFS 543 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553  <b>Mindestüberdeckung 20 mm</b> Sopro Rapidur® FE FließEstrich 678	

## Hinweise!

Zur Optimierung der Heizleistung und um Streuverluste in angrenzende Bauteile wie Betondecken und Wände zu minimieren empfehlen wir den Einbau Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558 (wählbare Dicken: 4 mm, 7 mm, 9 mm, 12 mm) unterhalb des Heizsystems.

Der Untergrund muss eine ausreichende Stabilität und Tragfähigkeit aufweisen. Er muss ausreichend alt, trocken sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten sein.

Bitte beachten Sie, dass eine minimalen Systemüberdeckung des Sopro ObjektFließSpachtel OFS 543, Sopro S-Flow® 545 oder Sopro S-Flow® speed 553 von 5 mm sicherzustellen ist. Bei der Verwendung von Sopro Rapidur® FE 678 beträgt die minimale Systemüberdeckung 20 mm. Die angegebene Überdeckung gilt nur für Anwendungen im privaten, häuslichen Bereich. Bei zu erwartenden höheren Belastungen ist die Systemüberdeckung anzupassen. Hier steht Ihnen unsere Anwendungstechnik zur Verfügung.

Die jeweiligen Feldgrößen sollen 40 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.#

Begehbar ist die jeweilige Spachtelmasse nach wenigen Stunden. Mit dem Funktionsheizen kann bereits 2 Tage nach dem Einbau der Spachtelmasse begonnen werden.

Bei Sopro Sopro ObjektFließSpachtel OFS 543, Sopro S-Flow® 545 und Sopro S-Flow® speed 553 ist für einen Tag eine Vorlauftemperatur von 25 °C zu halten. Danach folgt für mindestens einen Tag die maximale Auslegungstemperatur, diese ist auf ≤ 45 °C zu begrenzen.





Bei der Variante mit Sopro Rapidur® FE ist für 3 Tage eine Vorlauftemperatur von 25 °C zu halten. Anschließend sind für 4 Tage die maximale Auslegungstemperatur einzustellen (bzw. das Maximum von 55 °C Vorlauftemperatur).

24 Stunden vor der Verlegung des Oberbelags muss die Heizung abgeschaltet werden.

## Oberbelag

Die so vorbereiteten Flächen eignen sich für den Aufbau Oberbeläge jeder Art. Besonders empfehlenswert ist die Verwendung von Stein- oder Keramikbelägen, da diese einen besonders guten Wärmetransport zulassen. So entfaltet PRINETO Noppenfolie 12 seine höchste Leistung und kann die systemspezifischen Qualitäten optimal nutzen.

## Fliesenverlegung

	Keramik	Naturstein	
<b>Grundierung</b>	Sopro Grundierung GD 749		
<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 Flexkleber 400 oder Sopro VarioFlex® VF XL® VF XL 413 oder Sopro VarioFlex® Silver VF 419	Sopro VarioFlex® Silver VF 419 oder Sopro Marmor- und Mosaik- Flexkleber M&M 446	
<b>Fugemörtel</b>	Sopro DF 10® DesignFuge Flex oder Sopro FlexFuge plus FL plus		
<b>Elastischer Fugenfüller</b>	Sopro SanitärSilikon	Sopro MarmorSilikon	

**Bitte beachten Sie, dass im Bereich von Feucht- und Nassbereichen die Anordnung einer Verbundabdichtung notwendig werden kann.**

### Andere Oberbeläge

Die so hergestellte Heizkonstruktion kann auch mit anderen Oberbelägen bekleidet werden. Sie ist auch geeignet für Beläge aus Parkett, Vinyl, Laminat usw. Diese müssen selbstverständlich für die Anwendung mit Heizkonstruktionen ausgewiesen sein. Vor der Belegung ist ggf. eine Restfeuchtebestimmung im CM-Verfahren erforderlich. Maßgeblich für diese Beläge ist bei Sopro ObjektFließspachtel OFS 543, Sopro S-Flow® 545, Sopro S-Flow® speed 553 und Sopro Rapidur® FE Fließestrich 678 eine Restfeuchte  $\leq 1,8$  CM%. Bei Belägen, welche eine sehr glatte Oberfläche erfordern (z. B. Vinylbelägen), ist vor dem Hintergrund der Ausbildung einer Noppenstruktur bei dem Verguss von PRINETO Noppenfolie 12, nochmals eine Feinspachtelung erforderlich.

Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die anerkannten Regeln der Technik sowie Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.

# Schnell. Einfach. Sparsam.

Schlüter®-BEKOTEC-THERM – Der Keramik-Klimaboden  
mit Sopro Rapidur® FE Fließestrich



# Schlüter®-BEKOTEC-THERM

Das **energiesparende** und **schnell reagierende Fußboden-Heizsystem** für Neubau und Modernisierung bietet eine **Vielzahl an Vorteilen** sowohl **aus konstruktiver, heiztechnischer als auch ökologischer Sicht**.

- Geringe Heizkosten durch niedrige Vorlauftemperatur
- Gleichmäßige Wärmeverteilung und komfortable Regelung
- Geringe Aufbauhöhe: ab 32 mm Estrichdicke zwischen den Noppen
- Material- und Gewichtseinsparung: um 2/3 verringerter Estrichbedarf gegenüber konventionellen Heizestrichen
- Kurze Bauzeit, kein Funktionsheizen erforderlich
- Hohe Belastbarkeit



**1** Randstreifen mit Klebefuß, um ein Hinterlaufen des Fließestrichs zu vermeiden.



**2** Einfache Verlegung der Noppenplatten Schlüter®-BEKOTEC-EN/PF durch Nut- und Feder-System.



**3** Einbringen der Heizrohre (Umlenkungen müssen um mind. 2 Noppen erfolgen).



**4** Verarbeitung von Sopro Rapidur® Fließ-Estrich mittels Pumpe oder von Hand möglich.



**5** Einbringen des selbstverlaufenden Fließ-Estrichs: Mindestschichtdicke 8 mm über bzw. 32 mm zwischen den Noppen.



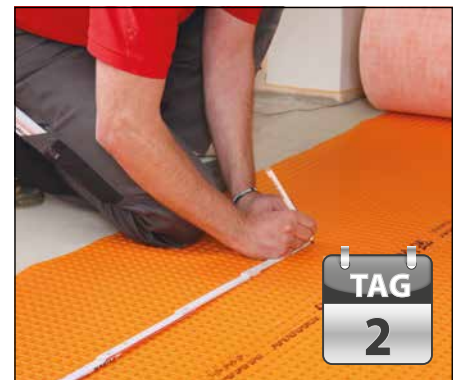
**6** Durch Schwabbeln werden die Verlaufeigenschaften des Estrichs zusätzlich unterstützt.



**7** Heizrohre werden optimal vom Estrich umschlossen (Vorlauftemperatur  $\geq 28^{\circ}\text{C}$ ).



**8** Planebene Oberfläche, nach ca. 3 Stunden begehbar.



**9** Die nachfolgende Fliesenverlegung erfolgt in Kombination mit Schlüter®-DITRA 25.

# Sopro Rapidur® FE Fließestrich

Für den **noch schnelleren Baufortschritt**: Schlüter®-BEKOTEC-THERM in Kombination mit dem schnell erhärtenden, selbstverlaufenden, zementären Fließestrich Sopro Rapidur® FE.

Sopro Rapidur® FE ist eine Trockenfertigmischung mit einem speziellen ternären Bindemittelsystem und Additiven zur Herstellung schnell erhärtender, schwindarmer (formstabiler) und früh belegereifer Zementfließestriche und ermöglicht daher einen **unkomplizierten, schnellen Einbau**, auch bei kleineren und mittleren Objektgrößen. Aufgrund der Schnellerhärtung können nachfolgende Arbeiten ohne lange Wartezeiten erfolgen.

- Einfacher und schneller Einbau
- Nach ca. 3 Stunden begehbar
- Selbstverlaufend, optimale Rohrumschließung
- Planebene Oberfläche
- Sehr gute Verarbeitungs- und Festmörteleigenschaften durch Mikrodur®-Technologie
- Ideal für Sanierung und Renovierung
- Pumpfähig
- Funktionsheizen bereits nach ca. 24 Stunden



**10** Anrühren des Fliesenklebers, z. B. DITRA-X1 made by Sopro.



**11** Aufziehen der Kontaktschicht und des Kammbetts. Für den noch schnelleren Baufortschritt empfehlen wir Sopro VarioFlex® HF®.



**12** Einlegen und Andrücken der Schlüter®-DITRA 25. Die Verlegung erfolgt Stoß an Stoß.



**13** Zuziehen der DITRA-Oberfläche mit DITRA-X1 made by Sopro bzw. Sopro VarioFlex® Silver oder Sopro's No.1 Silver für verfärbungsempfindliche Naturwerksteine. Anschließend das Kammbett für die Fliesenverlegung aufziehen.



**14** Einlegen der Fliesen in das vorbereitete Kleberbett.

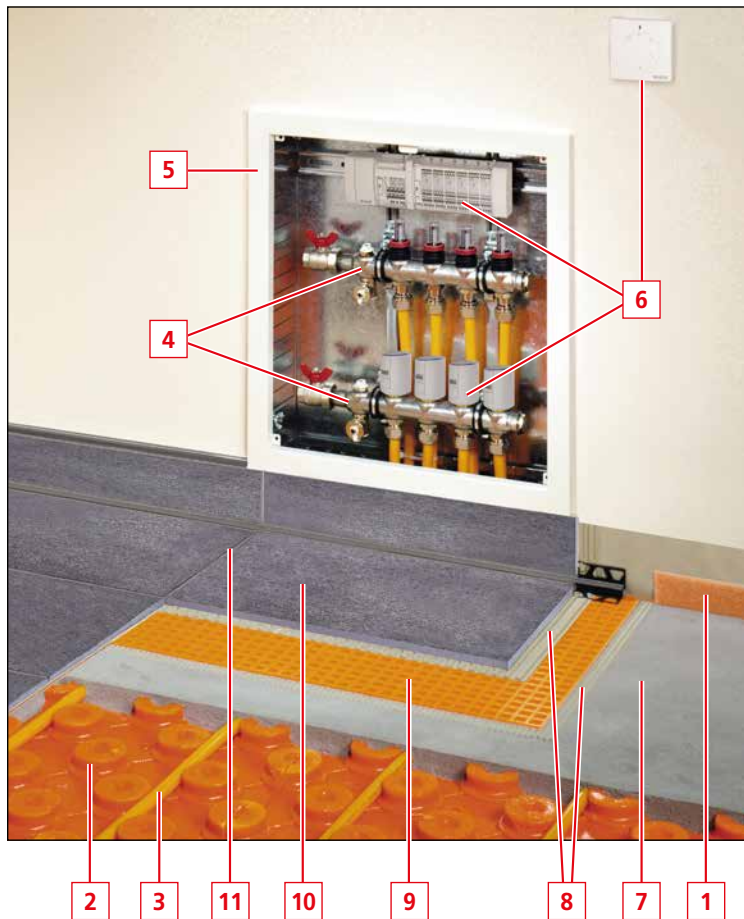


**15** Verfugen des Belags (z. B. mit Sopro DF 10® DesignFuge Flex).



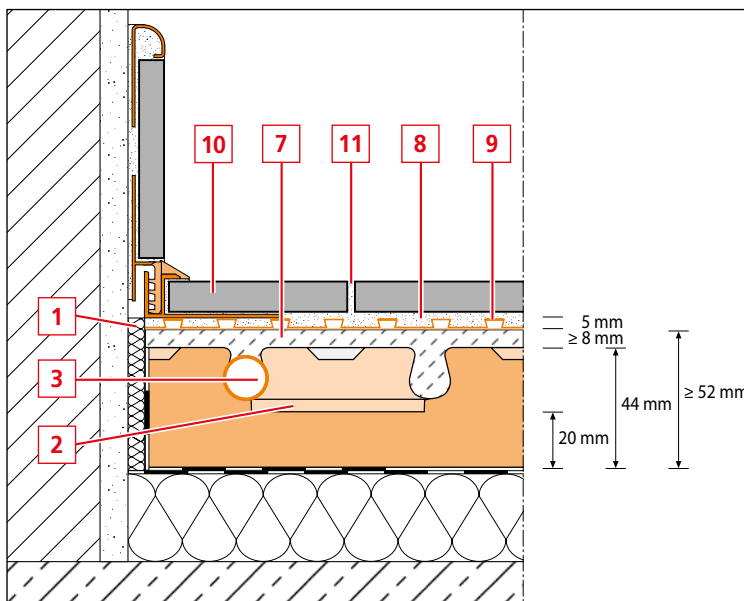
<sup>1)</sup>Siehe TKB Merkblatt 14 „Schnellzementestriche und Zementestriche mit Estrichzusatzmitteln“ des Industrieverband Klebstoffe e.V. vom 11. August 2015.

# Systemaufbau



Alternativ zur Schlüter®-BEKOTEC-EN/PF ist auch der Einbau der Estrich-Noppenplatte Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F möglich. Bitte technisches Datenblatt 9.2 beachten.

## Aufbauhöhe



- 1 Schlüter®-BEKOTEC-BRS/KF**  
(Estrich-Randstreifen)
  - 2 Schlüter®-BEKOTEC-EN/PF**  
(Estrich-Noppenplatte)
  - 3 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR**  
(Heizrohr 16 mm)
  - 4 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HV**  
(Heizkreisverteiler)
  - 5 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-VS**  
(Verteilerschrank)
  - 6 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-E**  
(Elektronische Raumregelung)
  - 7 Sopro Rapidur® FE Fließestrich**  
1,9–2,0 kg/m<sup>2</sup> je mm Schichtdicke  
(2 Sack/m<sup>2</sup> bei der Mindestschichtdicke von 8 mm über den Noppen, 32 mm zwischen den Noppen)
  - 8 Sopro Fliesenkleber**  
(DITRA-X1 Premium Kleber für Wand und Boden made by Sopro; für den noch schnelleren Baufortschritt Sopro VarioFlex® HF® bzw. Sopro VarioFlex® Silver oder Sopro's No.1 Silver für verfärbungsempfindliche Naturwerksteine.)
  - 9 Schlüter®-DITRA 25**
  - 10 Keramischer Belag**
  - 11 Sopro Fugenmörtel**  
(z. B. Sopro DF 10® DesignFuge Flex)
- Bitte beachten Sie die jeweiligen technischen Datenblätter der verwendeten Produkte (9.1 Schlüter®-BEKOTEC, Sopro Rapidur® FE).

## Kontakt

**Schlüter-Systems KG**  
Schmöllestraße 7 · D-58640 Iserlohn  
Fon +49 2371 971-0 · Fax +49 2371 971-111  
Mail: info@schlueter.de  
[www.schlueter.de](http://www.schlueter.de)  
[www.bekotec-therm.de](http://www.bekotec-therm.de)

**Sopro Bauchemie GmbH**  
Postfach 42 01 52 · D-65102 Wiesbaden  
Fon +49 611 1707-0 · Fax +49 611 1707-250  
[www.sopro.com](http://www.sopro.com)

**Anwendungsberatung**  
Fon +49 611 1707-111 · Fax +49 611 1707-280  
Mail: anwendungstechnik@sopro.com



2







Trockenbausysteme



COSMO GmbH  
Brandstücken 31 22549 Hamburg  
info@cosmo-info.de www.cosmo-info.de

## COSMO Trockenheizsystem TOP 15/TOP 30

### Belegung des Trockenheizsystems COSMO TOP 15/TOP 30 inkl. Strongboard FL mit keramischen Fliesen und Platten

Grundieren von Beton und Estrichuntergründen	Sopro Grundierung GD 749	
Grundieren von Holzuntergründen und alten Fliesenbelägen	Sopro HaftPrimer S HPS 673	
Untergrundausgleich	Sopro FS 15® plus 550	
<b>Einbau des Heizsystems nach Vorgaben der COSMO GmbH</b>		
Strongboard	Strongboard gemäß Herstellervorgaben auf der Fußbodenheizung verkleben	
Abdichtung	Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF 523 Sopro TurboDichtSchlämme 2-K TDS 823 Sopro Fixier- & DichtKleber FDK 415 Sopro Abdichtungs- und Entkoppelungsbahn AEB® 640 <i>(jeweils mit Systemkomponenten)</i>	
Kleber	Sopro megaFlex S2 turbo Silver MEG 666 inkl. megaFlex Dispersion MEG 1567 <i>(keine transluzenten Natursteine)</i>	

<b>Fugenmörtel</b>	Sopro DF 10® DesignFuge Flex Sopro FlexFuge plus	
<b>Anschluß- und Bewegungsfugen</b>	Sopro SanitärSilikon <i>Für Naturstein</i> Sopro MarmorSilikon	

## Wichtiger Hinweis!

Bitte beachten Sie folgendes: Das Fußbodenheizungssystem muss gemäß den Vorgaben der COSMO GmbH eingebaut werden und eine ausreichende Stabilität und Tragfähigkeit aufweisen.

Die Inbetriebnahme der Fußbodenheizung kann bei der Verwendung von Sopro megaFlex S2 turbo Silver MEG 666 frühestens 7 Tage nach Abschluss der Verlegearbeiten erfolgen.

Im Rahmen der Verlegearbeiten ist Sopro megaFlex S2 turbo Silver MEG 666 mit Sopro megaFlex Dispersion MEG 1567 anzurühren.

Bewegungsfugen müssen aus dem Untergrund übernommen werden. Die Feldgröße darf 60 m<sup>2</sup> nicht überschreiten. Es ist ein gedrungenes Seitenverhältnis von maximal 2:1 herzustellen. Getrennt voneinander steuerbare Heizkreise sind durch Bewegungsfugen zu trennen.

Beim Einsatz in feuchtigkeitsbeanspruchten Bereichen der Wassereinwirkungsklasse W1-I und W2-I sind in Kombination mit Fliesenbelägen alternative Abdichtungssysteme, wie z.B. Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF 523, Sopro TurboDichtSchlämme 2-K TDS 823 oder Sopro Abdichtungs- und Entkopplungsbahn AEB® 640 inkl. der dazugehörigen Systemkomponenten, aus dem Sopro Abdichtungssystem erforderlich.

Die Verarbeitung einer flexiblen Dichtschlämme stellt sich wie folgt dar: Unter Verwendung der flexiblen Dichtschlämme wird zunächst das Sopro AEB® Dichtband Flex 148 im Bereich der Anschluss- und Bewegungsfugen verklebt. In den Eckbereichen erfolgt die Anwendung von Sopro AEB® Dichtecke innen/außen 642/643. Überlappungsbereiche werden hier mit Sopro Racofix® Montagekleber RMK 818 verklebt.

Auf die so vorbereiteten Abdichtungsebenen, kann dann der Fliesenbelag verklebt werden. Im Bereich von Rohrdurchführungen erfolgt die Anwendung von Sopro AEB® Dichtmanschetten in entsprechender Größe.

Im Anschluss wird die flexible Dichtschlämme zweilagig mit einer Trockenschichtdicke von mindestens 2 mm insgesamt auf der Fläche aufgetragen. Dabei werden die Dichtbänder, die Dichtecken und die Dichtmanschetten ebenso vollflächig mit der Abdichtung überzogen. An aufgehenden Bauteilen ist die Abdichtung mindestens 5 cm hoch zu führen bzw. an die dortige Abdichtung anzuschließen. Generell sind die Vorgaben der DIN 18534 „Abdichtung von Innenräumen“ bzw. dem ZDB Merkblatt „Abdichtung im Verbund (AIV)“ zu beachten.

Wird als Abdichtung die Sopro Abdichtungs- und Entkopplungsbahn AEB® 640 gewählt, stellt sich die Vorgehensweise wie folgt dar: Zunächst erfolgt eine vollflächige Verklebung der Sopro Abdichtungs- und Entkopplungsbahn AEB® 640 mittels Sopro Fixier- & DichtKleber FDK 415 auf dem Strongboard. Die Bahnen werden mit einer Überlappung von mindestens 50 mm verklebt und mit Sopro Fixier- & DichtKleber FDK 415 wasserdicht verklebt. Über Anschluss- und Bewegungsfugen kommt Sopro AEB® Dichtband Flex 148 sowie in Eckbereichen Sopro AEB® Dichtecke innen/außen 642/643 zum Einsatz. Diese sind ebenfalls vollumfänglich mit Sopro Fixier- & DichtKleber FDK 415 zu verkleben. An Durchdringungen werden die Sopro AEB® Dichtmanschetten in passender Größe angeordnet. An aufgehenden Bauteilen ist die Abdichtung mindestens 5 cm hoch zu führen bzw. an die dortige Abdichtung anzuschließen.

Die Fliesengröße ist auf das Format 10 x 10 cm bis 80 x 80 cm beschränkt. Bei größeren Formaten kontaktieren Sie bitte die Sopro Anwendungstechnik.

Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die anerkannten Regeln der Technik sowie Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter anderem auf [www.cosmo-info.de](http://www.cosmo-info.de) und [www.sopro.com](http://www.sopro.com). Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen und Anpassungen erwachsen.

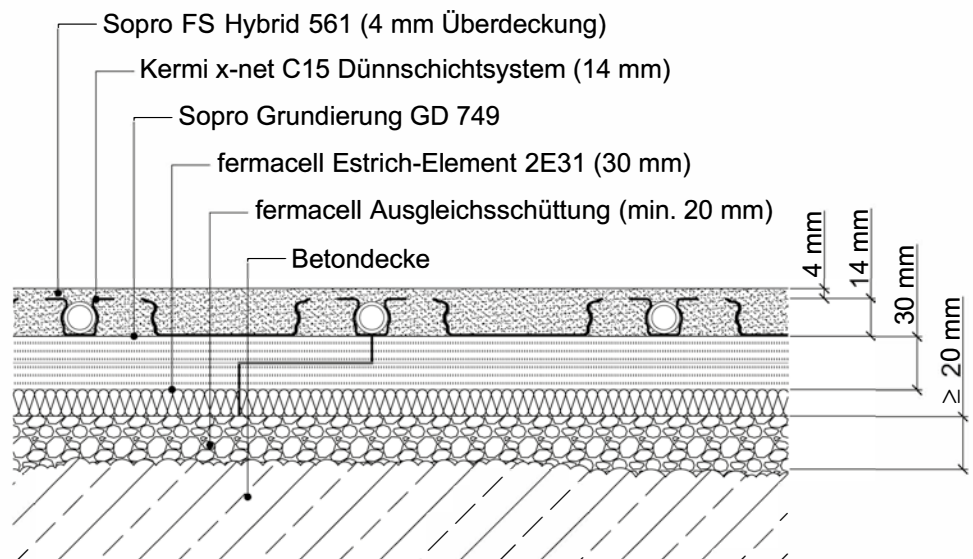


James Hardie Europe GmbH  
Bennigsen-Platz 1 40474 Düsseldorf  
Fon +49 800 3864001  
Mail [fermacell@jameshardie.de](mailto:fermacell@jameshardie.de)



Kermi GmbH  
Pankofen-Bahnhof 1 94447 Plattling  
Fon +49 9931 501-0 [info@kermi.de](mailto:info@kermi.de)  
[www.kermi.de](http://www.kermi.de)

## Heizungssystem auf Trockenestrich: Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem auf fermacell Estrich Elementen 2E31, vergossen mit Sopro FS Hybrid 561



**Aufbauhöhe:** 68 mm (ohne Schüttung 48 mm) · **Flächengewicht:** ca. 65 kg/m<sup>2</sup> · **Trittschallminderung:** bis zu 24 dB  
**Verkehrslasten:** Flächenlast 3 kN/m<sup>2</sup>, Einzellast 3 kN · **Wärmedurchlasswiderstand:** 0,48 m<sup>2</sup> K/W

**Verbrauch fermacell Ausgleichsschüttung:** ca. 20 l/m<sup>2</sup> (bei 20 mm Dicke) · **Verbrauch Sopro Grundierung GD 749:** ca. 100-200 g/m<sup>2</sup> · **Verbrauch Sopro FS Hybrid 561:** ca. 27 kg/m<sup>2</sup> (bei 4 mm Systemüberdeckung)

### Bitte beachten Sie folgendes:

Die Sopro Grundierung GD 749 ist unverdünnt anzuwenden.

Die minimale Überdeckung des Sopro FS Hybrid 561 über dem Kermi x-net C15 Dünnschichtsystem muss 4 mm betragen.









Vor der Verlegung eines Oberbelags ist ein Funktionsheizen durchzuführen. Dieses beginnt frühestens 4 Tage nach Ende der Spachtelarbeiten. Für die ersten 24 Stunden ist eine Vorlauftemperatur von 25°C zu halten, im Anschluss erfolgt für 24 Stunden der Betrieb der Heizung mit maximaler Auslegungstemperatur (max. 55°C). Dieses Funktionsheizen ist entsprechend schriftlich zu dokumentieren.

# PROLINE

Proline Systems GmbH  
Kratzenburger Landstraße 11-15 56154 Boppard  
Fon +49 6742 8016-0 info@proline-systems.com  
www.proline-systems.com









## Verlegen von Fliesen & Platten auf dem Proline Energy Flächenheiz- & Kühlsystem mit Sopro FaserFließspachtel FAS 551

### Belastung für den privaten Bereich

alter Fliesenbelag	Fliese		Naturstein	
	Grundieren	Sopro HaftPrimer S HPS 673		
	Untergrundausgleich	Sopro FS 15® plus 550 Sopro FaserFließspachtel FAS 551		
	Verklebung Heizsystem	Basicline/Natureline Rohrträgererelement verkleben mit Sopro S1 Kleber z. B. Sopro FKM® Silver 600 oder Sopro VarioFlex® Silver VF 419		
	Verklebung PROSECURE-fibretec 2.0	PROSECUREfibretec 2.0 mit PROFIX verkleben		
	Herstellen einer Tragschicht auf dem Heizsystem	Rohrträgererelement mit Sopro FaserFließspachtel FAS 551 oder Sopro FS 15® plus 550 mit einer Systemüberdeckung von mindestens 6 mm spachteln.		
	Verklebung Oberbelag	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro FKM® XL 444 Sopro VarioFlex® VF XL VF 413	Sopro FKM® Silver 600 Sopro Marmor & Mosaik-Kleber M&M 446 Sopro VarioFlex® Silver VF 419	
	Verfugung	Sopro FlexFuge plus FL plus*		
	Anschluss- und Bewegungsfugen	Sopro SanitärSilikon	Sopro MarmorSilikon	

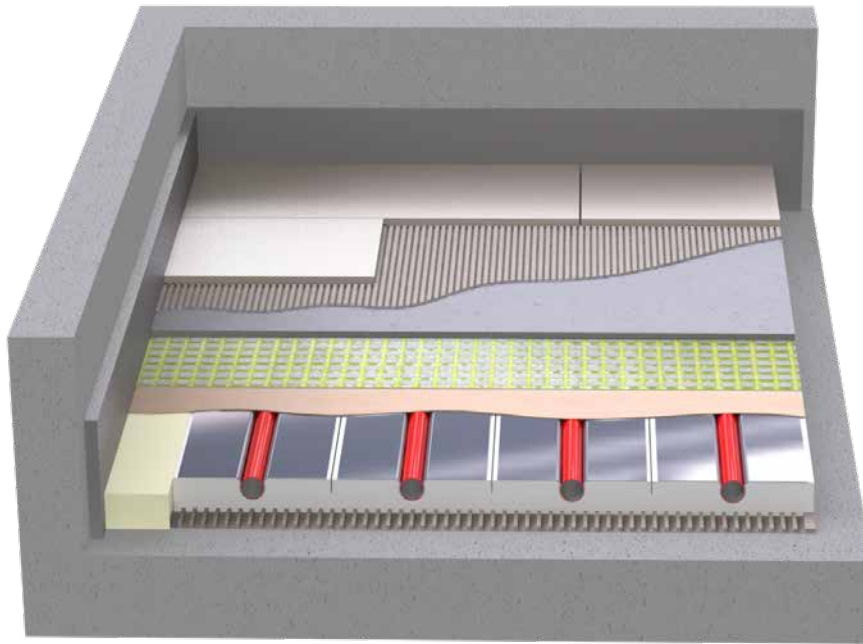
\* Probeverfugung muss erfolgen.

\*\* Empfehlung: Beton älter als 28 Tage.

Beton** / Zementestrich / Calciumsulfatestrich	Fliese	Naturstein		
	<b>Grundieren</b>	Sopro Grundierung GD 749 Bei Calciumsulfatestrichen ist Sopro MultiGrund MGR 637 + Sopro Quarzsand grob QS 511 erforderlich.		
	<b>Untergrundausgleich</b>	Sopro FS 15® plus 550 Sopro Fließspachtel Hybrid FSH 561		
	<b>Verklebung Heizsystem</b>	Basicline/Natureline Rohrträgerelement verkleben mit Sopro S1 Kleber z. B. Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400		
	<b>Verklebung PROSECURE-fibretec</b>	PROSECUREfibretec 2.0 mit PROFIX verkleben		
	<b>Herstellen einer Tragschicht auf dem Heizsystem</b>	Rohrträgerelement mit Sopro FaserFließspachtel FAS 551 oder Sopro FS 15® plus FS 15 550 mit einer Systemüberdeckung von mindestens 6 mm spachteln.		
	<b>Verklebung Oberbelag</b>	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro FKM® XL 444 Sopro VarioFlex® VF XL VF 413	Sopro FKM® Silver 600 Sopro Marmor & Mosaik-Kleber M&M 446 Sopro VarioFlex® Silver VF 419	
	<b>Verfugung</b>	Sopro FlexFuge plus FL plus*		
<b>Anschluss- und Bewegungsfugen</b>	Sopro SanitärSilikon	Sopro MarmorSilikon		

\*Probeverfugung muss erfolgen.

\*\*Empfehlung: Beton älter als 28 Tage.



## Hinweise!

Bitte beachten Sie folgendes: Das Proline Energy Flächenheiz- und Kühlsystem muss gemäß den Richtlinien von Proline Systems eingebaut werden und eine ausreichende Stabilität und Tragfähigkeit aufweisen.

Der Untergrund muss eine ausreichende Stabilität und Tragfähigkeit aufweisen. Er muss ausreichend alt, trocken sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten sein.

24 Stunden vor der Verlegung des Oberbelags muss die Heizung abgeschaltet werden.

Die Inbetriebnahme der Fußbodenheizung kann bei der Verwendung von schnell erhärtender Flexkleber DIN EN 12004 C2 F) frühestens 14 Tage nach Abschluss der Verlegearbeiten erfolgen. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexklebern DIN EN 12004 C2) kann die Konstruktion frühestens nach 21 Tagen in Betrieb genommen werden.

Die Fliesengröße ist bei Keramik Steinzeug oder Feinsteinzeug) auf ein Format von 120 x 120 cm beschränkt. Die Keramik muss eine Mindeststärke von 8 mm betragen. Die Plattengröße von Natursteinen ist auf Format von 60 x 60 cm beschränkt. Bei Formaten über  $>0,2 \text{ m}^2$  ist eine Mindestdicke von 15 mm zu beachten. Allgemein sind die Vorgaben der DIN 18332 an Natursteinplatten zu berücksichtigen

Beim Einsatz in feuchtigkeitsbeanspruchten Bereichen sind alternative Abdichtungssysteme, wie z.B. Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF 523 oder Sopro TurboDichtSchlämme 2-K TDS 823 inkl. der dazugehörigen Systemkomponenten, aus dem Sopro-Programm erforderlich.

Bauwerks-, Anschluss- und Bewegungsfugen müssen ausgeführt werden. Feldgrößen nicht größer als  $40 \text{ m}^2$  und einem Seitenverhältnis 2:1.



Bei der Verarbeitung der oben genannten Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.





James Hardie Europe GmbH  
Bennigsen-Platz 1 40474 Düsseldorf  
Fon +49 800 3864001  
Mail kontakt@jameshardie.com  
www.fermacell.de

## Verlegung der fermacell® Therm25 Fussbodenheizelemente im Verbund in Innenbereichen.

<p><b>Grundieren</b></p>	<p><b>Saugende, mineralische Untergründe</b> (z. B. Beton, Zementestrich, Calciumsulfatestrich): Sopro Grundierung GD 749</p> <p><b>Nichtsaugende Untergründe</b> (z. B. Bestandskeramik oder Holzuntergründe (OSB, Dielen, Spanplatte): Sopro HaftPrimer S HPS 673</p>	
<p><b>Randdämmstreifen</b></p>	<p>Sopro EstrichRanddämmStreifen ERS 961</p>	
<p><b>nach Bedarf: Ausgleichspachtelung</b></p>	<p>Sopro FS 15® plus 550 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553</p>	
<p><b>Verklebung Heizsystem</b></p>	<p>Sopro's No.1 schnell Flexkleber 404 oder Sopro VarioFlex® Silver VF 419</p>	
<p><b>Heizsystem mit Rohrleitungen</b></p>	<p>fermacell® Therm25 (Im Fall von Holzuntergründen Verklebung der Fugen mit fermacell Fugenkleber)</p>	
<p><b>Fixieren der Rohrleitungen an den breiten Aussparungs- bereichen</b></p>	<p>Sopro's No.1 schnell Flexkleber 404 oder Sopro VarioFlex® Silver VF 419</p>	

<b>Grundieren des Heizsystems</b>	Sopro Grundierung GD 749	
<b>Durchführen der Vergussarbeiten an den Fräskanälen</b>	Sopro FS 15® plus 550 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553 <b>Hinweis:</b> Bei dünn-schichtigen oder elastischen Bodenbelägen ist eine vollflächige Verspachtelung der Fläche notwendig.	
<b>Verkleben des keramischen Oberbelags</b>	Sopro's No.1 schnell Flexkleber 404 oder Sopro VarioFlex® Silver VF 419	
<b>Verfugung</b>	Sopro DF 10® DesignFuge Flex oder Sopro FlexFuge plus FL plus	
<b>Elastische Verfugung</b>	Sopro SanitärSilikon	

## Hinweis!

Grundsätzlich wird vorausgesetzt, dass ein den Regeln der Technik entsprechender, tragfester, ebener und formstabiler Untergrund vorliegt, z. B. ein Beton, ein Zementestrich, ein Calciumsulfatestrich oder ein fehlerstellenfreier Fliesenaltbelag. Auch formstabil liegende Holzuntergründe sind geeignet. Dieser muss gereinigt und abgesaugt werden. Im Anschluss folgen das Grundieren und die weitgehend vollflächige Verklebung der fermacell® Therm25 Fussbodenheizelemente.

Der Einbau der fermacell® Therm25 Fussbodenheizelemente und auch der Rohrleitungen erfolgt nach Vorgaben von James Hardie.

Im Bereich breiter Ausfräsungen (Allgemein bei den ausgefrästen Noppen) sind die Rohrleitungen unter Verwendung der genannten Kleber so zu fixieren, dass sie nicht im Rahmen der Vergussarbeiten aufschwimmen.

Vor einer eventuell notwendigen Ausgleichsspachtelung mit Sopro FS 15® plus 550, Sopro S-Flow® 545 oder Sopro S-Flow® speed müssen Calciumsulfatestriche mit Sopro MultiGrund MGR 637 (inkl. Absandung mit Sopro Quarzsand grob QS 511) grundiert werden.

## Nassbelastete Bereiche

Nassbelastete Flächen sind gemäß den Regeln der Technik, insbesondere nach den Vorgaben der DIN 18534, abzudichten. Zur Abdichtung eignen sich:

Wassereinwirkungsklasse	Einsatzbereiche gipsbasierter Trockenestrichelemente	
	W0-I gering	W1-I mäßig
Beispiel	Bodenflächen im häuslichen Bereich ohne Ablauf	Bodenflächen in Bädern ohne Ablauf
Sopro FlächenDicht flexibel FDF 525/527	X	X
Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF 523	X	X
Sopro DichtSchlämme Flex RS 623	X	X
Sopro DichtSchlämme Flex 2-K DSF 423	X	X
Sopro TurboDichtSchlämme 2-K TDS 823	X	X
Sopro AEB® Abdichtungs- und EntkopplungsBahn AEB 640	X	X

Es sind grundsätzlich immer ergänzend die zugehörigen Systemkomponenten zu verwenden, wie Sopro Dichtbänder, Sopro Dichtecken, Sopro Dichtmanschetten und Sopro Formteilkleber.

## Elastische und dünn-schichtige Oberbeläge

Diese Empfehlung richtet sich im Wesentlichen an Beläge aus Keramik aus Naturstein. Diese zeichnen sich insbesondere durch Ihre gute Wärmeleitfähigkeit aus.

Elastische oder dünn-schichtige Beläge (z.B. LVT) erfordern eine sehr ebene Oberfläche. Eine solche kann unter Anwendung von Sopro FS 15® plus 550, Sopro S-Flow® 545 oder Sopro S-Flow® speed erzeugt werden. Hier ist ein flächiger Auftrag erforderlich.

Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter anderem auf [www.sopro.com](http://www.sopro.com) und [www.fermacell.de](http://www.fermacell.de). Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen. Grundsätzlich gelten die anerkannten Regeln der Technik.





James Hardie Europe GmbH  
Bennigsen-Platz 1 40474 Düsseldorf  
Fon +49 800 3864001  
Mail kontakt@jameshardie.com  
www.fermacell.de

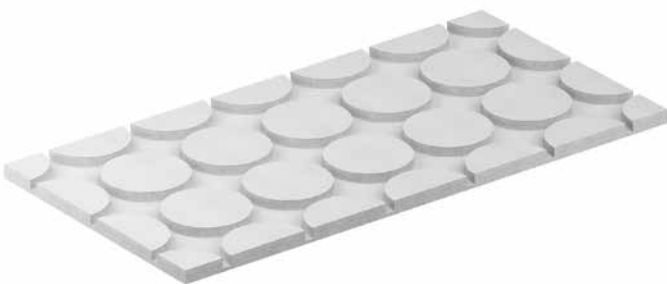
## Fliesenverlegung auf fermacell® Therm25 Bodenkonstruktionen für Flächenlasten bis 2,0 kN/m<sup>2</sup>

	Keramikbelag	Natursteinbelag	
<b>Grundierung</b>	<p>Sopro Grundierung GD 749 (bis Kantenlänge 30x30 cm)</p> <p>Alle Formate: Sopro MultiGrund MGR 637 (abgesendet mit Sopro Quarzsand grob QS 511)</p>		
<b>Kleber</b>	<p><b>Hochelastische S2-Kleber</b> Sopro MG-Flex® S2 schnell 679</p> <p>Sopro megaFlex S2 MEG 665</p> <p>Sopro megaFlex S2 turbo Silver MEG 666</p> <p>Sopro megaFlex TX Silver MEG 667</p> <p><b>Elastische S1-Kleber</b> Sopro's No.1 Flexkleber 400</p> <p>Sopro FKM® XL 444</p> <p>Sopro's No.1 Silver 403</p> <p>Sopro FKM® Silver 600</p> <p>Sopro VarioFlex® Silver VF 419</p>	<p><b>Hochelastische S2-Kleber</b> Sopro MG-Flex® S2 schnell 679</p> <p>Sopro megaFlex TX MEG 667</p> <p><b>Elastische S1-Kleber</b> Sopro's No.1 Silver 403</p> <p>Sopro FKM® Silver 600</p> <p>Sopro VarioFlex® Silver VF 419</p>	
<b>Fugenmörtel</b>	<p>Sopro DF 10® DesignFuge Flex</p> <p>Sopro FlexFuge FL plus</p>		
<b>Elastischer Fugenverschluss</b>	Sopro SanitärSilikon	Sopro MarmorSilikon	

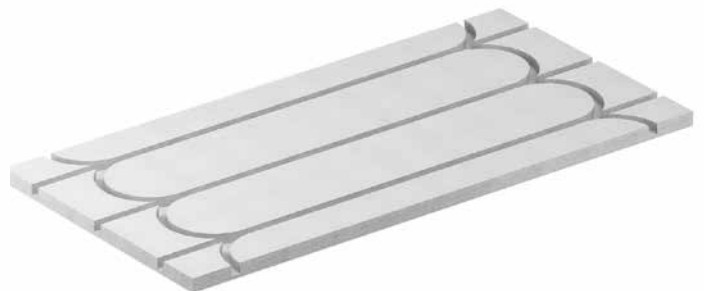
## Maximale Formatgrößen im privaten Innenbereich

Unterkonstruktion	<b>Keramikbelag</b> Feinsteinzeug, Mindestdicke 6 mm	<b>Natursteinbelag</b> Mindestdicke 10 mm
Gebundene Schüttung/fermacell Wabendämmsystem direkt auf tragfestem Unterbau, darauf fermacell® Therm25, darauf verklebt 15 mm fermacell Platte oder 20 mm fermacell Estrichelement	Formatgröße unbegrenzt Sopro S2-Kleber Formatgröße bis Kantenlänge 120 cm Sopro S1-Kleber	Formatgröße bis Kantenlänge 120 cm Sopro S2-Kleber Formatgröße bis Kantenlänge 90 cm Sopro S1-Kleber
Gebundene Schüttung/fermacell Wabendämmsystem direkt auf tragfestem Unterbau, darauf fermacell® Therm25, darauf verklebt 10 mm fermacell Platte	Formatgröße bis Kantenlänge 120 cm Sopro S2-Kleber Formatgröße bis Kantenlänge 90 cm Sopro S1-Kleber	Formatgröße bis Kantenlänge 90 cm Sopro S2-Kleber Formatgröße bis Kantenlänge 60 cm Sopro S1-Kleber
Trittschalldämmung (Mineralwolle), darauf fermacell Lastverteilerplatte 10 mm, darauf verklebt fermacell® Therm25, darauf verklebt 10 mm fermacell Platte	Formatgröße bis Kantenlänge 90 cm Sopro S2-Kleber Formatgröße bis Kantenlänge 80 cm Sopro S1-Kleber	Bei Natursteinanwendungen bitte Anwendungstechnik kontaktieren.

Grundsätzlich wird vorausgesetzt, dass ein den Regeln der Technik entsprechender, tragfester, ebener und formstabiler Untergrund vorliegt. Auch formstabil liegende Holzuntergründe sind geeignet. Ebenso ist vorzusetzen, dass der jeweilige Oberbelag durch den Hersteller für die Verwendung freigegeben sein muss. Abgestimmte Rohrsysteme bietet beispielsweise Kermi ([www.kermi.de](http://www.kermi.de)) an.



fermacell® Therm25 rund



fermacell® Therm25 Längs- und Querverlegung

**Nassbelastete Bereiche**

Wassereinwirkungsklasse	Einsatzbereiche gipsbasierte Trockenestrichelemente	
	W0-I gering	W1-I mäßig
Beispiel	Bodenflächen im häuslichen Bereich ohne Ablauf	Bodenflächen in Bädern ohne Ablauf
Sopro FlächenDicht flexibel FDf 525/527	X	X
Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF 523	X	X
Sopro DichtSchlämme Flex RS 623	X	X
Sopro DichtSchlämme Flex 2-K DSF 423	X	X
Sopro TurboDichtSchlämme 2-K TDS 823	X	X
Sopro AEB® Abdichtungs- und EntkopplungsBahn AEB 640	X	X

Es sind grundsätzlich immer ergänzend die zugehörigen Systemkomponenten zu verwenden, wie Sopro Dichtbänder, Sopro Dichtecken, Sopro Dichtmanschetten und Sopro Formteilkleber.

Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter anderem auf [www.sopro.com](http://www.sopro.com) und [www.fermacell.de](http://www.fermacell.de). Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen. Grundsätzlich gelten die anerkannten Regeln der Technik.








# NORIT

Ein Produkt von Lindner

Lindner Gipsfaser- und Trockenbauprodukte GmbH  
Lange Länge 5 97337 Dettelbach  
Fon +49 9324 309-5000  
www.lindner-norit.com

## Aufbauempfehlung mit NORIT-Trockenestrich

<b>Gegf. Ausgleichen</b>	Sopro FS Hybrid FSH 561 Fließspachtel Hybrid			
<b>Untergrund</b>	Fertigteilestrich Norit-TE			
<b>Vorbereitungen</b>	Reinigen, ggf. abschleifen, absaugen			
<b>Grundierung</b>	Sopro Grundierung GD 749			
<b>Gegf. Abdichtung</b> (Nach DIN 18534-1 Abdichten von Innen- räumen)	Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF® 523 Sopro TurboDichtSchlämme 2-K TDS 823			
<b>Klebemörtel</b>	Sopro's No.1 No.1 400	Sopro's No.1 No.1 400	Sopro FKMR Silver FKM 600	
<b>Fugenmörtel</b>	Sopro DF 10® DesignFuge Flex DF 10	Sopro DF 10® DesignFuge Flex DF 10	Sopro DF 10® DesignFuge Flex DF 10	
<b>Belag</b>	Steinzeug (mind. 9 mm)	Steinzeug (mind. 9 mm)	Steinzeug (mind. 9 mm)	

### Allgemeines

Es sind alle technischen Merkblätter der Produkte zu beachten. Aktuelle Normen und Richtlinien sind ebenfalls zu beachten. Die Verlegung der Estrichelemente erfolgt nach Herstellerangaben. Die Keramik- und Natursteinbeläge können mit einer maximalen Kantenlänge von 33 cm mit Kreuzfuge auf den Trockenestrichplatten verlegt werden. Eine Verlegung von größeren Formaten ist durch die Firma Lindner GFK und die Sopro Anwendungstechnik freizugeben. Die gesamten Dehnfugen und Feldbegrenzungsfugen sind durch den gesamten Aufbau nach oben zu führen. Grundsätzlich ist für eine genaue Fugeneinteilung ein Fugenplan durch den Planer zu erstellen. Für nicht aufgeführte Anwendungsgebiete ist eine Freigabe durch die Firma Lindner GFT einzuholen und Rücksprache bitte mit der Sopro Anwendungstechnik zu halten.


Weitergehende Informationen und Aktualisierungen zu unseren Produkten, zu Schulungen und Veranstaltungen und zur Sopro Bauchemie im Allgemeinen finden Sie im Internet. Unter [www.sopro.com](http://www.sopro.com) stehen neben den Produktdatenblättern in aktuellster Version auch viele andere Informationen in Form unserer Broschüren oder des Sopro Planers zum Abruf bereit.



mfh systems GmbH  
 Hager Feld 8 49191 Belm  
 Fon +49 5406 69995-10 mail@mfh-systems.com  
 www.mfh-systems.com

## Fußbodenheizungssystem Strongboard FL System IDEAL EPS

### Belegung mit Fliesen und Naturstein

<b>Grundieren von Beton und Estrichuntergründen</b>	Sopro Grundierung GD 749	
<b>Grundieren von Holzuntergründen und alten Fliesenbelägen</b>	Sopro HaftPrimer S HPS 673	
<b>Untergrundausgleich</b>	Sopro FS 15® plus 550	
<b>Einbau des Heizsystems nach den Vorgaben von mfh Systems</b>		
<b>Strongboard</b>	Strongboard gemäß Herstellervorgaben auf der Fußbodenheizung verkleben	
<b>Abdichtung</b>	Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF 523 Sopro TurboDichtSchlämme 2-K TDS 823 Sopro Abdichtungs- und Entkopplungsbahn AEB® 640 <i>(jeweils mit Systemkomponenten)</i>	
<b>Kleber</b>	Sopro megaFlex S2 turbo Silver 666 <i>(anzurühren mit Sopro megaFlex Dispersion 1567)</i> <i>(keine transluzenten Natursteine)</i>	
<b>Fugenmörtel</b>	Sopro DF 10® DesignFuge Flex DF 10 Sopro FlexFuge plus FL plus	
<b>Anschluß- und Bewegungsfugen</b>	Sopro SanitärSilikon <b>Für Naturstein: Sopro MarmorSilikon</b>	

## Wichtige Hinweise!

Bitte beachten Sie folgendes: Das Fußbodenheizungssystem muss gemäß den Herstellerrichtlinien eingebaut und eine ausreichende Stabilität und Tragfähigkeit aufweisen.

Die Inbetriebnahme der Fußbodenheizung kann bei der Verwendung von Sopro megaFlex S2 turbo MEG 666 frühestens 7 Tage nach Abschluss der Verlegearbeiten erfolgen.

Bewegungsfugen müssen aus dem Untergrund übernommen werden. Die Feldgröße darf 60 m<sup>2</sup> nicht überschreiten. Es ist ein gedrungenes Seitenverhältnis von maximal 2:1 herzustellen. Einzelne von einander steuerbare Heizkreise sind durch Bewegungsfugen zu trennen.

Beim Einsatz in feuchtigkeitsbeanspruchten Bereichen der Wassereinwirkungsklasse W1-I und W2-I sind in Kombination mit Fliesenbelägen alternative Abdichtungssysteme, wie z.B. Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF 523, Sopro TurboDichtSchlämme 2-K TDS 823 oder Sopro Abdichtungs- und Entkopplungsbahn AEB® 640 inkl. der dazugehörigen Systemkomponenten, aus dem Sopro Programm erforderlich.

Die Verarbeitung einer flexiblen Dichtschlämme stellt sich wie folgt dar: Unter Verwendung der flexiblen Dichtschlämme wird zunächst das Sopro Dichtband DB 438 im Bereich der Anschluss- und Bewegungsfugen verklebt. In den Eckbereichen erfolgt die Anwendung von Sopro Dichtecke innen/außen DE 014/015. Überlappungsbereiche werden hier mit Sopro Racofix® Montagekleber S MKS 819 verklebt.

Auf die so vorbereiteten Abdichtungsebenen, kann dann der Fliesenbelag verklebt werden. Im Bereich von Rohrdurchführungen erfolgt die Anwendung entsprechend auf den Rohrdurchmesser passender Sopro Dichtmanschetten.

Im Anschluss wird die flexible Dichtschlämme zweilagig mit einer Trockenschichtdicke von mindestens 2 mm insgesamt auf der Fläche aufgetragen. Dabei werden die Dichtbänder, die Dichtecken und die Dichtmanschetten ebenso vollflächig mit der Abdichtung überzogen. An aufgehenden Bauteilen ist die Abdichtung mindestens 10 cm hoch zu führen bzw. an die dortige Abdichtung anzuschließen. Generell sind die Vorgaben des ZDB-Merkblatts Verbundabdichtungen zu beachten.

Wird als Abdichtung die Sopro Abdichtungs- und Entkopplungsbahn AEB® 640 gewählt, stellt sich die Vorgehensweise wie folgt dar: Zunächst erfolgt eine vollflächige Verklebung der Sopro Abdichtungs- und Entkopplungsbahn AEB® 640 auf dem Strongboard. Die Bahnen werden mit einer Überlappung von 50 mm verklebt, wobei die Überlappungsbereiche unter Verwendung von Sopro Racofix® Montagekleber RMK 818, Sopro Racofix® Montagekleber S MKS 819 oder Sopro TurboDichtSchlämme 2-K TDS 823 vollflächig verklebt werden. Im Bereich von Anschluss- und Bewegungsfugen kommt Sopro AEB® Dichtband 641 zur Anwendung, in Eckbereichen Sopro AEB® Dichtecke innen/außen 642/643. An Durchdringungen werden die Sopro AEB® Dichtmanschetten angeordnet. An aufgehenden Bauteilen ist die Abdichtung mindestens 5 cm hoch zu führen bzw. an die dortige Abdichtung anzuschließen.

Die Fliesengröße ist auf das Format 10x10 cm bis 80x80 cm beschränkt. Bei größeren Formaten kontaktieren Sie bitte die Sopro Anwendungstechnik.

Bei der Verarbeitung der o.g. Produkte sind die anerkannten Regeln der Technik sowie Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter anderem auf [www.mfh-systems.com](http://www.mfh-systems.com) und [www.sopro.com](http://www.sopro.com). Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen und Anpassungen erwachsen. Bei Fragen zur Verarbeitung und Anwendung der genannten Produkte steht Ihnen der technische Service gerne zur Verfügung.

# 3

## Elektrische Heizungen







Weltweit meistverkaufte Marke elektrischer Fußbodenheizungen

Warmup PLC Heizsysteme Niederlassung Deutschland  
Ottostraße 3 27793 Wildeshausen  
Fon +49 4431-948700 de@warmup.com  
www.warmupdeutschland.de

## Herstellung von Keramik- oder Natursteinbelägen unter Verwendung der elektrischen Warmup-Heizsysteme DWS oder SPM im Innenbereich


### DWS – frei verlegbares Heizleitersystem SPM – selbstklebendes Matten-Heizsystem

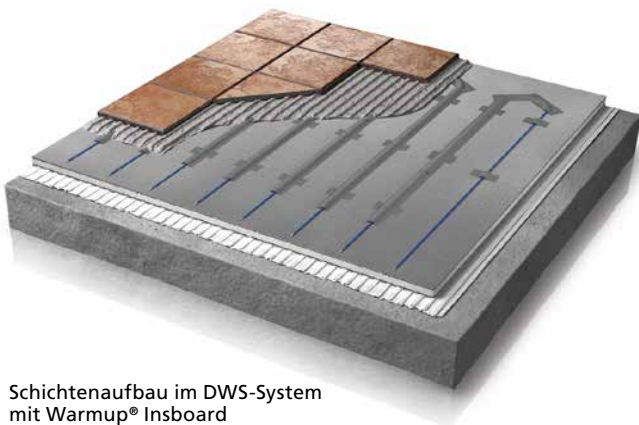
<p><b>Grundierung für saugende Untergründe wie z. B. Beton, Calciumsulfat-estrich oder Zementestrich</b></p>	<p>Sopro Grundierung GD 749*</p>		
<p><b>Grundierung für nicht saugende Untergründe wie z. B. fest anhaftende Keramikbeläge</b></p>	<p>Sopro HaftPrimer S HPS 673</p>		
<p><i>Bei Bedarf:</i> <b>Fließfähige Spachtelmasse für Ebenheitsspachtelung im Bodenbereich**</b></p>	<p>Sopro FS 15® plus FS 15 550 Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553</p>		
<p><i>Bei Bedarf:</i> <b>Standfeste Spachtelmasse für Wandanwendungen oder zur Gefällespachtelung im Bodenbereich**</b></p>	<p>Sopro RAM 3® Renovier- &amp; Ausgleichsmörtel RAM 454 Sopro RAP 2 Renovier- &amp; AusgleichsPutz 434</p>		

\* Auf Calciumsulfatestrich immer unverdünnt.

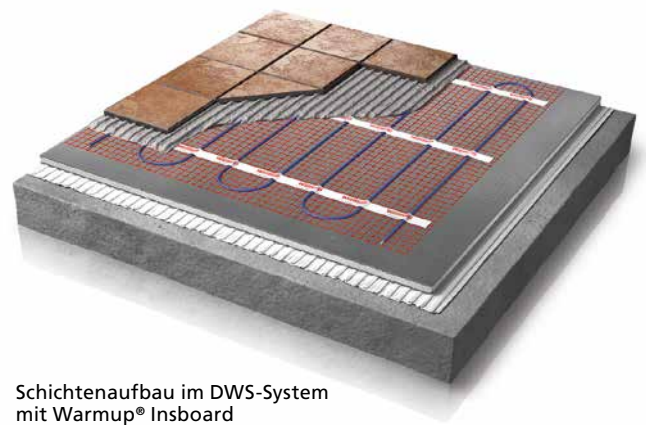
\*\* Bei Anwendungen auf Calciumsulfatestrich ist Grundierung mit Sopro MultiGrund MGR 637 inkl. der Absandung mit Sopro Quarzsand grob QS511 notwendig, wenn mehr als 5 mm dick gespachtelt wird.

<p><b>Empfehlenswert: Wärmeisolierung</b></p>	<p>Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558 Warmup® Insboard</p>	<p><b>Verklebung</b> Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro VarioFlex® Silver VF 419 Sopro FKM® XL 444</p>	
<p><b>Warmup®-Heizsystem</b></p>	<p>DWS SPM</p>		
<p><b>Einspachteln des Heizsystems</b> (Dicke maximal 5 mm) (fließfähig, nur in der Boden Anwendung)</p>	<p>Sopro FS 15® plus FS 15 550 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553 Sopro's No.1 Flexkleber No. 1 400 Sopro VarioFlex® VF XL VF 413 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600 Sopro's No.1 schnell Flexkleber No.1 404</p>		
<p><b>In Nassbereichen: Abdichtung</b></p>	<p>Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF 523 Sopro TurboDichtSchlämme 2-K TDS 823 Sopro Abdichtungs- und EntkopplungsBahn AEB 640 (Jeweils mit zugehörigen Systemkomponenten)</p>		
<p><b>Fliesenkleber</b></p>	<p><b>Keramik</b> Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro VarioFlex® VF XL VF 413 Sopro FKM® XL 444</p>	<p><b>Naturstein</b> Sopro FKM® Silver 600 Sopro Marmor- und Mosaik-Flexkleber M&amp;M 446</p>	

<b>Fugenmörtel</b>	Sopro DF 10® DesignFuge Flex DF 10 Sopro FlexFuge plus FL plus	Sopro DF 10® DesignFuge Flex DF 10 Sopro FlexFuge plus FL plus	
<b>Dehnfugen</b>	Sopro SanitärSilikon	Sopro MarmorSilikon	



Schichtenaufbau im DWS-System  
mit Warmup® Insboard



Schichtenaufbau im DWS-System  
mit Warmup® Insboard

## Hinweise!

Durch die Installation der Warmup®-Heizsysteme wird es ermöglicht, mit minimaler Aufbauhöhe vollwertige, elektrisch basierte Fußbodenheizungen einzubauen.

Im Rahmen des Aufbaus der Konstruktion muss beachtet werden, dass die Heizleiter nicht durch Werkzeugeinsatz verletzt werden. Nach der Installation der Heizung ist – vor Durchführung der weiteren Arbeiten – ein Funktionstest durchzuführen. Während der Durchführung der Fliesenverlegung darf die Heizung nicht betrieben werden. Vor der Inbetriebnahme der Heizung muss den Klebe- und Fugenprodukten ausreichend Zeit eingeräumt werden, um sachgerecht zu erhärten. Wir verweisen hier auf die jeweilige Produktliteratur, empfehlen aber eine Mindestwartezeit von 7 Tagen nach Ende der Fugarbeiten.

In Bezug auf die Verlegeuntergründe wird vorausgesetzt, dass diese sich sauber, fest und tragfähig sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten darstellen. Zementestriche müssen eine Restfeuchte  $\leq 2,0$ – $2,5$  CM% aufweisen, bis dato unbeheizte Calciumsulfatestriche eine Restfeuchte  $\leq 0,5$  CM%. Allgemein sind in Bezug auf die Belegereife des Untergrunds die anerkannten Regeln der Technik zu beachten.

Es ist zu beachten, dass gemäß dem ZDB-Merkblatt „Beläge auf Calciumsulfatestrich“ die Oberflächen von Calciumsulfatfließestrichen vor der Verlegung von Fliesen und Platten grundsätzlich mit einer Schleifmaschine mit Schleifpapier der Körnung 16 anzuschleifen sind und mit einem Industriestaubsauger abzusaugen, wenn nicht anders lautende, verbindliche Herstellervorschriften vorliegen. Bei konventionellen calciumsulfatgebundenen Estrichen beschränkt sich das Anschleifen in der Regel auf einen Reinigungsschliff.

Abdichtungen sind generell oberhalb des Heizsystems anzuordnen.

Generell wird in der Empfehlung von normalformatigen Fliesen ausgegangen. Bei besonders dünnen oder besonders großen Formaten kontaktieren Sie bitte die Anwendungstechnik.

Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter anderem auf [www.sopro.com](http://www.sopro.com) und [www.warmupdeutschland.de](http://www.warmupdeutschland.de).

Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.



Weltweit meistverkaufte Marke elektrischer Fußbodenheizungen

Warmup PLC Heizsysteme Niederlassung Deutschland  
Ottostraße 3 27793 Wildeshausen  
Fon +49 4431-948700 de@warmup.com  
www.warmupdeutschland.de

## Bodentemperierte Außenbeläge mit dem elektrischen Warmup-Heizsystem DWS


	Fliesen	Naturstein	
Beton* / Zementstrich	<b>Grundieren</b>	Sopro Grundierung GD 749	
	<b>Herstellen eines Gefälles</b>	<p><b>von 3–30 mm:</b> RAM 3® Renovier- &amp; Ausgleichsmörtel 454</p> <p><b>ab 20–80 mm:</b> Sopro Rapidur® M1 SchnellEstrichMörtel 769 Sopro Rapidur® M5 SchnellEstrichMörtel 747</p>	
	<b>Heizsystem</b>	Einbau des Warmup® DWS Heizsystem	
	<b>Einspachteln des Heizsystems</b>	Sopro megaFlex S2 MEG 665 Sopro megaFlex S2 turbo MEG 666 Sopro megaFlex TX MEG 667	
	<b>Abdichten</b>	Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF 523 Sopro TurboDichtSchlämme 2-K TDS 823 Sopro Abdichtungs- und Entkopplungsbahn plus AEB® plus 639*** (jeweils mit zugehörigen Systemkomponenten)	
	<b>Verkleben</b>	Sopro megaFlex S2 MEG 665  Sopro megaFlex S2 turbo MEG 666	Sopro megaFlex S2 turbo MEG 666  Sopro megaFlex TX MEG 667



\* Empfehlung: Beton älter als 6 Monate.

\*\* Probeverfugung empfohlen.

\*\*\* nur für Flächen ohne Fahrzeugverkehr

Beton* / Zementstrich	Fliesen	Naturstein	
	Verfugung**	Sopro DF 10® DesignFuge Flex Sopro FlexFuge plus FL pus	
Anschluß- und Bewegungsfugen	Sopro SanitärSilikon	Sopro MarmorSilikon	

\* Empfehlung: Beton älter als 6 Monate.

\*\* Probeverfugung empfohlen.

\*\*\* nur für Flächen ohne Fahrzeugverkehr

## Hinweise

Durch die Installation der Warmup®-Heizsysteme wird es ermöglicht, mit minimaler Aufbauhöhe vollwertige, elektrisch basierte Fußbodenheizungen einzubauen. Das Warmup DWS Flächenheizsystem muss gemäß den Richtlinien von Warmup PLC Heizsysteme eingebaut werden.

Im Rahmen des Aufbaus der Konstruktion muss beachtet werden, dass die Heizleiter nicht durch Werkzeugeinsatz verletzt werden. Nach der Installation der Heizung ist vor Durchführung der weiteren Arbeiten ein Funktionstest durchzuführen. Während der Durchführung der Fliesenverlegung darf die Heizung nicht betrieben werden. Vor der Inbetriebnahme der Heizung muss den Klebe- und Fugenprodukten ausreichend Zeit eingeräumt werden, um sachgerecht zu erhärten. Die Inbetriebnahme der Fußbodenheizung kann bei der Verwendung von schnell erhärtenden Flexklebern (DIN EN 12004 C2 F) frühestens 14 Tage nach Abschluss der Verlegearbeiten erfolgen. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexklebern (DIN EN 12004 C2) kann die Konstruktion frühestens nach 21 Tagen in Betrieb genommen werden.

Bei Verwendung von Sopro megaFlex S2 turbo MEG 666 und Sopro megaFlex TX MEG 667 kann die Fußbodenheizung nach 7 Tagen in Betrieb genommen werden.

In Bezug auf die Verlegeuntergründe wird vorausgesetzt, dass diese sich sauber, fest, trocken, ausreichend alt und tragfähig sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten darstellen.

Anschluss- und Bewegungsfugen müssen deckungsgleich ausgeführt werden. Wir empfehlen einen Fugenabstand von maximal 2–5 m in Abhängigkeit des Formats und der Farbe des Belagsmaterials und einem Seitenverhältnis von 2 : 1.

Bei Fliesen und Platten muss das Oberflächengefälle mindestens 1,5–2 % betragen.

Bei der Verarbeitung der oben genannten Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.

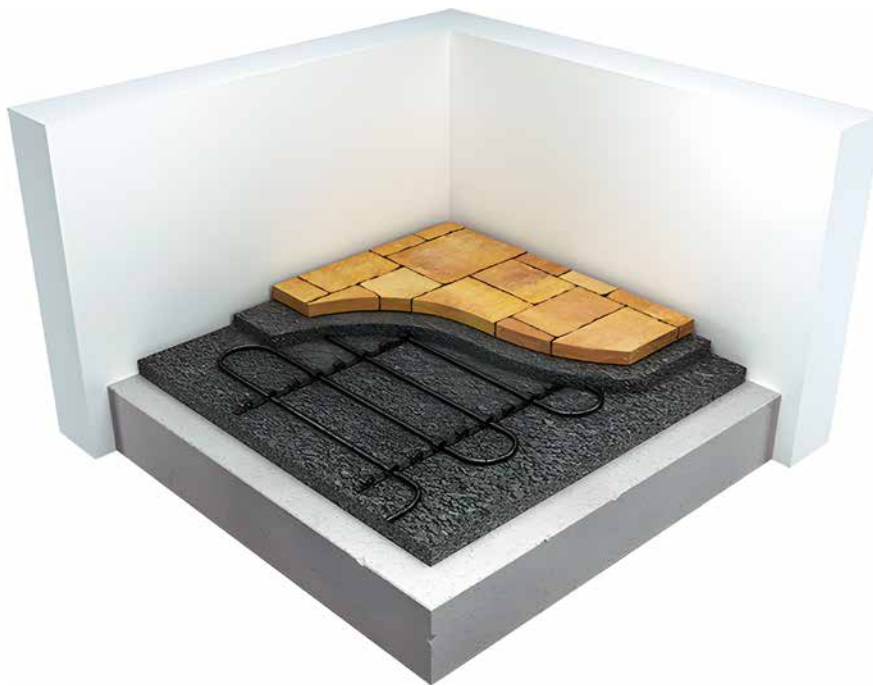
Bitte beachten Sie, dass durch die Verwendung dieses Heizsystems keine Eisfreiheit garantiert werden kann. Es handelt sich hierbei um eine Bodentemperierung.




# Warmup®






Weltweit **meistverkaufte Marke** elektrischer Fußbodenheizungen

Warmup PLC Heizsysteme Niederlassung Deutschland  
Ottostraße 3 27793 Wildeshausen  
Fon +49 4431-948700 de@warmup.com  
www.warmupdeutschland.de

## Erstellen beheizter, eisfreier Außenbeläge mit dem Warmup® THS-Triaxial-Heizsystem



<p><b>Grundierung</b> (auf nicht drainfähigem Beton)</p>	<p>Sopro Grundierung* GD 749</p>	
<p><b>Abdichtung</b> (auf nicht drainfähigem Beton)</p>	<p>Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF 523 Sopro TurboDichtSchlämme 2-K TDS 823 Sopro ZR Turbo XXL Reaktivabdichtung 2-K 618</p>	
<p><b>Drainagebahn</b> (auf abgedichtetem Untergrund)</p>	<p>Sopro DrainageMatte DRM 653</p>	

<b>Lastverteilschicht / Drainagemörtel</b>	Sopro DrainageMörtel eXtra DMX 619	
<b>Heizsystem</b>	Warmup® THS-Triaxial-Heizsystem	
<b>Klebmörtel / Haftbrücke</b>	Sopro megaFlex S2 MEG 665 Sopro megaFlex S2 turbo MEG 666  <b>Speziell für Treppen:</b> Sopro megaFlex TX MEG 667	
<b>Fugenmörtel</b>	Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro FlexFuge FL	
<b>Elastischer Fugenfüller</b>	Sopro SanitärSilikon	

Unter Verwendung des Warmup® THS-Triaxial-Heizsystems können beheizte Außenbeläge erstellt werden, welche komplette Eisfreiheit aufweisen. Vorsorglich ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, dass auf das Abschieben von Schneeschichten nicht verzichtet werden kann.

### Untergrund

Im Allgemeinen liegen im Außenbereich zwei Untergründe vor. Dies ist entweder ein frostsicher hergestelltes, gut verdichtetes, drainfähiges Kies- oder Splittbett oder eine erdberührte Betonplatte. Sollte eine Konstruktion über Räumlichkeiten vorliegen, kontaktieren Sie bitte die Sopro Anwendungstechnik. Voraussetzung ist, dass der Untergrund schon mit einem sachgerechten Oberflächengefälle von mindestens 1,5 % hergestellt wurde. Auf Betonuntergründen kann bei Bedarf noch eine Gefällespachtelung mit Sopro RAM 3® Renovier- & AusgleichMörtel 454 erfolgen.

### Aufbau auf Splittbett

Beim Aufbau auf einem Splittbett ist eine ausreichend dick dimensionierte Lastverteilschicht herzustellen. Für rein begangene Flächen mit privatem Nutzungscharakter kann sich dabei an einer Dicke von mindestens 80 mm orientiert werden. Bei höheren Lasten ist die Dicke entsprechend zu erhöhen. Der Einbau einer Drainagebahn ist hier nicht erforderlich.

## Aufbau auf Beton

In Bezug auf den Verlegeuntergrund wird vorausgesetzt, dass diese sich sauber, fest, trocken, ausreichend alt und tragfähig sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten darstellen.

Sofern kein ausreichendes Gefälle von mindestens 1,5 % vorliegt, kann dies vor dem Abdichten unter Verwendung von Sopro RAM 3® Renovier- & Ausgleichsmörtel 454 hergestellt werden. Betone müssen sachgerecht abgedichtet werden. Verwendet werden hierzu Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF 523, Sopro TurboDichtSchlämme 2-K TDS 823 oder Sopro ZR Turbo XXL Reaktivabdichtung 2-K 618, jeweils in zweischichtigem Auftrag in einer Trockenschichtdicke von mindestens 2,0 mm mit den zugehörigen Systemkomponenten.

## Systemkomponenten Abdichtung

<b>Abdichtung</b>	Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF 523 Sopro TurboDichtSchlämme 2-K TDS 823 Sopro ZR Turbo XXL Reaktivabdichtung 2-K 618	
<b>Bänder</b>	Sopro Dichtband DB 438 Sopro Dichtband mit Falz DBF 638	
<b>Ecken</b>	Sopro Dichtecke innen/außen DE 014/015	
<b>Manschetten</b>	Sopro Dichtmanschette Boden DMB 091 Sopro Dichtmanschette Wand DMW 090	
<b>Stoßverklebung</b>	Sopro Racofix® Montagekleber S MKS 819	

Auf dem abgedichteten Betonuntergrund wird dann die Sopro DrainageMatte DRM 653 ausgelegt. Darauf wird dann die Lastverteilschicht mit einer Minimumschichtdicke von 50 mm (rein begangene Fläche mit privatem Nutzungscharakter) aufgebaut. Höhere Lasten machen auch hier einen dickeren Schichtaufbau notwendig.

### **Einbau des WARMUP® THS-TRIAxIAL-HEIZSYSTEMs**

Der Einbau des Heizsystems mit den zugehörigen Systemkomponenten erfolgt nach den Vorgaben von Warmup in die frische Lastverteilschicht aus Sopro DrainageMörtel eXtra DMX 619. Dabei ist zu beachten, dass das WARMUP® THS-TRIAxIAL-HEIZSYSTEM um Mindestens 30 mm von dem Sopro DrainageMörtel eXtra DMX 619 überdeckt wird.

### **Verlegung Oberbelag**

Die Verlegung des Oberbelags kann im frischen Mörtelbett erfolgen oder auch auf der mindestens 24 Stunden alten Lastverteilschicht. Bei der Verlegung im frischen Mörtelbett wird rückseitig auf die Keramik Sopro megaFlex S2 MEG 665, Sopro megaFlex S2 turbo MEG 666 oder Sopro megaFlex TX MEG 667 als Kontaktbrücke mit einer 10 mm Zahnung aufgetragen.

Bei Verarbeitung auf erhärteter Lastverteilschicht erfolgt die Verlegung im Battering-Floating-Verfahren, mit dem Ziel eine weitgehende Hohlraumfreiheit zu erzielen. Die Zahnleiste ist angepasst an das Fliesenformat zu wählen.

### **Fugen**

Anschluss- und Bewegungsfugen müssen deckungsgleich ausgeführt werden. Wir empfehlen einen Fugenabstand von maximal 2–5 m in Abhängigkeit des Formats und der Farbe des Belagsmaterials und einem Seitenverhältnis von 2:1.

### **Oberflächengefälle**

Bei Fliesen und Platten muss das Oberflächengefälle mindestens 1,5–2 % betragen.

### **Inbetriebnahme Fußbodenheizung**

Bitte beachten Sie, dass die Heizung frühestens 14 Tage nach Ende der Verlegearbeiten in Betrieb genommen werden darf.

Bei der Verarbeitung der oben genannten Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.


Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.



Kermi GmbH  
Pankofen-Bahnhof 1 94447 Plattling  
Fon +49 9931 501-0 info@kermi.de  
www.kermi.de

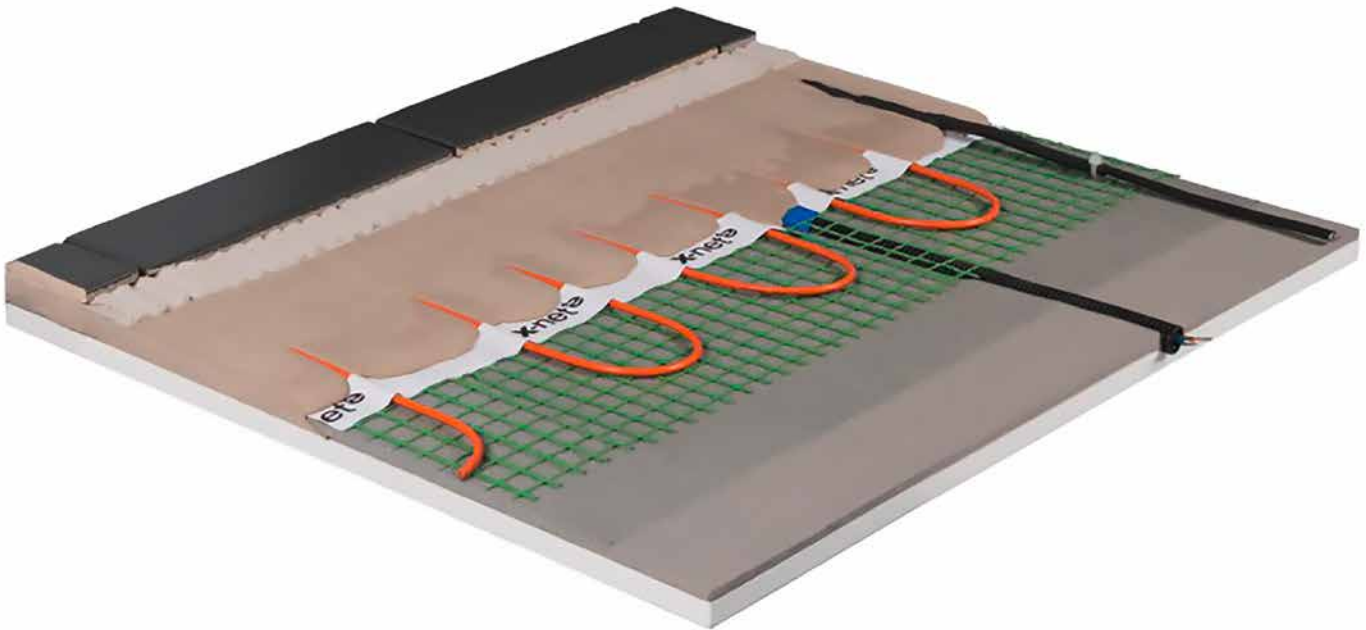
## Herstellung von Keramik- oder Natursteinbelägen unter Verwendung des elektrischen Kermi x-net +e11 Mattensystem im Innenbereich

<p><b>Grundierung für saugende Untergründe wie z. B. Beton, Calciumsulfatestrich oder Zementstrich</b></p>	<p>Sopro Grundierung GD 749*</p>		
<p><b>Grundierung für nicht saugende Untergründe wie z. B. fest anhaftende Keramikbeläge</b></p>	<p>Sopro HaftPrimer S HPS 673</p>		
<p><b>Fließfähige Spachtelmasse für Ebenheitsspachtelung im Bodenbereich</b></p>	<p>Sopro FS 15® plus 550** Sopro ObjektFließspachtel OFS 543** Sopro S-Flow® 545** Sopro S-Flow® speed 553**</p>		
<p><b>Standfeste Spachtelmasse für Wandanwendungen oder zur Gefällespachtelung im Bodenbereich</b></p>	<p>Sopro RAM 3® Renovier- &amp; AusgleichMörtel 454 Sopro RAP 2® Renovier- &amp; AusgleichPutz 434</p>		
<p><b>Empfehlenswert: Wärmeisolierung</b></p>	<p>Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558</p>	<p><b>Verklebung</b> Sopro's No.1 Flexkleber 400 Sopro VarioFlex® silver VF 419 Sopro FKM® XL 444</p>	
<p><b>Heizsystem</b></p>	<p>Kermi x-net +e11 Mattensystem</p>		
<p><b>Einspachteln des Heizsystems (fließfähig, nur in der Boden Anwendung)</b></p>	<p>Sopro FS 15® plus 550 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553 Sopro's No.1 Flexkleber 400 Sopro VarioFlex® VF XL® 413 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600 Sopro's No.1 Silver 403</p>		

<p><b>In Nassbereichen: Abdichtung</b></p>	<p>Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF 523 Sopro TurboDichtSchlämme 2-K TDS 823 Sopro DichtSchlämme Flex RS DSF RS 623 Sopro Abdichtungs- und EntkopplungsBahn AEB 640 <i>(Jeweils mit zugehörigen Systemkomponenten)</i></p>		
<p><b>Fliesenkleber</b></p>	<p><b>Keramik</b> Sopro's No.1 Flexkleber 400 Sopro VarioFlex® VF XL® 413 Sopro VarioFlex® silver VF 419 Sopro FKM® XL 444</p>	<p><b>Naturstein</b> Sopro FKM® Silver 600 Sopro's No.1 Silver 403</p>	
<p><b>Fugenmörtel</b></p>	<p>Sopro DF 10® DesignFuge Flex Sopro FlexFuge FL plus</p>	<p>Sopro DF 10® DesignFuge Flex Sopro FlexFuge FL plus</p>	
<p><b>Dehnfugen</b></p>	<p>Sopro SanitärSilikon</p>	<p>Sopro MarmorSilikon</p>	

\* Auf Calciumsulfatestrich immer unverdünnt.

\*\* Bei Anwendungen auf Calciumsulfatestrich ist Grundierung mit Sopro MultiGrund MGR 637 inkl. der Absandung mit Sopro Quarzsand grob QS 511 notwendig.



Durch die Installation des Kermi x-net e11-Heizsystems wird es ermöglicht, mit minimaler Aufbauhöhe vollwertige, elektrisch basierte Fußbodenheizung einzubauen.

Im Rahmen des Aufbaus der Konstruktion muss beachtet werden, dass die Heizleiter nicht durch Werkzeugeinsatz verletzt werden. Nach der Installation der Heizung ist – vor Durchführung der weiteren Arbeiten – ein Funktionstest durchzuführen. Während der Durchführung der Fliesenverlegung darf die Heizung nicht betrieben werden. Vor der Inbetriebnahme der Heizung muss den Klebe- und Fugenprodukten ausreichend Zeit eingeräumt werden, um sachgerecht zu erhärten. Wir verweisen hier auf die jeweilige Produktliteratur, empfehlen aber eine Mindestwartezeit von 7 Tagen nach Ende der Fugarbeiten.

In Bezug auf die Verlegeuntergründe wird vorausgesetzt, dass diese sich sauber, fest und tragfähig sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten darstellen. Zementestriche müssen eine Restfeuchte  $\leq 2,0$  CM% aufweisen, bis dato unbeheizte Calciumsulfatestriche eine Restfeuchte  $\leq 0,5$  CM%. Allgemein sind in Bezug auf die Belegereife des Untergrunds die anerkannten Regeln der Technik zu beachten.

Es ist zu beachten, dass gemäß dem ZDB-Merkblatt „Beläge auf Zement- und Calciumsulfatestrich“ die Oberflächen von Calciumsulfatfließestrichen vor der Verlegung von Fliesen und Platten grundsätzlich mit einer Schleifmaschine mit Schleifpapier der Körnung 16 anzuschleifen sind und mit einem Industriestaubsauger abzusaugen, wenn nicht anders lautende, verbindliche Herstellervorschriften vorliegen. Bei konventionellen calciumsulfatgebundenen Estriichen beschränkt sich das Anschleifen in der Regel auf einen Reinigungsschliff.

Generell wird in der Empfehlung von normalformatigen Fliesen ausgegangen. Bei besonders dünnen oder besonders großen Formaten kontaktieren Sie bitte die Anwendungstechnik.






Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter anderem auf [www.sopro.com](http://www.sopro.com) und [www.kermi.de](http://www.kermi.de). Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.





mfh systems GmbH  
Hager Feld 8 49191 Belm  
Fon +49 5406 69995-10 mail@mfh-systems.com  
www.mfh-systems.com

## mfh systems Fliesen legen auf dem elektrischen Heizsystem E-ERGY CARBON FLEECE

<p><b>Grundierung für saugende Untergründe</b>, wie z. B. Beton oder Zementestrich</p>	<p>Sopro Grundierung GD 749</p>	
<p><b>Grundierung für Calciumsulfatestriche</b></p>	<p>Sopro MultiGrund MGR 637 <i>abgesandet mit</i> Sopro Quarzsand grob QS 511</p>	
<p><b>Grundierung für nicht saugende Untergründe</b>, wie z. B. fest anhaftende Keramikbeläge</p>	<p>Sopro HaftPrimer S HPS 673</p>	
<p><b>Fließfähige Spachtelmasse für Ebenheitsspachtelung im Bodenbereich</b></p>	<p>Sopro FS 15® plus 550** Sopro ObjektFließspachtel OFS 543**</p>	
<p><b>Standfeste Spachtelmasse für Wandanwendungen oder zur Gefälle-spachtelung im Bodenbereich</b></p>	<p>Sopro RAM 3® Renovier- &amp; Ausgleichs-Mörtel 454 Sopro RAP 2® Renovier- &amp; AusgleichsPutz 434</p>	

\*\* Bei Anwendungen auf Calciumsulfatestrich ist eine Grundierung mit Sopro MultiGrund MGR 637 inkl. der Absandung mit Sopro Quarzsand grob QS 511 notwendig.

<p><b>Empfehlenswert Wärmeisolierung</b></p>	<p>Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558</p>		<p><b>Verklebung</b> Sopro's No.1 Flexkleber 400 Sopro VarioFlex® Silver VF 419 Sopro FKM® XL 444</p>
<p><b>MFH-Heizsystem</b></p>	<p>E-ENERGY CARBON FLEECE</p>		<p><b>Verklebung</b> Sopro's No.1 Flexkleber 400 Sopro VarioFlex® Silver VF 419 Sopro FKM® XL 444</p>
<p><b>In Nassbereichen Abdichtung</b></p>	<p>Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF 523 Sopro TurboDichtSchlämme 2-K TDS 823 Sopro Abdichtungs- und EntkopplungsBahn AEB 640 <i>(Jeweils mit zugehörigen Systemkomponenten)</i></p>		
<p><b>Fliesenkleber</b></p>	<p><b>Keramik</b> Sopro's No.1 Flexkleber 400 Sopro VarioFlex® VF XL® 413 Sopro FKM® XL 444</p>		<p><b>Naturstein</b> Sopro FKM® Silver 600 Sopro MarmorFlexKleber MFK 446</p>
<p><b>Fugenmörtel</b></p>	<p>Sopro DF 10® DesignFuge Flex Sopro FlexFuge plus FL plus</p>		<p>Sopro DF 10® DesignFuge Flex Sopro FlexFuge plus FL plus</p>
<p><b>Dehnfugen</b></p>	<p>Sopro SanitärSilikon</p>		<p>Sopro MarmorSilikon</p>

## Hinweise!

Durch die Installation des E-ENERGY CARBON FLEECE wird es ermöglicht, mit minimaler Aufbauhöhe eine vollwertige, elektrisch basierte Fußbodenheizungen einzubauen.

Nach der Installation der Heizung ist – vor Durchführung der weiteren Arbeiten – ein Funktionstest durchzuführen. Während der Durchführung der Fliesenverlegung darf die Heizung nicht betrieben werden. Vor der Inbetriebnahme der Heizung muss den Klebe- und Fugenprodukten ausreichend Zeit eingeräumt werden, um sachgerecht zu erhärten. Wir verweisen hier auf die jeweilige Produktliteratur, empfehlen aber eine Mindestwartezeit von 7 Tagen nach Ende der Fugarbeiten.

In Bezug auf die Verlegeuntergründe wird vorausgesetzt, dass diese sich sauber, fest und tragfähig sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten darstellen. Zementestriche müssen eine Restfeuchte  $\leq 2,0-2,5 \text{ CM}\%$  aufweisen, bis dato unbeheizte Calciumsulfatestriche eine Restfeuchte  $\leq 0,5 \text{ CM}\%$ . Allgemein sind in Bezug auf die Belegereife des Untergrunds die anerkannten Regeln der Technik zu beachten.

Es ist zu beachten, dass gemäß dem ZDB-Merkblatt „Beläge auf Calciumsulfatestrich“ die Oberflächen von Calciumsulfatfließestrichen vor der Verlegung von Fliesen und Platten grundsätzlich mit einer Schleifmaschine mit Schleifpapier der Körnung 16 anzuschleifen sind und mit einem Industriestaubsauger abzusaugen, wenn nicht anders lautende, verbindliche Herstellervorschriften vorliegen. Bei konventionellen calciumsulfatgebundenen Estrichen beschränkt sich das Anschleifen in der Regel auf einen Reinigungsschliff.

Verbundabdichtungen sind generell oberhalb des Heizsystems anzuordnen.

Generell wird in der Empfehlung von normalformatigen Fliesen ausgegangen. Bei besonders dünnen oder besonders großen Formaten kontaktieren Sie bitte die Anwendungstechnik.

Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter anderem auf [www.sopro.com](http://www.sopro.com) und [www.mfh-systems.com](http://www.mfh-systems.com). Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.





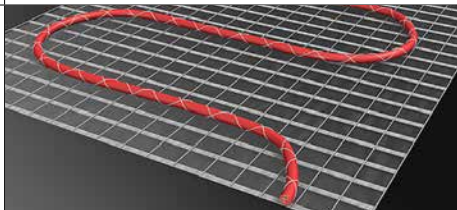




herotec GmbH Am Bosenberg 7  
D-59227 Ahlen  
Fon +49 2382 8085-0  
info@herotec.de www.herotec.de

## Keramische und Natursteinoberbeläge im Innenbereich auf tempusVOLT Dünnbett-Heizmatte

### Keramische und Natursteinoberbeläge im Innenbereich auf tempusVOLT Dünnbett-Heizmatte

<p><b>Grundierung für saugende Untergründe wie z. B. Beton, Calciumsulfatestrich oder Zementstrich</b></p>	<p>Sopro Grundierung GD 749*</p>	
<p><b>Grundierung für nicht saugende Untergründe wie z. B. fest anhaftende Keramikbeläge</b></p>	<p>Sopro HaftPrimer S HPS 673</p>	
<p><b>Für Anschluss- und Bewegungsfugen</b></p>	<p>Sopro RandDämmStreifen RDS 960 Sopro EstrichFugenProfil EFP 1962</p>	
<p><i>Bei Bedarf:</i> <b>Fließfähige Spachtelmasse für Ebenheitsspachtelung im Bodenbereich**</b></p>	<p>Sopro FS 15® plus FS 15 550 Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro S-Flow® UniversalFließspachtel 545</p>	
<p><i>Bei Bedarf:</i> <b>Standfeste Spachtelmasse für Wandanwendungen oder zur Gefällespachtelung im Bodenbereich**</b></p>	<p>Sopro RAM 3® Renovier- &amp; Ausgleichs-Mörtel 454 Sopro UniversalSpachtelMörtel USM 464</p>	
<p><i>Empfehlenswert:</i> <b>Wärmeisolierung</b></p>	<p>Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558 <i>(verklebt z. B. mit Sopro's No.1 Flexkleber 400 oder Sopro's No.1 Silver 403)</i></p>	
<p><b>Dünnbett-Heizmatte</b></p>	<p>tempusVOLT Dünnbett-Heizmatte</p>	

<p><b>Einspachteln des Heizsystems</b> (Dicke maximal 5 mm)</p>	<p><b>Fließfähig, nur Boden Anwendung</b> Sopro FS 15® plus FS 15 550 Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro S-Flow® UniversalFließspachtel 545</p> <p><b>Standfest</b> Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600 Sopro's No.1 schnell Flexkleber No.1 404</p>	
<p><b>In Nassbereichen: Abdichtung</b></p>	<p>Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF 523 Sopro DichtSchlämme RS DSF RS 623 Sopro TurboDichtSchlämme 2-K TDS 823 Sopro Abdichtungs- und Entkopplungs-Bahn AEB 640 (Jeweils mit zugehörigen Systemkomponenten)</p>	
<p><b>Fliesenkleber</b></p>	<p><b>Keramik</b></p> <p><b>normalerhärtend</b> Sopro's No.1 Flexkleber 400 Sopro FKM® XL 444</p> <p><b>schnellerhärtend</b> Sopro's No.1 Silver 403 Sopro FKM® Silver 600</p> <p><b>Naturstein</b> Sopro Marmor- &amp; Mosaik-Flexkleber M&amp;M 446 Sopro's No.1 Silver 403</p>	
<p><b>Fugenmörtel</b></p>	<p>Sopro DF 10® DesignFuge Flex Sopro FlexFuge FL plus</p>	
<p><b>Dehnfugen</b></p>	<p><b>Keramik</b> Sopro SanitärSilikon</p> <p><b>Naturstein</b> Sopro MarmorSilikon</p>	

\* Auf Calciumsulfatestrich immer unverdünnt.

\*\* Bei Anwendungen auf Calciumsulfatestrich ist Grundierung mit Sopro MultiGrund MGR 637 inkl. der Absandung mit Sopro Quarzsand grob QS 511 notwendig, wenn mehr als 5 mm dick gespachtelt wird.

## Hinweise!

Durch die Installation der tempusVOLT Dünnbett-Heizmatte wird es ermöglicht, mit minimaler Aufbauhöhe ein vollwertige, elektrisch basierte Fußbodenheizung einzubauen.

Im Rahmen des Aufbaus der Konstruktion muss beachtet werden, dass die Heizleiter nicht durch Werkzeugeinsatz verletzt werden. Nach der Installation der Heizung ist – vor Durchführung der weiteren Arbeiten – ein Funktionstest durchzuführen. Während der Durchführung der Fliesenverlegung darf die Heizung nicht betrieben werden. Vor der Inbetriebnahme der Heizung muss den verwendeten Bauprodukten ausreichend Zeit eingeräumt werden, um sachgerecht zu erhärten. Wir verweisen hier auf die jeweilige Produktliteratur, empfehlen aber eine Mindestwartezeit von 7 Tagen nach Ende der Fugarbeiten.

In Bezug auf die Verlegeuntergründe wird vorausgesetzt, dass diese sich sauber, fest und tragfähig sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten darstellen. Zementestriche müssen eine Restfeuchte  $\leq 2,0$  CM% aufweisen, bis dato unbeheizte Calciumsulfatestriche eine Restfeuchte  $\leq 0,5$  CM%. Allgemein sind in Bezug auf die Belegereife des Untergrunds die anerkannten Regeln der Technik zu beachten.

Es ist zu beachten, dass gemäß DIN 18157 die Oberflächen von Calciumsulflatfließestrichen vor der Verlegung von Fliesen und Platten grundsätzlich mit einer Schleifmaschine anzuschleifen sind und mit einem Industriestaubsauger abzusaugen, wenn nicht anders lautende, verbindliche Herstellervorschriften vorliegen. Bei konventionellen calciumsulfatgebundenen Estrichen beschränkt sich das Anschleifen in der Regel auf einen Reinigungsschliff.

Abdichtungen sind oberhalb des Heizsystems anzuordnen.

Generell wird in der Empfehlung von normalformatigen Fliesen ausgegangen. Bei besonders dünnen oder besonders großen Formaten kontaktieren Sie bitte die Anwendungstechnik.

## Verlegen von Designbelägen

Die Verlegung von LVT-Designbelägen auf Flächen mit tempusVOLT Dünnbett-Heizmatte ist möglich. Hier wird vorausgesetzt, dass die tempusVOLT Dünnbett-Heizmatte mit einem fließfähigen Sopro-Spachtel eingearbeitet wurde und die Oberfläche sich entsprechend glatt darstellt. Die Verklebung des LVT Designbelags wird dann mit Sopro VinylBodenKleber VBK 691 umgesetzt, direkt auf der Spachtelschicht.

## Verlegen von Parkett

Die tempusVOLT Dünnbett-Heizmatte kann auch mit Parkett ausgestattet werden. Hier sind fußbodenheizungsgerechte Parkettbeläge zu wählen. Es wird vorausgesetzt, dass die tempusVOLT Dünnbett-Heizmatte mit einem fließfähigen Sopro-Spachtel eingearbeitet wurde und die Oberfläche sich entsprechend glatt darstellt. Die Verklebung des Parketts erfolgt dann mit einem geeigneten Parkettkleber, direkt auf der Spachtelschicht.

Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die anerkannten Regeln der Technik sowie Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter anderem auf [www.herotec.de](http://www.herotec.de) und [www.sopro.com](http://www.sopro.com). Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen und Anpassungen erwachsen.

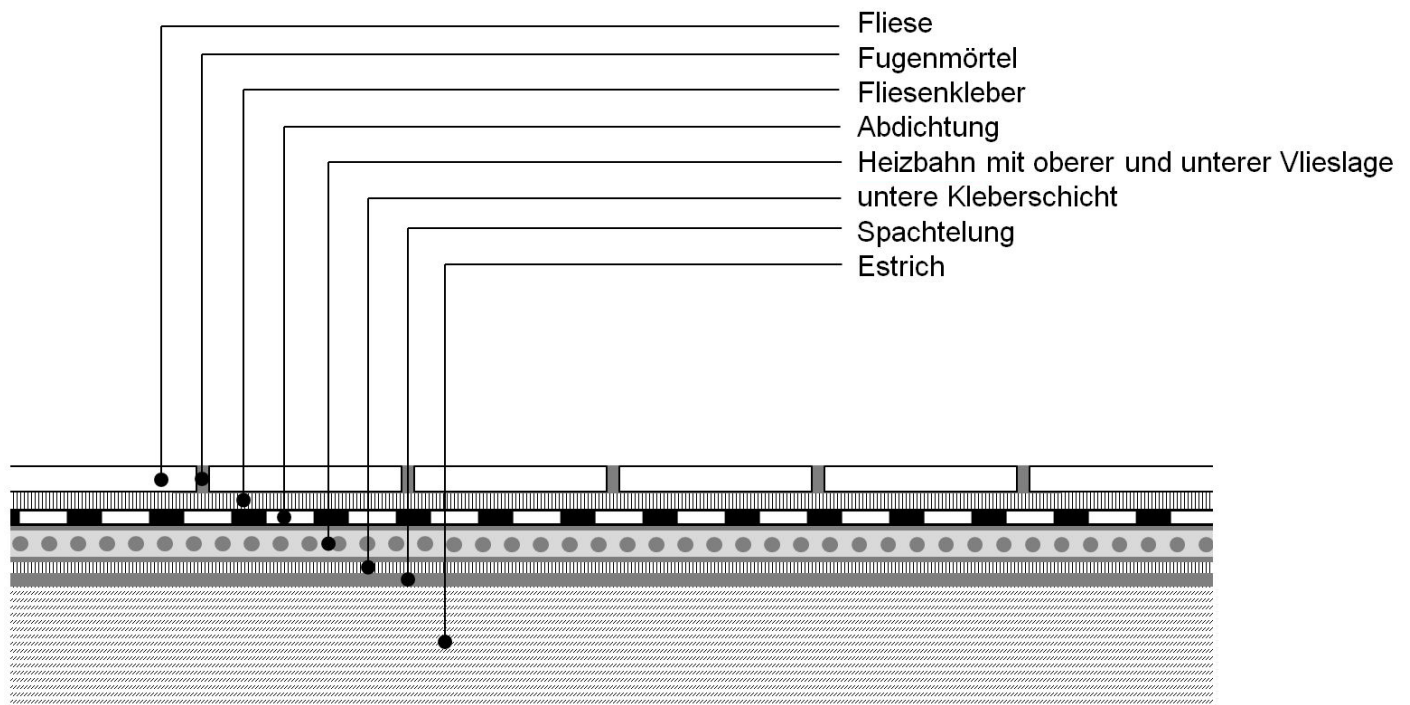








Osnatech GmbH  
Gewerbepark 18 49143 Bissendorf  
Fon +49 5402 7026-50 info@osna-therm.de  
www.osnatherm.de

## Herstellung eines elektrisch beheizten Fliesenbelags an Wand und Boden unter Verwendung der OSNATHERM-Heizmatte






Durch die Verwendung der OSNA-Therm 24 Volt Heizmatte ist es möglich in dünn-schichtiger Form Fliesenbeläge mit einer elektrischen Heizung auszustatten. Die zusätzlich benötigte Aufbauhöhe liegt dabei im Bereich weniger Millimeter.



<b>Vorbereitende Maßnahmen</b>	<p><b>Grundierung für saugfähige, mineralische Untergründe z. B. Beton, Zementestrich oder Calciumsulfatestrich (*)</b></p>	<p>Sopro Grundierung GD 749</p>	
	<p><b>Grundierung für nicht saugende Untergründe wie z. B. fest anhaftende Keramikbeläge</b></p>	<p>Sopro HaftPrimer S HPS 673</p>	
	<p><b>Fließfähige Spachtelmasse für Ebenheitsspachtelung im Bodenbereich (**)</b></p>	<p>Sopro FS 15® plus 550 Sopro ObjektFließspachtel OFS 543 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553</p>	
	<p><b>Standfeste Spachtelmasse für Wandanwendungen oder zur Gefällespachtelung im Bodenbereich</b></p>	<p>Sopro RAM 3® Renovier- &amp; Ausgleichsmörtel 454 Sopro RAP 2 Renovier- &amp; AusgleichsPutz 434</p>	
	<p><b>Empfehlenswert: Wärmeisolierung</b></p>	<p>Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558</p> <p><b>Verklebung mit:</b> Sopro's No.1 Flexkleber 400 Sopro VarioFlex® Silver VF 419 Sopro FKM® Silver 600</p>	
<b>Einbau Heizsystem</b>	<p><b>OSNATHERM-Heizmatte</b></p>	<p>OSNA-Therm 24 Volt Heizmatte</p> <p><b>Verklebung mit:</b> Sopro's No.1 Flexkleber 400 Sopro VarioFlex® Silver VF 419 Sopro FKM® XL 444</p>	

\* Auf Calciumsulfatestrich immer unverdünnt.

\*\* Bei Anwendungen auf Calciumsulfatestrich ist Grundierung mit Sopro MultiGrund MGR 637 inkl. der Absandung mit Sopro Quarzsand grob QS 511 notwendig, wenn mehr als 5 mm dick gespachtelt wird.

Abdichtung in Nassbereichen	<b>Einspachteln des Heizsystems</b>	<p>Sopro FS 15® plus 550 <i>(fließfähig, nur in der Boden-anwendung)</i></p> <p>Sopro S-Flow® 545</p> <p>Sopro S-Flow® speed 553</p> <p>Sopro's No.1 Flexkleber 400</p> <p>Sopro's No.1 schnell Flexkleber 404</p> <p>Sopro VarioFlex® VF XL® 413</p> <p>Sopro VarioFlex® Silver VF 419</p> <p>Sopro FKM® Silver 600</p>	
	<b>In Nassbereichen: Abdichtung</b>	<p>Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF 523</p> <p>Sopro TurboDichtSchlämme 2-K TDS 823</p> <p>Sopro Abdichtungs- und Entkopp-lungsBahn AEB® 640</p> <p><i>(Jeweils mit zugehörigen System-komponenten)</i></p>	
Fliesenverlegung	<b>Fliesenkleber</b>	<p><b>Keramik</b></p> <p>Sopro's No.1 Flexkleber 400</p> <p>Sopro VarioFlex® VF XL® 413</p> <p><b>Naturstein</b></p> <p>Sopro FKM® Silver 600</p> <p>Sopro VarioFlex® Silver VF 419</p> <p>Sopro Marmor- und Mosaik-Flexkleber M&amp;M 446</p>	
Fliesenverlegung	<b>Fugenmörtel</b>	<p>Sopro DF 10® DesignFuge Flex</p> <p>Sopro FlexFuge plus FL plus</p>	
	<b>Dehnfugen</b>	<p><b>Keramik</b></p> <p>Sopro SanitärSilikon</p> <p><b>Naturstein</b></p> <p>Sopro MarmorSilikon</p>	

## Wichtige Hinweise!

Durch die Installation der OSNATHERM-Heizmatte wird es ermöglicht, mit minimaler Aufbauhöhe vollwertige, elektrisch basierte Fußbodenheizungen einzubauen.

Im Rahmen des Aufbaus der Konstruktion muss beachtet werden, dass die Heizleiter nicht durch Werkzeugeinsatz verletzt werden. Nach der Installation der Heizung ist – vor Durchführung der weiteren Arbeiten – ein Funktionstest durchzuführen. Während der Durchführung der Fliesenverlegung darf die Heizung nicht betrieben werden. Vor der Inbetriebnahme der Heizung muss den Klebe- und Fugenprodukten ausreichend Zeit eingeräumt werden, um sachgerecht zu erhärten. Wir verweisen hier auf die jeweilige Produktliteratur, empfehlen aber eine Mindestwartezeit von 7 Tagen nach Ende der Fugarbeiten.

In Bezug auf die Verlegeuntergründe wird vorausgesetzt, dass diese sich sauber, fest und tragfähig sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten darstellen. Die Verlegeuntergründe müssen allgemein den Vorgaben der DIN 18157 „Ausführung von Bekleidungen und Belägen im Dünnbettverfahren – Teil 1 Zementhaltige Mörtel“.

Zementestriche müssen eine Restfeuchte  $\leq 2,5$  CM % aufweisen, bis dato unbeheizte Calciumsulfatestriche eine Restfeuchte  $\leq 0,5$  CM %. Allgemein sind in Bezug auf die Belegereife des Untergrunds die anerkannten Regeln der Technik zu beachten.

Es ist zu beachten, dass gemäß der DIN 18157 die Oberflächen von Calciumsulflatfließestrichen vor der Verlegung von Fliesen und Platten anzuschleifen sind und mit einem Industriestaubsauger abzusaugen, wenn nicht anders lautende, verbindliche Herstellervorschriften vorliegen. Bei konventionellen calciumsulfatgebundenen Estrichen beschränkt sich das Anschleifen in der Regel auf einen Reinigungsschliff.

Verbundabdichtungen sind generell oberhalb des Heizsystems anzuordnen. Grundlage der Ausführung der Abdichtung sind die Vorgaben der DIN 18534 „Abdichtung von Innenräumen“. Generell ist beim Einbau der Verbundabdichtungssysteme die Verwendung der jeweiligen Systemkomponenten (wie Dichtband, Dichtecken, Dichtmanschetten usw.) erforderlich.





Generell wird in der Empfehlung von normalformatigen Fliesen ausgegangen. Bei besonders dünnen oder besonders großen Formaten kontaktieren Sie bitte die Anwendungstechnik.

Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter anderem auf [www.sopro.com](http://www.sopro.com) und [www.osna-therm.de](http://www.osna-therm.de). Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.



Carbon4 Heizsysteme GmbH  
Höllriegelskreuther Weg 3 82065 Baiersbrunn  
Fon +49 89 744 8888-88 info@carbon-4.com  
www.carbon-4.com

## Belegen einer mit dem Heizanstrich Carbon4 beschichteten Fläche mit Fliesen im privaten Innenbereich

<p><b>Grundierung</b></p>	<p>Sopro HaftPrimer S HPS 673</p>	
<p><b>Fliesenkleber</b></p>	<p>Sopro's No.1 Flexkleber 400 Sopro FKM® XL 444 Sopro VarioFlex® VF XL® 413 Sopro's No.1 schnell Flexkleber 404 Sopro VarioFlex® Silver VF 419</p>	
<p><b>Fugenmörtel</b></p>	<p>Sopro DF 10® DesignFuge Flex Sopro FlexFuge plus FL plus</p>	
<p><b>Elastischer Fugenfüllstoff</b></p>	<p><b>Keramik</b> Sopro SanitärSilikon</p> <p><b>Naturstein</b> Sopro MarmorSilikon</p>	

## Hinweise!

Grundvoraussetzung ist, dass die zu belegenden Flächen Ihre Verlegereife vor dem Beschichten mit dem Carbon4-Heizanstrich erreicht haben. Dies gilt insbesondere für Materialien mit Definitionen für einen maximalen Restfeuchtegehalt wie Zement- und Calciumsulfatestrich. Maßgabe für die Belegereife sind die Vorgaben aus den Regeln der Technik, z. B. der DIN 18157.

Ebenso ist vor dem Auftrag des Carbon4-Heizanstrichs die Ebenflächigkeit herzustellen. Auf dem Heizanstrich dürfen keine Spachtelmaßnahmen zum Erreichen der Ebenflächigkeit ausgeführt werden. Der Auftrag des Carbon4-Heizanstrichs erfolgt auf einem glatten, ebenen, lunker- und porenfreien Untergrund. Gegebenenfalls müssen entsprechende Maßnahmen vorab ausgeführt werden, z. B. unter Verwendung von Sopro FS 15® plus 550 (Boden), Sopro RAM 3® Renovier- & Ausgleichsmörtel 454 (Wände) oder einem der genannten Fliesenkleber. Bitte beachten Sie genau die Definitionen in den jeweiligen Datenblättern in Bezug auf die zulässigen Untergründe und Schichtdicken. Gerne können Sie hier auch die Sopro Anwendungstechnik konsultieren.

Im Rahmen der Verlegung ist zu beachten, dass Beschädigungen an dem eingebauten Heizsystem im Rahmen der Fliesenverlegung so weit wie möglich ausgeschlossen sein müssen. Insbesondere dürfen die Kupferleitungen nicht beschädigt werden. So sollte insbesondere ein scharfes Kratzen mit dem Zahnspachtel über die beschichtete Fläche ausgeschlossen sein.

Generell darf das Carbon4-Heizsystem nur auf Flächen verwendet werden, welche nicht durch Feuchtigkeit beansprucht werden.

Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.

Weitergehende Informationen zu unseren Produkten, zu Schulungen und Veranstaltungen und zur Sopro Bauchemie GmbH im Allgemeinen finden Sie im Internet. Unter [www.sopro.com](http://www.sopro.com) stehen neben den Produktdatenblättern in aktuellster Version auch viele andere Informationen in Form unserer Broschüren oder des Sopro Planers zum Abruf bereit.





Sollten hierüber hinausgehend Fragen insbesondere zu konstruktiven Maßgaben bestehen, steht Ihnen selbstverständlich gerne unsere Anwendungstechnik unter +49 611 1707-111 oder [anwendungstechnik@sopro.com](mailto:anwendungstechnik@sopro.com) zur Verfügung. Rückfragen bzgl. der technischen Spezifikationen des Carbon4-Heizanstrichs richten Sie bitte an Carbon4 Heizsysteme über +49 89 744 8888-88 oder [info@carbon-4.com](mailto:info@carbon-4.com).



Lofec GmbH  
 Freiherr-vom-Stein-Weg 15 72108 Rottenburg  
 Fon +49 7054 8453 info@lofec-gmbh.de  
 www.lofec-gmbh.de

## Einbau einer elektrisch betriebenen Lofec-Fußbodenheizung in Innenbereichen

<p><b>Grundierung</b></p>	<p><b>Nichtsaugende Untergründe</b>                  (z. B. tragfeste Keramikbeläge, nicht abgesandeter Gussasphalt, Holz): Sopro HaftPrimer S HPS 673</p> <p><b>Saugende, mineralische Untergründe</b>                  (z. B. Beton, Zementestrich): Sopro Grundierung GD 749</p> <p><b>Calciumsulfatestriche</b>                  Sopro MultiGrund MGR 637 inkl. Absandung mit Sopro Quarzsand grob QS 511</p>	
<p><i>Bei Bedarf:</i>  <b>Ausgleichsspachtelung (nicht auf Gussasphalt)</b></p>	<p><b>Selbstverlaufend</b>                  Sopro FS 15® plus FS 15 550                  Sopro VarioFließspachtel VS 582</p> <p><b>Gefällespachtelungen</b>                  Sopro RAM 3® Renovier- &amp; Ausgleichsmörtel 454                  Sopro VarioFließspachtel VS 582                  (bis max. 4% Gefälle)</p>	
<p><i>Bei Bedarf:</i>  <b>Entkopplung und Wärmedämmung</b></p>	<p>Sopro FliesenDämmplatte FDP 558                  (verklebt mit Fliesenkleber)</p>	
<p><b>Verkleben des Lofec Heizsystems</b></p>	<p><b>Normalerhärtende Kleber</b>                  Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400                  Sopro VarioFlex® VF XL® 413                  Sopro FKM® XL FKM XL 444</p> <p><b>Schnellerhärtend</b>                  Sopro's No.1 schnell Flexkleber 404                  Sopro VarioFlex® Silver VF 419                  Sopro FKM® Silver 600</p>	
<p><b>Fußbodenheizung</b></p>	<p>Lofec Heizsystem</p>	

<p><b>Abdichtung</b></p>	<p>Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF 523                  Sopro DichtSchlämme Flex 2-K DSF 423                  Sopro TurboDichtSchlämme TDS 823</p>	
<p><b>Klebemörtel</b></p>	<p><b>Normalerhärtende Kleber</b>                  Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400                  Sopro VarioFlex® VF XL® VF XL 413                  Sopro FKM® XL FKM XL 444</p> <p><b>Schnellerhärtend</b>                  Sopro's No.1 schnell Flexkleber No.1 404                  Sopro VarioFlex® Silver VF 419                  Sopro FKM® Silver FKM 600</p>	
<p><b>Verfugung</b></p>	<p>Sopro DF 10® DesignFuge Flex                  Sopro FlexFuge plus FL plus</p>	
<p><b>Elastische Fugen</b></p>	<p><b>Keramik</b>                  Sopro SanitärSilikon</p> <p><b>Naturstein</b>                  Sopro MarmorSilikon</p>	

## Hinweis!

Durch die Installation der Lofec Fußbodenheizung wird es ermöglicht, mit minimaler Aufbauhöhe vollwertige, elektrisch basierte Fußbodenheizungen einzubauen und so der Wohnkomfort nachhaltig erhöht.

Im Rahmen des Aufbaus der Konstruktion muss beachtet werden, dass die Heizung nicht durch Werkzeugeinsatz verletzt wird. Nach der Installation der Heizung ist – vor der Durchführung der weiteren Arbeiten – ein Funktionstest notwendig.

Während der Durchführung der Fliesenverlegung darf die Heizung nicht betrieben werden. Vor der Inbetriebnahme der Heizung muss den Klebe- und Fugenmörteln ausreichend Zeit eingeräumt werden, um sachgerecht zu erhärten. Wir verweisen hier auf die jeweilige Produktliteratur, empfehlen aber eine Mindestwartezeit von 7 Tagen nach Ende der Fugarbeiten.

In Bezug auf die Verlegeuntergründe wird vorausgesetzt, dass diese sich sauber, fest und tragfähig sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten darstellen. Zementestriche müssen eine Restfeuchte  $\leq 2,0$  CM% aufweisen, bis dato unbeheizte Calciumsulfatestriche eine Restfeuchte  $\leq 0,5$  CM%. Allgemein sind in Bezug auf die Belegereife des Untergrunds die anerkannten Regeln der Technik zu beachten.

Es ist zu beachten, dass gemäß dem ZDB-Merkblatt „Beläge auf Calciumsulfatestrich“ die Oberflächen von Calciumsulfatfließestrichen vor der Verlegung von Fliesen und Platten grundsätzlich mit einer Schleifmaschine mit Schleifpapier der Körnung 16 anzuschleifen sind und mit einem Industriestaubsauger abzusaugen, wenn nicht anders lautende, verbindliche Herstellervorschriften vorliegen. Bei konventionellen calciumsulfatgebundenen Estrichen beschränkt sich das Anschleifen in der Regel auf einen Reinigungsschliff.

## Einbau der Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558

Durch den Einbau der Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558 kann die Effizienz der Heizung nochmals erhöht werden. Die Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558 wirkt wärmedämmend, sodass die Richtung der Wärmeausbreitung gezielter gestaltet werden kann. In Abhängigkeit der baulichen Situation kann durch ihren Einbau auch der Trittschall vermindert werden. Bei Fokussierung auf eine Trittschallminderung sind Stoßbereiche mit Kreppband zu überkleben. Auf kritischen Untergründen, z. B. Holz, ist die Verwendung der Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558 als Entkopplung unabdingbar. Die Verlegung erfolgt in jedem Fall stoßversetzt und weitgehend vollflächig.

Abdichtungen sind generell oberhalb des Heizsystems anzuordnen, um ein Durchstoßen der Abdichtungsebene mit Kabeln zu verhindern.

## Systemkomponenten Abdichtung

<b>Anschluss- und Bewegungsfugen</b>	Sopro Dichtband DB 438 Sopro Dichtband mit Falz DBF 638	
<b>Eckbereiche</b>	Sopro Dichtecke innen/außen DE 014/015	
<b>Durchdringungen</b>	Sopro Dichtmanschette Boden DMB 091 Sopro Dichtmanschette Wand Flex DWF 089	

Allgemein ist zu beachten, dass die Heizung weitgehend vollflächig mit Kleber überzogen sein sollte, um einen möglichst optimalen Wärmeübertrag sicherstellen zu können.

Generell wird in der Empfehlung von normalformatigen Fliesen ausgegangen. Bei besonders dünnen oder besonders großen Formaten kontaktieren Sie bitte die Anwendungstechnik.

Bei der Verarbeitung der o.g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter anderem auf [www.sopro.com](http://www.sopro.com) und [www.lofec-gmbh.de](http://www.lofec-gmbh.de). Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.







MHG Heiztechnik

MHG Heiztechnik GmbH  
Brauerstraße 2 21244 Buchholz i. d. N.  
Fon: +49 4181 23550 kontakt@mhg.de  
www.mhg.de

## Einbau einer elektrisch betriebenen MHG carbonline-Fußbodenheizung in Innenbereichen

<p><b>Grundierung</b></p>	<p><b>Nichtsaugende Untergründe</b> (z. B. tragfeste Keramikbeläge, nicht abgesandeter Gussasphalt, Holz): Sopro HaftPrimer S HPS 673</p> <p><b>Saugende, mineralische Untergründe</b> (z. B. Beton, Zementestrich): Sopro Grundierung GD 749</p> <p><b>Calciumsulfatestriche</b> Sopro MultiGrund MGR 637 inkl. Absandung mit Sopro Quarzsand grob QS 511</p>	
<p><b>Bei Bedarf: Ausgleichsspachtelung (nicht auf Gussasphalt)</b></p>	<p><b>Selbstverlaufend</b> Sopro FS 15® plus FS 15 550 Sopro VarioFließSpachtel VS 582</p> <p><b>Gefällespachtelungen</b> Sopro RAM 3® Renovier- &amp; Ausgleichsmörtel 454 Sopro VarioFließSpachtel VS 582 (bis max. 4 % Gefälle)</p>	
<p><b>Bei Bedarf: Entkopplung und Wärmedämmung</b></p>	<p>Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558 (<i>verklebt mit Fliesenkleber</i>)</p>	
<p><b>Verkleben des MHG carbonline Heizsystems</b></p>	<p><b>Normalerhärtende Kleber</b> Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro VarioFlex® VF XL® 413 Sopro FKM® XL FKM XL 444</p> <p><b>Schnellerhärtend:</b> Sopro's No.1 schnell Flexkleber 404 Sopro VarioFlex® Silver VF 419 Sopro FKM® Silver 600</p>	

<p><b>Fußbodenheizung</b></p>	<p>MHG carbonline Fußbodenheizung</p>	
<p><b>Abdichtung</b></p>	<p>Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF 523                  Sopro DichtSchlämme Flex 2-K DSF 423                  Sopro TurboDichtSchlämme TDS 823</p>	
<p><b>Klebemörtel</b></p>	<p><b>Normalerhärtende Kleber</b>                  Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400                  Sopro VarioFlex® VF XL® VF XL 413                  Sopro FKM® XL FKM XL 444</p> <p><b>Schnellerhärtend</b>                  Sopro's No.1 schnell Flexkleber No.1 404                  Sopro VarioFlex® Silver VF 419                  Sopro FKM® Silver FKM 600</p>	
<p><b>Verfugung</b></p>	<p>Sopro DF 10® DesignFuge Flex                  Sopro FlexFuge plus FL plus</p>	
<p><b>Elastische Fugen</b></p>	<p><b>Keramik</b>                  Sopro SanitärSilikon</p> <p><b>Naturstein</b>                  Sopro MarmorSilikon</p>	

**Hinweis!**

Im Rahmen des Aufbaus der Konstruktion muss beachtet werden, dass die Heizung nicht durch Werkzeugeinsatz verletzt wird. Nach der Installation der Heizung ist – vor der Durchführung der weiteren Arbeiten – ein Funktionstest notwendig.

Während der Durchführung der Fliesenverlegung darf die Heizung nicht betrieben werden. Vor der Inbetriebnahme der Heizung muss den Klebe- und Fugenmörteln ausreichend Zeit eingeräumt werden, um sachgerecht zu erhärten. Wir verweisen hier auf die jeweilige Produktliteratur, empfehlen aber eine Mindestwartezeit von 7 Tagen nach Ende der Fugarbeiten.

In Bezug auf die Verlegeuntergründe wird vorausgesetzt, dass diese sich sauber, fest und tragfähig sowie frei von haftungsmindernden Stoffen wie Öl, Staub, Wachs, Trennmittel, Ausblühungen und Sinterschichten darstellen. Zementestriche müssen eine Restfeuchte ≤ 2,0 CM % aufweisen, bis dato unbeheizte Calciumsulfatestriche eine Restfeuchte ≤ 0,5 CM %. Allgemein sind in Bezug auf die Belegereife des Untergrunds die anerkannten Regeln der Technik zu beachten.




Es ist zu beachten, dass gemäß dem ZDB-Merkblatt „Beläge auf Calciumsulfatestrich“ die Oberflächen von Calciumsulfatfließestrichen vor der Verlegung von Fliesen und Platten grundsätzlich mit einer Schleifmaschine mit Schleifpapier der Körnung 16 anzuschleifen sind und mit einem Industriestaubsauger abzusaugen, wenn nicht anders lautende, verbindliche Herstellervorschriften vorliegen. Bei konventionellen calciumsulfatgebundenen Estrichen beschränkt sich das Anschleifen in der Regel auf einen Reinigungsschliff.

### Einbau der Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558

Durch den Einbau der Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558 kann die Effizienz der Heizung nochmals erhöht werden. Die Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558 wirkt wärmedämmend, sodass die Richtung der Wärmeausbreitung gezielter gestaltet werden kann. In Abhängigkeit der baulichen Situation kann durch ihren Einbau auch der Trittschall vermindert werden. Bei Fokussierung auf eine Trittschallminderung sind Stoßbereiche mit Kreppband zu überkleben. Auf kritischen Untergründen, z. B. Holz, ist die Verwendung der Sopro FliesenDämmPlatte FDP 558 als Entkopplung unabdingbar. Die Verlegung erfolgt in jedem Fall stoßversetzt und weitgehend vollflächig.

Abdichtungen sind generell oberhalb des Heizsystems anzuordnen, um ein Durchstoßen der Abdichtungsebene mit Kabeln zu verhindern.

### Systemkomponenten Abdichtung

<b>Anschluss- und Bewegungsfugen</b>	Sopro Dichtband DB 438 Sopro Dichtband mit Falz DBF 638	
<b>Eckbereiche</b>	Sopro Dichtecke innen/außen DE 014/015	
<b>Durchdringungen</b>	Sopro Dichtmanschette Boden DMB 091 Sopro Dichtmanschette Wand Flex DWF 089	

Allgemein ist zu beachten, dass die Heizung weitgehend vollflächig mit Kleber überzogen sein sollte, um einen möglichst optimalen Wärmeübertrag sicherstellen zu können.

Generell wird in der Empfehlung von normalformatigen Fliesen ausgegangen. Bei besonders dünnen oder besonders großen Formaten kontaktieren Sie bitte die Anwendungstechnik.

Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter anderem auf [www.sopro.com](http://www.sopro.com) und [www.mhg.de](http://www.mhg.de). Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.

4

Eingefräste Systeme



Rimatherm GmbH  
48431 Rheine Unlandstraße 55  
Fon +49 5971 8018490 info@rimatherm.de  
www.rimatherm.de

## Fliesen und Platten auf eingefrästem Fußbodenheizsystem

	Zementestrich	Calciumsulfatestrich	Gussasphaltestrich	
<b>Grundierung</b>	Sopro Grundierung GD 749	Sopro Grundierung GD 749* Sopro MultiGrund MGR 637 & Sopro Quarzsand grob QS 511	Sopro HaftPrimer S HPS 673	
<b>Abspachteln der Rohre</b>	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro's No.1 Silver No.1 403 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro's No.1 Silver No.1 403 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro's No.1 Silver No.1 403 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600	
<b>Ausgleich</b>	Sopro Fließspachtel FS 15® plus 550 Sopro S-Flow® 545* Sopro S-Flow® speed*	Sopro Fließspachtel FS 15® plus 550* Sopro S-Flow® 545* Sopro S-Flow® speed 553* Sopro Sopro Fließspachtel Hybrid FSH 561**	Sopro Sopro Fließspachtel Hybrid FSH 561**	
<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro's No.1 Silver No.1 403 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600 Sopro VarioFlex® VF XL® VF 413 Sopro VarioFlex® Silver VF 419	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro's No.1 Silver No.1 403 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600 Sopro VarioFlex® VF XL® VF 413 Sopro VarioFlex® Silver VF 419	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro's No.1 Silver No.1 403 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600 Sopro VarioFlex® VF XL® VF 413 Sopro VarioFlex® Silver VF 419	
<b>Fugenmörtel</b>	Sopro DesignFuge Flex DF 10 Sopro FlexFuge plus FL plus	Sopro DesignFuge Flex DF 10 Sopro FlexFuge plus FL plus	Sopro DesignFuge Flex DF 10 Sopro FlexFuge plus FL plus	
<b>Anschluss- und Bewegungsfuge</b>	Sopro SanitärSilikon Sopro MarmorSilikon	Sopro SanitärSilikon Sopro MarmorSilikon	Sopro SanitärSilikon Sopro MarmorSilikon	

\* In Kombination Sopro Grundierung GD 749 und Fließspachteln eine Schichtstärke ≤ 5 mm. Bei höheren Schichtdicken ist in jedem Fall mit Sopro MultiGrund MGR 637 inkl. Absandung mit Sopro Quarzsand grob QS 511 zu grundieren.

\*\* Falls notwendig die Oberfläche anschleifen und mit Sopro MultiGrund MGR 637 grundieren und mit Sopro Quarzsand grob QS 511 absanden.

## Hinweis!

Generell sind die Einbauhinweise von Rimatherm, wie auch die aktuell gültigen Normen und technischen Regelwerke zu beachten.

Vor der Fliesenverlegung bzw. der Ausgleichspachtelung erfolgt das Abspachteln der Rohre mit dem jeweiligen Fliesenkleber um ein Aufschwimmen der Rohre zu verhindern. Hierbei ist eine standfeste Konsistenz zu wählen. Die jeweiligen Feldgrößen sollen 40 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

Begehrbar ist die jeweilige Spachtelmasse nach  $\geq 3$  Stunden, mit dem Funktionsheizen kann 2 Tage nach dem Einbau der Spachtelmasse begonnen werden. Das Funktionsheizen dauert 2 Tage. 1 Tag nach dem Ende des Funktionsheizens kann wiederum mit der Fliesenverlegung begonnen werden. Während der Fliesenverlegung ist die Heizung abzustellen.

Die Inbetriebnahme der Heizungskonstruktion ist bei der Verwendung von Schnellklebern (mind. C2) nach 14 Tagen möglich. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexklebern (mind. C2) kann die Konstruktion nach 21 Tagen in Betrieb genommen werden.

Bei der Verlegung von Fliesen ab einer Kantenlänge  $\geq 60$  cm bzw. 0,2 m<sup>2</sup> Fliesengröße auf Calciumsulfatestrichen ist die Oberfläche mit einer Reaktionsharzgrundierung zu stabilisieren und vor Feuchtigkeit zu schützen.

Bei der Verwendung von Sopro FKM<sup>®</sup> Silver 600/Sopro VarioFlex<sup>®</sup> Silver 419/Sopro's No.1 Silver No.1 403 kann mit Sopro Grundierung GD 749 bis zu einer Kantenlänge von  $> 100$  cm bzw. 1,0 m<sup>2</sup> Fliesengröße verlegt werden.

Die Eignung von dünn-schichtiger Verlegematerialien sind durch den Hersteller für den jeweiligen Anwendungsfall frei zugeben. Beim Einsatz in feuchtigkeitsbeanspruchten Bereichen sind alternative Abdichtungssysteme aus dem Sopro Programm erforderlich.

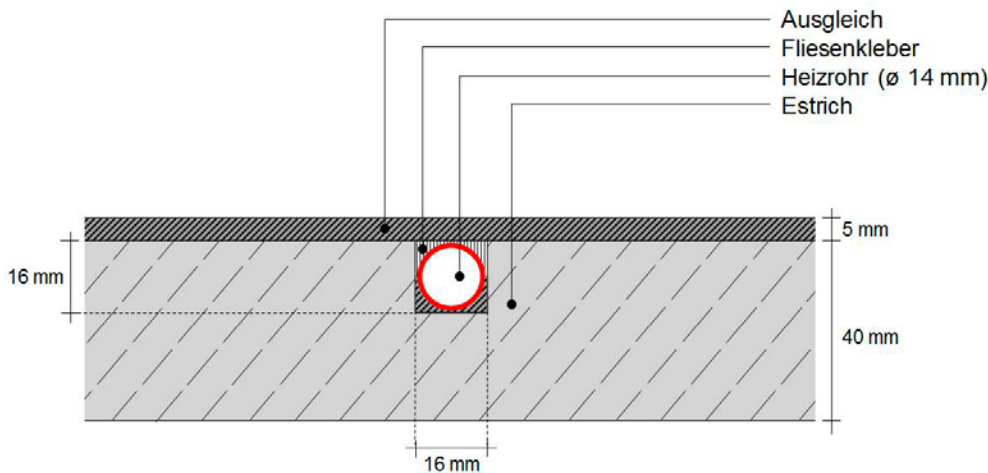
Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.



Ecotherm GmbH  
Kuhlenstr. 42 26655 Westerstede  
Fon +49 4488 5939590 info@ecotherm.de  
www.ecotherm.de

## Bodenbeläge auf eingefrästem Fußbodenheizsystem

### Vorbereitende Maßnahmen zur Verlegung von Keramik und Naturstein, Parkett und PVC/Vinyl



	Zementestrich	Calciumsulfatestrich	Gussasphaltestrich	
Grundierung	<b>saugfähige, mineralische Untergründe</b> Sopro Grundierung GD 749  <b>nichtsaugende Untergründe</b> Sopro HaftPrimer S HPS 673	Sopro Grundierung GD 749 Sopro MultiGrund MGR 637 + Sopro Quarzsand grob QS 511 Sopro Epoxi-Grundierung EPG 1522 + Sopro Quarzsand grob QS 511	Sopro HaftPrimer S HPS 673	
Abspachteln der Rohre	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro's No.1 Silver No.1 403 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro's No.1 Silver No.1 403 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro's No.1 Silver No.1 403 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600	
Ausgleich	Sopro Fließspachtel FS 15® plus 550 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553	Sopro Fließspachtel FS 15® plus 550* Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553 Sopro Fließspachtel Hybrid FSH 561	Sopro Fließspachtel Hybrid FSH 561	

\* In Kombination Sopro Grundierung GD 749 und Sopro FS 15® plus 550 eine Schichtstärke ≤ 5 mm. Bei höheren Schichtdicken ist in jedem Fall mit Sopro MultiGrund MGR 637 inkl.




\*\* Falls notwendig die Oberfläche anschleifen und mit Sopro MultiGrund MGR 637 grundieren und mit Sopro Quarzsand grob QS 511 absanden. Absandung mit Sopro Quarzsand grob QS 511 zu grundieren.

Auf die so hergestellte, glatte Fläche können Oberbeläge aus Keramik und Fliesen, Parkett, Laminat oder auch PVC/ Vinyl direkt verklebt werden.

Besonders empfehlenswert ist die Verwendung von Stein- oder Keramikbelagen, da diese einen besonders guten Wärmetransport zulassen. So entfaltet das eingefräste ECOtherm Heizsystem seine höchste Leistung und kann die systemspezifischen Qualitäten optimal nutzen.

Wird eine besondere Ebenflächigkeit der Fläche erforderlich (z.B. bei Verlegung eines PVC bzw. Vinylbelags) kann im Nachgang eine zusätzliche Feinspachtelung mit Sopro Fließspachtel FS 5<sup>®</sup> 549 erforderlich sein. Grundiert wird hier vorab mit Sopro Grundierung GD 749.

### Für eine nachfolgende Fliesenverlegung empfehlen wir folgende Produkte

<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro's No.1 Silver No.1 403 Sopro FKM <sup>®</sup> XL 444 Sopro FKM <sup>®</sup> Silver 600 Sopro VarioFlex <sup>®</sup> VF XL VF 413 Sopro VarioFlex <sup>®</sup> Silver VF 419	
<b>Fugenmörtel</b>	Sopro DF 10 <sup>®</sup> DF 10 Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DFX DesignFugenEpoxi Sopro FugenEpoxiplus FEP plus	
<b>Anschluss- und Bewegungsfugen</b>	<p><b>Keramik</b> Sopro SanitärSilikon</p> <p><b>Naturstein</b> Sopro MarmorSilikon</p>	

**Verlegung von PVC/Vinyl/Designbelägen**

<b>Kleber</b>	Sopro DesignVinylKleber DVK 1691 Sopro DesignVinylKleber plus DVK 1692	
<b>Fugenmörtel</b>	Sopro DF 10® DF 10 Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DFX DesignFugenEpoxi Sopro FugenEpoxiplus FEP plus	
<b>Anschluss- und Bewegungsfugen</b>	<b>Keramik</b> Sopro SanitärSilikon  <b>Naturstein</b> Sopro MarmorSilikon	

**Hinweise zur Fliesenverlegung**

Generell sind die Einbauhinweise der Firma Ecotherm GmbH, wie auch die aktuell gültigen Normen und technischen Regelwerke zu beachten.

Vor der Fliesenverlegung bzw. der Ausgleichspachtelung erfolgt das Abspachteln der Rohre mit dem jeweiligen Fliesenkleber, um ein Aufschwimmen der Rohre im Rahmen des Einbaus der Spachtelmasse zu verhindern. Hierbei ist eine standfeste Konsistenz zu wählen. Die jeweiligen Feldgrößen sollen 40 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

Begehbar ist die jeweilige Spachtelmasse nach  $\geq 3$  Stunden, mit dem Funktionsheizen kann 2 Tage nach dem Einbau der Spachtelmasse begonnen werden. Das Funktionsheizen dauert 2 Tage. 1 Tag nach dem Ende des Funktionsheizens kann wiederum mit der Fliesenverlegung begonnen werden. Während der Fliesenverlegung ist die Heizung abzustellen.

Die Inbetriebnahme der Heizungskonstruktion ist bei der Verwendung von Schnellklebern (mind. C2) nach 14 Tagen möglich. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexklebern (mind. C2) kann die Konstruktion nach 21 Tagen in Betrieb genommen werden.

Bei der Verlegung von Fliesen ab einer Kantenlänge  $\geq 60$  cm bzw. 0,2 m<sup>2</sup> Fliesengröße auf Calciumsulfatestrichen ist die Oberfläche mit einer Reaktionsharzgrundierung zu stabilisieren und vor Feuchtigkeit zu schützen.

Bei der Verwendung von Sopro's No.1 Silver No.1 403, Sopro FKM® Silver FKM 600/Sopro VarioFlex® Silver VF 419 kann mit Sopro Grundierung GD 749 bis zu einer Kantenlänge von  $> 100$  cm bzw. 1,0 m<sup>2</sup> Fliesengröße verlegt werden. Die Eignung von dünn-schichtige Verlegematerialien sind durch den Hersteller für den jeweiligen Anwendungsfall frei zu geben.

Beim Einsatz in feuchtigkeitsbeanspruchten Bereichen sind alternative Abdichtungssysteme aus dem Sopro-Programm erforderlich.

Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die anerkannten Regeln der Technik sowie Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter anderem auf [www.ecotherm.de](http://www.ecotherm.de) und [www.sopro.com](http://www.sopro.com). Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen und Anpassungen erwachsen.





JK Fußbodenheizung GmbH  
45326 Essen Krablerstrasse 127  
Fon +49 201 81410991 info@jk-de.com  
www.jk-de.com

## Fliesen und Platten auf eingefrästem Fußbodenheizsystem

	Zementestrich	Calciumsulfatestrich	
Grundierung	Sopro Grundierung GD 749 Sopro Haftemulsion HE 449	Sopro Grundierung GD 749 Sopro MultiGrund MGR 637 + Sopro Quarzsand grob QS 511 Sopro Epoxi-Grundierung EPG 1522 + Sopro Quarzsand grob QS 511	
Abspachteln der Rohre	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro FKM® XL FKM 444 Sopro FKM® Silver FKM 600	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro FKM® XL FKM 444 Sopro FKM® Silver FKM 600	
Ausgleich	Sopro Fließspachtel FS 15® plus FS 15 550 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed	Sopro Fließspachtel FS 15® plus FS 15 550* Sopro Fließspachtel Hybrid FSH 561 Sopro S-Flow® 545 Sopro S-Flow® speed 553	
Kleber	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro FKM® XL FKM 444 Sopro FKM® Silver FKM 600 Sopro VarioFlex® VF XL VF 413 Sopro VarioFlex® Silver VF 419	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro FKM® XL FKM 444 Sopro FKM® Silver FKM 600 Sopro VarioFlex® VF XL VF 413 Sopro VarioFlex® Silver VF 419	
Fugenmörtel	Sopro DF 10® DF 10 Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DFX DesignFugenEpoxi	Sopro DF 10® DF 10 Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DFX DesignFugenEpoxi	

\* ≤ 5 mm Schichtstärke

## Hinweis!

Generell sind die Einbauhinweise der Firma JK-Fußbodenheizung GmbH, wie auch die aktuell gültigen Normen und technischen Regelwerke zu beachten.

Vor der Fliesenverlegung bzw. der Ausgleichspachtelung erfolgt das Abspachteln der Rohre mit dem jeweiligen Fliesenkleber um ein Aufschwimmen der Rohre zu verhindern. Hierbei ist eine standfeste Konsistenz zu wählen. Die jeweiligen Feldgrößen sollen 40 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

Begehrbar ist die jeweilige Spachtelmasse nach  $\geq 3$  Stunden, mit dem Funktionsheizen kann 2 Tage nach dem Einbau der Spachtelmasse begonnen werden. Das Funktionsheizen dauert 2 Tage. 1 Tag nach dem Ende des Funktionsheizens kann wiederum mit der Fliesenverlegung begonnen werden. Während der Fliesenverlegung ist die Heizung abzustellen.

Die Inbetriebnahme der Heizungskonstruktion ist bei der Verwendung von Schnellklebern mind. C2) nach 14 Tagen möglich. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexklebern mind. C2) kann die Konstruktion nach 21 Tagen in Betrieb genommen werden.

Bei der Verlegung von Fliesen ab einer Kantenlänge  $\geq 60$ cm bzw. 0,2 m<sup>2</sup> Fliesengröße auf Calciumsulfatestrichen ist die Oberfläche mit einer Reaktionsharzgrundierung zu stabilisieren und vor Feuchtigkeit zu schützen. Bei der Verwendung von Sopro FKM<sup>®</sup> Silver FKM 600)/Sopro VarioFlex<sup>®</sup> Silver VF 419 kann mit Sopro Grundierung GD 749 bis zu einer Kantenlänge von  $> 100$  cm bzw. 1,0 m<sup>2</sup> Fliesengröße verlegt werden. Die Eignung von dünn-schichtige Verlegematerialien sind durch den Hersteller für den jeweiligen Anwendungsfall frei zugeben.

Beim Einsatz in feuchtigkeitsbeanspruchten Bereichen sind alternative Abdichtungssysteme aus dem Sopro-Programm erforderlich.

Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.



PKtherm GmbH  
Rudolf-Diesel-Straße 1 26683 Saterland  
Fon +49 44 987096671 info@pktherm.de  
www.pktherm.de

## Fliesen und Platten auf eingefrästem Fußbodenheizsystem

	Zementestrich	Calciumsulfatestrich	Gussasphaltestrich	
Grundierung	Sopro Grundierung GD 749	Sopro Grundierung GD 749* Sopro MultiGrund MGR 637 & Sopro Quarzsand grob QS 511	Sopro HaftPrimer S HPS 673	
Abspachteln der Rohre	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600	
Ausgleich	Sopro Fließspachtel FS 15® plus 550 Sopro S-Flow® 545* Sopro S-Flow® speed 553*	Sopro Fließspachtel FS 15® plus 550* Sopro Fließspachtel Hybrid FSH 561 Sopro S-Flow® 545* Sopro S-Flow® speed 553*	Sopro Fließspachtel Hybrid FSH 561	
Kleber	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600 Sopro VarioFlex® VF XL® VF 413 Sopro VarioFlex® Silver VF 419	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600 Sopro VarioFlex® VF XL® VF 413 Sopro VarioFlex® Silver VF 419	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro FKM® XL 444 Sopro FKM® Silver 600 Sopro VarioFlex® VF XL® VF 413 Sopro VarioFlex® Silver VF 419	
Fugenmörtel	Sopro DesignFuge Flex DF 10 Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DFX DesignFugen-Epoxi	Sopro DesignFuge Flex DF 10 Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DFX DesignFugen-Epoxi	Sopro DesignFuge Flex DF 10 Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DFX DesignFugen-Epoxi	
Anschluss- und Bewegungsfugen	Sopro SanitärSilikon	Sopro SanitärSilikon	Sopro SanitärSilikon	

\* In Kombination Sopro Grundierung GD 749 und Sopro Fließspachtel FS 15® plus 550 eine Schichtstärke ≤ 5 mm.

\*\* Falls notwendig Anschleifen und mit Sopro MultiGrund MGR 637 grundieren und mit Sopro Quarzsand grob QS 511 absanden.

## Hinweis!

Generell sind die Einbauhinweise der Firma PK Therm Fußbodenheizung, wie auch die aktuell gültigen Normen und technischen Regelwerke zu beachten.

Vor der Fliesenverlegung bzw. der Ausgleichspachtelung erfolgt das Abspachteln der Rohre mit dem jeweiligen Fliesenkleber um ein Aufschwimmen der Rohre zu verhindern. Hierbei ist eine standfeste Konsistenz zu wählen. Die jeweiligen Feldgrößen sollen 40 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

Begebar ist die jeweilige Spachtelmasse nach  $\geq 3$  Stunden, mit dem Funktionsheizen kann 2 Tage nach dem Einbau der Spachtelmasse begonnen werden. Das Funktionsheizen dauert 2 Tage. 1 Tag nach dem Ende des Funktionsheizens kann wiederum mit der Fliesenverlegung begonnen werden. Während der Fliesenverlegung ist die Heizung abzustellen.

Die Inbetriebnahme der Heizungskonstruktion ist bei der Verwendung von Schnellklebern mind. C2) nach 14 Tagen möglich. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexklebern mind. C2) kann die Konstruktion nach 21 Tagen in Betrieb genommen werden.

Bei der Verlegung von Fliesen ab einer Kantenlänge  $\geq 60$  cm bzw. 0,2 m<sup>2</sup> Fliesengröße auf Calciumsulfatestrichen ist die Oberfläche mit einer Reaktionsharzgrundierung zu stabilisieren und vor Feuchtigkeit zu schützen.

Bei der Verwendung von Sopro FKM<sup>®</sup> Silver 600/Sopro VarioFlex<sup>®</sup> Silver kann mit Sopro Grundierung GD 749 bis zu einer Kantenlänge von  $> 100$  cm bzw. 1,0 m<sup>2</sup> Fliesengröße verlegt werden. Die Eignung von dünn-schichtige Verlegematerialien sind durch den Hersteller für den jeweiligen Anwendungsfall frei zugeben. Beim Einsatz in feuchtigkeitsbeanspruchten Bereichen sind alternative Abdichtungssysteme aus dem Sopro-Programm erforderlich.

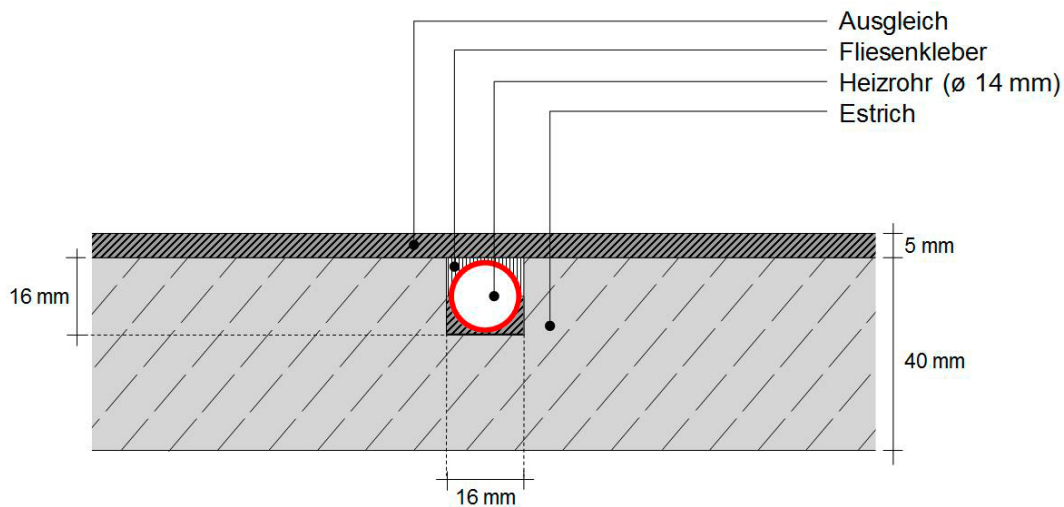
Bei der Verarbeitung der o.g. Produkte sind die anerkannten Regeln der Technik sowie Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter anderem auf [www.pktherm.de](http://www.pktherm.de) und [www.sopro.com](http://www.sopro.com). Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen und Anpassungen erwachsen.



thermisto Montageservice GmbH  
Herdgasse 17 89182 Bernstadt  
Fon +49 7348/25094-0 info@thermisto.com  
www.thermisto.com

## Bodenbeläge auf eingefrästem Fußbodenheizsystem

### Vorbereitende Maßnahmen zur Verlegung von Keramik und Naturstein, Parkett und PVC/Vinyl



	Zementestrich	Calciumsulfatestrich	Gussasphaltestrich	
Grundierung	<p><b>saugfähige, mineralische Untergründe</b> Sopro Grundierung GD 749</p> <p><b>nichtsaugende Untergründe</b> Sopro HaftPrimer S HPS 673</p>	<p>Sopro Grundierung GD 749 Sopro MultiGrund MGR 637 + Sopro Quarzsand grob QS 511 Sopro Epoxi-Grundierung EPG 1522 + Sopro Quarzsand grob QS 511</p>	Sopro HaftPrimer S HPS 673	
Abspachteln der Rohre	<p>Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro FKM® XL 444 Sopro's No.1 silver 403</p>	<p>Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro FKM® XL 444 Sopro's No.1 silver 403</p>	<p>Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro FKM® XL 444 Sopro's No.1 silver 403</p>	
Ausgleich	<p>Sopro Fließspachtel FS 15® plus 550 Sopro S-Flow® 545* Sopro S-Flow® speed*</p>	<p>Sopro Fließspachtel FS 15® plus 550* Sopro S-Flow® 545* Sopro S-Flow® speed 553* Sopro Fließspachtel Hybrid FSH 561</p>	Sopro Fließspachtel Hybrid FSH 561**	

\* In Kombination Sopro Grundierung GD 749 und Sopro Fließspachteln eine Schichtstärke ≤ 5 mm. Bei höheren Schichtdicken ist in jedem Fall mit Sopro MultiGrund MGR 637 inkl.

\*\* Falls notwendig die Oberfläche anschleifen und mit Sopro MultiGrund MGR 637 grundieren und mit Sopro Quarzsand grob QS 511 absanden. Absandung mit Sopro Quarzsand grob QS 511 zu grundieren.

Auf die so hergestellte, glatte Fläche können Oberbeläge aus Keramik und Fliesen, Parkett, Laminat oder auch PVC/ Vinyl direkt verklebt werden.

Besonders empfehlenswert ist die Verwendung von Stein- oder Keramikbelagen, da diese einen besonders guten Wärmetransport zulassen. So entfaltet das eingefräste thermisto Heizsystem seine höchste Leistung und kann die systemspezifischen Qualitäten optimal nutzen.

Wird eine besondere Ebenflächigkeit der Fläche erforderlich (z. B. bei Verlegung eines PVC bzw. Vinylbelags) kann im Nachgang eine zusätzliche Feinspachtelung mit Sopro S-Flow® 545 oder Sopro S-Flow® speed erforderlich sein. Grundiert wird hier vorab mit Sopro Grundierung GD 749.

### Für eine nachfolgende Fliesenverlegung empfehlen wir folgende Produkte

<b>Kleber</b>	Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro FKM® XL 444 Sopro's No.1 silver 403 Sopro VarioFlex® VF XL VF 413 Sopro VarioFlex® Silver VF 419	
<b>Fugenmörtel</b>	Sopro DF 10® DF 10 Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DesignFugenEpoxi	
<b>Anschluss- und Bewegungsfugen</b>	<b>Keramik</b> Sopro SanitärSilikon  <b>Naturstein</b> Sopro MarmorSilikon	

### Hinweise zur Fliesenverlegung

Generell sind die Einbauhinweise der Firma thermisto Montageservice GmbH, wie auch die aktuell gültigen Normen und technischen Regelwerke zu beachten.

Vor der Fliesenverlegung bzw. der Ausgleichsspachtelung erfolgt das punktuelle Fixieren der Rohre mit dem jeweiligen Fliesenkleber, um ein Aufschwimmen der Rohre im Rahmen des Einbaus der Spachtelmasse zu verhindern. Hierbei ist eine standfeste Konsistenz zu wählen. Die jeweiligen Feldgrößen sollen 40 m<sup>2</sup> nicht überschreiten.

Begehbar ist die jeweilige Spachtelmasse nach  $\geq 3$  Stunden, mit dem Funktionsheizen kann 2 Tage nach dem Einbau der Spachtelmasse begonnen werden. Das Funktionsheizen dauert 2 Tage. 1 Tag nach dem Ende des Funktionsheizens kann wiederum mit der Fliesenverlegung begonnen werden. Während der Fliesenverlegung ist die Heizung abzustellen.

Die Inbetriebnahme der Heizungskonstruktion ist bei der Verwendung von Schnellklebern (mind. C2) nach 14 Tagen möglich. Bei der Verwendung von normal erhärtenden Flexklebern (mind. C2) kann die Konstruktion nach 21 Tagen in Betrieb genommen werden.

Bei der Verlegung von Fliesen ab einer Kantenlänge  $\geq 60$  cm bzw.  $0,2$  m<sup>2</sup> Fliesengröße auf Calciumsulfatestrichen ist die Oberfläche mit einer Reaktionsharzgrundierung zu stabilisieren und vor Feuchtigkeit zu schützen. Bei der Verwendung von Sopro FKM® Silver FKM 600/Sopro VarioFlex® Silver VF 419 kann mit Sopro Grundierung GD 749 bis zu einer Kantenlänge von  $> 100$  cm bzw.  $1,0$  m<sup>2</sup> Fliesengröße verlegt werden. Die Eignung von dünn-schichtigen Verlegematerialien sind durch den Hersteller für den jeweiligen Anwendungsfall frei zugeben.

Beim Einsatz in feuchtigkeitsbeanspruchten Bereichen sind alternative Abdichtungssysteme aus dem Sopro-Programm erforderlich.

Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen erwachsen.






5

**Betonkernaktivierung**



ROTH WERKE GMBH  
 Am Seerain 35232 Dautphetal-Buchenau  
 Fon +49 6466 922-0 www.roth-werke.de

## Belegung von mit Roth Betonkernaktivierung Isocore® hergestellten Betonplatten mit keramischen Fliesen und Platten im Innenbereich

<p><b>Grundierung</b></p>	<p>Sopro Grundierung GD 749</p>	
<p><i>Nach Bedarf, speziell bei großformatigen Fliesen:</i>  <b>Ebenheitsspachtelung</b></p>	<p>Sopro FS 15® plus 550                  Sopro S-Flow® 545                  Sopro S-Flow® speed 553</p>	
<p><b>Fliesenkleber</b></p>	<p><b>Ab einem Alter der Bodenplatten von 6 Wochen:</b>                  Sopro MG-Flex® S2 669                  Sopro MG-Flex® S2 schnell 679</p> <p><b>Ab einem Alter der Bodenplatten von 12 Wochen:</b>                  Sopro's No.1 Flexkleber 400                  Sopro FKM® XL 444                  Sopro VarioFlex® Silver VF 419                  Sopro's No.1 Silver 403</p>	
<p><b>Fugenmörtel</b></p>	<p>Sopro FlexFuge plus FL plus                  Sopro DF 10® DesignFuge Flex</p>	
<p><b>Elastische Fugenfüllung</b></p>	<p>Sopro SanitärSilikon                  Sopro KeramikSilikon</p>	

## Funktionsheizen

Nach Fertigstellung der Roth Betonkernaktivierung Isocore® hergestellten Betonplatten kann frühestens 21 Tage nach der Betonage mit dem Funktionsheizen der Bodenplatte begonnen werden. Die vorgegebenen Temperaturen sind zwingend einzuhalten.

Bitte beachten Sie auch, dass die Bodenplatte frei von Materialien, Folien etc. sein muss, wenn mit dem Aufheizen begonnen wird, da etwaige Gegenstände auf der Sohle das Ausdiffundieren der Restfeuchte verhindern.

Massivbetonbauteile mit integrierten Rohrregistern, zum Zwecke der thermischen Aktivierung des Baukörpers, müssen vor dem Verlegen von Bodenbelägen bzw. dem Aufbringen von Decken- und Wandverkleidungen aufgeheizt werden. Das Funktionsheizen darf, in Abstimmung mit der Bauleitung, frühestens 21 Tage nach Beendigung der Betonierarbeiten begonnen werden. Das erste Heizen beginnt mit einer Vorlauftemperatur von 25 °C, die mindestens 3 Tage zu halten ist. In 5 K Schritten wird die Vorlauftemperatur nach jeweils 3 Tagen, bis zum Erreichen der maximalen Vorlauftemperatur angehoben. Die maximale Vorlauftemperatur ist bei einer Betonstärke von 15 cm mindestens 10 Tage zu halten. Anschließend erfolgt die Absenkung der Vorlauftemperatur um 10 K pro Tag. Bei dickeren Betonbauteilen ist je 1 cm zusätzlicher Betonstärke die maximale Vorlauftemperatur je einen zusätzlichen Tag zu halten.

Das Procedere zum Funktionsheizen ist grundsätzlich zwischen den Projektbeteiligten, insbesondere zwischen Heizungsbauer, Betonbauer und der Bauleitung abzustimmen.

Bitte beachten Sie, dass die Aufheiztemperaturen jeweils ohne Nachtabenkung eingestellt werden!  
Bei Beginn der Fliesenarbeiten darf die Heizung nicht mehr in Betrieb sein.

## Vorbereiten des Untergrunds

Die Belegereife eines Betonuntergrunds definiert sich auch nach DIN 18157 ausschließlich über dessen Mindestalter. Selbstverständlich können die Fliesenarbeiten erst nach erfolgreichem Abschluss des Funktionsheizens begonnen werden.

Der Untergrund ist zu Beginn der Fliesenarbeiten von Verschmutzungen aus dem Baustellenbetrieb zu reinigen. Nach Bedarf ist ein Reinigungsschliff oder ein Fräsen vorzunehmen, um haftmindernde Schichten zu entfernen, inkl. dem gründlichen Absaugen von Stäuben mit einem Industriestaubsauger.

Im Anschluss erfolgt ein Grundieren mit Sopro Grundierung GD 749, 1:1 mit Wasser verdünnt.

## Spachtelmaßnahmen

Speziell die Verlegung von großformatigen Fliesen stellt höchste, über die üblichen Normvorgaben herausgehende Anforderungen an die Ebenflächigkeit des Untergrundes. Es entspricht daher dem Üblichen, diese Flächen vor der Fliesenverlegung dünn-schichtig zu spachteln und so einen Ebenheitsausgleich herzustellen.

## Nassbelastete Bereiche

Nassbelastete Flächen sind gemäß den Regeln der Technik, insbesondere nach den Vorgaben der DIN 18534, abzudichten.

### Zur Abdichtung eignen sich:

Wassereinwirkungsklasse	W0-I gering	W1-I mäßig	W2-I hoch	W3-I sehr hoch
Beispiel	Bodenflächen im häuslichen Bereich ohne Ablauf	Bodenflächen in Bädern ohne Ablauf	Boden bodengleiche Dusche	Schwimmbeckenumgang
Sopro FlächenDicht flexibel FDF 525/527	x	x		
Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF 523	x	x	x	x
Sopro DichtSchlämme Flex RS 623	x	x	x	x
Sopro DichtSchlämme Flex 2-K DSF 423	x	x	x	x
Sopro TurboDichtSchlämme 2-K TDS 823	x	x	x	x
Sopro AEB® Abdichtungs- und EntkopplungsBahn AEB 640	x	x	x	
Sopro PU-FlächenDicht Boden PU-FD 571	x	x	x	x

Es sind grundsätzlich immer ergänzend die zugehörigen Systemkomponenten zu verwenden, wie Sopro Dichtbänder, Sopro Dichtecken und Sopro Dichtmanschetten.

## Fliesenverlegung

Der Oberbelag ist in etwa 40 m<sup>2</sup> große Felder einzuteilen. Wir empfehlen auch in Türrdurchgängen entsprechende Bewegungsfugen anzulegen. Bereiche, welche unterschiedlich in der Temperatur angesteuert werden können, sollten zumindest im Oberbelag mit Dehnfugen getrennt werden.

Die Dicke des komprimierten Kleberbetts darf 3 mm nicht unterschreiten.

## Hinweise!

Bei der Verarbeitung der o.g. Produkte sind die anerkannten Regeln der Technik sowie Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter [www.roth-werke.de](http://www.roth-werke.de) und [www.sopro.com](http://www.sopro.com). Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen und Anpassungen erwachsen.





INOVATHERM GmbH  
 Zeppelinstraße 7 68642 Bürstadt  
 Fon +49 6206 95165-100 Mail [technik@inovatherm.de](mailto:technik@inovatherm.de)  
[www.inovatherm.de](http://www.inovatherm.de)

## Belegung von INOVATHERM Systembodenplatten mit keramischen Fliesen und Platten im Innenbereich

<b>Grundierung</b>	Sopro Grundierung GD 749	
<i>Nach Bedarf (speziell bei großformatigen Fliesen):</i> <b>Ebenheitsspachtelung</b>	Sopro FS 15® plus 550 FS 15 550 Sopro Fließspachtel 5 FS 549	
<b>Fliesenkleber</b>	<b>Ab einem Alter der INOVATHERM Systembodenplatten von 6 Wochen (42 Tagen):</b> Sopro MG-Flex® S2 MG 669 Sopro MG-Flex® S2 schnell MG 679  <b>Ab einem Alter der INOVATHERM Systembodenplatten von 12 Wochen (84 Tagen):</b> Sopro's No.1 Flexkleber No.1 400 Sopro FKM® XL FKM 444 Sopro VarioFlex® Silver VF 419 Sopro's No.1 Silver No.1 403	
<b>Fugenmörtel</b>	Sopro FlexFuge plus FL plus Sopro DF 10® DesignFuge Flex DF 10	
<b>Elastische Fugenfüllung</b>	Sopro SanitärSilikon Sopro MarmorSilikon	

### Aufheizen

Nach Fertigstellung der INOVATHERM Systembodenplatte kann frühestens 21 Tage nach der Betonage mit dem Aufheizen der Bodenplatte begonnen werden. Die vorgegebenen Temperaturen sind zwingend einzuhalten. Da das System auf eine Niedrigtemperaturheizung ausgelegt ist, ist darauf zu achten, dass die Vorlauftemperaturen 45°C nicht dauerhaft überschreiten.

Bitte beachten Sie auch, dass die Bodenplatte frei von Materialien, Folien etc. sein muss, wenn mit dem Aufheizen begonnen wird, da etwaige Gegenstände auf der Sohle das Ausdiffundieren der Restfeuchte verhindern.

**Aufheizphase der INOVATHERM Systembodenplatte:**

- Tag 1:** Vorlauftemperatur 25°C, mindestens 24 Stunden halten
- Tag 2:** Vorlauftemperatur auf 35°C erhöhen, mindestens 24 Stunden halten
- Tag 3:** Vorlauftemperatur wird auf 45°C erhöht
- Tage 4–18:** Die Einstellung von 45°C wird gehalten.
- Tag 19:** Vorlauftemperatur auf 35°C absenken, mindestens 24 Stunden halten
- Tag 20:** Vorlauftemperatur auf 25°C absenken, mindestens 24 Stunden halten

Bitte beachten Sie, dass die Aufheiztemperaturen jeweils ohne Nachtabsenkung eingestellt werden!  
Bei Beginn der Fliesenarbeiten sollte die Heizung nicht mehr in Betrieb sein. Der früheste Beginn der Fliesenarbeiten liegt entsprechend 42 Tage nach dem Betonieren.

**Vorbereiten des Untergrunds**

Der Untergrund ist zu Beginn der Fliesenarbeiten von Verschmutzungen aus dem Baustellenbetrieb zu reinigen. Nach Bedarf ist ein Reinigungsschliff oder ein Fräsen vorzunehmen, um haftmindernde Schichten zu entfernen, inkl. dem gründlichen Absaugen von Stäuben mit einem Industriestaubsauger.

Im Anschluss erfolgt ein Grundieren mit Sopro Grundierung GD 749, 1:1 mit Wasser verdünnt.

**Spachtelmaßnahmen**

Speziell die Verlegung von großformatigen Fliesen stellt höchste, über die üblichen Normvorgaben herausgehende Anforderungen an die Ebenflächigkeit des Untergrundes. Es entspricht daher dem Üblichen, diese Flächen vor der Fliesenverlegung dünn-schichtig zu spachteln und so einen Ebenheitsausgleich herzustellen.

**Nassbelastete Bereiche**

Nassbelastete Flächen sind gemäß den Regeln der Technik, insbesondere nach den Vorgaben der DIN 18534, abzudichten. Zur Abdichtung eignen sich:

Wassereinwirkungsklasse	W0-I gering	W1-I mäßig	W2-I hoch	W3-I sehr hoch
<i>Beispiel</i>	<i>Bodenflächen im häuslichen Bereich ohne Ablauf</i>	<i>Bodenflächen in Bädern ohne Ablauf</i>	<i>Boden bodengleiche Dusche</i>	<i>Schwimmbekkenumgang</i>
Sopro FlächenDicht flexibel (FDF 525/527)	<b>x</b>	<b>x</b>		
Sopro DichtSchlämme Flex 1-K (DSF 523)	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
Sopro DichtSchlämme Flex 1-K schnell (DSF 623)	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
Sopro DichtSchlämme Flex 2-K (DSF 423)	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
Sopro TurboDichtSchlämme 2-K (TDS 823)	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
Sopro AEB® Abdichtungs- und Entkopplungsbahn (AEB 640)	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	
Sopro PU-FlächenDicht Boden (PU-FD 571)	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>

Es sind grundsätzlich immer ergänzend die zugehörigen Systemkomponenten zu verwenden, wie Sopro Dichtbänder, Sopro Dichtecken und Sopro Dichtmanschetten.

### **Fliesenverlegung**

Der Oberbelag ist in etwa 40 m<sup>2</sup> große Felder einzuteilen. Wir empfehlen auch in Türdurchgängen entsprechende Bewegungsfugen anzulegen. Bereiche, welche unterschiedlich in der Temperatur angesteuert werden können, sollten zumindest im Oberbelag mit Dehnfugen getrennt werden.

Die Dicke des komprimierten Kleberbetts darf 3 mm nicht unterschreiten.

### **Hinweise!**

Bei der Verarbeitung der o. g. Produkte sind die anerkannten Regeln der Technik sowie Hinweise und Richtlinien der entsprechenden Produktinformationen zu beachten. Diese finden Sie unter anderem auf [www.inovatherm.de](http://www.inovatherm.de) und [www.sopro.com](http://www.sopro.com). Die vorliegenden Unterlagen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus baustellenspezifischen Besonderheiten kann die Notwendigkeit von Abweichungen und Anpassungen erwachsen.



## Die optimale Lösung bei der Altbau-Sanierung Dünnschichtige Warmwasser- Fußbodenheizungen

Spezialbaustoffe und richtige Verarbeitung sind wichtige Voraussetzung für den erfolgreichen Einbau

Mehr und vor allem moderner Wohnkomfort – dies ist heute einer der Hauptaspekte bei der Sanierung von Altbau-Wohnungen. Oftmals ist damit auch der Wunsch nach der Installation einer Fußbodenheizung verbunden; denn die gleichmäßige Wärme, die eine Fußbodenheizung ausstrahlt, wird als besonders angenehm empfunden. Hinzu kommt, dass sich durch die Demontage der alten, wandmontierten Heizkörper Raum für eine neue, veränderte Einrichtung der Wohnung gewinnen lässt.



Quelle: Schlüter Systems

Aber: Meist ist schon aus konstruktiven Gegebenheiten heraus die Installation einer Warmwasser-Fußbodenheizung innerhalb einer klassischen Estrichkonstruktion sehr aufwändig, wenn nicht sogar unmöglich. Zum einen sind hier die statischen Belange des „Altbaus“ zu bedenken, die durch das zusätzliche Gewicht entstehen; bestes Beispiel sind die klassischen und für einen Altbau oftmals typischen Holzdielendecken, die nur geringe Zusatzlasten erlauben. Zum anderen kommen umfangreiche Sanierungsarbeiten hinzu, die für Verarbeiter und Bewohner mit erheblichen Belastungen in Form von Lärm und Schmutz verbunden sind.

### Die Vorteile dünnschichtiger Systeme

Um die vorgenannten Probleme zu umgehen, hat sich in den letzten Jahren eine innovative Lösung mehr und mehr verbreitet: Die dünnschichtige Fußbodenheizung, die nicht in den Estrich, sondern auf dem Bestandsboden unmittelbar unter dem Bodenbelag eingebaut wird. Diese

Konstruktionen sind zwar normativ noch nicht erfasst, stellen in diesem Sinne eine Sonderlösung dar, haben sich aber in der Praxis bewährt. Die großen Vorteile dieser Heizungen liegen darin, dass sie in aller Regel in Schichtdicken zwischen 17 mm und 20 mm eingebaut werden können, dementsprechend wenig Gewicht aufbauen und auch vergleichsweise wenig Höhe weg nehmen. In vielen Fällen kann sogar direkt auf dem Altbelag aufgebaut werden, ohne dass umfangreiche Rückbaumaßnahmen an einem Bestandsestrich notwendig werden. Weitere Vorteile liegen in der Anordnung der Heizung selbst: Durch die Oberflächennähe kann die Heizung mit niedrigen Vorlauftemperaturen betrieben werden, was den erforderlichen Energieverbrauch und somit auch die Kosten geringer hält. Zudem ist die Reaktionszeit der Heizung kürzer, da nicht erst der ganze Estrichquerschnitt aufgeheizt werden muss.

## Spezialbaustoffe sind gefragt

Spezielle Lösungen verlangen aber auch Spezialbaustoffe. Dies beginnt bereits beim Untergrund. Grundvoraussetzung für die Ausführung eines dünn-schichtigen Fußbodenheizungssystems ist ein formstabiler Untergrund. Dies können beispielsweise eine bestehende Estrichfläche, ein Beton oder ein verlegter Fliesenbelag sein. Nicht zulässig sind dagegen instabile Untergründe, wie Styroporplatten, Dämmschüttungen oder ähnliches. Hier muss im Zweifelsfall erst ein formstabiler Untergrund geschaffen werden.



Verlegung des Heizungsträgersystems.  
Quelle: Kermi GmbH

## Der Einsatz der Sopro FliesenDämmplatte FDP 558

Durch den Einbau der Sopro FliesenDämmplatte FDP 558 lassen sich auch kritische Untergründe, wie beispielsweise ein weitgehend formstabil liegender Holzdielenbelag, in einen für ein dünn-schichtiges Fußbodenheizungssystem geeigneten Untergrund verwandeln. Die Sopro FliesenDämmplatte FDP 558 wirkt hierbei im System spannungsabbauend und wird unter Einsatz eines Fliesenklebers auf dem Untergrund vollflächig verklebt. Ein weiterer Vorteil, der aus der Verwendung der Sopro FliesenDämmplatte FDP 558 entsteht, ist der Gewinn an Wärmedämmleistung. Faktisch wird die Wärme an die Oberfläche und nicht an den Untergrund abgegeben, was den zum Betrieb der Heizung notwendigen Energieeinsatz reduziert. Hinzu kommt, dass durch den Einbau der Sopro FliesenDämmplatte FDP 558 in der Regel eine zusätzliche Trittschalldämmung eingebaut wird. So kann die 4 mm dicke Sopro FliesenDämmplatte FDP 558 das anfallende Trittschallvolumen um bis zu 10 dB mindern. Noch bessere Effekte lassen sich durch die Verwendung der speziellen Sopro TrittschallDämmplatte TDP 565 erzielen.

Auf den so vorbereiteten Untergrund werden dann die Trägerelemente des Heizungssystems aufgebracht. Hier

gibt es unterschiedliche Varianten bei den verschiedenen Anbietern. Manche werden angeheftet, andere Systeme angeklebt. Speziell bei den Klebesystemen sind viele selbstklebend. In das so hergestellte Trägersystem, werden dann die 8 mm bis 12 mm im Querschnitt messenden Rohre eingelegt.



Verklebung der Sopro FliesenDämmplatte FDP 558 mit Sopro's No. 1.

## Besonders bewährt: Sopro Fließspachtelmassen

Besonders bewährt hat sich die Verwendung von selbstverlaufenden Fließspachtelmassen als Vergussmasse für das Heizungssystem. Entscheidend ist dabei nicht nur, dass die Spachtelmassen aufgrund ihrer fließfähigen Konsistenz gut in das Heizsystem einlaufen und die Heizrohre vollflächig umschließen, was einen guten Wärmeübertrag sicher stellt, vor allen Dingen auch ist die Handhabung der Spachtelmassen leicht und einfach; denn sie nivellieren sich nahezu von alleine und können mit der Misch- und Förderpumpe verarbeitet werden, was speziell bei größeren Flächen die Arbeit enorm erleichtert. Auf diese Weise lassen sich - sofern erforderlich - an einem Tag problemlos Fußbodenheizungssysteme auf mehreren hundert Quadratmetern einbauen. Speziell bei perforierten Noppenelementen kann der Sopro Fließspachtel besonders gut und zügig einlaufen und umschließt die Rohrleitungen perfekt. Gerade der gute Umschluss der Rohrleitung gewährleistet einen guten Wärmeübertrag. Die Heizung reagiert schneller, der Energiebedarf wird reduziert.

Vom Prinzip her sind alle Sopro Fließspachtelmassen für die Verwendung bei dünn-schichtigen Fußbodenheizungssystemen geeignet. Besonders zeichnet sich dabei jedoch der Sopro FaserFließspachtel FAS 551 aus. Durch seine Faserverstärkung weist dieses sehr emissionsarme Material

eine sehr gute Biegezugfestigkeit auf. Es ist somit auf allen Untergründen hervorragend geeignet. Selbstverständlich stellt auch Sopro Fließspachtel FS 15 plus 550 mit seinen herausragenden Verlaufseigenschaften eine gute Wahl dar.

Auf diese Weise wird vermieden, dass das System während des Einbaus der Spachtelmasse aufschwimmt und dadurch die minimale Rohrüberdeckung unterschritten wird.



Einbau des Sopro FaserFließspachtel FAS 551 mit einer Pumpe.

### Konstruktive Maßgaben beachten!

Wie auch bei konventionellen Fußbodenheizungen, sind bei dünn-schichtigen Systemen bestimmte konstruktive Maßgaben zu beachten. Besonders wichtig sind die Ausbildung wirksamer Bewegungsfugen sowie die Ausführung mit korrekter Feldeinteilung. Felder sind maximal 40 m<sup>2</sup> groß zu gestalten, bei einem gedrun-genen Seitenverhältnis. Unterschiedlich regelbare Heizkreise und auch unterschiedlich beheizte Flächen sind grundsätzlich voneinander zu trennen. Über Bauteil- und Bauwerksfugen sind deckungsgleich Fugen anzulegen. Gleiches gilt an größeren Erweiterungen und Versprün-gen und natürlich in Türdurchgängen. Im Anschlussbereich vom Boden an die Wand bietet sich die Verwendung des Sopro RandDämm-Streifen RDS 960 an, denn dieser verhindert sicher das Unterlaufen der Fließspachtel-massen und damit den Kontakt der Estrichfläche zu aufsteigenden Bauteilen.

Generell zu beachten ist auch die ausreichende Rohrüberdeckung eines solchen Heizsystems mit der Spachtelmasse. Sie darf in der Regel 5 mm nicht unterschreiten, so dass die dünnsten Systeme in der Regel mindestens eine Gesamtaufbaudicke von 17 mm aufweisen. Vor Einbau der Fließspachtelmasse muss natürlich sichergestellt sein, dass das Heizsystem bzw. dessen Trägerelemente fest am Untergrund anhaften. Sie müssen entsprechend verklebt oder festgetackert werden.

Lassen Sie sich nicht irritieren, wenn Sie einige Tage nach dem Einbau der Spachtelmasse feststellen, dass in einem regelmäßigen Muster flache Vertiefung oder Kuhlen feststellbar sind. Durch die geringen Öffnungen der Trägersysteme entstehen geringfügige Absackungen. Für eine nachfolgende Belegung mit Fliesen oder Parkett ergibt sich jedoch hieraus kein Problem. Lediglich wenn elastische Beläge zur Anwendung kommen sollen, wie beispielsweise Teppichböden oder PVC, müssen diese Kuhlen in einem zweiten Spachtelgang beseitigt werden.



Der Sopro FaserFließspachtel FAS 551 fließt in das Heizungssystem ein.

### Aufheizen: Ja - aber richtig!

Genau wie eine konventionelle Fußbodenheizung müssen auch Dünn-schichtheizsysteme vor der Belegung mit Oberbelägen ein sogenanntes „Funktionsheizen“ durchlaufen. Entgegen dem klassischen Estrichsystem kann dieses Procedere bei Verwendung von Sopro Fließspachtel-massen deutlich früher begonnen und zudem auch verkürzt durchgeführt werden. Dies liegt an dem dünn-schichtigen Aufbau des Gesamtsystems.





Das Funktionsheizen beginnt damit, dass die Fußbodenheizung anfangs für 24 Stunden mit einer Vorlauf-temperatur von 25°C betrieben wird. Im Anschluss hieran folgt für weitere 24 Stunden der Betrieb der Fußbodenheizung mit der maximalen Auslegungstemperatur. Unter der Voraussetzung, dass sich danach keine Auffälligkeiten

zeigen, der Boden abgekühlt ist und die spezifischen Anforderungen des jeweiligen Oberbodens erfüllt sind, kann die weitere Belegung mit einem für Fußbodenheizungen geeigneten Oberbelag erfolgen. Besonders vorteilhaft zeigen sich Fliesen und Platten als Oberbelag, da diese eine sehr gute Wärmeleitfähigkeit aufweisen. Die Fläche wird also schnell warm, der Energieübertrag ist hoch.

Bei der Verlegung des Oberbelags ist besonders darauf zu achten, dass die verwendeten Klebstoffe und Verbundmörtel ausreichend viel Zeit zum Trocknen und Aushärten haben. Daher muss die Fußbodenheizung ausreichend lang außer Betrieb bleiben. Speziell bei Verlegung von Fliesen und Platten sind hier - in Abhängigkeit vom gewählten Kleber - mindestens 7 Tage einzuplanen.



Eingebaute Spachtelmasse.

Produkt	Beginn Funktionsheizen frühestens nach	Dauer Funktionsheizen
 <p>Sopro FaserFließspachtel FAS 551</p>	48 Stunden	48 Stunden
 <p>Sopro Fließspachtel FS 15 plus 550</p>	48 Stunden	48 Stunden
 <p>Sopro Fließspachtel hochfest HF-S 563</p>	48 Stunden	48 Stunden
 <p>Sopro Anhydrit-Fließspachtel AFS 561</p>	7 Tagen	48 Stunden



**Autor: Thomas-Ken Ziegler**  
 Diplom-Bauingenieur  
 Anwendungstechniker  
 der Sopro Bauchemie GmbH  
 Bautechnische Beratung

**Impressum:**

4 Seiten, Das 4 x 4 der Bauchemie 3/2012  
 Herausgeber:  
 Sopro Bauchemie GmbH, Wiesbaden  
 Verantwortlich für den Inhalt:  
 Sopro Bauchemie GmbH  
 Layout: Sopro Bauchemie GmbH  
 © 2012 by Sopro Bauchemie GmbH, Wiesbaden

**Anwendungstechnik:**

Fon: +49 611 1707-111  
 Fax: +49 611 1707-280  
 Mail: anwendungstechnik@sopro.com  
 Sopro Bauchemie GmbH  
 Postfach 42 01 52 · 65102 Wiesbaden  
[www.sopro.com](http://www.sopro.com)

## Dauerbrenner Fußbodenheizung

### Was bei der Verlegung von Fliesen und Naturstein auf beheizten Estrichen zu beachten ist

**Fußbodenheizungen wurden bereits zu Zeiten der alten Römer gebaut. Denn genau wie heute schätzte man auch damals schon die behagliche und angenehme Wärme, die eine Fußbodenheizung spendet. Im Unterschied zu modernen Systemen wurden die antiken Fußbodenheizungen jedoch nicht mit Warmwasser, sondern mit Warmluft betrieben. Die Effizienz dieser Systeme war daher deutlich geringer. Zudem mussten Sklaven ständig die Heizung befeuern. Eine Arbeit, die heute automatische Heizkessel übernehmen.**



Estrichbau – Sopro Rapidur® Estriche können deutlich früher beheizt werden als ein normaler Estrich.

War vor 50 Jahren der Einbau einer Fußbodenheizung noch eine absolute Seltenheit, so gilt sie heute im Neubau schon nahezu als Standard. Aber auch im Renovierungsbereich halten Fußbodenheizungen immer mehr Einzug. Kein Wunder bei all den Vorteilen, die sie bieten: Dazu zählt die gleichmäßige, wohlige Wärme mit niedriger Vorlauftemperatur, die eine Fußbodenheizung ausstrahlt ebenso wie die Tatsache, dass die unangenehme „Fußkälte“ verloren geht - was zumeist die Damen besonders zu schätzen wissen. Dazu kommt, dass gleichzeitig auch un-

ansehnliche Heizkörper verschwinden können. Bei den Belagsmaterialien, die auf die Fußbodenheizung verlegt werden, haben kerami-

sche Beläge sowie Natursteinoberflächen ganz besondere Vorteile.

### Der besondere Vorteil von Keramik und Naturstein

Beim Einsatz auf einer beheizten Fußbodenkonstruktion können Keramik- und Natursteinbeläge neben ihren sonstigen Eigenschaften wie Festigkeit, Unempfindlichkeit und Pflegefreundlichkeit zwei ganz besondere Vorteile ausspielen. Vorteile, die sie deutlich von anderen Belagsarten wie Parkett, Teppich, PVC oder Laminat abheben. Dies sind zum einen die hohe Wärmeleitfähigkeit und zum anderen die gute Wärmespeicherung.

Gerade die Wärmeleitfähigkeit ist in einer Zeit ständig steigender Energiekosten ganz besonders gefragt. Denn je effektiver die Heizleistung (Watt) durch den Belag durchgeführt werden kann, desto geringer ist der Bedarf an



Aufbau einer antiken Fussbodenheizung mit Natursteinbelag in Mainz

eingesetzter Energie. Ein Teppich schließt im Gegensatz zu einem keramischen Belag viel Luft ein und wirkt daher wie eine Wärmedämmung. Zudem ist die Reaktionszeit der Wärmeübertragung einer mit Fliesen ausgestatteten Fußbodenheizung schneller, so dass der Boden früher warm wird. Und last but not least speichern Keramik und Naturstein die Wärme länger und besser als andere Belagsmaterialien.

## Die unterschiedlichen Fußbodenheizungssysteme

Die klassische Fußbodenheizung besteht aus einer verrohrten, warmwasserführenden Estrichkonstruktion auf einer Wärmedämmung mit unterschiedlichen Konstruktionsarten. Wichtig für den Fliesen- oder Natursteinleger ist, dass der Estrich sowohl eine ausreichende Dicke, als auch eine ausreichende Rohrüberdeckung aufweist. Die minimale Rohrüberdeckung muss bei Zement- und konventionellen Calciumsulfatestrichen 45 mm betragen, bei Calciumsulfat-Fließestrichen 40 mm. Einen Eindruck über die Dicke, als auch über die Estrichgüte im Allgemeinen, kann sich der Verleger bereits im Rahmen der von ihm vor der Verlegung durchzuführenden Feuchtebestimmung (CM-Messung) beschaffen.

Zunehmend drängen heute dünnere Fußbodenheizungssysteme in den Markt. Diese kommen vor allem dort zum Einsatz, wo nur eine geringe Aufbauhöhe zur Verfügung steht. Dies ist in der Regel beim Bauen im Bestand der Fall. Dabei werden die Heizrohre meist in ein Trägersystem eingelegt und im Anschluss mit einer Fließspachtelmasse eingegossen. Die optimalen Verlaufeigenschaften,

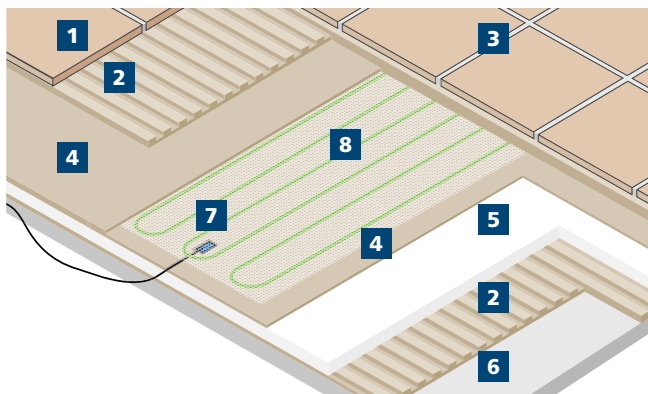


Dünnere Warmwasserfußbodenheizung, auszugießen mit Sopro Fließspachtel

## Vergleich Wärmeleitfähigkeit

<b>Teppich</b> 0,06 W/mK
<b>Holz</b> zwischen 0,10 und 0,20 W/mK
<b>PVC</b> 0,23 W/mK
<b>Keramische Fliesen</b> 1,00 – 1,30 W/mK
<b>Naturstein</b>
0,55 W/mK (vulkanische porige Natursteine)
2,30 W/mK (Sedimentsteine wie Sandstein, Muschelkalk)
3,50 W/mK (kristalline metamorphe Gesteine wie Granit, Basalt, Marmor)

## Systemaufbau Sopro Elektro-Fußbodenheizung



- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| <b>1</b> Fliesenbelag   | <b>5</b> Sopro FliesenDämmPlatte |
| <b>2</b> Flexibler Sopro Dünnbett- bzw. Fließbettmörtel           | <b>6</b> Untergrund              |
| <b>3</b> Sopro Brilliant® oder Sopro FlexFuge FL                  | <b>7</b> Temperaturfühler        |
| <b>4</b> Bettungsschicht aus Sopro Dünnbett- bzw. Fließbettmörtel | <b>8</b> Heizmatte               |

für ein solches System bieten die selbstnivellierenden Fließspachtel Sopro Fließspachtel FS 15 plus, Sopro Fließspachtel FS 30 maxi und Sopro FaserFließspachtel FAS. Nähere Informationen hierzu erhalten Sie von der Anwendungstechnik der Sopro Bauchemie.

Elektrische Fußbodenheizungen wie die Sopro Elektro-Fußbodenheizung EFH dienen in der Regel zur reinen „Fußbodenerwärmung“ im Barfußbereich. Denn die meisten Systeme dieser Art verfügen nicht über die notwendige Leistung, um einen Raum komplett zu erwärmen. Aus diesem Grund sind diese Systeme oftmals nur in Ergänzung zu einer bestehenden, konventionellen Heizung zu sehen. Elektrische Fußbodenheizungen bieten allerdings den großen Vorteil, dass sie im Vergleich zu Warmwasserheizungen sehr leicht zu installieren sind und dass die zusätzliche Aufbauhöhe lediglich wenige Millimeter beträgt. Zudem arbeiten sie wartungsfrei und ohne Folgekosten für Schornsteinfeger oder Installateur.

Daneben gibt es noch eine Reihe weiterer Heizungskonstruktionen, wie beispielsweise beheizte Betonkonstruktionen und ähnliches. Gerne stehen Ihnen die Sopro-Experten auch in diesen Fällen beratend zur Seite.

## Die thermischen Eigenschaften der unterschiedlichen Estrichmaterialien

Die gängigsten Estricharten zur Herstellung von beheizten Fußbodenkonstruktionen sind Zement- und Calciumsulfatestriche. Sofern die in den Regelwerken definierten Parameter zur Belegung - speziell bezüglich der Restfeuchte ( $\leq 2,0$  CM% bei Zementestrichen,  $\leq 0,3$  CM% bei Calciumsulfatestrichen) - eingehalten werden, stellen sich diese Typen unproblematisch dar. Bei einem Calciumsulfatestrich muss lediglich der Vorbehandlung des Estrichs, also dem Anschleifen sowie der Grundierung des Estrichs, ein besonderes Augenmerk geschenkt werden. Was die Verlegung von großformatigen Fliesen und Platten auf diesen Untergründen anbelangt, verweisen wir hier auf die Sopro 4x4 Sonderausgabe 2010 zum Thema „Großformatverlegung“.

Problematischer sind in diesem Zusammenhang Gussasphaltestriche. Der Grund liegt in dem hohen thermischen Ausdehnungsverhalten dieses Materials. So ist der Wärmeausdehnungskoeffizient von Gussasphalt im Vergleich zu Keramik etwa um ein sechsfaches höher. Dies muss bei der Planung einer Bodenkonstruktion daher bereits im Vorfeld berücksichtigt werden. Denn hier wird eine kleinere Feldeinteilung in Estrich und Belag - maximal  $25 \text{ m}^2$  - notwendig. Bei ungünstigen Bedingungen - wie beispielsweise in Autohäusern mit großen, nach Süden ausgerichteten Fensterfronten - sollten die Felder maximal sogar nur  $15 \text{ m}^2$  groß gewählt werden.

### Beispiel:

<b>Gussasphalt Ausdehnung</b> 0,036 mm/mK	<b>Keramik Ausdehnung</b> 0,006 mm/mK
<b>Angenommen 8 m langes Feld und 20° K Temperaturdifferenz:</b>	
<b>Gussasphalt:</b> $0,036 \times 8 \times 40 = 5,76 \text{ mm}$	<b>Keramik:</b> $0,006 \times 8 \times 20 = 0,96 \text{ mm}$
Fast 5 mm Unterschied in der Ausdehnung!	

## Die richtige Fugeneinteilung

Um einen dauerhaft schadensfreien Oberbelag herzustellen, ist es unabdingbar, dass bei Ausbildung von Fugen die Regeln der Technik beachtet werden. Hier gilt es insbesondere daran zu denken, dass Baustoffe infolge der bei Fußbodenheizungen zwangsläufig auftretenden Wärme-

veränderungen ständig arbeiten. Erwärmen sich die Baustoffe, so dehnen sie sich aus. Kühlen sie ab, so ziehen sich die Baustoffe zusammen. An dieser Stelle auch gleich der Hinweis, dass sich die Fugenausbildung in jedem Fall stets deckungsgleich über Oberbelag und Estrich erstrecken muss. Oftmals stören sich Bauherren an den notwendigen elastischen Fugen, da diese das Bild des Gesamtbelags beeinträchtigen können. Aber leider gelingt es auch hier nicht, sich über die Gesetze der Physik hinweg zu setzen. Denn die logische Folge unzureichend ausgebildeter Fugen sind Risse und Haftverbundschäden im Belag.

## Wo sind Fugen anzulegen?

- Zwischen unterschiedlich regelbaren Heizkreisen.
- An Verjüngungen und Verbreiterungen des Estrichs - speziell in Türdurchgängen.
- Deckungsgleich über Bauwerksfugen.
- Als Randfugen zu aufgehenden Bauteilen wie Wänden oder Stützen.
- Als Feldebegrenzungsfugen (bei Zementestrichen maximale Seitenlänge 8 m, bei maximal  $40 \text{ m}^2$  Feldgröße, bei Calciumsulfatestrichen maximale Seitenlänge 10 m, bei maximal  $100 \text{ m}^2$  Feldgröße).

Dabei ist zu beachten, dass diese Fugen eine ausreichende Bewegung zulassen müssen. Abhängig ist die notwendige Fugenbreite maßgeblich von der Feldgröße. Als Richtwert kann hier eine Breite von 8–10 mm angenommen werden, wobei Einzelfälle auch explizit berechnet werden können. Scheinfugen und Kellenschnitte sind kein Ersatz für Bewegungsfugen. Manchmal werden auf Baustellen in diesem Zug auch diverse „provisorische Lösungen“ gefunden. So verwendet man beispielsweise Entkopplungssysteme und verschiebt somit Fugen oder ignoriert sie ganz. Aber auch dieses Vorgehen führt oftmals zu Schäden und ist daher nicht zulässig.

## Unverzichtbar: Das Funktionsheizen

Das Problem ist bekannt: Kaum liegt das Fußbodenheizungssystem und gerade ist der Estrich gegossen - schon will der Bauherr die Fläche nutzen und die Möbel einräumen. Unter diesem Termindruck wird dann gerne schon mal auf das Funktionsheizen verzichtet. Aber Vorsicht: Das Funktionsheizen ist sowohl für den Heizungsbauer, als auch den Estrichleger ein ganz wichtiges Element des Nachweises der Funktionalität der Konstruktion. Deswegen muss dieses unbedingt vor der Verlegung des Oberbelags durchgeführt werden. Nur so lässt sich nachweisen, dass der Estrich nicht reißt, wenn er später aufgeheizt



Vor dem Estricheinbau werden die Heizschleifen ausgelegt

wird. Was aber, wenn der mit Fliesen belegte Estrich reißt und vor dem Fliesenlegen kein Funktionsheizen durchgeführt wurde? Die Rechtsprechung ist hier eindeutig: Dann hat der Fliesenleger zumindest den Schaden an der Keramik zu tragen! Man kann sich leicht vorstellen, was dies im Einzelfall für den Verarbeiter bedeuten kann.

Daher gilt Folgendes: Sollen Fliesen verlegt werden, müssen vor Verlegebeginn die unterzeichneten Aufheiz- und CM-Protokolle zur abschließenden Bewertung des Untergrunds vorliegen. Hefen Sie diese in der Bauakte ab!

Mit dem Funktionsheizen kann bei Zementestrichen frühestens nach 21 Tagen, bei Calciumsulfatestrichen nach 7 Tagen begonnen werden. Bei mit Sopro Rapidur® Schnellestrich hergestellten Estrichen ist es möglich, bereits nach 3 Tagen mit dem Funktionsheizen zu beginnen.

Vom Funktionsheizen zu unterscheiden ist das Belegereifheizen. Es dient ausschließlich dem Zweck, einen Estrich, welcher die zulässige Restfeuchte noch überschreitet, entsprechend zu trocknen.

Was uns auch gleich zur nächsten Frage führt, nämlich „Wann kann ein Belag nach Ende der Klebe- und Fugarbeiten wieder aufgeheizt werden?“ Gemäß dem ZDB-Merkblatt „Beläge auf Zementestrich“ ist dies nach 28 Tagen der Fall. Bei der Verwendung der normalerhärtenden Sopro Flexkleber wie Sopro's No.1 Flexkleber oder Sopro FKM XL empfehlen wir eine Wartezeit von 14 Tagen, bei Schnellklebern wie Sopro's No.1 schnell oder Sopro VarioFlex® schnell von 7 Tagen.

In diesem Zusammenhang ist durch den Verleger klar und deutlich zu kommunizieren, dass ein frisch verlegter Fliesenbelag vor Ablauf der oben genannten Wartezeit nicht aufgeheizt werden darf, da dies Schäden an der Verklebung nach sich ziehen kann. Hier ist eine Ruhezeit durch den Verleger vorzugeben.

## Auf vollflächige Verlegung achten

Im Rahmen der Verlegung von Keramik und Naturstein auf einer Fußbodenheizung sollte stets auf ein vollflächiges Mörtelbett geachtet werden: Zum einen wird durch die vollflächige Verlegung ein besserer Wärmetransport gewährleistet; denn die Luft zwischen den Kammstegen wirkt geringfügig wärmedämmend. Von daher gilt: Je vollflächiger die Betzung, desto besser der Wärmetransport.

Zum Zweiten ist zu bedenken, dass durch das Heizen mit der Fußbodenheizung erhebliche Spannungen in den Belag eingetragen werden. Diese Spannungen belasten natürlich auch den Verbund zwischen Kleber und Fliese. Je ausgeprägter die Benetzung, desto stärker ist dieser Verbund. Optimal ist - wie die Erfahrung zeigt - eine Rückseitenbenetzung von mindestens 65%. Besser ist eine Benetzung von über 90%, die mit Fließ- und Variomörteln erzielt werden kann.

Als Fazit ist festzuhalten, dass es auch für spezielle Baustellenanforderungen Lösungsmöglichkeiten zum Einbau einer Fußbodenheizung in Verbindung mit Keramik oder Naturstein gibt. Lösungen, die sowohl den technischen Anforderungen als auch den gestalterischen Wünschen der Bauherren gerecht werden. Zur Realisierung eines im jeweiligen Fall optimalen Ergebnisses steht Ihnen hier die Anwendungstechnik der Sopro Bauchemie gerne zur Verfügung.



**Autor: Thomas Ziegler**  
Diplom-Bauingenieur  
Anwendungstechniker  
der Sopro Bauchemie GmbH  
Bautechnische Beratung

**Impressum:** 4 Seiten,  
Das 4 x 4 der Bauchemie 3/2010  
Herausgeber: Sopro Bauchemie  
GmbH, Wiesbaden  
Verantwortlich für den Inhalt:  
Sopro Bauchemie GmbH  
Layout: Sopro Bauchemie GmbH ©  
2010 by Sopro Bauchemie GmbH,  
Wiesbaden

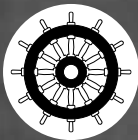
**Anwendungstechnik:**  
Fon: +49 611 1707-111  
Fax: +49 611 1707-280  
Mail: [anwendungstechnik@sopro.com](mailto:anwendungstechnik@sopro.com)

Sopro Bauchemie GmbH  
Postfach 42 01 52  
65102 Wiesbaden  
[www.sopro.com](http://www.sopro.com)

Sopro's No.1 400 – S1 Flexkleber

# Trag mehr statt schwer!

– NEU –  
im 15 kg Sack  
mit praktischem  
Tragegriff



Besonders leicht und ergiebig durch Leichtzuschläge

Wohngesund und emissionsarm – Empfohlen vom Sentinel Haus Institut

Flexkleber C2 TE S1 nach DIN EN 12004

## **Hauptverwaltung**

Sopro Bauchemie GmbH  
Postfach 42 01 52  
65102 Wiesbaden

Fon | +49 611 1707-0  
Fax | +49 611 1707-250  
Mail | [info@sopro.com](mailto:info@sopro.com)

## **Planer-/Objektberatung**

Fon | +49 611 1707-170  
Mail | [objektberatung@sopro.com](mailto:objektberatung@sopro.com)

## **Anwendungstechnik**

Fon | +49 611 1707-111  
Mail | [anwendungstechnik@sopro.com](mailto:anwendungstechnik@sopro.com)

## **Verkauf Nord**

Lienener Straße 89  
49525 Lengerich

Fon | +49 5481 31-310  
Fon | +49 5481 31-314  
Mail | [verkauf.nord@sopro.com](mailto:verkauf.nord@sopro.com)

## **Verkauf Ost**

Zielitzstraße 4  
14822 Alt Bork

Fon | +49 33845 476-90  
Fon | +49 33845 476-93  
Mail | [verkauf.ost@sopro.com](mailto:verkauf.ost@sopro.com)

## **Verkauf Süd**

Postfach 42 01 52  
65102 Wiesbaden

Fon | +49 611 1707-252  
Mail | [verkauf.sued@sopro.com](mailto:verkauf.sued@sopro.com)

## **International Business**

Postfach 42 01 52  
65102 Wiesbaden

Fon | +49 611 1707-239  
Mail | [international@sopro.com](mailto:international@sopro.com)

## **Schweiz**

Bierigutstrasse 2  
CH-3608 Thun

Fon | +41 33 334 00 40  
Mail | [info\\_ch@sopro.com](mailto:info_ch@sopro.com)

## **Österreich**

Lagerstraße 7  
A-4481 Asten

Fon | +43 7224 67141-0  
Mail | [marketing@sopro.at](mailto:marketing@sopro.at)