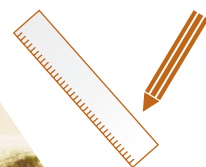


FBH PLANUNG

FUSSBODENHEIZUNG. NASSESTRICH. SYSTEME.



67 W/m²
35/30 °C

VarioClip. VarioRast.
VarioFix. VarioRoll.

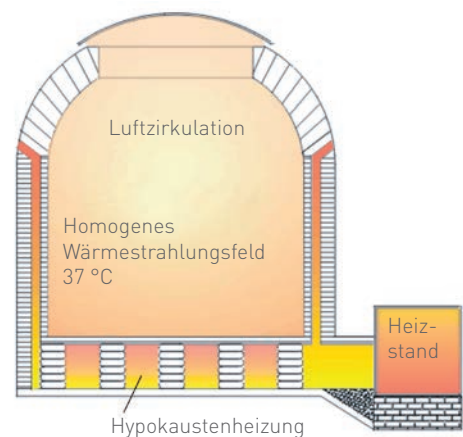
INHALTSVERZEICHNIS

1	GRUNDLAGEN	4
1.1	Behaglichkeit	4
1.2	Energie sparen.....	5
2	KOMPONENTEN	6
2.1	Übersicht – VarioClip	6
2.2	Übersicht – VarioRast	8
2.3	Übersicht – VarioFix.....	10
2.4	Übersicht – VarioRoll	12
2.5	VarioProFil-Rohr 16x2 plus+	14
3	BODENAUFBAU ESTRICH	15
3.1	Koordinierung des Bodenaufbaues	15
3.2	Estrichmaterial und -dicke	15
3.3	Bewegungsfugen im Estrich.....	16
3.4	Trittschalldämmung	17
3.5	Estrichzusatzmittel für Zementestrich	17
3.6	Wärmedämmung	18
4	WÄRMELEISTUNG.....	19
4.1	Berechnung der Heizlast	19
4.2	Variotherm Auslegungssoftware	19
5	VERROHRUNG	24
6	BODENBELAG.....	25
6.1	Geeigneter Bodenbelag	25
6.2	Restfeuchte	25

1 GRUNDLAGEN

Bereits die Römer wussten die Qualitäten einer Fußbodenheizung und Wandheizung zu schätzen. Davon zeugen umfangreiche Funde und Rekonstruktionen römischer Thermen aus dem 1. Jh. v. Chr. Die Variotherm Fußbodenheizung gibt langwellige, infrarote Strahlungswärme ab. Diese wird als besonders wohlig und angenehm empfunden, da sie – so wie Sonnenwärme – der körpereigenen Wärme entspricht.

Für alle „kalten“ Bodenbeläge ist die Variotherm Fußbodenheizung ideal. Sie sorgt für einen optimalen Wärmehaushalt und erzeugt dadurch Behaglichkeit. Natürlich kann sie auch bei allen anderen Bodenbelägen, die für Fußbodenheizungen geeignet sind, eingesetzt werden.

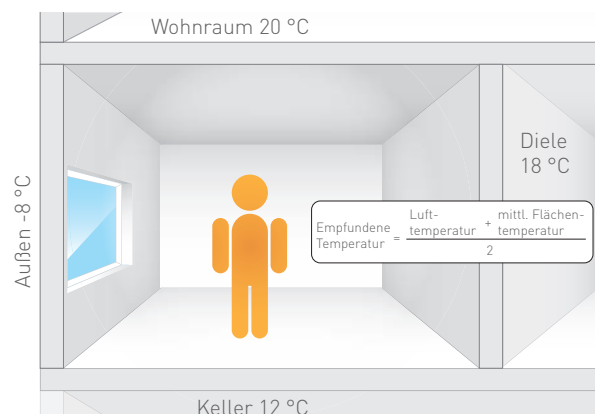


1.1 Behaglichkeit

Behaglichkeit entsteht nicht allein durch eine bestimmte Lufttemperatur im Raum. Ebenso wichtig ist die Temperatur aller den Raum umhüllenden Flächen. Die physiologisch empfundene Temperatur entspricht etwa dem arithmetischen Mittel aus beidem.

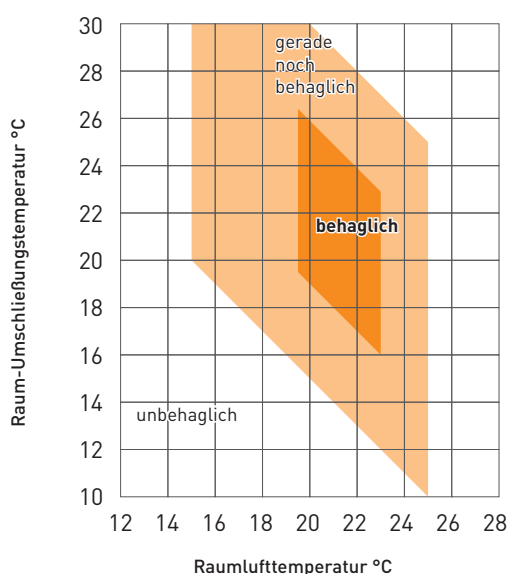
Wann fühlt sich der Mensch behaglich?

Der Mensch fühlt sich nur wohl, wenn die Grundgleichung der „thermischen Behaglichkeit“ erfüllt ist:

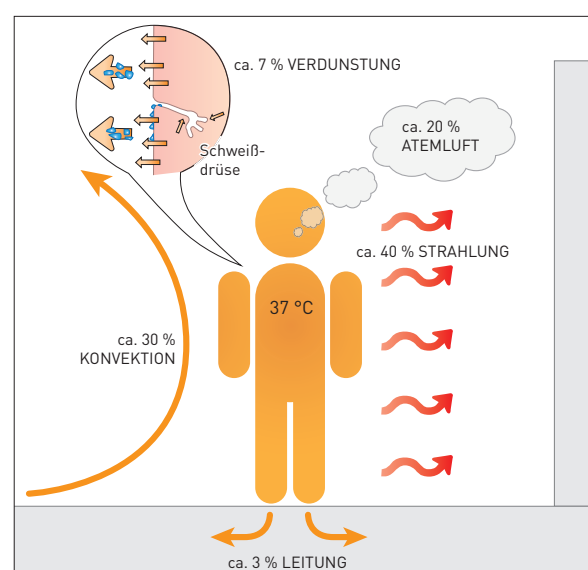


▲ Temperaturempfinden

Wärmeerzeugung = Wärmeabgabe



▲ Behaglichkeitsfeld



▲ Wärmehaushalt des Menschen

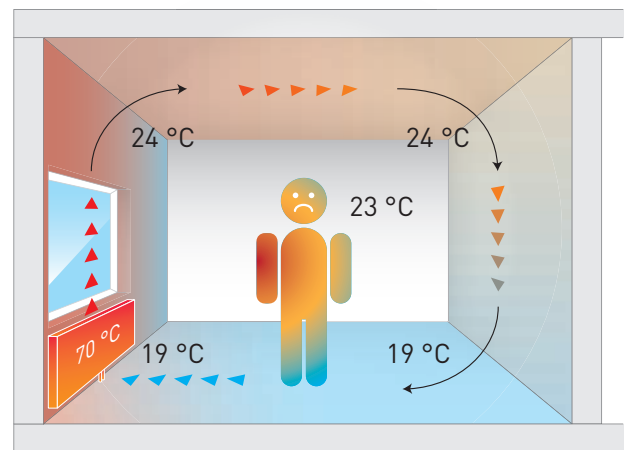
Wichtig dabei ist, dass die Wärmeabgabe des menschlichen Körpers nach allen Seiten hin möglichst gleichmäßig erfolgen kann. Wird einseitig zu viel Wärme entzogen (z.B. kalte Flächen, Zugluft) bzw. die Wärmeabgabe einseitig behindert (heiße Flächen oder dampfdichte, dicke Kleidung), empfinden wir dies als unangenehm.

Die gleichmäßige Wärmeabgabe lässt nur eine geringe Temperaturschichtung im Raum entstehen, so dass sich eine allseits behagliche Temperatur ausbreiten kann. Bei der Fußbodenheizung ist tatsächlich der Boden wärmer als die Zone in Kopfhöhe. Hier wird die alte Volksweisheit zur Wirklichkeit: „Kühler Kopf und Füße warm, macht den besten Doktor arm!“ Die Raumtemperatur kann niedriger gewählt werden als bei herkömmlichen Heizungen. Die Wärmestrahlung hebt die vom Menschen empfundene Temperatur an, ohne die Behaglichkeit zu beeinträchtigen.

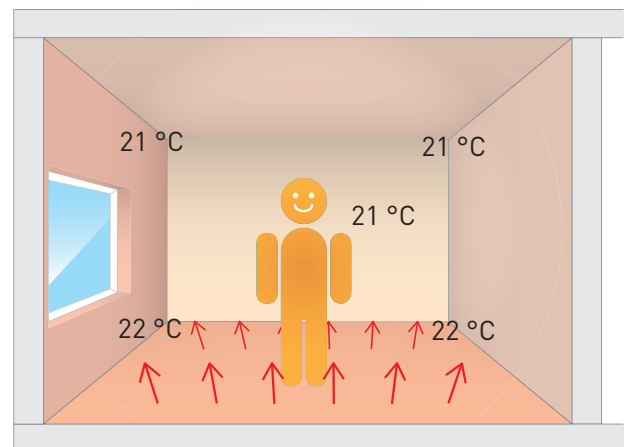
Da die Wärme unsichtbar über den Fußboden abgegeben wird, müssen keine sichtbaren Bauteile eingeplant werden, wie z.B. Heizkörpernischen, Radiatoren und Rohrleitungen.

Solche fast unvermeidlichen „Untermieter“ teuer erstandenen Wohnraums beanspruchen viel Platz und fallen optisch unangenehm auf. Sie schränken sowohl die Wand- und Fensterführung als auch die Stellmöglichkeiten für Möbel ein.

Fußbodenheizung kombiniert mit Wandheizung/Kühlung in Wohnräumen stellen eine ideale Ergänzung dar. Sie erlauben für jeden Raum eine maßgeschneiderte Wärmeversorgung und sind die optimale Lösung für die behagliche Flächenkühlung.



▲ Unbehaglichkeit mit Heizkörper



▲ Behaglichkeit mit Fußbodenheizung

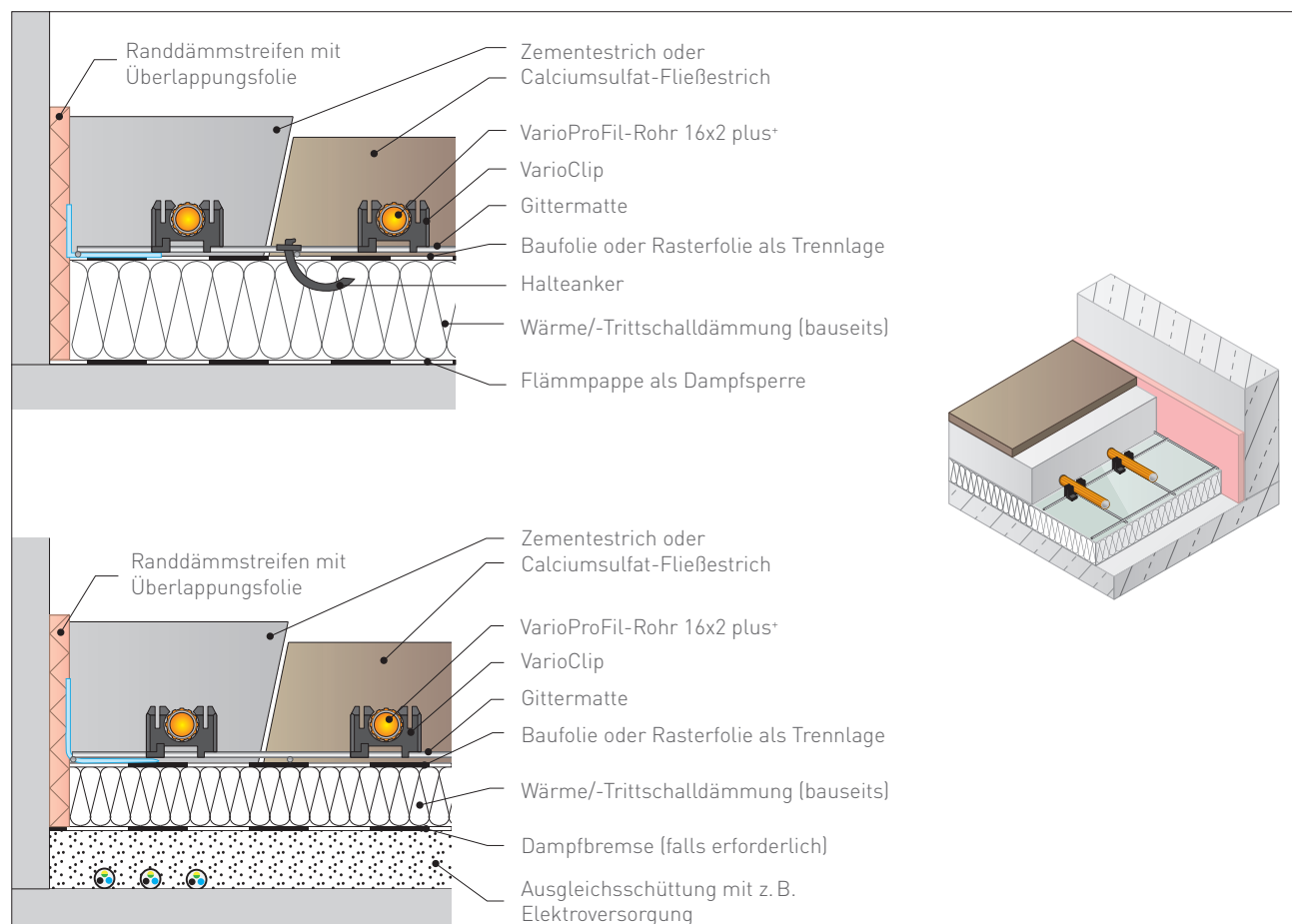
1.2 Energie sparen

Mit der richtigen Fußbodenheizung erlebt man nicht nur optimale Behaglichkeit, auch Energie und Kosten werden gespart. Durch die niedrigen Oberflächentemperaturen und den daraus resultierenden niedrigen Heizwassertemperaturen können die Betriebskosten der Heizung gesenkt werden. Die Fußbodenheizung ist daher auch ideal bei Nutzung von Niedertemperatur-Energiequellen wie z.B. Brennwertkessel, Wärmepumpen und Sonnenkollektoren.

Man rechnet überschlägig mit ca. 6 % Heizkosteneinsparung pro 1 K (°C) niedrigere Raumlufttemperatur. Die niedrige Raumlufttemperatur hat auch den bedeutenden physiologischen Vorteil, dass die Sauerstoffaufnahme wesentlich erhöht wird.

2 KOMPONENTEN

2.1 Übersicht – VarioClip

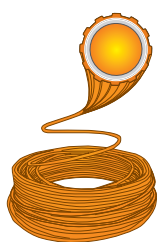


▲ Beispiele des Fußbodenaufbaues

VarioProFil-Rohr 16x2 plus*

WG 050

Profiliertes Alu-Mehrschicht-Verbundrohr für optimierte Wärmeübertragung. Details siehe Kap. 2.5.



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE	Palette
VP16+100	Rolle à 100 m	10,3 kg	21 Rollen
VP16+300	Rolle à 300 m	29,5 kg	10 Rollen
VP16+500	Rolle à 500 m	49,0 kg	7 Rollen

Gittermatten-Verbinder

WG 030

zum Zusammenfügen der Gittermatten



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE	Karton
V2856	Beutel á 30 Stk.	100 g	3000 Stk.

VarioClip

WG 030

zur Befestigung des VarioProFil-Rohres 16x2 plus* an der Gittermatte, mit Kippsicherung – kein Umfallen der Clips

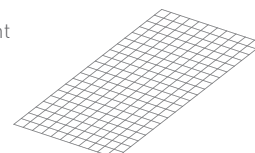


Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE	Karton
V2852	Magazin à 8 Stk.	50 g	50 Magazine

Gittermatte

WG 030

Punktgeschweißtes Gitter aus verzinktem Draht, mit Randdraht
Drahtstärke: $\varnothing$ 2,9 mm
Maschenweite: 100 x 100 mm
Abmessung:
2103 x 1203 mm = 2,53 m²

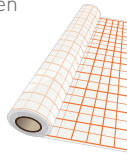


Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V2875	2,53 m ²	3,0 kg

Rasterfolie

WG 030

zur notwendigen Abdeckung der Wärmedämmung (Trennlage) gemäß EN 1264-4, aus 100 % Polyethylen Recycling-Granulat, mit 50 mm Rasteraufdruck, Stärke 0,2 mm
Abmessung: 1030 mm × 50 m = 51,5 m²
Nutzfläche: 1000 mm × 50 m = 50,0 m² (bei 30 mm Überlappung)

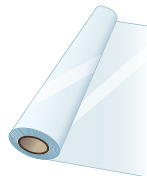


Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V282	Rolle à 50 m ²	10,4 kg

PE-Baufolie

WG 030

zur notwendigen Abdeckung der Wärmedämmung (Trennlage), Recyclingmaterial transparent, Stärke 0,1 mm
Abmessung: 1030 mm × 50 m = 51,5 m²
Nutzfläche: 1000 mm × 50 m = 50,0 m² (bei 30 mm Überlappung)



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V2895	Rolle à 50 m ²	5,1 kg

Überschubrohr 400 mm

WG 030

zum Schutz des VarioProFil-Rohres 16x2 im Bereich von Bewegungsfugen, Länge 400 mm



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V2894	10 Stk.	200 g

Überschubrohr 50 m

WG 030

zum Schutz des VarioProFil-Rohres 16x2 im Bereich von Bewegungsfugen, Länge 50 m

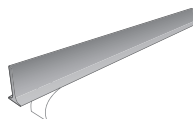


Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V2894R	1 Rolle	2,5 kg

T-Fugenprofil 10/70

WG 030

für Bewegungsfugen, mit Klebestreifen
Höhe: 70 mm, Länge 1 m



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V2893	1 m	50 g

Estrichzusatzmittel

WG 031

Zementestrich-Zusatzmittel zur Verflüssigung und Plastifizierung des Estrichs, erhöht die Biegezugfestigkeit und steigert die Anfangsfestigkeit.
Verbrauch:
0,1–0,2 kg/m² bei 70 mm Zementestrich
(bei Dosierung 0,5–1 % vom Zementgewicht)



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V279	Kanister à 5 kg	5 kg
V284	Kanister à 10 kg	10 kg

Setzgerät für VarioClip

WG 140

zum schnellen Setzen der VarioClips.

Verleih: 5 Werktage kostenfrei

Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
W036	1 Stk.	2,0 kg
W035 (Verleih)	1 Stk.	2,0 kg



Halteanker

WG 030

zur Befestigung der Gittermatten auf der Wärmedämmung.
Inkl. Fixierwerkzeug pro VPE



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V2775	100 Stk.	1,25 kg

Klebeband

WG 031

zum Verkleben der Rasterfolie/Baufolie, Rolle 50 mm × 66 m

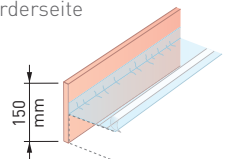


Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE	Karton
V288	1 Stk.	210 g	36 Stk.

Randdämmstreifen 150 mm

WG 030

nach EN 1264-4, 150 mm hoch, 10 mm dick, aus PE-Schaum, mit Knickfalz 40 mm, Vorderseite mit selbstklebender, angeschweißter Überlappungsfolie zur dichten Verbindung von Randdämmstreifen und Trennlage, Rückseite mit Butylkautschuk-Klebestreifen



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE	Sack
V278	Rolle à 50 m	2,2 kg	8 Rollen

Kaltschrumpfband

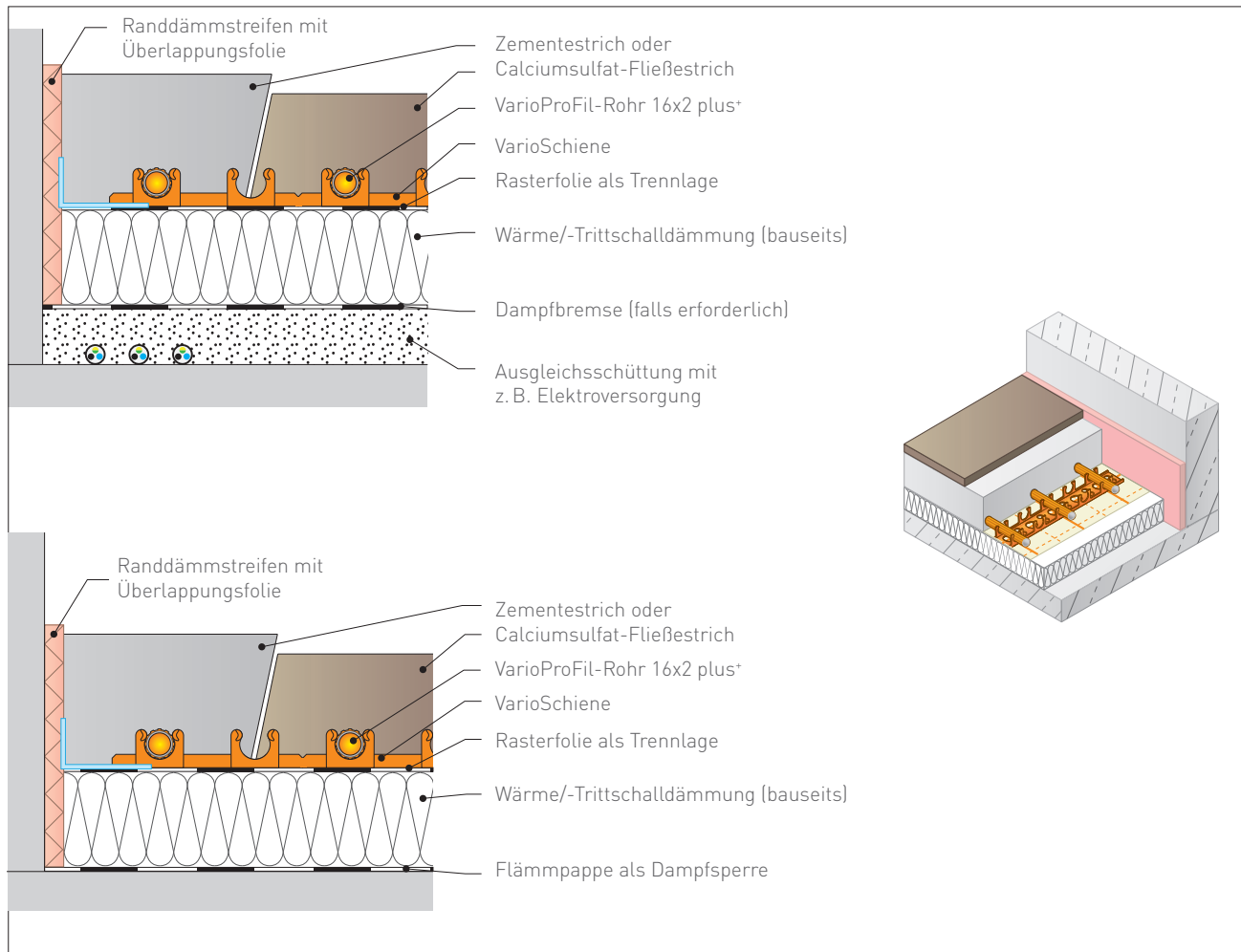
WG 100

für optimale Korrosionsbeständigkeit von Press-Kupplungen nach ÖN H 5155
Rolle: 50 mm × 15 m, 1 Rolle reicht für ca. 35 Press-Kupplungen (bei 50 % Überlappung)



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE	Karton
Z1699	1 Stk.	990 g	20 Stk.

2.2 Übersicht – VarioRast

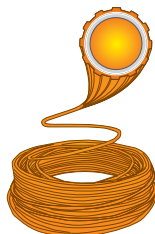


▲ Beispiele des Fußbodenaufbaues

VarioProFil-Rohr 16x2 plus+

Profiliertes Alu-Mehrschicht-Verbundrohr für optimierte Wärmeübertragung. Details siehe Kap. 2.5.

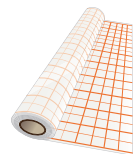
WG 050



Rasterfolie

zur notwendigen Abdeckung der Wärmedämmung (Trennlage) gemäß EN 1264-4, aus 100 % Polyethylen Recycling-Granulat, mit 50 mm Rasteraufdruck, Stärke 0,2 mm
Abmessung: 1030 mm × 50 m = 51,5 m²
Nutzfläche: 1000 mm × 50 m = 50,0 m² (bei 30 mm Überlappung)

WG 030



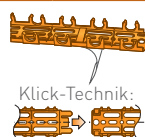
Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE	Palette
VP16+100	Rolle à 100 m	10,3 kg	21 Rollen
VP16+300	Rolle à 300 m	29,5 kg	10 Rollen
VP16+500	Rolle à 500 m	49,0 kg	7 Rollen

Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V282	Rolle à 50 m ²	10,4 kg

VarioSchiene K16/100

WG 030

VarioSchiene aus PE, zum Einrasten des VarioProFil-Rohres 16x2 plus*, kann durch eine spezielle Klick-Technik beliebig verlängert werden, Rasterabstand 50 mm, mit Klebestreifen

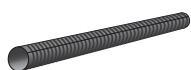


Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE	Karton
VK1610	1 m	140 g	50 x 1 m

Überschubrohr 400 mm

WG 030

zum Schutz des VarioProFil-Rohres 16x2 im Bereich von Bewegungsfugen, Länge 400 mm



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V2894	10 Stk.	200 g

Überschubrohr 50 m

WG 030

zum Schutz des VarioProFil-Rohres 16x2 im Bereich von Bewegungsfugen, Länge 50 m

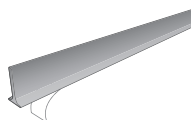


Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V2894R	1 Rolle	2,5 kg

T-Fugenprofil 10/70

WG 030

für Bewegungsfugen, mit Klebestreifen
Höhe: 70 mm, Länge 1 m



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V2893	1 m	50 g

Estrichzusatzmittel

WG 031

Zementestrich-Zusatzmittel zur Verflüssigung und Plastifizierung des Estrichs, erhöht die Biegezugfestigkeit und steigert die Anfangsfestigkeit. Verbrauch:
0,1–0,2 kg/m² bei 70 mm Zementestrich
(bei Dosierung 0,5–1 % vom Zementgewicht)

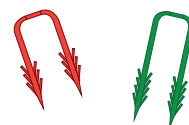


Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V279	Kanister à 5 kg	5 kg
V284	Kanister à 10 kg	10 kg

Haltenadeln

WG 030

zur Befestigung der VarioSchienen auf der Wärmedämmung
Länge: 45 oder 60 mm



Art.-Nr.	Länge	VPE	Gewicht/VPE
V277	45 mm	Beutel à 500 Stk.	700 g
V2771	60 mm	Beutel à 500 Stk.	950 g

Klebeband

WG 031

zum Verkleben der Rasterfolie, Rolle 50 mm x 66 m

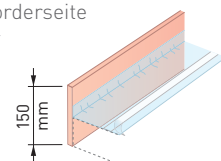


Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE	Karton
V288	1 Stk.	210 g	36 Stk.

Randdämmstreifen 150 mm

WG 030

nach EN 1264-4, 150 mm hoch, 10 mm dick, aus PE-Schaum, mit Knickfalz 40 mm, Vorderseite mit selbstklebender, angeschweißter Überlappungsfolie zur dichten Verbindung von Randdämmstreifen und Trennlage, Rückseite mit Butylkautschuk-Klebestreifen



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE	Sack
V278	Rolle à 50 m	2,2 kg	8 Rollen

Kaltschrumpfband

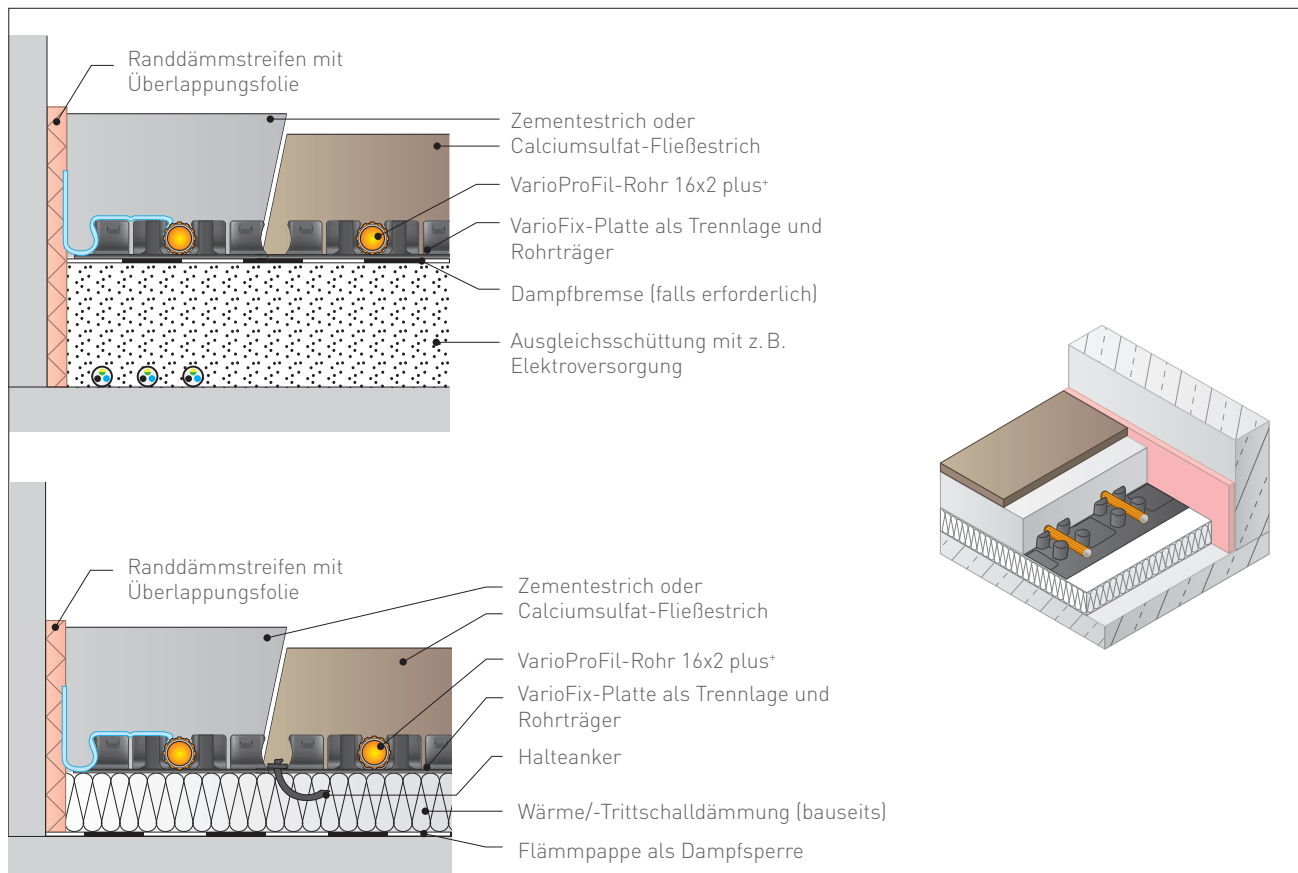
WG 100

für optimale Korrosionsbeständigkeit von Press-Kupplungen nach ÖN H 5155
Rolle: 50 mm x 15 m, 1 Rolle reicht für ca. 35 Press-Kupplungen (bei 50 % Überlappung)



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE	Karton
Z1699	1 Stk.	990 g	20 Stk.

2.3 Übersicht – VarioFix

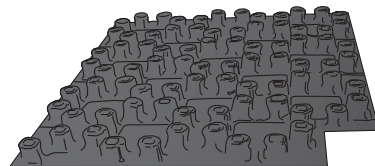


▲ Beispiele des Fußbodenaufbaues

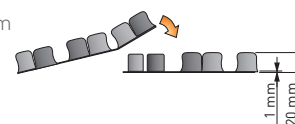
VarioFix-Platte

WG 030

- Rohrträger und Trennlage
- Abmessung: 1450 × 850 mm,
Nutzfläche: 1400 × 800 mm = 1,12 m² (50 mm Überlappung)
Plattendicke inkl. Noppen = 20 mm
- Rohrabstand mind. 50 mm
- Zwischenstege heben das VarioProFil-Rohr von der Platte ab
- Formschlüssige Verbindung durch Überlappung der ersten Noppenreihen
- Begehbar durch hohe Oberflächenfestigkeit



Druckknopfsystem

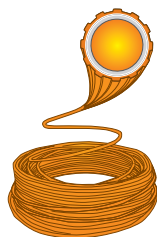


Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE	Karton
V2860	1,12 m ²	1,3 kg	13,44 m ²

VarioProFil-Rohr 16x2 plus*

WG 050

Profiliertes Alu-Mehrschicht-Verbundrohr für optimierte Wärmeübertragung. Details siehe Kap. 2.5.

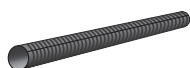


Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE	Palette
VP16+100	Rolle à 100 m	10,3 kg	21 Rollen
VP16+300	Rolle à 300 m	29,5 kg	10 Rollen
VP16+500	Rolle à 500 m	49,0 kg	7 Rollen

Überschubrohr 400 mm

WG 030

zum Schutz des VarioProFil-Rohres 16x2 im Bereich von Bewegungsfugen, Länge 400 mm



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V2894	10 Stk.	200 g

Überschubrohr 50 mm

WG 030

zum Schutz des VarioProFil-Rohres 16x2 im Bereich von Bewegungsfugen, Länge 50 mm

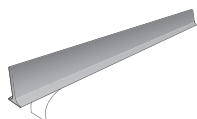


Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V2894R	1 Rolle	2,5 kg

T-Fugenprofil 10/70

WG 030

für Bewegungsfugen, mit Klebestreifen
Höhe: 70 mm, Länge 1 m



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V2893	1 m	50 g

Estrichzusatzmittel

WG 031

Zementestrich-Zusatzmittel zur Verflüssigung und Plastifizierung des Estrichs, erhöht die Biegezugfestigkeit und steigert die Anfangsfestigkeit.
Verbrauch:
0,1–0,2 kg/m² bei 70 mm Zementestrich
(bei Dosierung 0,5–1 % vom Zementgewicht)

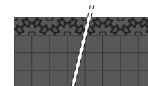


Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V279	Kanister à 5 kg	5 kg
V284	Kanister à 10 kg	10 kg

Ausgleichselement

WG 030

für VarioFix im Tür-, Verteiler- und Randbereich
Abmessung: 1400 × 200 mm



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE	Karton
V2890	1 Stk.	270 g	14 Stk.

Verbindungselement

WG 030

für VarioFix zur Verbindung von Reststücken
Abmessung: 1400 × 100 mm



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE	Karton
V2896	1 Stk.	120 g	20 Stk.

Halteanker

WG 030

zur Befestigung der VarioFix-Platten auf der Wärmedämmung.
Inkl. Fixierwerkzeug pro VPE

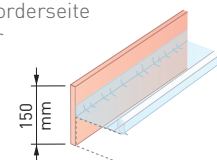


Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V2775	100 Stk.	1,25 kg

Randdämmstreifen 150 mm

WG 030

nach EN 1264-4, 150 mm hoch, 10 mm dick, aus PE-Schaum, mit Knickfalz 40 mm, Vorderseite mit selbstklebender, angeschweißter Überlappungsfolie zur dichten Verbindung von Randdämmstreifen und Trennlage, Rückseite mit Butylkautschuk-Klebestreifen



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE	Sack
V278	Rolle à 50 m	2,2 kg	8 Rollen

Kaltschrumpfband

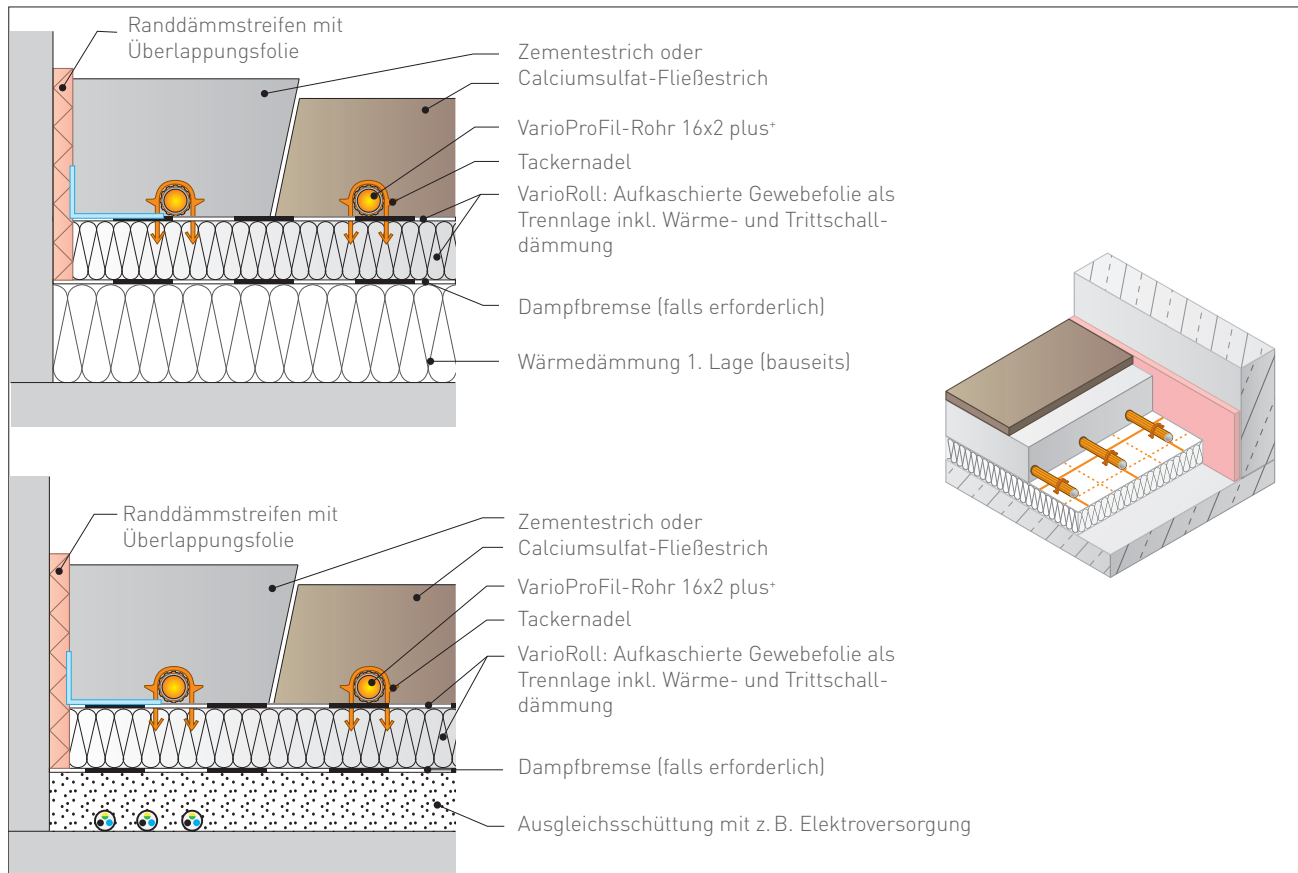
WG 100

für optimale Korrosionsbeständigkeit von Press-Kupplungen nach ÖN H 5155
Rolle: 50 mm × 15 m, 1 Rolle reicht für ca. 35 Press-Kupplungen (bei 50 % Überlappung)



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE	Karton
Z1699	1 Stk.	990 g	20 Stk.

2.4 Übersicht – VarioRoll

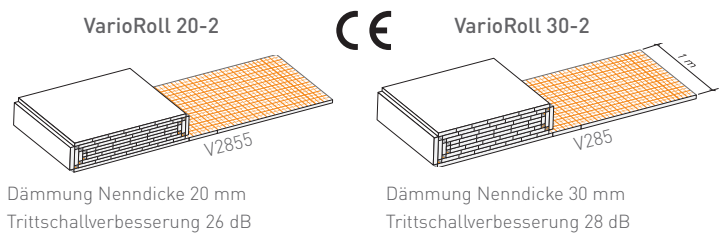


▲ Beispiele des Fußbodenaufbaues

VarioRoll Wärme- und Trittschalldämmung

WG 030

- Aus überwachtem Trittschallstyropor
- Schnelle und einfache Montage
- Brandverhalten: Euroklasse E
- Optimale Rückhalterkraft für die Tackernadeln durch eingearbeitetes Gewebe
- Nutzlast auf dem Estrich (lt. EN 13163) 5 kN/m²
- Einseitige 30 mm breite Überlappung mit Selbstklebestreifen
- Aufkaschierte Gewebefolie mit 50 mm Raster als Trennlage

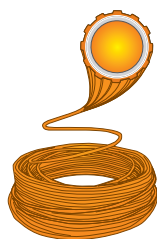


Art.-Nr.	Dämmung Nennstärke	Deklarierte Wärmeleitfähigkeit	Zusammen- druckbarkeit	Dynamische Steifigkeit	VPE	Gewicht/VPE
V2855	20 mm	0,040 W/mK	≤ 2 mm	≤ 30 MN/m ³	Rolle á 10 m ²	4,1 kg
V285	30 mm	0,040 W/mK	≤ 2 mm	≤ 30 MN/m ³	Rolle á 10 m ²	6,6 kg

VarioProFil-Rohr 16x2 plus*

WG 050

Profiliertes Alu-Mehrschicht-Verbundrohr für optimierte Wärmeübertragung. Details siehe Kap. 2.5.



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE	Palette
VP16+100	Rolle à 100 m	10,3 kg	21 Rollen
VP16+300	Rolle à 300 m	29,5 kg	10 Rollen
VP16+500	Rolle à 500 m	49,0 kg	7 Rollen

Überschubrohr 400 mm

WG 030

zum Schutz des VarioProFil-Rohres 16x2 im Bereich von Bewegungsfugen, Länge 400 mm



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V2894	10 Stk.	200 g

Überschubrohr 50 m

WG 030

zum Schutz des VarioProFil-Rohres 16x2 im Bereich von Bewegungsfugen, Länge 50 m

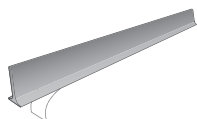


Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V2894R	1 Rolle	2,5 kg

T-Fugenprofil 10/70

WG 030

für Bewegungsfugen, mit Klebestreifen
Höhe: 70 mm, Länge 1 m



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V2893	1 m	50 g

Estrichzusatzmittel

WG 031

Zementestrich-Zusatzmittel zur Verflüssigung und Plastifizierung des Estrichs, erhöht die Biegezugfestigkeit und steigert die Anfangsfestigkeit. Verbrauch:

0,1–0,2 kg/m² bei 70 mm Zementestrich
(bei Dosierung 0,5–1 % vom Zementgewicht)



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V279	Kanister à 5 kg	5 kg
V284	Kanister à 10 kg	10 kg

Tackergerät

WG 140

zum Setzen der Tackernadeln,
Aufnahme von bis zu 5 Magazinen

Verleih: 5 Werkstage kostenfrei

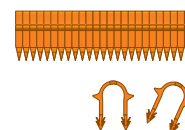


Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
W013	1 Stk.	2,8 kg
W014 (Verleih)	1 Stk.	2,8 kg

Tackernadeln

WG 030

zur Befestigung des VarioProFil-Rohres an der VarioRoll Wärme- und Trittschalldämmung. Ein neues System hält das Tackernadelmagazin ohne Klebestreifen zusammen, somit kein Verkleben des Tackergerätes.



Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE
V2853	Karton à 12 Magazine à 25 Stk.	500 g

Klebeband

WG 031

zum Verkleben der VarioRoll Breitseite und von VarioRoll Reststücken,
Rolle 50 mm × 66 m

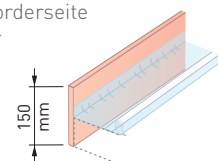


Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE	Karton
V288	1 Stk.	210 g	36 Stk.

Randdämmstreifen 150 mm

WG 030

nach EN 1264-4, 150 mm hoch, 10 mm dick, aus PE-Schaum, mit Knickfalz 40 mm, Vorderseite mit selbstklebender, angeschweißter Überlappungsfolie zur dichten Verbindung von Randdämmstreifen und Trennlage, Rückseite mit Butylkautschuk-Klebestreifen

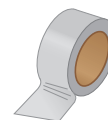


Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE	Sack
V278	Rolle à 50 m	2,2 kg	8 Rollen

Kaltschrumpfband

WG 100

für optimale Korrosionsbeständigkeit von Press-Kupplungen nach ÖN H 5155
Rolle: 50 mm × 15 m, 1 Rolle reicht für ca. 35 Press-Kupplungen (bei 50 % Überlappung)

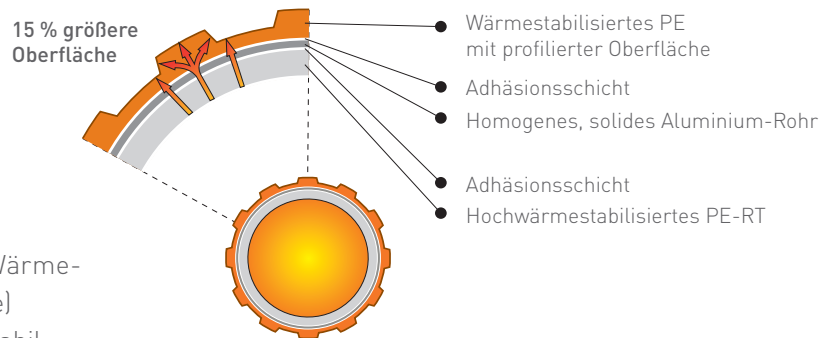


Art.-Nr.	VPE	Gewicht/VPE	Karton
Z1699	1 Stk.	990 g	20 Stk.

2.5 VarioProFil-Rohr 16x2 plus+

Vorteile

- Absolut korrosionsfrei
- Optimales Zeitstandverhalten
- Leicht wie ein Kunststoffrohr
- 10 Jahre Garantie mit Urkunde
- Profilierte Oberfläche für optimierte Wärmeübertragung (15 % größere Oberfläche)
- Flexibel, leicht biegsam, extrem formstabil
- Beständig gegen Heizwasserzusätze (Inhibitoren, Frostschutzmittel)
- Spiegelglatte Innenoberfläche – weniger Druckverlust – keine Inkrustation
- Hohe Druck- und Temperaturbeständigkeit
- 100 % Sauerstoff-diffusionsdicht
- Geringer linearer Ausdehnungskoeffizient, geringe Wärmedehnkkräfte
- Geprüft nach EN ISO 21003



Längenänderung

bei 10 m und einer Temperaturdifferenz Δt 25 °C (z. B. 20 °C auf 45 °C):

Rohrmaterial	Längenänderung
PEX (VPE)	50,00 mm
PP	42,50 mm
PB	32,50 mm
PVC	20,00 mm
VarioProFil-Rohr	5,75 mm
Cu	4,20 mm
Edelstahl	3,50 mm
Stahl	2,88 mm

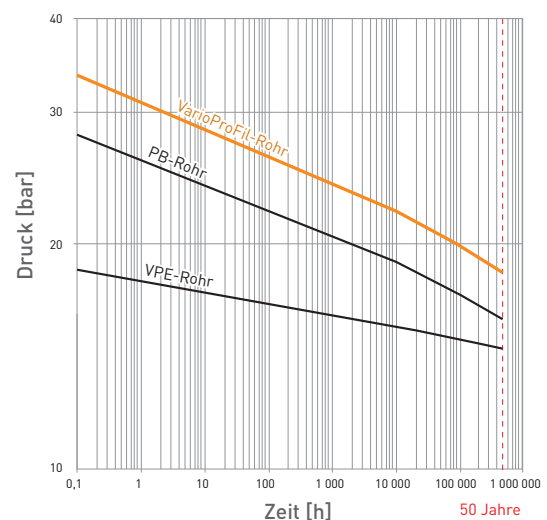
Homogene Kunststoffrohre bewirken durch ihren hohen Ausdehnungskoeffizienten sehr hohe Spannungen im Bauteil.

Das **VarioProFil-Rohr** ist ideal als Flächenheizungs- und -kühlungsrohr einsetzbar, da die Längenänderung und Wärmedehnkraft sehr gering sind.

Technische Daten

Rohrdurchmesser:	16 mm
Rohrwandstärke:	2 mm
Alu-Rohrstärke:	0,15 mm
Rollenlängen:	100, 300 und 500 m
Wasserinhalt:	0,113 l/m
Speziell enger Biegeradius (mit geeigneter Biegevorrichtung):	48 mm
Max. Betriebstemperatur:	$t_{\max} = 70\text{ °C}$
Kurzzeitig belastbar:	$t_{\text{mat}} = 95\text{ °C}$
Max. Betriebsdruck:	$p_{\max} = 6\text{ bar}$
Linearer Ausdehnungskoeffizient:	$2,6 \times 10^{-5}\text{ [K}^{-1}\text{]}$
Mittlerer Wärmeleitkoeffizient:	$\lambda = 0,43\text{ W/mK}$
Wärmedurchlasswiderstand:	$R_{\lambda} = 0,0043\text{ m}^2\text{K/W}$

Zeitstandverhalten



3 BODENAUFBAU | ESTRICH

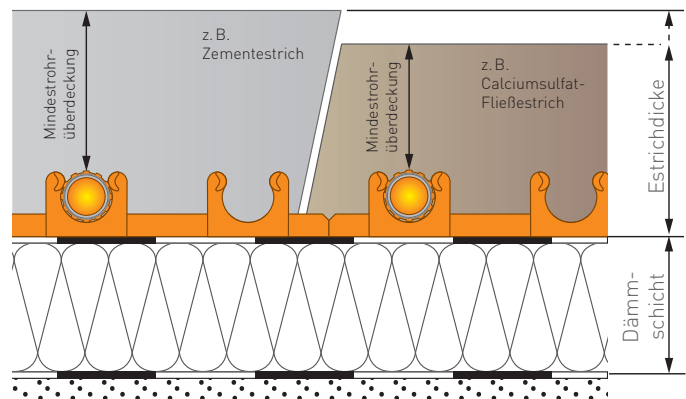
3.1 Koordinierung des Bodenaufbaues

Zwischen Architekt, Baumeister, Installateur, Estrich- und Bodenleger müssen folgende Punkte abgeklärt werden:

- Waagriss
- Erforderliche Dampfbremsen/-sperrern und Bauwerksabdichtungen
- Fußbodenheizungssystem
- Estrichart und -stärke
- Dehnfugen im Estrich
- Messstellen für Feuchtemessung
- Bodenbelag, gegebenenfalls Einbau von Wärmeploben

3.2 Estrichmaterial und -dicke

Das Estrichmaterial muss für die Fußbodenheizung geeignet und mit dem VarioProFil-Rohr verträglich sein (keine Bitumen- bzw. Asphalt-estriche!). Die VarioProFil-Rohre müssen vom Estrichmörtel bestmöglich umschlossen werden um eine optimale Wärmeleitfähigkeit zu erzielen. Die Mindestrohrüberdeckung bei schwimmenden Estrichen z.B. lt. ÖNORM B 3732 und DIN 18560-2 (angenähert) ergibt sich nach folgender Tabelle:



Estrichart und nationale Bezeichnung	Biegezugsfestigkeitsklasse nach ÖNORM EN 13813	Mindestrohrüberdeckung			
		Dämmschichten 0 bis 25 mm		Dämmschichten > 25 mm	
		Flächenlast $\leq 2 \text{ kN/m}^2$	Flächenlast $\leq 3 \text{ kN/m}^2$	Flächenlast $\leq 2 \text{ kN/m}^2$	Flächenlast $\leq 3 \text{ kN/m}^2$
Zementestrich E 225	F4	45 mm	60 mm	50 mm	65 mm
Zementestrich E 300	F5	40 mm	50 mm	45 mm	55 mm
Calciumsulfatestrich E 225	F4	45 mm	60 mm	50 mm	65 mm
Magnesiaestrich E 225	F4	45 mm	60 mm	50 mm	65 mm
Zementfließestrich/ Calciumsulfat-Fließestrich E 225 F	F4	40 mm	50 mm	45 mm	55 mm
Zementfließestrich/ Calciumsulfat-Fließestrich E 300 F	F5	35 mm	45 mm	40 mm	50 mm
Zementestrich E 400	F7	35 mm	45 mm	35 mm	50 mm
Calciumsulfat-Estrich E 400	F7	35 mm	45 mm	35 mm	50 mm

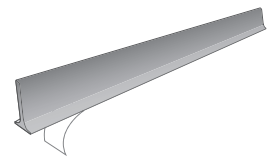
3.3 Bewegungsfugen im Estrich

Estrich dehnt sich bei Erwärmung aus. Zur spannungsfreien Aufnahme dieser Ausdehnungen ist die Anordnung von Bewegungsfugen in der Fußbodenkonstruktion erforderlich und vom Architekten bzw. Planer festzulegen. Die entsprechenden Normen und Richtlinien sind zu beachten (DIN 18560-2, ÖN EN 1264-4, Planungs- und Ausführungsrichtlinie Fließestriche, VÖEH ...)

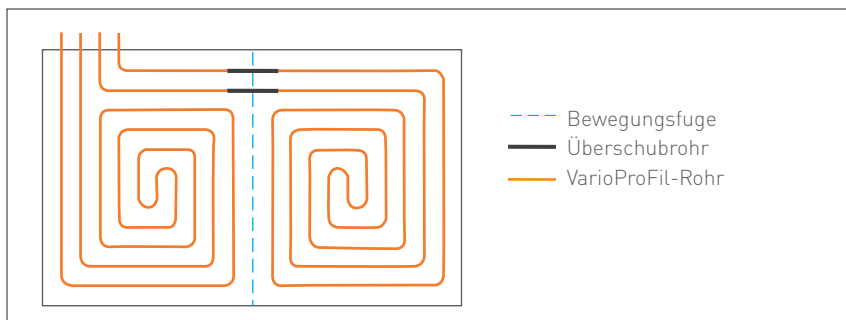
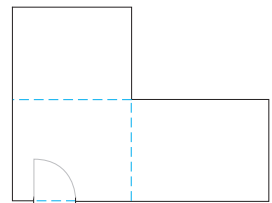
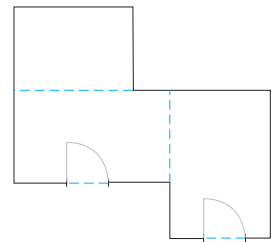
Der Heizungsinstallateur muss als Teil der Spezifikationen einen Plan erhalten, auf dem die Lage der Fugen dargestellt ist.

Anforderungen an die Bewegungsfugen:

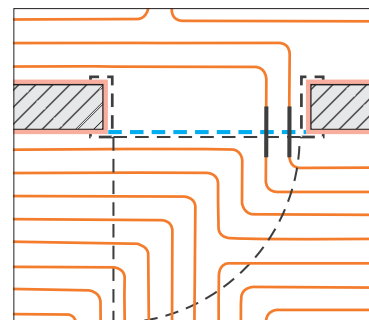
- Die Fugenanzahl bzw. Estrichfeldgröße richtet sich nach Estrichmaterial, Bodenbelag, Flächengeometrie und Beanspruchung durch Nutzlasten und Temperaturänderung.
- Die Fugen müssen mindestens 5 mm komprimierbaren Raum zwischen den Estrichflanken zur Verfügung stellen.
- Bei Bauwerksfugen sind immer Bewegungsfugen auszuführen.
- Heizrohrdurchführungen sind mit flexiblen Überschubrohren (ca. 400 mm) auszuführen, die Anzahl der Durchführungen wird möglichst gering gehalten.
- Unbeheizte Estrichbereiche sind von beheizten Estrichbereichen durch eine Bewegungsfuge zu trennen.



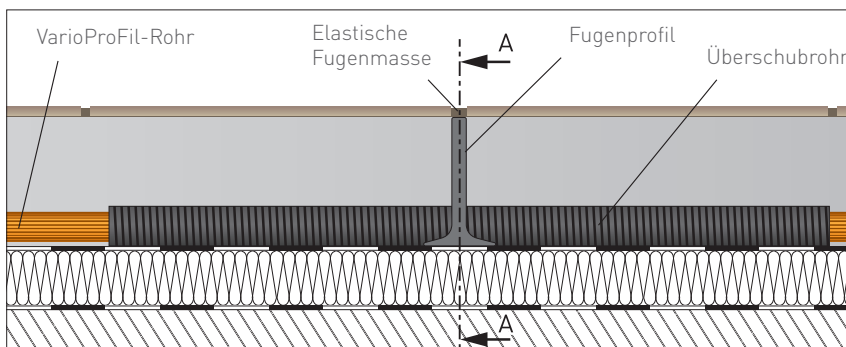
▲ T-Fugenprofil 10/70



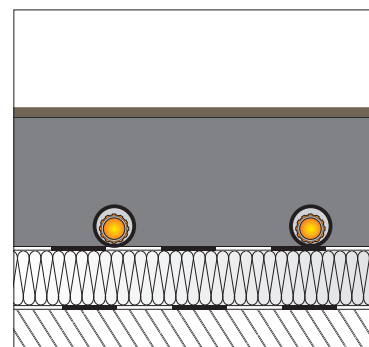
▲ Rohrdurchführungen gering gehalten



▲ Bewegungsfuge im Türbereich

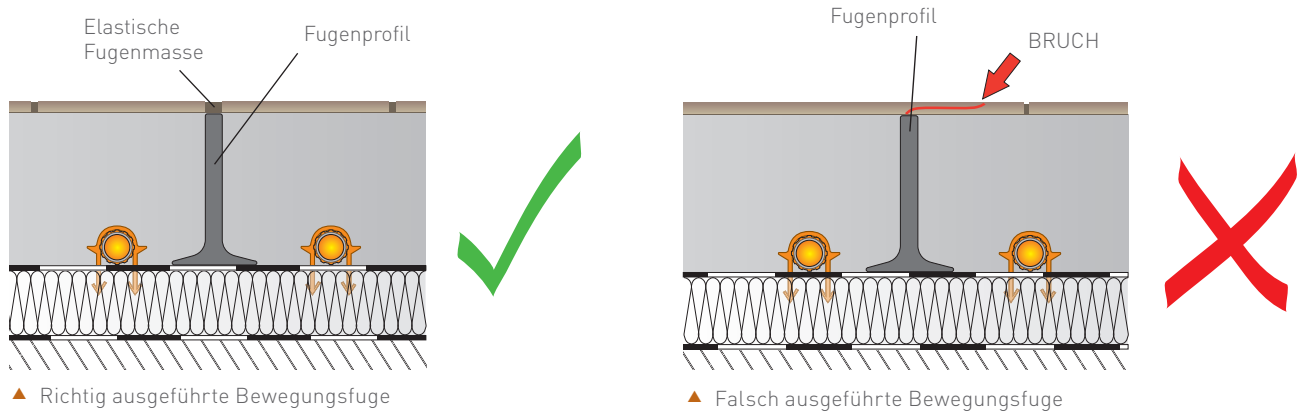


▲ Rohrverlegung durch die Bewegungsfuge



▲ Schnitt durch die Bewegungsfuge

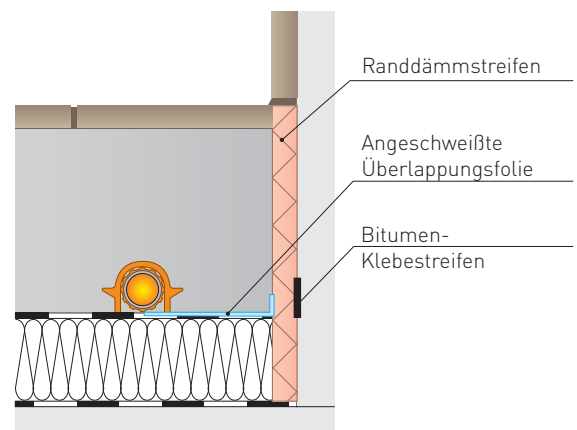
Bei keramischen Belägen erhalten die Bewegungsfugen eine besondere Bedeutung. Entscheidend ist, dass in allen Schichten oberhalb der Dämmung die Bewegungsfugen deckungsgleich verlaufen.



3.4 Trittschalldämmung

Der Trittschalldämmung ist entsprechende Sorgfalt zu widmen. Die Trittschallverbesserungswerte sind vom Planer bzw. Architekten festzulegen. Die Trittschallverbesserung des VarioRoll-Systems beträgt bis zu 28 dB.

Der Randdämmstreifen muss entlang der Umfassungswände, auch um Säulen, Stufen, Türzargen, Pfeiler und Schächte angebracht werden. Er verhindert Schall- und Wärmebrücken und ermöglicht die Ausdehnung des Estrichs.



3.5 Estrichzusatzmittel für Zementestrich

Das Variotherm Estrichzusatzmittel muss im vorgegebenen Mischungsverhältnis (ca. 0,5–1 Vol.-% vom Zementanteil $\approx 0,1\text{--}0,2\text{ kg/m}^2$ bei 70 mm Estrichstärke) verwendet werden und weist folgende Eigenschaften auf:

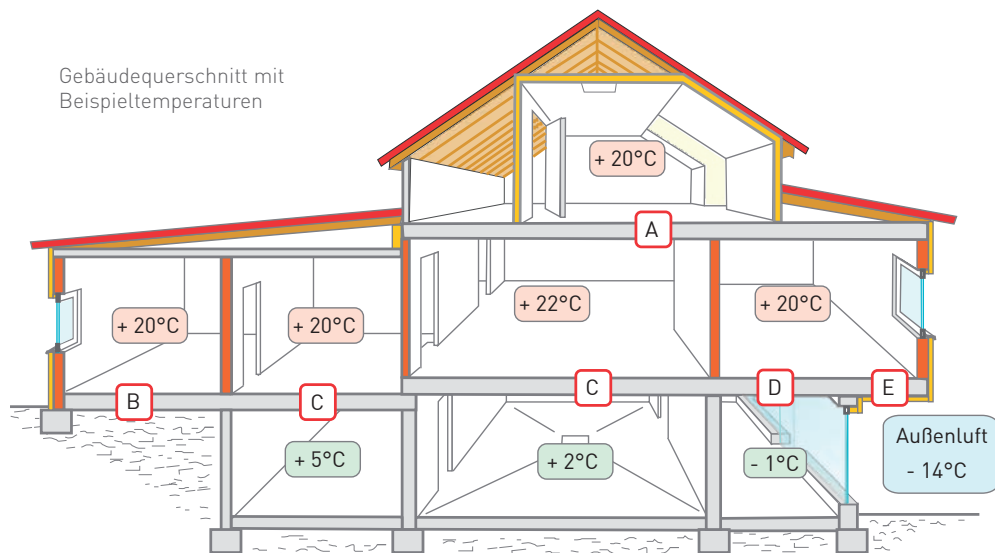
- Verbesserung des Wasserrückhaltevermögens (Anmachwasser kann um ca. 12 % reduziert werden)
- Erhöhte Plastifizierung des Estrichmörtel
- Erhöhung der Biegezugfestigkeit
- Erhöhung der Druckfestigkeit. Somit wird der Estrich in sich dichter und damit abriebbeständiger



▲ Estrichzusatz (5 oder 10 kg)

3.6 Wärmedämmung

Die Wärmedämmstärke ist gemäß den gültigen Vorschriften zu realisieren. Ein Beispiel dafür gibt die ÖNORM/DIN EN 1264-4.



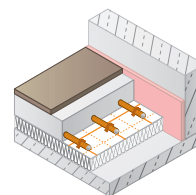
	Fußbodenheizung grenzt an ...	R [m²K/W]	λ [W/mK]	Beispiel der Dämmung	Gesamt- dämmstärke
A	Beheizte Räume	0,75	0,040	• 30 mm Trittschalldämmung EPS, darauf VarioRast oder VarioFix • VarioRoll 30-3	30 mm 30 mm
B	Unbeheizte Räume, zeitweise beheizte Räume, Erdreich (bei einem Grundwasserspiegel kleiner/gleich 5 m diesen Wert erhöhen)	1,25	0,040	• 50 mm Trittschalldämmung EPS, darauf VarioRast oder VarioFix • 20 mm Trittschalldämmung EPS + VarioRoll 30-3	50 mm 50 mm
C	Räume mit Lufttemperatur größer gleich 0 °C, Keller-räume ohne Außentüre, einge-baute Garagen, Windfänge	1,25	0,040	• 50 mm Trittschalldämmung EPS, darauf VarioRast oder VarioFix • 20 mm Trittschalldämmung EPS + VarioRoll 30-3	50 mm 50 mm
D	Räume mit Lufttemperatur größer gleich -5 °C und kleiner 0 °C, verglaste Laubengänge	1,5	0,040	• 60 mm Trittschalldämmung EPS, darauf VarioRast oder VarioFix • 30 mm Trittschalldämmung EPS + VarioRoll 30-3	60 mm 60 mm
E	(Außen-) Lufttemperatur grö-ßer gleich -15 °C und kleiner -5 °C	2,0	0,040	• 80 mm Trittschalldämmung EPS, darauf VarioRast oder VarioFix • 50 mm Trittschalldämmung EPS + VarioRoll 30-3	80 mm 80 mm

R ... erforderlicher Wärmeleitwiderstand [m²K/W], λ ... Wärmeleitkoeffizient der Wärmedämmung [W/mK]

• **Bodenbelag: Fliesen, Keramik- und Natursteinbeläge**

Wärmedurchlass-Widerstand $d/\lambda = 0,01\text{--}0,02 \text{ m}^2\text{K/W}$

- Maximale Länge VarioProFil-Rohr 16x2 plus* pro Heizkreis inkl. Zuleitung:
120 m (z. B. 10 m² Heizfläche und 20 m Zuleitung bei RA 100 mm), Druckverlust laut Variotherm Auslegungssoftware
- Rohrbedarf [m/m²] = 1/Rohrabstand [m]



t_v/t_r [°C]	t_{mH} [°C]	Rohrab- stand	Wärmeleistung [W/m ²] bei Raumtemperatur ...					T_o [°C] (bei $T_r = 20$ °C)
			... 15 °C	... 18 °C	... 20 °C	... 22 °C	... 24 °C	
30/20	25,0	100 mm	54	38	27	16	–	23
		150 mm	47	33	23	14	–	22
		200 mm	41	28	20	12	–	22
		250 mm	36	25	18	11	–	22
		300 mm	31	22	15	9	–	22
30/25	27,5	100 mm	67	51	40	29	18	24
		150 mm	58	44	34	26	16	23
		200 mm	51	38	30	22	14	23
		250 mm	45	34	26	19	12	23
		300 mm	38	29	23	17	11	22
35/25	30,0	100 mm	81	64	53	43	32	25
		150 mm	70	56	46	38	28	24
		200 mm	61	49	41	33	24	24
		250 mm	54	43	35	28	21	23
		300 mm	46	37	31	25	18	23
35/28	31,5	100 mm	88	72	61	50	40	25
		150 mm	77	62	53	44	32	24
		200 mm	67	55	47	39	30	24
		250 mm	59	48	41	33	27	23
		300 mm	51	41	35	29	22	23
35/30	32,5	100 mm	93	78	67	56	46	26
		150 mm	82	67	58	48	39	25
		200 mm	71	59	51	43	34	25
		250 mm	63	52	45	37	31	24
		300 mm	55	45	39	32	26	24
37,5/32,5	35,0	100 mm	107	91	81	69	59	27
		150 mm	93	79	69	61	51	26
		200 mm	82	69	61	53	45	26
		250 mm	71	61	53	46	39	25
		300 mm	62	53	46	41	34	24
40/30	35,0	100 mm	107	91	81	69	59	27
		150 mm	93	79	69	61	51	26
		200 mm	82	69	61	53	45	26
		250 mm	71	61	53	46	39	25
		300 mm	62	53	46	41	34	24
40/35	37,5	100 mm	121	105	95	83	72	29
		150 mm	105	91	82	72	62	27
		200 mm	92	80	71	63	55	27
		250 mm	81	70	63	56	48	26
		300 mm	70	61	54	48	42	25
45/35	40,0	100 mm	134	118	107	96	86	30
		150 mm	117	103	93	84	74	28
		200 mm	102	90	82	73	65	27
		250 mm	89	78	72	64	57	27
		300 mm	77	68	62	56	50	26
45/40	42,5	100 mm	148	132	122	110	99	31
		150 mm	129	115	106	96	87	29
		200 mm	113	101	92	84	76	28
		250 mm	99	88	81	73	66	27
		300 mm	86	77	70	64	57	26
50/40	45,0	100 mm	161	146	135	124	113	32
		150 mm	141	127	118	108	98	30
		200 mm	123	111	102	94	86	29
		250 mm	107	97	89	83	75	28
		300 mm	93	84	78	71	65	27
50/45	47,5	100 mm	175	158	148	137	127	33
		150 mm	153	138	129	119	110	31
		200 mm	133	121	113	105	96	30
		250 mm	117	106	98	91	84	29
		300 mm	101	92	86	79	73	28

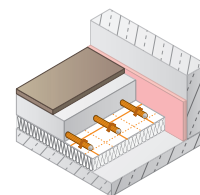
t_{mH} = mittlere Heizwassertemperatur = $\frac{t_v + t_r}{2}$ [°C]
 T_r = Raumtemperatur [°C]

T_o = mittlere Oberflächentemperatur [°C]
 t_v/t_r = Vorlauf-/Rücklaufftemperatur [°C]

- **Bodenbelag: dünne Parkettböden, Lamine und Teppichbeläge**

Wärmedurchlass-Widerstand $d/\lambda = 0,075 \text{ m}^2\text{K/W}$

- Maximale Länge VarioProFil-Rohr 16x2 plus+ pro Heizkreis inkl. Zuleitung:
120 m (z. B. 10 m² Heizfläche und 20 m Zuleitung bei RA 100 mm), Druckverlust laut Variotherm Auslegungssoftware
- Rohrbedarf [m/m²] = 1/Rohrabstand [m]



t_v/t_r [°C]	t_{mH} [°C]	Rohrab- stand	Wärmeleistung [W/m ²] bei Raumtemperatur ...					T_0 [°C] (bei $T_r = 20$ °C)
			... 15 °C	... 18 °C	... 20 °C	... 22 °C	... 24 °C	
30/20	25,0	100 mm	43	30	21	13	–	22
		150 mm	38	26	19	12	–	22
		200 mm	33	23	17	10	–	22
		250 mm	29	21	15	9	–	22
		300 mm	26	18	13	8	–	21
30/25	27,5	100 mm	53	40	32	24	15	23
		150 mm	48	36	29	21	14	22
		200 mm	42	32	26	19	13	22
		250 mm	38	29	23	16	10	22
		300 mm	33	25	20	14	9	21
35/25	30,0	100 mm	65	52	43	35	26	24
		150 mm	58	46	38	30	23	23
		200 mm	51	40	34	28	20	23
		250 mm	45	36	30	24	18	22
		300 mm	39	32	26	22	16	22
35/28	31,5	100 mm	71	58	49	41	32	24
		150 mm	64	51	44	36	29	23
		200 mm	55	45	38	32	25	23
		250 mm	49	40	34	28	22	22
		300 mm	43	35	30	25	20	22
35/30	32,5	100 mm	76	62	53	45	37	24
		150 mm	68	55	48	40	33	24
		200 mm	59	49	42	35	29	23
		250 mm	53	44	38	32	26	23
		300 mm	46	38	33	28	23	23
37,5/32,5	35,0	100 mm	86	73	65	56	48	26
		150 mm	76	65	58	49	43	25
		200 mm	68	58	51	44	38	24
		250 mm	60	52	45	39	33	23
		300 mm	52	45	39	34	29	23
40/30	35,0	100 mm	86	73	65	56	48	26
		150 mm	76	65	58	49	43	25
		200 mm	68	58	51	44	38	24
		250 mm	60	52	45	39	33	23
		300 mm	52	45	39	34	29	23
40/35	37,5	100 mm	96	84	76	66	58	26
		150 mm	86	74	68	59	52	26
		200 mm	76	66	59	52	46	25
		250 mm	68	58	53	46	40	24
		300 mm	59	51	46	40	35	24
45/35	40,0	100 mm	108	95	86	78	69	27
		150 mm	96	84	76	69	62	27
		200 mm	85	75	68	62	55	26
		250 mm	75	66	60	54	48	25
		300 mm	65	58	52	47	42	24
45/40	42,5	100 mm	118	105	96	88	79	28
		150 mm	105	93	86	78	71	27
		200 mm	93	83	76	69	63	27
		250 mm	83	73	68	62	55	26
		300 mm	72	64	59	54	49	25
50/40	45,0	100 mm	129	118	108	99	90	29
		150 mm	115	105	96	89	80	28
		200 mm	102	93	85	79	71	27
		250 mm	90	83	75	69	63	27
		300 mm	78	72	65	60	55	26
50/45	47,5	100 mm	139	126	118	109	100	30
		150 mm	128	113	105	98	90	29
		200 mm	110	100	93	86	80	28
		250 mm	98	88	83	76	70	27
		300 mm	84	78	72	67	62	26

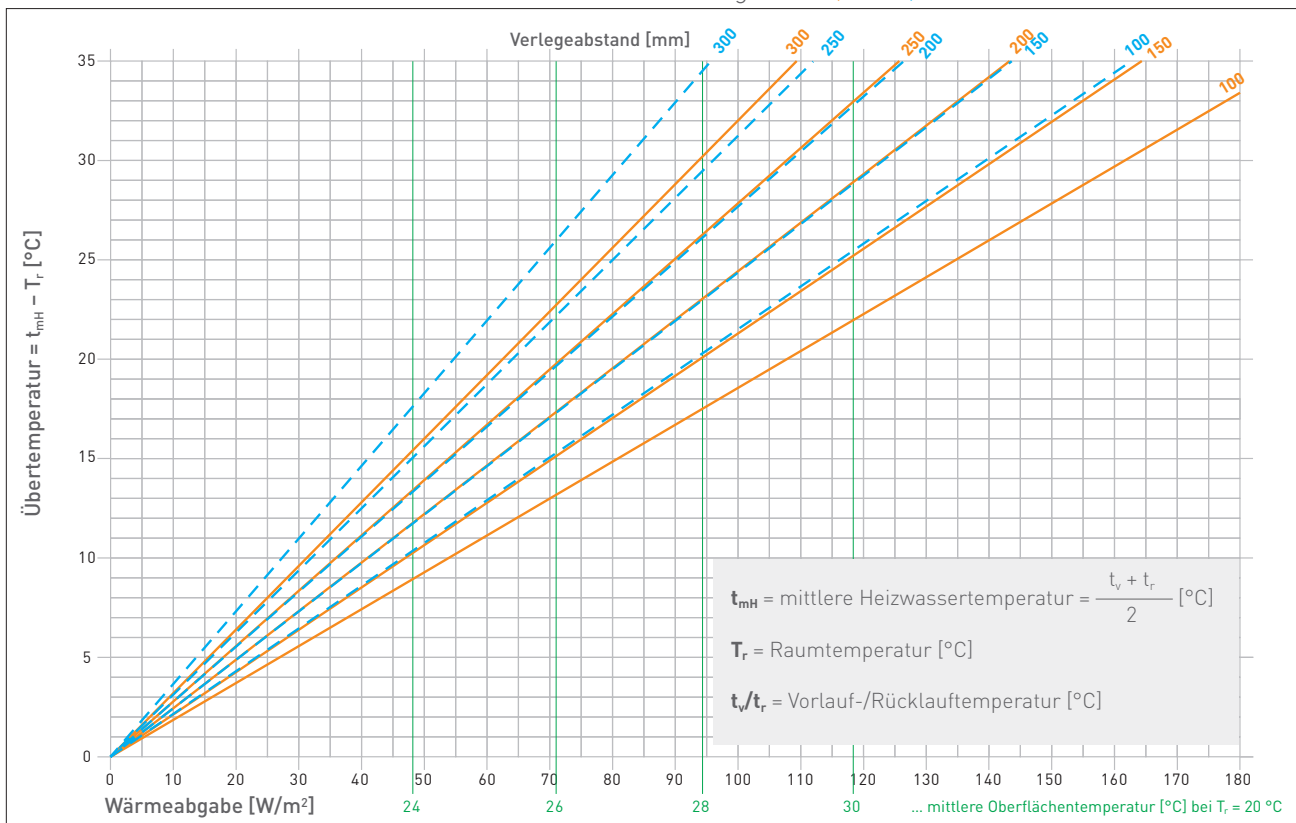
$$t_{mH} = \text{mittlere Heizwassertemperatur} = \frac{t_v + t_r}{2} \text{ [°C]}$$

T_r = Raumtemperatur [°C]

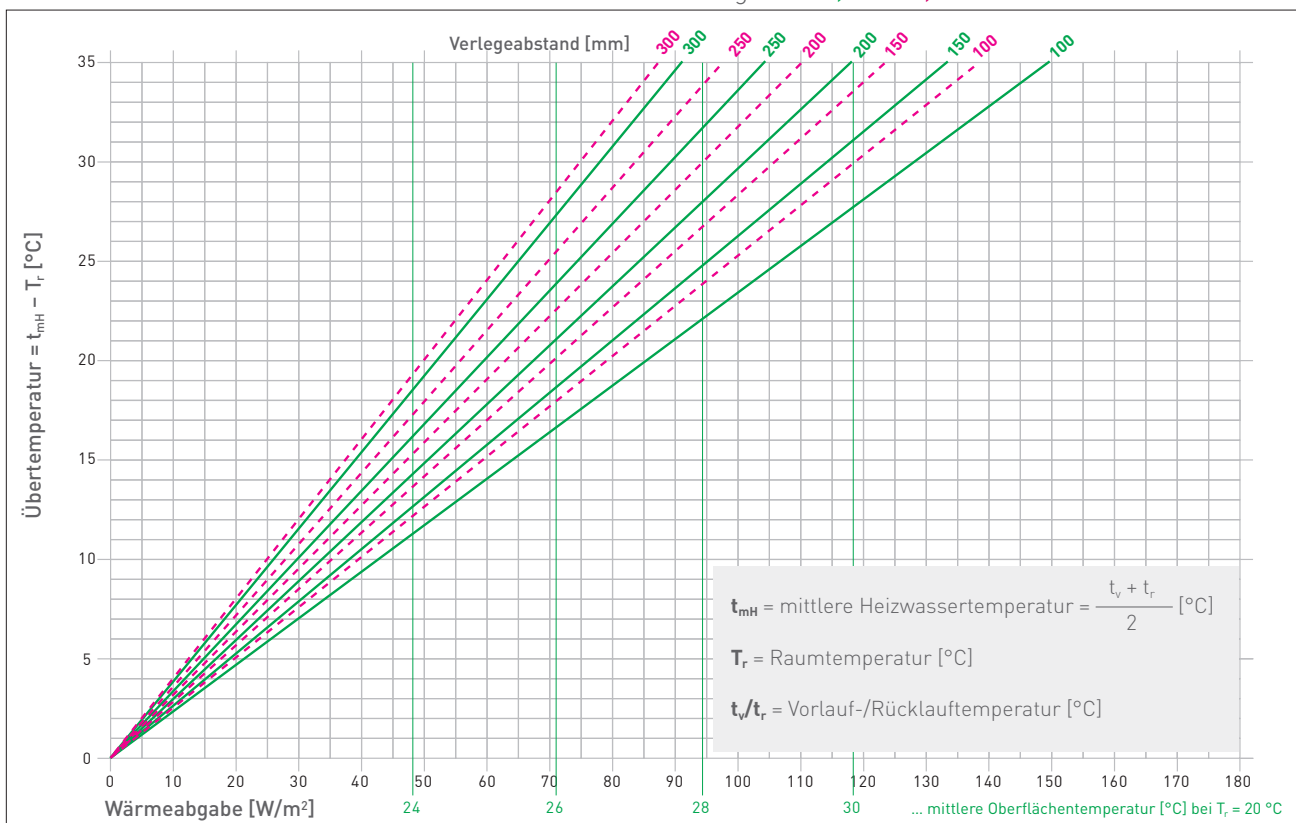
T_0 = mittlere Oberflächentemperatur [°C]

t_v/t_r = Vorlauf-/Rücklauftemperatur [°C]

WÄRMEABGABE für Wärmedurchlasswiderstand¹ Bodenbelag $d/\lambda = 0,01 / 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$

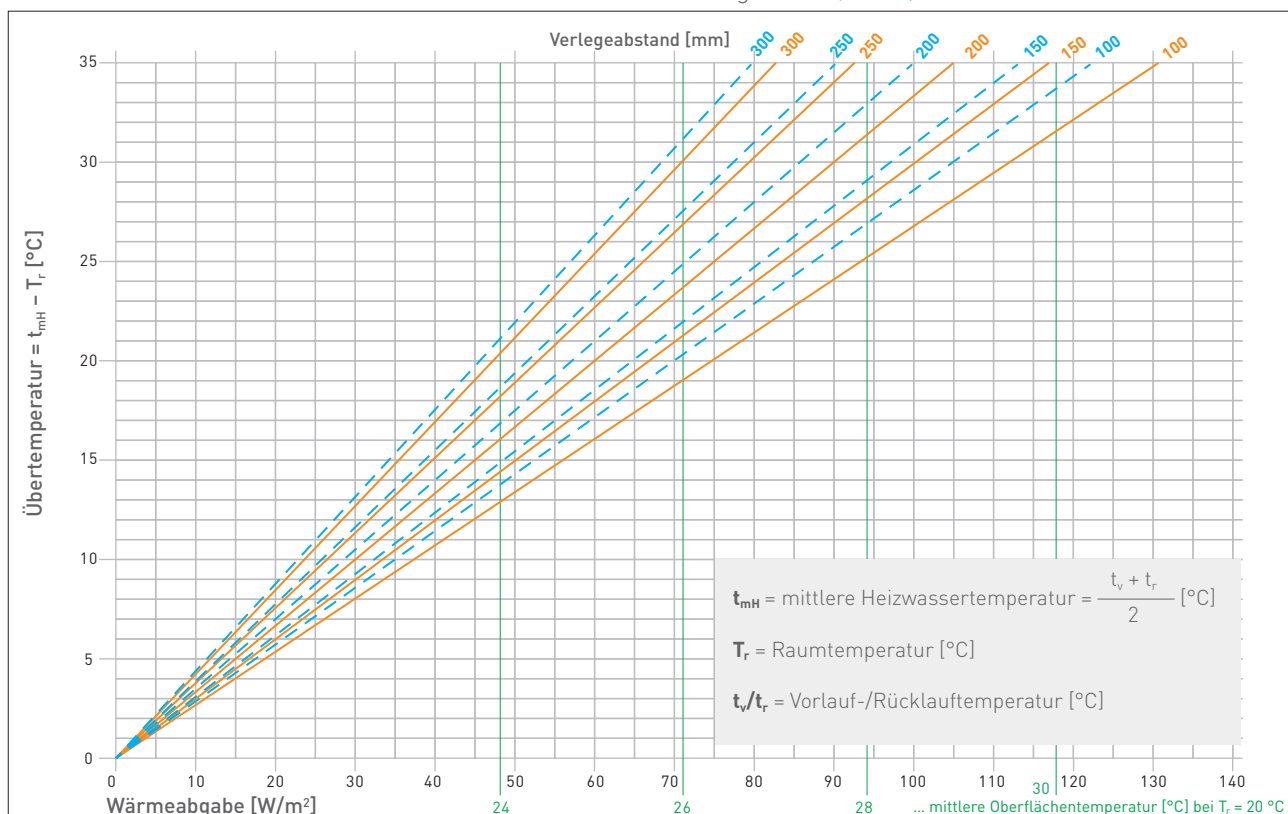


WÄRMEABGABE für Wärmedurchlasswiderstand¹ Bodenbelag $d/\lambda = 0,075 / 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

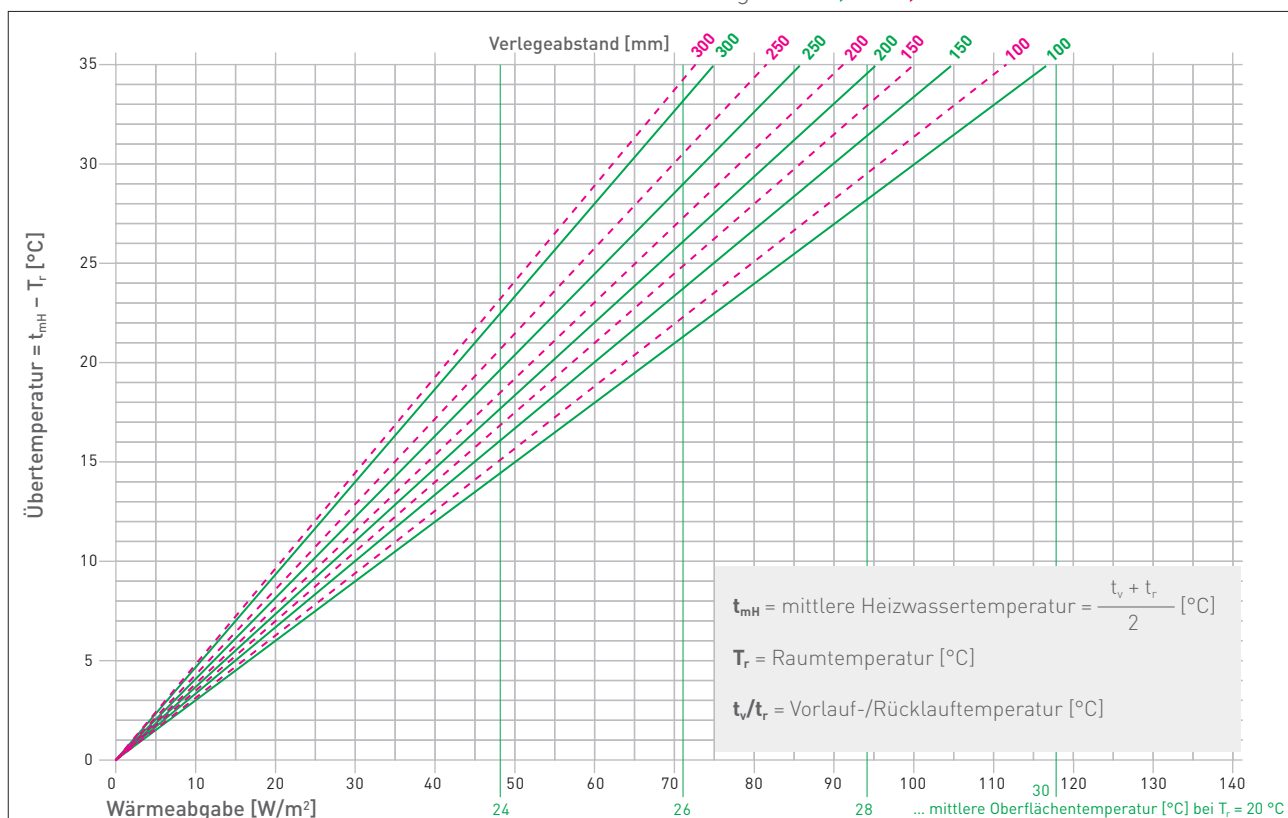


¹ Richtwerte für Wärmedurchlasswiderstände verschiedener Bodenbeläge siehe Kap. 6.1

WÄRMEABGABE für Wärmedurchlasswiderstand¹ Bodenbelag $d/\lambda = 0,12 / 0,14 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$



WÄRMEABGABE für Wärmedurchlasswiderstand¹ Bodenbelag $d/\lambda = 0,16 / 0,18 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$



¹ Richtwerte für Wärmedurchlasswiderstände verschiedener Bodenbeläge siehe Kap. 6.1

5 VERROHRUNG

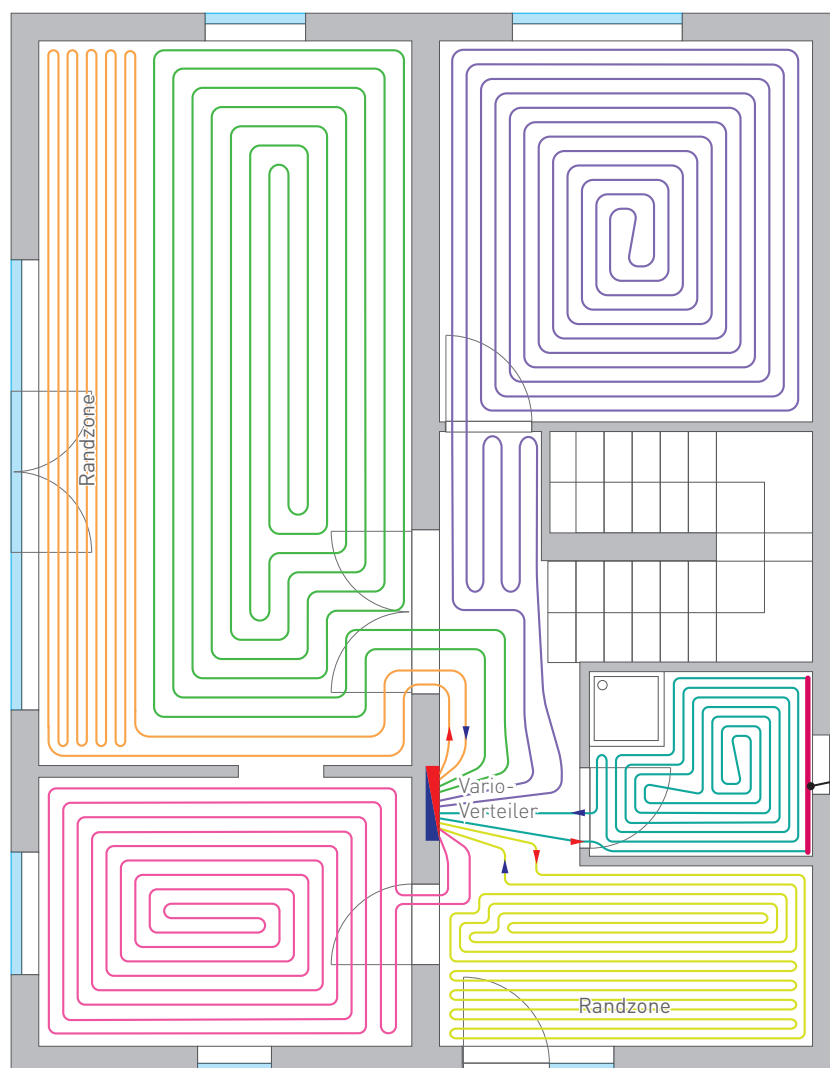
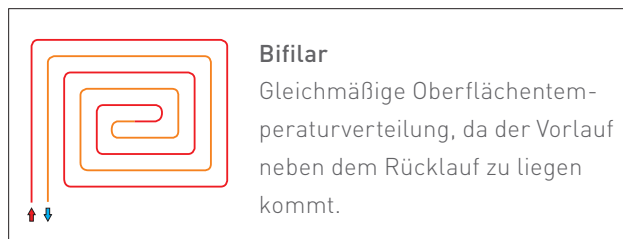
Der Verlegeabstand der Rohre richtet sich nach der erforderlichen Wärmeleistung der einzelnen Räume. Für Wohnräume werden aus Behaglichkeitsgründen Abstände von 100, 150 und 200 mm vorgesehen. Für andere Räume (Hallen, Laborräume usw.) werden die Rohre in Abständen bis zu 300 mm verlegt.

Verlegeabstand	Rohrbedarf
100 mm	10,0 m/m ²
150 mm	6,7 m/m ²
200 mm	5,0 m/m ²
250 mm	4,0 m/m ²
300 mm	3,3 m/m ²

Maximale Rohrlänge pro Heizkreis inklusive Zuleitungen: 120 m

Abstand zu Wänden: 50 mm

Abstand zu Schornsteinen, offenen Kaminen, offenen oder gemauerten Schächten: 200 mm



Details zur Anlagen- und Heizkreisverrohrung sowie Raumtemperaturregelung entnehmen Sie bitte der Planungs- und Montageanleitung VERTEILEN und REGELN.

Randzone: Beginnend vor großen Glasflächen oder Glastüren wird ein Mäander-Verlegemuster entlang der Glasflächen bis ca. 1 Meter in den Raum hinein verlegt. Dies bewirkt eine höhere Oberflächentemperatur vor den Glasflächen (Variotherm Behaglichkeits-Tipp).

▲ Verlegebeispiel eines Einfamilienhauses

6 BODENBELAG

6.1 Geeigneter Bodenbelag

Auf Estrichfußbodenheizungen dürfen alle Bodenbeläge verwendet werden, die für Fußbodenheizungen geeignet sind. Es wird empfohlen einen Belag vorzusehen, dessen Wärmedurchlasswiderstand maximal $0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$ beträgt.

Die Ebenflächigkeit des Estrichs muss der ÖNORM DIN 18 202 entsprechen.

Richtwerte für Durchlasswiderstände verschiedener Bodenbeläge:

Bodenbelag	Dicke	Wärmedurchlasswiderstand $R = d/\lambda$ [$\text{m}^2\text{K/W}$]
Fliesen	8 mm	0,01
Klinkerplatten	11 mm	0,01–0,02
Marmor	10 mm	0,01
Natursteinplatte	12 mm	0,01
Linoleum	2,5 mm	0,015
PVC-Beläge	2,5 mm	0,01–0,02
Klebe Kork	5 mm	0,01
Fertigparkett (2-Schicht)	10 mm	0,05–0,07
Fertigparkett (3-Schicht)	14 mm	0,07–0,10
Laminat	9 mm	0,05
Dünner Teppich	6 mm	0,07–0,11
Mittlerer Teppich	9 mm	0,11–0,15
Dicker Teppich	13 mm	0,15–0,24

6.2 Restfeuchte

Die Restfeuchte des Estrichs wird vor der Verlegung des Bodenbelags mittels CM-Messung bestimmt. Unabhängig vom Bodenbelag dürfen folgende Werte nicht überschritten werden:

- Calciumsulfat-Fließestrich: 0,3 %
- Zementestrich: 1,8 %
- Zementfließestrich: 1,8 %

Werden die Werte bei der Messung nicht erreicht, ist das Belegreifheizen z. B. nach BVF (Bundesverband Flächenheizungen und -kühlungen e.V.) durchzuführen.

Die Messpunkte für die spätere Feuchtigkeitsbestimmung des Estrichs (CM-Messung) werden durch den Planer festgelegt. Um den Messpunkt darf sich im Abstand von 100 mm (Durchmesser 200 mm) kein Heizungsrohr befinden. Pro Raum ist mindestens eine Messstelle vorzusehen. Bei Räumen über 50 m^2 entsprechend mehr. Bei Flächen über 200 m^2 sind mindestens 3 Messpunkte vorzusehen.



▲ Messdorn

[illegible]

WOHLFÜHLEN & ENERGIE SPAREN

Deshalb lieben uns unsere Kunden:

Heizen und Kühlen zum WOHLFÜHLEN, optimiert für alle Räume!

Schnelle und freundliche ANTWORTEN mit Kompetenz!

Immer am Puls der Technik, INNOVATIV mit Garantie!

Alles KLAR und DEUTLICH, natürlich schriftlich!

PROFIS in der Abwicklung, vom Erstkontakt bis zur Referenzliste!

VARIOTHERM SEIT 1979

Variotherm ist ein österreichischer Musterbetrieb mit hunderten Partnern in Österreich, Europa und der ganzen Welt.

Alle Rechte der gänzlichen oder teilweisen Verbreitung und Übersetzung, einschließlich Film, Funk, Fernsehen, Video-Aufzeichnung und Internet sowie Fotokopie und Nachdruck vorbehalten. Druckfehler/ Irrtümer vorbehalten.



VARIOTHERM HEIZSYSTEME GMBH

GÜNSELSDORFER STRASSE 3A

2544 LEOBERSDORF

AUSTRIA

T: +43 [0] 22 56 – 648 70-0

F: +43 [0] 22 56 – 648 70-9

office@variotherm.com www.variotherm.com