



effidur Klima WP 1000
Registriernummer 7F257



TECHNISCHES HANDBUCH 2023

BODENSANIERUNGSSYSTEM WP (WABENPLATTE)



STECKSYSTEM

IMA Dresden - Prüfungen nach DIN EN 1254-3 und W 534 DVGW

ROHRWERKSTOFF

SKZ Würzburg, MPA Nordrhein-Westfalen - Sauerstoffdiffusionsprüfung nach DIN 4726

SYSTEMFLIESSMÖRTEL

MPA Stuttgart - Biegezug- und Druckfestigkeit in Anlehnung an DIN 13813

Sächsische Bauprnf Edelman GmbH - Haftzugfestigkeit analog DIN 1048

TRAGVERHALTEN

MPA Stuttgart - Prüfung nach Europ. Richtlinie für Fertigteil Estriche, Beurteilung gemäß DIN 1055-3

TRITTSCHALLUNTERSUCHUNGEN

ift Schallschutzzentrum Rosenheim - Prüfung nach DIN EN 140-8

WÄRMESTROMDICHTHE & AUFHEIZVERHALTEN

WTP Berlin - Prüfungen nach DIN EN 1264-2/3/4

HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Alle Angaben und Empfehlungen zu unseren Produkten / zum Inhalt der Produktseiten, insbesondere Abbildungen und Beschreibungen sowie Maße, Gewichte und weitere Parameter sind unverbindlich, da im Zuge des technischen Fortschritts unsere Artikel ständig weiterentwickelt und vervollkommen werden. Regelwerke, Gesetze und Verordnungen, auch wenn in unseren Dokumentationen nicht genannt, sind vom Anwender unserer Produkte eigenständig zu prüfen und zu beachten. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der effidur GmbH.

PRÜFUNGEN / ZERTIFIZIERUNGEN	2
EINFÜHRUNG	5
DER KOMFORT EINER FUSSBODENHEIZUNG	6
DAS GRUNDPRINZIP / DIE DREI TYPEN DER WABENPLATTEN	7
DIE VORTEILE AUF EINEN BLICK.....	8
WABENPLATTENSYSTEM TECHNISCHE BESCHREIBUNG	9
EINSATZGEBIETE	10
ALTBAUMODERNISIERUNG	10
GEWERBEBAU	10
NEUBAU / FERTIGTEILBAU	10
ÖFFENTLICHE EINRICHTUNGEN / KIRCHEN.....	10
EINSATZGEBIETE GEMÄSS ZULÄSSIGER FLÄCHEN- UND EINZELLASTEN.....	10
HEIZUNG / KÜHLUNG.....	11
PLANUNGSRICHTWERTE FÜR BODENBELÄGE / AUFHEIZVERHALTEN.....	11
WÄRMELEISTUNG / MAXIMALE TEMPERATUREN DER BODENoberFLÄCHEN NACH DIN EN 1264	12
WÄRMEVERTEILUNGSVERHALTEN	12
KÜHLLLEISTUNG	13
WÄRMEDÄMMUNG.....	13
WÄRMEDÄMMUNG» GRAFIK RAUMSITUATION	14
DAS HEIZROHR.....	14
AUFBAU & BESTANDTEILE / FUNKTION DER ROHRSCICHTEN.....	14
SAUERSTOFFSPERRE EVOH / VERSCHLAMMUNG DER HEIZROHRE - KEIN THEMA!	15
DRUCKVERLUSTDIAGRAMM VERBUNDROHR (PE)	16
DRUCKVERLUSTERMITTLUNG BEISPIELRECHNUNG / DRUCKVERLUSTE DER UNTERVERTEILER.....	17
ANSCHLUSS DER HEIZROHRE / SYSTEMTRENNUNG.....	18
ANSCHLUSSMÖGLICHKEITEN VERTEILUNG / REGELUNG	19
MONTAGEHINWEISE REGELBOXEN	20
ANSCHLUSSVARIANTE 1 - 4.....	20 - 21
ANSCHLUSSMÖGLICHKEITEN REGELBOXEN.....	22-23
PRAXISBEISPIELE VERTEILUNG	24
FLÄCHENNAHE VERTEILUNG DER HEIZKREISE JE RAUM.....	24
HAUPTVERTEILER MIT DURCHFLUSSMENGENREGULIERVENTILEN.....	24
UNTERVERTEILER.....	25
VERTEILERBAUGRUPPEN & ANSCHLUSSVERSCHRAUBUNGEN	26
REGELGRUPPE & HEIZKREISVERTEILER, TECHNISCHE DATEN / MAßE	27-28
EINREGULIERUNG VON REGELGRUPPE UND HEIZKREISVERTEILER.....	28
DRUCKVERLUSTERMITTLUNG DER HEIZKREISVERTEILER	29
PUMPENKENNLINIEN / DRUCKVERLUST THERMOSTATVENTIL	30
EINBAURICHTLINIEN WABENPLATTENSYSTEME » WABENPLATTE WP	31
DURCHSCHNITTliche VERLEGEZEITEN	32
VORBEREITEN DER VERLEGEFLÄCHEN.....	32
STELLEN DER RANDDÄMMSTREIFEN.....	32
HINWEISE VOR EINBAU DER WABENPLATTEN	33
VERLEGEN DER WABENPLATTEN.....	33 - 34
VERLEGUNG IN TÜRBEREICHEN / FELDBEGRENZUNG.....	35

EINBAURICHTLINIEN WABENPLATTENSYSTEME » HEIZROHR HR	37
AUSLEGUNG / VERLEGUNG / MÄANDERFÖRMIGE VERLEGUNG.....	38
HILFSWERKZEUGE / ROHRVERLEGUNG.....	39 - 42
HERSTELLEN EINER STECKVERBINDUNG.....	42
BEISPIELE VERLEGESCHEMEN.....	43 - 44
EINBAURICHTLINIEN WABENPLATTENSYSTEME » SYSTEMFLIESSMÖRTEL SFM	45
VORBEMERKUNG.....	46
EINBRINGEN DES SYSTEMFLIESSMÖRTELS	46
TROCKNEN DES SYSTEMFLIESSMÖRTELS	47
BELEGEN DES SYSTEMFLIESSMÖRTELS.....	48
PROTOKOLLE	49
DRUCKPRÜFPROTOKOLL	50
VORGABEN ZUM FUNKTIONS- / BELEGREIFHEIZEN / WEITERVERARBEITUNG / PROTOKOLL	51-53
KOMPONENTEN	55
BAUSTOFF	56
TRITTSCHALL / TRENNSCHICHT.....	56
KLEBEBAND.....	57
BEWEGUNGSFUGE / FUGENDÜBEL.....	57 - 58
SYSTEMFLIESSMÖRTEL (SFM).....	58
BODENSANIERUNGSSYSTEM	58
WABENPLATTE	58 - 60
HEIZROHR.....	60 - 61
SCHUTZKOMPONENTE.....	62 - 64
UNTERVERTEILUNG	64
EINZELSTECKANSCHLUSS.....	64 - 65
UNTERVERTEILER.....	65 - 66
VERTEILERBAUGRUPPE.....	67
ZUBEHÖR UNTERVERTEILUNG.....	68 - 69
REGELUNG	70
REGELBOX	70 - 73
ZUBEHÖR REGELBOXEN	74
UNTERPUTZ-BOX (UP-BOX).....	74
ABDECKUNGEN.....	74
REGELUNG	75
REGELUNG DRAHT.....	75
REGELUNG FUNK.....	76 - 77
HEIZKREISVERTEILER / REGELGRUPPE.....	78
STELLANTRIEB.....	79
ZUBEHÖR [REGELUNG].....	79
WERKZEUG	79
WERKZEUG.....	79 - 81
REPARATURSETS.....	82 - 83
VORTEILSPAKETE	84 - 85
MATERIALANFRAGE	86 - 87
ALLGEMEINE GESCHÄFTSBEDINGUNGEN	88 - 91

DAS BODENSANIERUNGSSYSTEM WP

EINFÜHRUNG



DER KOMFORT EINER FUSSBODENHEIZUNG



Es gibt drei Arten von Wärmeübertragung - Wärmeleitung, Konvektion und Wärmestrahlung.

Bei einer Flächenheizung wird der Wärmeaustausch durch Strahlung begünstigt. Dies hat den Vorteil, dass alle den Raum begrenzenden Flächen eine homogene Temperaturverteilung aufweisen.

Gleichzeitig wird beim Einsatz einer Fußbodenheizung das Aufwirbeln von Staub, wie vorrangig bei Heizkörpern bekannt, verhindert und die Hygiene verbessert. Da Staub häufig als Auslöser von Allergien gilt, kann durch den Einsatz von Flächenheizungen ein gesünderes Umfeld erreicht werden. Durch die gleichmäßige Temperaturverteilung ist generell weniger heiße und trockene Luft im Raum vorzufinden. Das Atemsystem der Bewohner wird so weniger stark gereizt und das Risiko von Entzündungen sowie die Vermehrung von Bakterien und Viren minimiert.

Ebenso können sich auf der beheizten Fläche keine feuchten Zonen und somit auch kein Schimmel bilden.

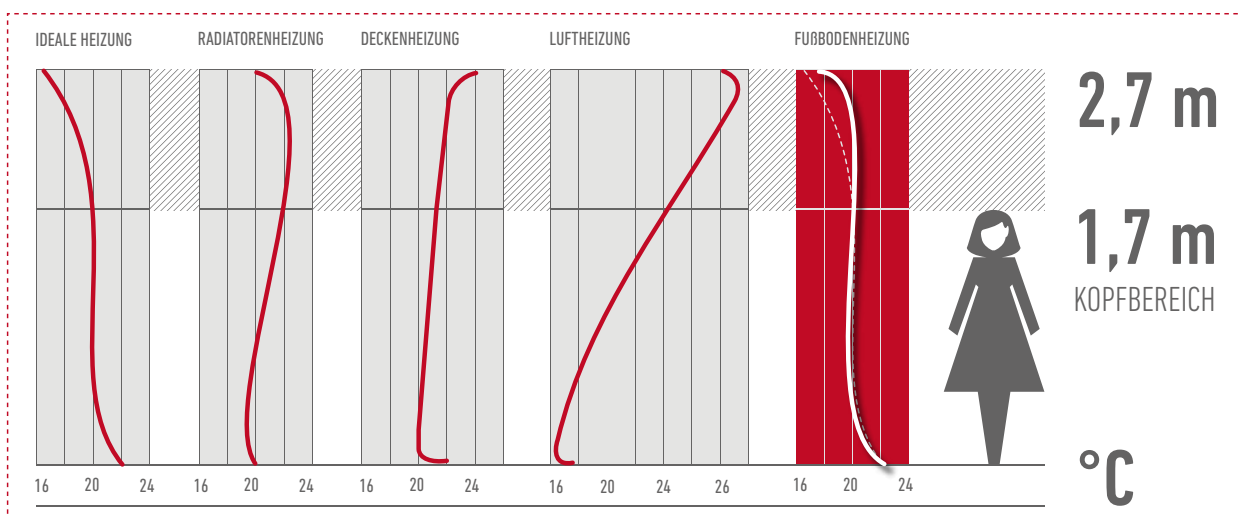
Als angenehmer Nebeneffekt entfällt bei einer Flächenheizung die Reinigung von Heizkörpern. Zusätzlich vergrößert sich die Nutzfläche im Raum, da keine verstellten Flächen vorhanden sind.

Unter „Thermischer Behaglichkeit“ versteht man das Wohlbefinden eines Menschen in einem gegebenen Raumklima. In DIN EN ISO 7730 wird ein sogenanntes „akzeptables thermisches Raumklima“ als eine Umgebung definiert, die von mindestens 80 % der Personen, die sich dort aufhalten, als angenehm empfunden wird. Ein Raum wird im Allgemeinen als behaglich empfunden, wenn die Temperaturdifferenz zwischen

- » Wandoberfläche und Raumluft weniger als 4 Kelvin (= 4 °C)
- » Fuß- bis Kopfhöhe weniger als 3 Kelvin (= 3 °C)
- » verschiedenen Wandoberflächen (Strahlungsasymmetrie) weniger als 5 Kelvin (= 5 °C)

beträgt und wenn die Luftgeschwindigkeit und ihre Turbulenz in geschlossenen Räumen klein ist, um Zugerscheinungen zu vermeiden. Dabei bedingt die unterschiedliche Raumnutzung individuelle Temperaturwünsche der Nutzer. Erfahrungsgemäß gelten folgende Temperaturen als behaglich»

Wohnraum» 20 °C bis 22 °C / Schlafrum» 16 °C bis 18 °C / Bad» 24 °C bis 26 °C

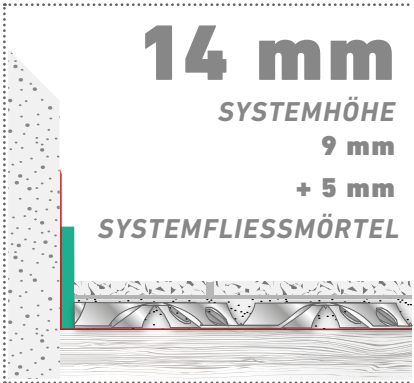
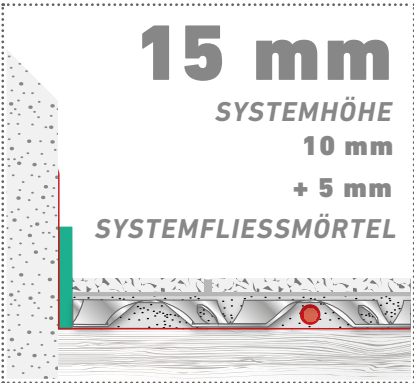
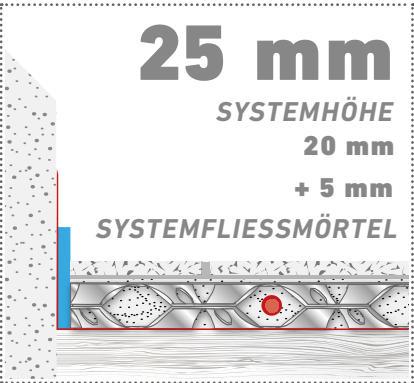


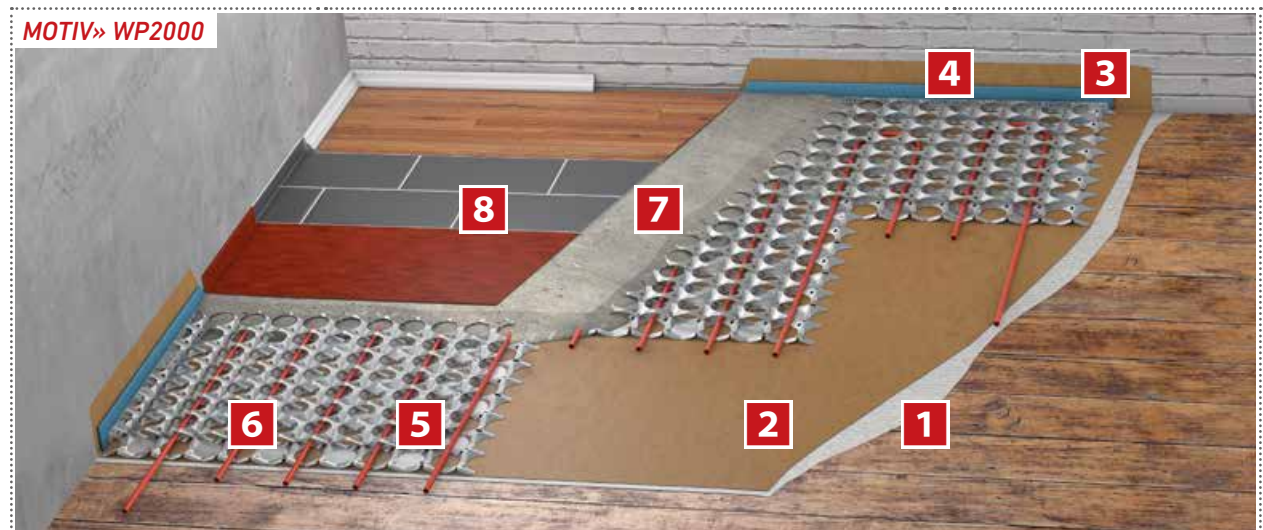
Die Fußbodenheizung ist im Vergleich zur Raumerwärmung mit Heizkörpern, bezüglich vertikaler Temperaturdifferenz wesentlich besser der Idealkurve angenähert. Flächenheizungen sind energieeffizient sowie durch das sehr niedrige Temperaturniveau optimal für die Nutzung von regenerativen Energiequellen geeignet und schaffen ein Maximum an Behaglichkeit.

DAS GRUNDPRINZIP

effidur Bodensysteme WP bestehen aus zwei fest miteinander verbundenen, profilierten Stahlblechen, die durch eine wabenförmige Struktur gekennzeichnet sind. Diese Wabenplatten (WP) werden als Fläche schwimmend ohne Verbund zum Untergrund verlegt, ggf. mit Rohren bestückt und mit Systemfließmörtel (SFM) zuzüglich einer Mindestüberdeckung von nur 5 mm verfüllt. Je nach Anwendungsfall kann eine Mehrdicke erforderlich sein. So entsteht ein einzigartiges und hoch belastbares Bodensystem, das je nach Bedarf zur reinen Bewehrung des Altfußbodens oder zusätzlich durch das Einbringen von Rohren zur Beheizung und Kühlung genutzt werden kann.

DIE DREI TYPEN DER WABENPLATTEN

WP900 [14 mm gesamt]	WP1000 [15 mm gesamt]	WP2000 [25 mm gesamt]
BASIS OHNE HEIZUNG / KÜHLUNG	KLIMA HEIZUNG / KÜHLUNG	KLIMA HEIZUNG / KÜHLUNG
 <p>14 mm SYSTEMHÖHE 9 mm + 5 mm SYSTEMFLIESSMÖRTEL</p>	 <p>15 mm SYSTEMHÖHE 10 mm + 5 mm SYSTEMFLIESSMÖRTEL</p>	 <p>25 mm SYSTEMHÖHE 20 mm + 5 mm SYSTEMFLIESSMÖRTEL</p>
<p>Systemhöhe 9 mm [+ 5 mm SFM] Überall dort einsetzbar, wo eine reine Bewehrung des Altuntergrundes ohne Beheizung des neuen Bodens erreicht werden soll.</p>	<p>Systemhöhe 10 mm [+ 5 mm SFM] Besonders geeignet für die Altbaumodernisierung, wo eine Fußbodenheizung nur mit einem geringen Höhengenaufbau möglich ist.</p>	<p>Systemhöhe 20 mm [+ 5 mm SFM] Der Vorteil hier» Heizrohre \varnothing 8 mm können gekreuzt und andere Medien integriert werden.</p>



1 Trittschalllage	2 Trennlage	3 Randdämmstreifen	4 Halteklammer
5 Wabenplatte	6 Heizrohr	7 Systemfließmörtel	8 Bodenbelag

Jeder Wabenplattentyp wird in gut handhabbarer Abmessung von 1192 x 556 mm (Länge x Breite) oder im Sonderfall mit variabler Länge nach Aufmaß mit allen Komponenten baustellengerecht über den Fachgroßhandel / Fachhandwerker geliefert. In der Verpackung (1200 x 560 x 100 bzw. 200 mm) zu ca. 30 kg können je 10 Wabenplatten leicht zum Verlegeort (Baustelle) gebracht werden.

DIE VORTEILE AUF EINEN BLICK

- » **Geringe Bauhöhen** ab 9 mm* - **barrierefreies Bauen möglich.**
- » Weitgehende **Unabhängigkeit vom Bauuntergrund** - Unebenheiten bis 20 mm werden ohne zusätzliche Maßnahmen ausgeglichen.
- » **Stabilisierung des Altfußbodens** - hochbelastbare Verkehrsflächen realisierbar.
- » **Hervorragende Regelbarkeit**, ähnlich einem örtlichen Heizkörper durch hohe Wärmeverteilungsgeschwindigkeit und oberflächennahes Rohr, somit kürzeste Aufheizzeiten, optimal für temporär genutzte Räume, schnelle Reaktion auf Fremdwärmeeintrag.
- » Homogene Wärmeverteilung - **geringe Temperaturwelligkeit** an der Fußbodenoberfläche bereits ab nur 15 mm Gesamtdicke, durch Prüfung DIN CERTCO Nr. 7F257 bestätigt.
- » **Hohe Energieeffizienz** durch niedrige Vorlauftemperatur - bis zu 5 Kelvin (= 5 °C) weniger als bei konventionellen Fußbodenheizungen, d.h. ca. **10 % geringere Heizkosten.**
- » Minimaler Materialeintrag, damit **geringe statische Belastung** des Bauwerkes durch Eigenmasse des Systems.
- » **Frühe Belegreife** bereits ab 5 Tagen, unter Verwendung von WP1000 beheizt, Systemfließmörtel SFM mit Dicke 10 mm* und bei optimalen Umgebungsbedingungen.
- » **Ideal für** moderne Niedertemperaturheizungsanlagen, Brennwerttechnik und **Wärmepumpen.**

[*ohne Mörtelüberdeckung bündig abgezogen für die Weiterverarbeitung von Fliesen und Platten im Mittelbett, detaillierte Informationen sind der Einbaurichtlinie unter Abschnitt „Einbringen des Systemfließmörtels SFM“ zu entnehmen.]

PARAMETER	WP900	WP1000	WP2000	BEMERKUNGEN
Systemhöhe	9 mm	10 mm	20 mm	Ohne Überdeckung Systemfließmörtel (SFM) sowie Unter- und Überbau
Bauhöhe	ab 14 mm	ab 15 mm	ab 25 mm	Wabenplatte mit SFM-Überdeckung (ab 5 mm)
Abmessung	1080 × 480 mm ≈ 0,52 m²	1080 × 480 mm ≈ 0,52 m²	1080 × 480 mm ≈ 0,52 m²	Nutzbare Verlegefläche je Wabenplatte
Gewicht ohne SFM	ca. 5 kg / m²	ca. 5 kg / m²	ca. 5 kg / m²	Eine VPE = 5 m² (10 Wabenplatten)
Gewicht mit SFM	ca. 29 kg / m²	ca. 30 kg / m²	ca. 48 kg / m²	Wabenplatte mit 5 mm SFM-Überdeckung, bei ebenem Untergrund
Wärmestromdichte	- - -	60 - 90 W / m²	60 - 90 W / m²	Bei einem Rohrabstand von 120 mm und einem Rohr ø 8 - 10 mm für $\theta_{i}^{**} = 20\text{ °C}$
Kühlstromdichte	- - -	20 - 40 W / m²	20 - 40 W / m²	Bei einem Rohrabstand von 120 mm und einem Rohr ø 8 - 10 mm für $\theta_{i}^{**} = 26\text{ °C}$
Maximale Feldgröße ohne Bewegungsfugen	bis 200 m² für beheizte Flächen bis 300 m² für unbeheizte Flächen			Verwendung Systemfließmörtel SFM (Siehe Einbaurichtlinie / Datenblatt zum SFM)

TRAGVERHALTEN DER BODENSYSTEME WP (AUSZUG AUS GUTACHTEN MPA STUTTGART)

<div>Wabenplatten in Verbindung mit Systemfließmörtel auf Trennlage / unterschiedlicher Trittschalldämmung.</div> <div><div><div>MPA</div><div>MPA STUTTGART</div><div>Otto-Graf-Institut</div><div>Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart</div></div></div>		Zulässige Verkehrslasten in kN / m ^{2***}	Zulässige Punktlasten in kN***
	15 mm aus 10 mm WP1000 bei 5 mm SFM-Überdeckung unmittelbar auf einer Stahlbetondecke aufliegend	bis 5,0	bis 4,0
	15 mm aus 10 mm WP1000 bei 5 mm SFM-Überdeckung, auf Trittschalldämmvlies 4 mm (CP 2)	bis 2,0	bis 2,0
	25 mm aus 20 mm WP2000 bei 5 mm SFM-Überdeckung, auf Trittschalldämmplatte 25 mm (CP 5)	bis 2,0	bis 1,0
	25 mm aus 20 mm WP2000 bei 5 mm SFM-Überdeckung, auf Trittschalldämmvlies 4 mm (CP 2)	bis 3,0	bis 3,0
	35 mm aus 20 mm WP2000 bei 15 mm SFM-Überdeckung, auf Trittschalldämmvlies 4 mm (CP 2)	bis 5,0	bis 4,0
	Bei Vermeidung von Punktlasten in Eck- und Randbereichen und in Abhängigkeit vom verwendeten Dämmmaterial Tragfähigkeit bis 8 kN / m ²		

** θ_i = Rauminnentemperatur / *** Einsatzgebiete gemäß DIN 1055 Teil 3, Ausgabe 2002

WABENPLATTENSYSTEM WP

TECHNISCHE BESCHREIBUNG



EINSATZGEBIETE

ALTBAUMODERNISIERUNG

- » Fußbodenheizung bei extrem geringer Systemhöhe.
- » Verlegbar auf alten, aber tragfähigen Dielen und anderen Böden.
- » Verunreinigte, verschlissene Altuntergründe sind kein Problem.
- » Fehlstellen bis 0,2 m² je m² Boden sind überbaubar (bei größeren Fehlstellen beraten wir Sie gern individuell).
- » Unebenheiten bis 20 mm werden ohne zusätzliche Maßnahmen mit Systemfließmörtel ausgeglichen.
- » Deutliche Verbesserung beim Schallschutz der Decken erzielbar.

GEWERBEBAU

- » Hochbelastbare Verkehrsflächen bei geringer Dicke.
- » Beheizte und gekühlte Industriefußböden/-decken.

NEUBAU / FERTIGTEILBAU

- » Herstellen von Fußböden mit komfortabler Schalldämmung trotz Leichtbauweise.
- » Sowohl keramische- als auch Natursteinböden in Verbindung mit dem Wabenplattensystem auf nahezu allen vorhandenen Untergründen verlegbar.

ÖFFENTLICHE EINRICHTUNGEN / KIRCHEN

- » Schnelle Beheizung temporär genutzter Räume (z.B. Tagungsräume) problemlos möglich;
- » Barrierefreies Bauen wird realisiert (z.B. Krankenhäuser, Altersheime).

EINSATZGEBIETE GEMÄSS ZULÄSSIGER FLÄCHEN- UND EINZELLASTEN

ANWENDUNGSBEREICHE (BEISPIELE)			Nutzlasten kN / m ²	Einzellasten kN
A1	Spitzböden	Für Wohnzwecke nicht geeigneter, aber zugänglicher Dachraum bis 1,80 m lichter Höhe	1,0	1,0
A2	Wohn- und Aufenthaltsräume	Räume mit ausreichender Querverteilung der Lasten, Räume und Flure in Wohngebäuden, Bettenräume in Krankenhäusern, Hotelzimmer einschl. zugehöriger Küchen und Bäder	1,5	-
A3		wie A2, aber ohne ausreichende Querverteilung der Lasten	2,0	1,0
B1	Büroflächen, Arbeitsflächen, Flure	Flure in Bürogebäuden, Büroflächen, Arztpraxen, Stationsräume, Aufenthaltsräume einschl. der Flure, Kleinviehställe	2,0	2,0
B2		Flure in Krankenhäusern, Hotels, Altenheimen, Internaten usw.; Küchen und Behandlungsräume einschl. Operationsräume ohne schweres Gerät	3,0	3,0
B3		Wie B2, jedoch mit schwerem Gerät	5,0	4,0
C1	Räume, Versammlungsräume und Flächen, die der Ansammlung von Personen dienen können (mit Ausnahme von unter A,B,D und E festgelegten Kategorien)	Flächen mit Tischen; z.B. Schulräume, Cafés, Restaurants, Speisesäle, Lesesäle, Empfangsräume	3,0	4,0
C2		Flächen mit fester Bestuhlung; z.B. Flächen in Kirchen, Theatern oder Kinos, Kongresssäle, Hörsäle, Versammlungsräume, Wartesäle	4,0	4,0
C3		Frei begehbbare Flächen; z.B. Museumsflächen, Ausstellungsflächen usw. und Eingangsbereiche in öffentlichen Gebäuden und Hotels, nicht befahrbare Hofkellerdecken	5,0	4,0
C4		Sport- und Spielflächen; z.B. Tanzsäle, Sporthallen, Gymnastik- und Kraftsporträume, Bühnen	5,0	7,0
C5		Flächen für große Menschenansammlungen; z.B. in Gebäuden wie Konzertsäle, Terrassen und Eingangsbereiche sowie Tribünen mit fester Bestuhlung	5,0	4,0
D1	Verkaufsräume	Flächen von Verkaufsräumen bis 50 m ² Grundfläche in Wohn-, Büro- und vergleichbaren Gebäuden	2,0	2,0
D2		Flächen in Einzelhandelsgeschäften und Warenhäusern	5,0	4,0
D3		Flächen wie D2, jedoch mit erhöhten Einzellasten infolge hoher Lagerregale	5,0	7,0

Auszug aus Gutachten MPA Stuttgart, in Anlehnung an DIN 1055 Teil 3 Ausgabe 2002

Es ist ein Abgleich insbesondere mit der jeweils aktuellen Fassung der DIN EN 1991-1-1 und DIN EN 1991-1-1/NA erforderlich!

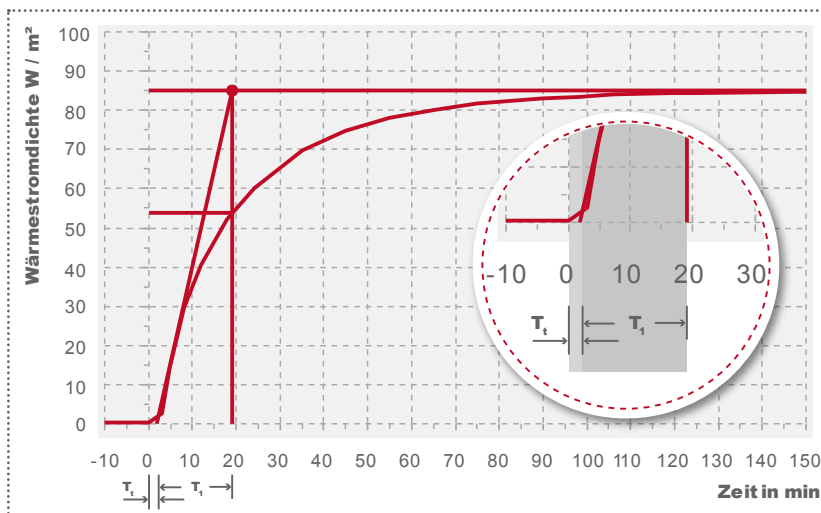
HEIZUNG / KÜHLUNG

DIN CERTCO

PLANUNGSRICHTWERTE FÜR BODENBELÄGE

BODENBELAG	DICKE (d) in mm	WÄRMEDURCHLASS- WIDERSTAND ($R_{\lambda,B}$) in (m ² K) / W
Weichgestein, z.B. Marmor	12	0,006
Keramische Fliese	13	0,012
Hartgestein, z.B. Granit	30	0,014
Teppich	4 - 10	0,05 - 0,17
PVC oder Träger	2	0,010
Linoleum	2,5	0,015
Mosaikparkett (Eiche)	8	0,038
Laminat	9	0,044
Stabparkett (Eiche)	16	0,086
Stabparkett (Eiche)	22	0,105
Kork-Fertigparkett	11	0,13

AUFHEIZVERHALTEN



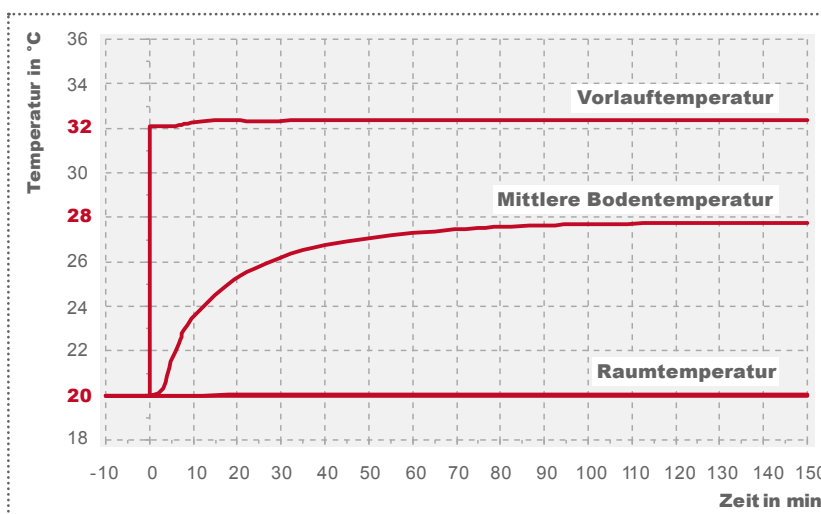
Zur Beurteilung des Zeitverhaltens des Bodensystems WP1000 wurde eine Aufheizkurve mit dem zeitlichen Verlauf der Oberflächentemperaturen und der Wärmestromdichte der Fußbodenheizfläche aufgenommen.

Ausgehend vom Ruhezustand des Bodensystems mit 20 °C wurde der Heizwasserstrom eingeschaltet und die Vorlauftemperatur sprunghaft auf ca. 32 °C erhöht, um eine mittlere Oberflächentemperatur von ≈ 28 °C zu erzielen.

Die Ergebnisse sind den Diagrammen zu entnehmen.

Es zeigt sich, dass bereits 19 Minuten nach dem Einschalten 63,2 % der stationären Endleistung, wie als Vergleichswert gefordert, erreicht werden.

Hiervon benötigt das Bodensystem eine 2-minütige Anlaufphase (T_i) und 17 Minuten reine Aufheizzeit (T_1).

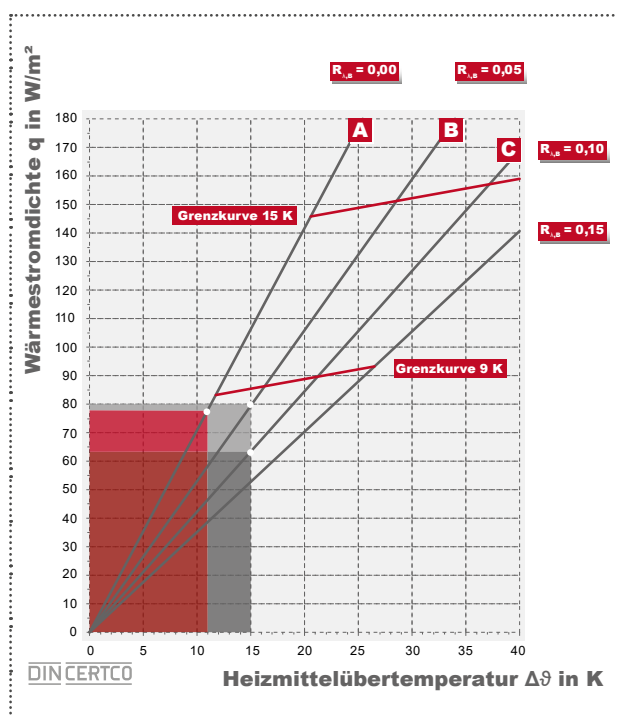


DIN CERTCO

Versuchsaufbau» Klima WP1000 inkl. 5 mm SFM-Überdeckung, Heizrohr $\varnothing 8 \times 1,1$ mm, Rohrabstand 120 mm

WÄRMELEISTUNG

DIN CERTCO



Wärmeleitwiderstand Bodenbelag

$R_{\lambda, B}$ in $(m^2 K) / W$	0,00	0,05	0,1	0,15
-----------------------------------	------	------	-----	------

Kennlinien Bodensystem $q = K_H \times \Delta\theta$

K_H in $W / (m^2 K)$	7,089	5,294	4,224	3,514
------------------------	-------	-------	-------	-------

Grenzwärmestromdichte Aufenthaltsbereiche

 $\vartheta_{F, max} - \vartheta_i = 9 K$

q_{G1} in W / m^2	83,1	86,2	89,6	93,2
$\Delta\vartheta_{G1}$ in K	11,72	16,29	21,21	26,53

Grenzwärmestromdichte für Randzonen

 $\vartheta_{F, max} - \vartheta_i = 15 K$

q_{G2} in W / m^2	145,7	151,2	157,1	163,5
$\Delta\vartheta_{G2}$ in K	20,56	28,57	37,2	46,53

Wärmeübergangskoeffizient

Fußbodenheizung» $\alpha_F = 10,80 W / m^2 K$

effidur Klima WP1000 inkl. 5 mm SFM-Überdeckung, Heizrohr 8 x 1,1 mm, Rohrabstand 120 mm

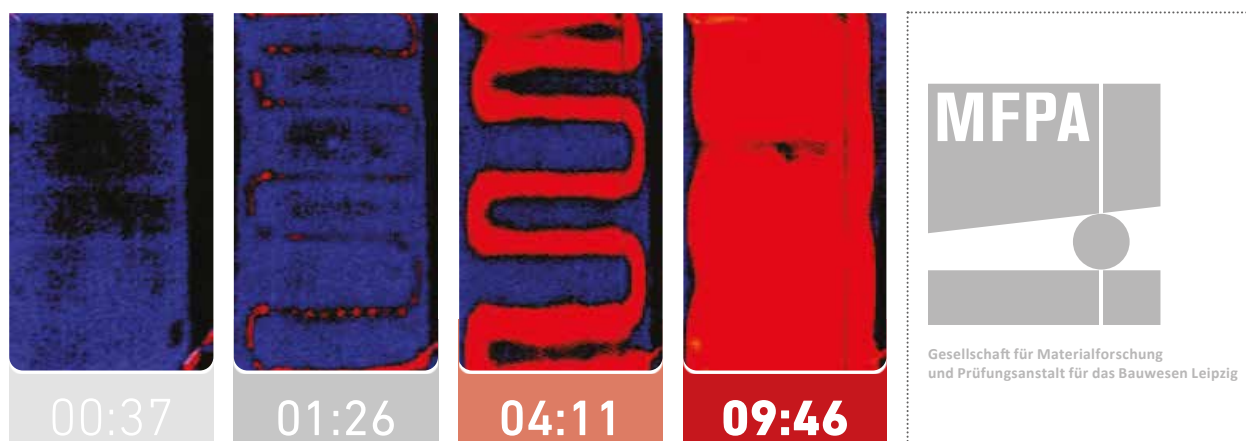
BEISPIELRECHNUNGEN» bei 20 °C Raumtemperatur

Bsp.	Bodenbelag	Wärmeleitwiderstand	mittl. Temperatur Heizmedium	erzielte Wärmestromdichte
A	Fliese	0,00 $m^2 K / W$	31 °C	78,0 W / m^2
B	Laminat	0,05 $m^2 K / W$	35 °C	79,4 W / m^2
C	Stabparkett 22 mm	0,10 $m^2 K / W$	35 °C	63,4 W / m^2

MAXIMALE TEMPERATUREN DER BODENOBERFLÄCHEN NACH DIN EN 1264

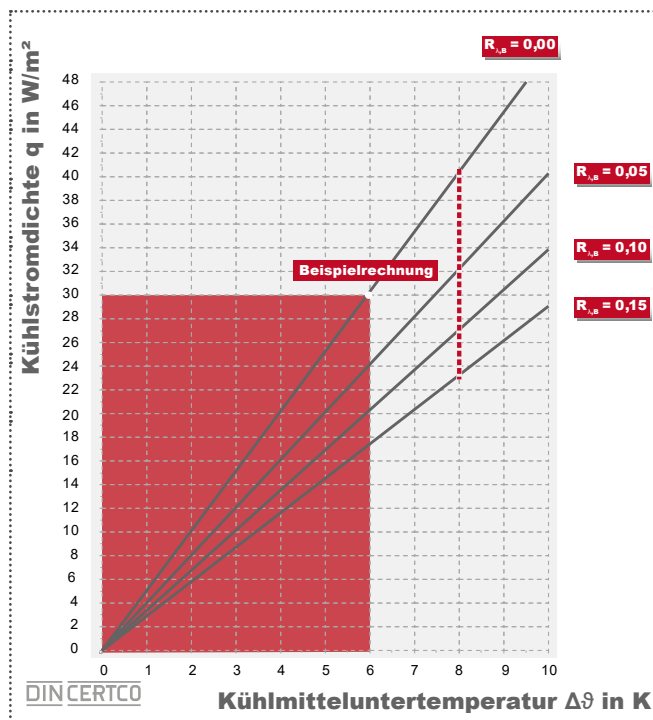
Verweilflächen»	bis 29 °C	Damit bei den Bodensystemen mit integrierter Heizung keine zu hohen Oberflächentemperaturen entstehen, muss die Vorlauftemperatur entsprechend ausgelegt werden.
Bäder»	bis 33 °C	
Randzonen»	bis 35 °C	

WÄRMEVERTEILUNGSVERHALTEN

Zeitabhängige Wärmeverteilung (Angabe in Minuten) - geprüft und bestätigt durch das MFPA Leipzig
[Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das Bauwesen].


KÜHLLLEISTUNG

DIN CERTCO



Wärmeleitwiderstand Bodenbelag

$R_{\lambda,B}$ in $(m^2 K) / W$	0,00	0,05	0,10	0,15
----------------------------------	------	------	------	------

Kennlinien Bodensystem $q = K_K \times \Delta\theta$

K_K in $W / (m^2 K)$	4,98	4,04	3,39	2,91
------------------------	------	------	------	------

Kühlstromdichte bei $\Delta\theta = 8 K$

q_G in W / m^2	39,9	32,3	27,1	23,3
--------------------	------	------	------	------

Wärmeübergangskoeffizient

Fußbodenkühlung» $\alpha_{F,K} = 6,50 W / m^2 K$

← effidur Klima WP1000 inkl. 5 mm SFM-Überdeckung, Heizrohr 8 x 1,1 mm, Rohrabstand 120 mm

BEISPIELRECHNUNG» Wärmeleitwiderstand $R_{\lambda,B} = 0 (m^2 K) / W$; Raumtemperatur 26 °C

Bodenbelag	Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Kühlstromdichte
Fliese	18 °C	22 °C	≈ 30 W / m ²

Die **Wärmestromdichte** wurde auf Grundlage der **Basiskennlinie nach DIN EN 1264-2**; die **Kühlstromdichte** wurde auf Grundlage der **Basiskennlinie nach Norm-Entwurf DIN EN 1264-5** ermittelt.

WÄRMEDÄMMUNG

HINWEIS

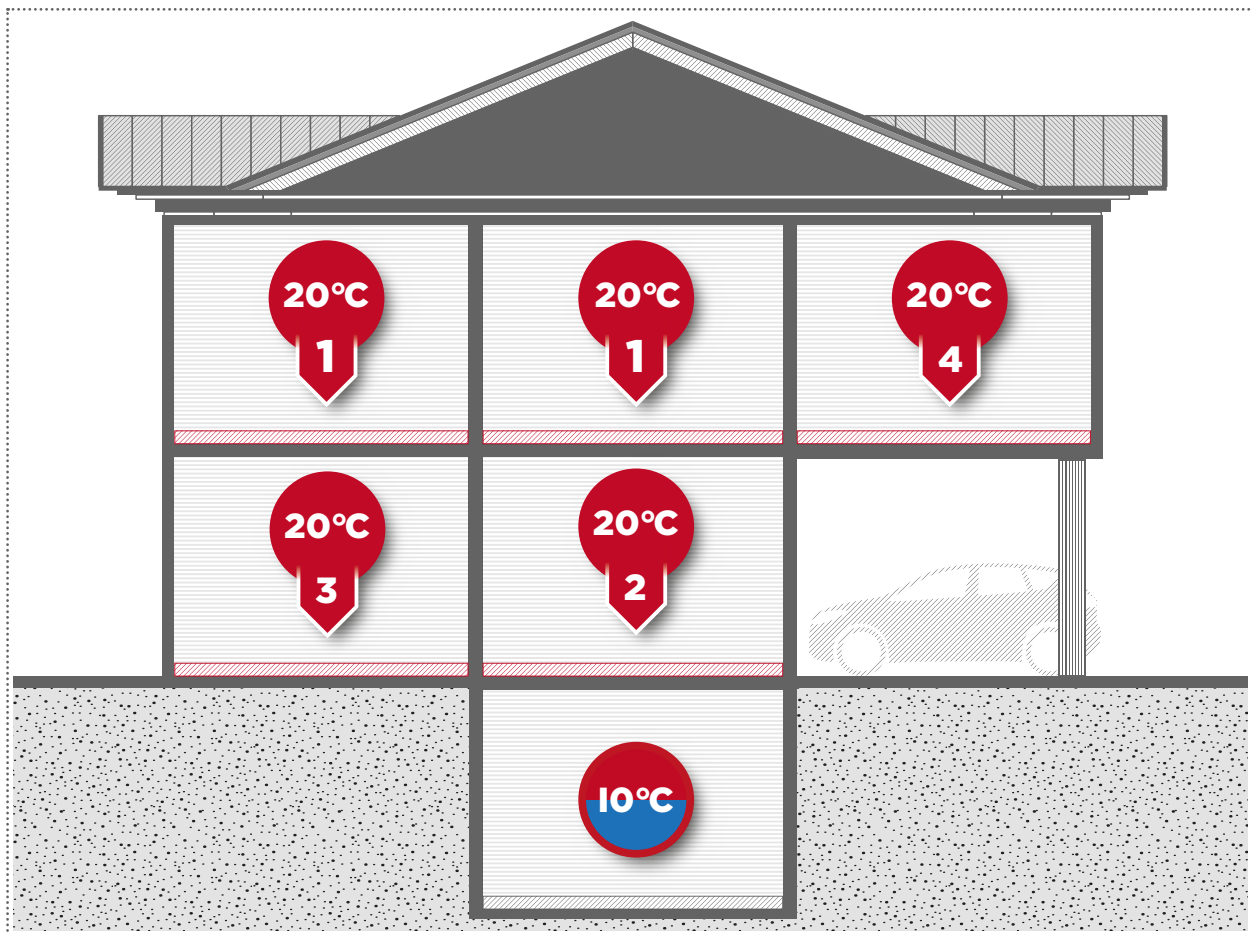
Um bei Neubau und Bauvorhaben im Bestand den Energieverbrauch im Gebäude zu begrenzen, muss u.a. die Dicke der Wärmedämmung beachtet und diese ggf. nachgerüstet werden. Bei der Bemessung ist das gültige Gebäudeenergiegesetz (GEG) ausschlaggebend. Liegt das Datum der eingereichten Bauanzeige, des erstatteten Bauantrages bzw., bei nicht genehmigungsbedürftigen Sanierungen, Beginn der Bauausführung vor dem 31.10.2020, gilt das alte Energiesparrecht. Ist bei Gebäuden im Bestand der Einbau der Dämmung aus technischen Gründen begrenzt, so gelten die Anforderungen als erfüllt, wenn die höchstmögliche Dämmschichtdicke nach anerkannten Regeln der Technik ausgeführt wird. Konkrete Vorgaben zu Wärmeleitfähigkeit der / des Dämmstoffe(s) sind dem anzuwendenden Regelwerk zu entnehmen. Für die Dimensionierung der Dämmung unter einer Fußbodenheizung gilt die DIN EN 1264-4.

[Raumdarstellung siehe umseitige Grafik]

ERFORDERLICHE MINDEST-DICKE IN mm

Was befindet sich darunter?	Wärmeleitwiderstand $R_{\lambda,FB}$ in $(m^2 K) / W$ lt. DIN EN 1264-4	Holzfaser $\lambda_D = 0,040 W / (m K)$	Expandiertes Polystyrol (EPS) $\lambda_D = 0,035 W / (m K)$	Polyurethan 2-fache Alufolie $\lambda_D = 0,025 W / (m K)$	VIP Vakuumdämmung $\lambda_D = 0,008 W / (m K)$
Fall 1 » Beheizter Raum	0,75	30	26	19	6
Fall 2 und 3 » Unbeheizter / in Abständen beheizter Raum / Erdreich	1,25	50	44	31	10
Fall 4 » Auslegungstemperatur $T \geq 0 °C$	1,25	50	44	31	10
Fall 4 » Auslegungstemperatur $0 °C > T \geq -5 °C$	1,50	60	53	38	12
Fall 4 » Auslegungstemperatur $-5 °C > T \geq -15 °C$	2,00	80	70	50	16

WÄRMEDÄMMUNG» GRAFIK RAUMSITUATION



DAS HEIZROHR

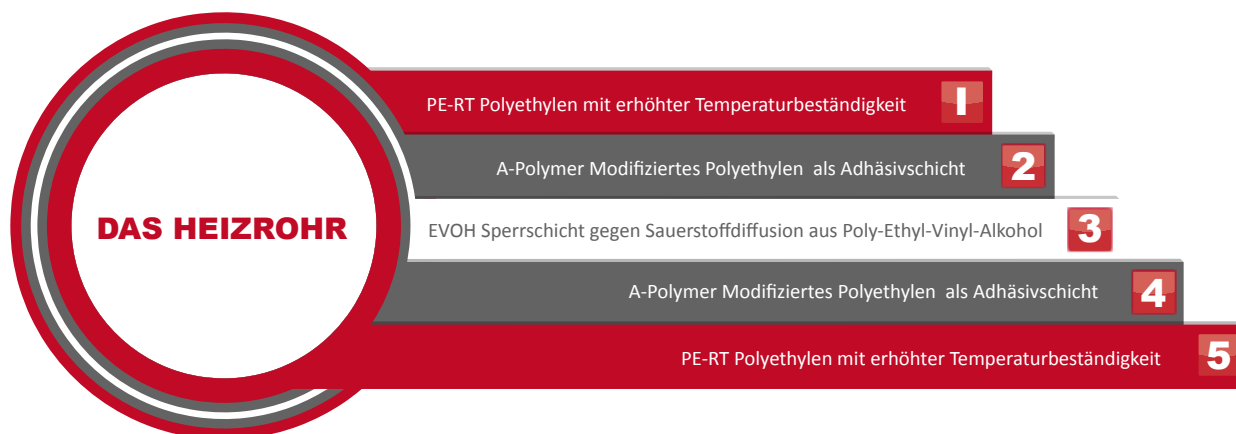
AUFBAU & BESTANDTEILE

- » Grundmaterial und Schutzschicht besteht aus PE-RT DOWLEX 2344.
- » Innovativer Kunststoff, der keine Vernetzung benötigt; herausragende Eigenschaften bei hohen Drücken und Temperaturen; extreme Alterungsbeständigkeit.
- » Hochflexibel und einfach in der Handhabung.

FUNKTION DER ROHRSCHICHTEN

- » Die außen aufgetragene PE-Schicht schützt die Sauerstoffsperre vor mechanischer Beschädigung, Feuchtigkeit, anderen negativen Umgebungseinflüssen und Alterung. Damit besonders geeignet für raue Verlegebedingungen.
- » Erhöhung der Innendruck-Festigkeit - beim effidur Heizrohr verbessert die zwischen den PE-Schichten liegende Sauerstoffsperre erstmals die Rohrfestigkeit.
- » Ideal für axial abdichtende Verbindungen (Push-Fittings), die Sauerstoffsperre ist von außen nicht angreifbar, die Dichtheit des Systems bleibt dauerhaft erhalten.

Flexibles 5-Schicht-Vollkunststoff-Verbundrohr aus PE-RT 80 (Dowlex 2344) nach DIN 16833 und der Anwendungsnorm DIN 4726. Sauerstoffdiffusionsdicht nach DIN 4726. Zwischen zwei PE-Schichten geschützt liegende Sauerstoffsperre. Die Rohre sind als PEOC-SYSTEM mit den entsprechenden Armaturen durch DIN CERTCO geprüft, Prüfzeichen 3V217 PE-RT. Das effidur Heizrohr erfüllt die Forderungen der ISO 10508: Klasse 4 (Fußbodenheizung, 6 bar).



SAUERSTOFFSPERRE EVOH

- » Hoch-Barriere-Material Poly-Ethyl-Vinyl-Alkohol (EVOH),
- » mit dem Rohrmaterial PE-RT fest zu einer Einheit verschmolzen.
- » Verhinderung der Sauerstoffdiffusion bis + 80 °C (Forderung DIN 4726 nur + 40 °C).
- » Sauerstoffdurchlässigkeit max. 0,1 mg / (m² d) »
entspricht einem Bruchteil im Vergleich zur Forderung der DIN 4726.

VERSCHLÄMMUNG DER HEIZROHRE - KEIN THEMA!

Die Gebrauchsdauer einer Warmwasser-Heizungsanlage wird maßgeblich von der Lebensdauer aller hierfür verwendeten metallischen und nichtmetallischen Werkstoffe beeinflusst. Bei Metallen ist diese wesentlich geprägt vom Aufbau und Erhalt der dünnen Schutzschichten aus Metalloxiden. Diese Oberflächen hemmen die Korrosionsvorgänge soweit, dass eine Nutzungszeit nach VDI 2067 erreicht wird, können jedoch durch chemische und physikalische Vorgänge geschädigt werden.

Der Sauerstoffeintrag über die verwendeten Rohre in ein System galt lange Zeit als vernachlässigbar im Vergleich zu anderen Eintrittsmöglichkeiten. Die Erfahrung hat aber gezeigt, dass gerade dieser Faktor nicht unterschätzt werden darf. Der eindringende Sauerstoff fördert die Korrosion der verwendeten metallischen Bauteile, was zur Bildung von unerwünschten Ablagerungen im System führen kann. Dadurch sinkt die Effizienz und Funktionalität der Anlage.

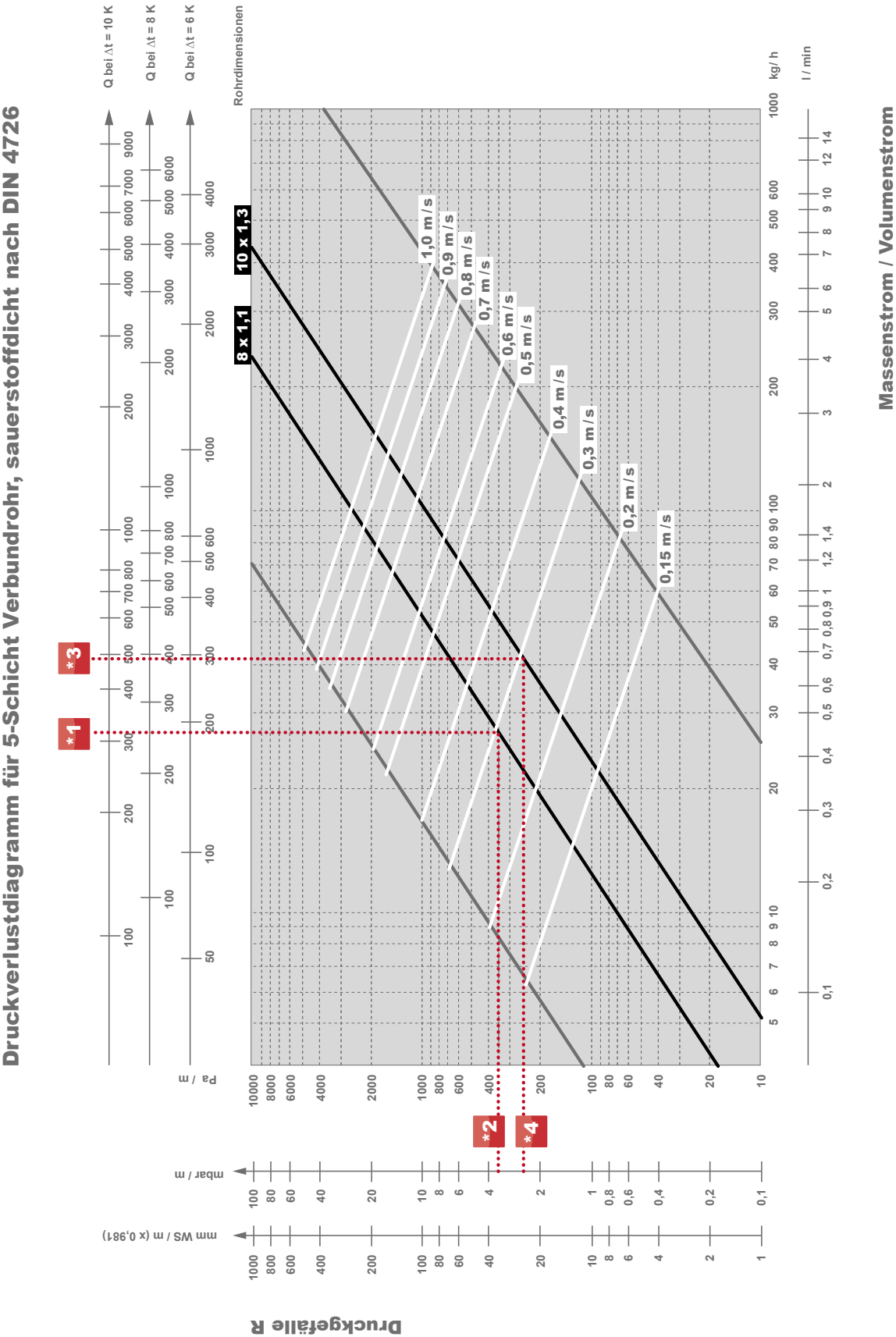
Der Einsatz von sauerstoffdichtem Rohr, im Fall von Kunststoff mit einer zuverlässig geschützten Sauerstoffsperrschicht, ist in geschlossenen, technisch gasdichten Heizungssystemen daher unverzichtbar. Dies fordert u.a. auch die Richtlinie VDI 2035.

Die effidur Heizrohre besitzen eine organische Sperrschicht (EVOH), deren Sauerstoffdurchlässigkeit auf maximal 0,1 mg / (m² d) begrenzt ist und somit deutlich unter der Forderung der DIN 4726: max. 0,32 mg / (m² d) liegt.

Durch den 5-lagigen Aufbau des Heizrohres ist die Sperrschicht vor Feuchtigkeit und Beschädigung zuverlässig geschützt. Außenabdichtende Fittings können daher ebenfalls ohne Bedenken eingesetzt werden.

Bei der Einbindung der effidur Flächenheizungs- und Kühlungssysteme in Altanlagen empfehlen wir eine hydraulische Entkopplung oder den Einsatz geeigneter Konditionierungssysteme (Kalk- und Korrosionsschutz nach VDI 2035) für das Fördermedium. Der Einsatz eines Strömungsfilters (SF) bringt zusätzliche Sicherheit.

DRUCKVERLUSTDIAGRAMM VERBUNDROHR (PE)



DRUCKVERLUSTERMITTLUNG BEISPIELRECHNUNG»

Druckverlustbestimmung für eine Fußbodenheizung zur Ermittlung der benötigten Pumpenförderleistung beim Anschluss an ein bestehendes Heizsystem. Da alle Heizkreise parallel geschaltet und gleich lang sind, ermittelt man je Unterverteiler den Druckverlust von einem Heizkreis.

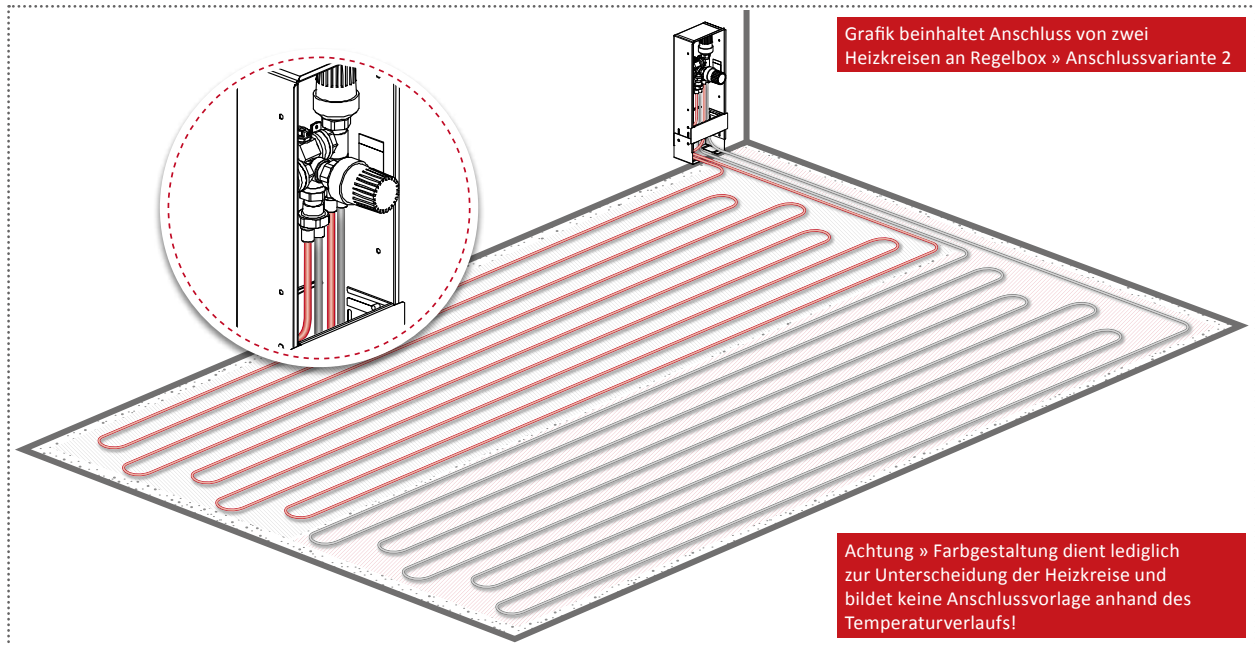
		Heizrohr \varnothing 8 x 1,1 mm	Heizrohr \varnothing 10 x 1,3 mm
ÖRTLICHE GEGEBENHEITEN	Raumgröße	16 m ²	16 m ²
	Rohrlänge / -abstand pro Heizkreis	34 m / 12 cm	68 m / 12 cm
	Fläche pro Heizkreis	4 m ²	8 m ²
	Anzahl der Heizkreise	4	2
	Verteiler für Vor- und Rücklauf	2 x UV4-8	2 x UV2-10
	weitere Komponenten	Thermostatventil (Vorlauf), RTL-Ventil (Rücklauf)	Thermostatventil (Vorlauf), RTL-Ventil (Rücklauf)
	geforderte Wärmestromdichte	80 W / m ²	60 W / m ²
	Gesamtwärmeleistung je Heizkreis (*1 bzw. *3 im Diagramm)	80 W / m ² x 4 m ² = 320 W	60 W / m ² x 8 m ² = 480 W
	Temperaturspreizung (Vorlauf - Rücklauf)	10 K	10 K
DRUCKVERLUST ROHR	Einzelwert (*2 bzw. *4 im Diagramm)	3,5 mbar / m	2,5 mbar / m
	Gesamtwert pro Heizkreis (Einzelwert x Heizkreislänge)	119 mbar	170 mbar
DRUCKVERLUST UNTERVERTEILER	Werte siehe Tabelle „Druckverluste Unterverteiler“	2 x 5 mbar = 10 mbar	2 x 5 mbar = 10 mbar
DRUCKVERLUST KOMPONENTEN	1x Thermostatventil Standard Eck- form bei einem Massenstrom von 110 bzw. 82,5 kg/h	100 mbar	75 mbar
	1x RTL-Ventil Eckform bei einem Massenstrom von 110 bzw. 82,5 kg/h	22 mbar	17 mbar
DRUCKVERLUST GESAMT	Summe Druckverluste Rohr + Verteiler + Komponenten	251 mbar \approx 0,25 bar	272 mbar \approx 0,27 bar

DRUCKVERLUSTE DER UNTERVERTEILER

	AUSFÜHRUNG	DRUCKVERLUST
EINZELSTECKANSCHLUSS	STAAG-8 / STAIG-8 / STAIG-10	\approx 5 mbar
UNTERVERTEILER 2-fach / 3-fach / 4-fach	UV2-8 / UV2-10 UV3-8 / UV3-10 UV4-8 / UV4-10	\approx 5 mbar
VERTEILERBAUGRUPPE (\triangleq 2 x Verteilerbalken)	VBG4	\approx 10 mbar
	VBG6	

ANSCHLUSS DER HEIZROHRE

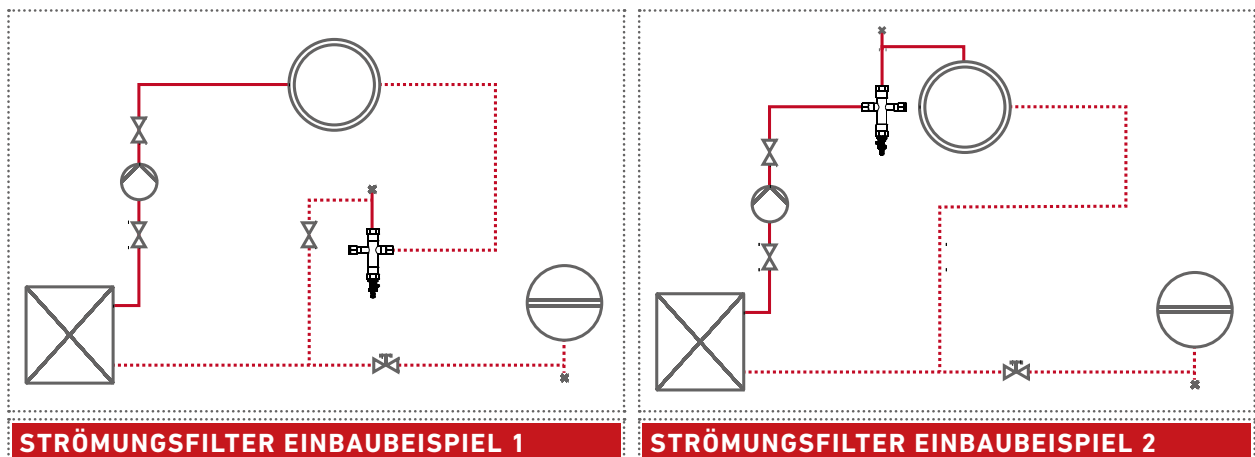
Der Anschluss der Rohre kann mit den Einzel-, Mehrfach- oder Baugruppenverteilern erfolgen. Diese Unterverteiler können individuell mit Regeltechnik ausgestattet werden. Ein umfangreiches Sortiment an Verteilern und bereits vormontierten Regelboxen finden Sie unter der Rubrik ANSCHLUSSMÖGLICHKEITEN. Alle Unterverteiler der effidur Bodensysteme sind montagefreundlich mit Steckanschlüssen nach John Guest Prinzip aufgebaut. Die Verteilerbaugruppen / Anschlussfittings können in einer Mauernische oder hinter einer Trockenbauwand in einem dafür vorgesehenen Unterputzkasten montiert werden. Hierbei ist auf eine Mindesthöhe von 200 mm zwischen Verteilerkasten und Fußboden zu achten.



SYSTEMTRENNUNG

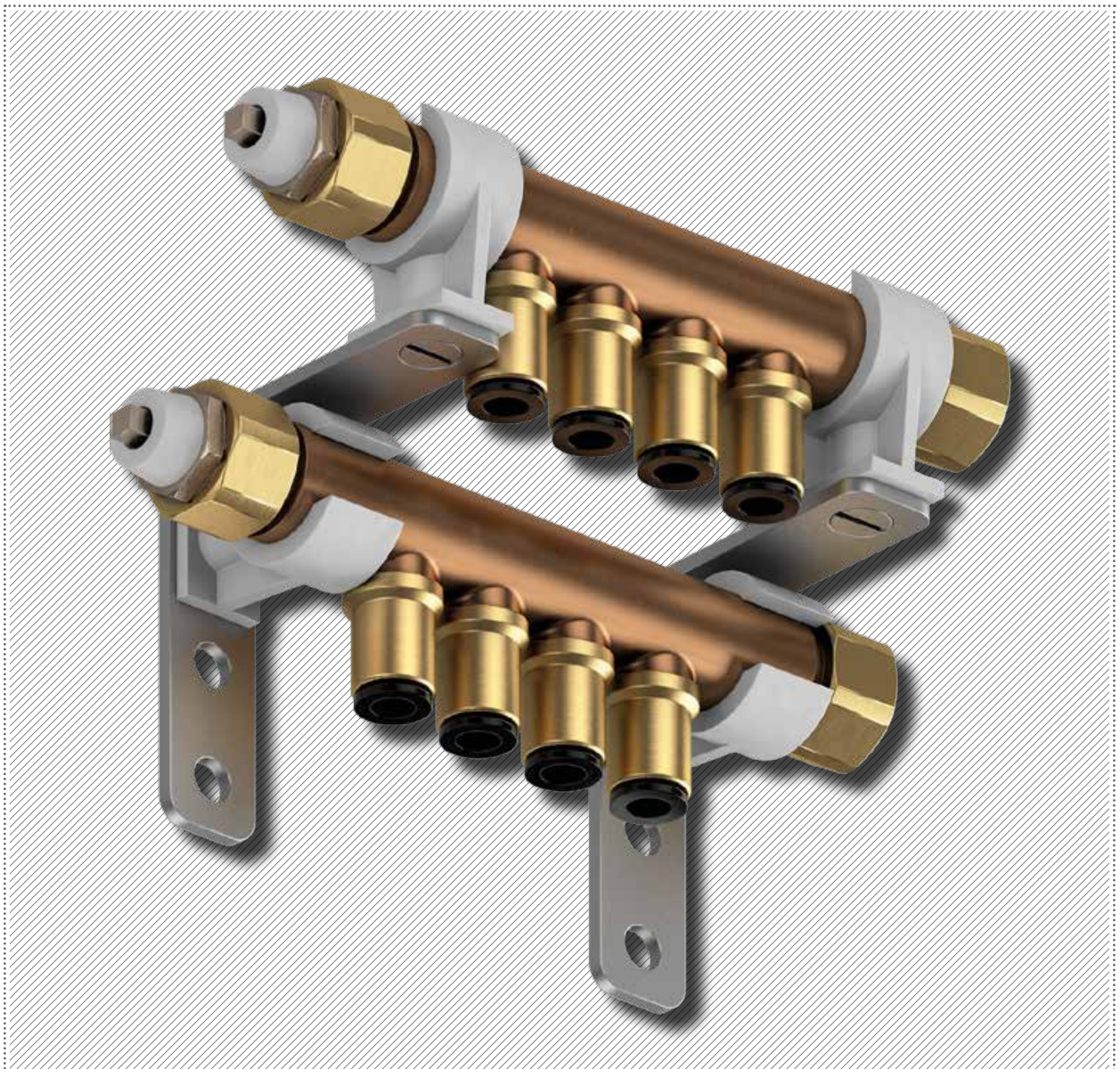
Bei Anschluss des Fußbodenheizsystems an einen bestehenden Kreislauf empfehlen wir den Einsatz unseres Strömungsfilters (SF) bzw. einen alternativen Schlammabscheider für die komplette Anlage oder den Fußbodenheizstrang. Objektbezogen kann es, abweichend zu unserem Einbaubeispiel 1, günstiger sein, den Filter oder Schlammabscheider direkt im Vorlauf des Fußbodenheizstranges zu installieren (siehe Beispiel 2). So können bei Altanlagen Verunreinigungen wie Rückstände von der Installation, Schmutz u.ä. nicht in den Kreislauf der Fußbodenheizung gelangen. Es ist auf die Einbaurichtlinie des jeweiligen Herstellers zu achten.

Es kann bei bestehenden Anlagen aus hydraulischen Gründen sinnvoll sein, eine Systemtrennung Fußbodenheizung / Radiatorheizung vorzunehmen. Der Fußbodenheizkreis ist durch einen Wärmeübertrager vom Rest der Anlage hydraulisch getrennt. Somit kann die Fußbodenheizung optimal über eine eigene Pumpengruppe betrieben werden. Zu beachten sind auch hier die jeweiligen Herstellerangaben.



ANSCHLUSSMÖGLICHKEITEN

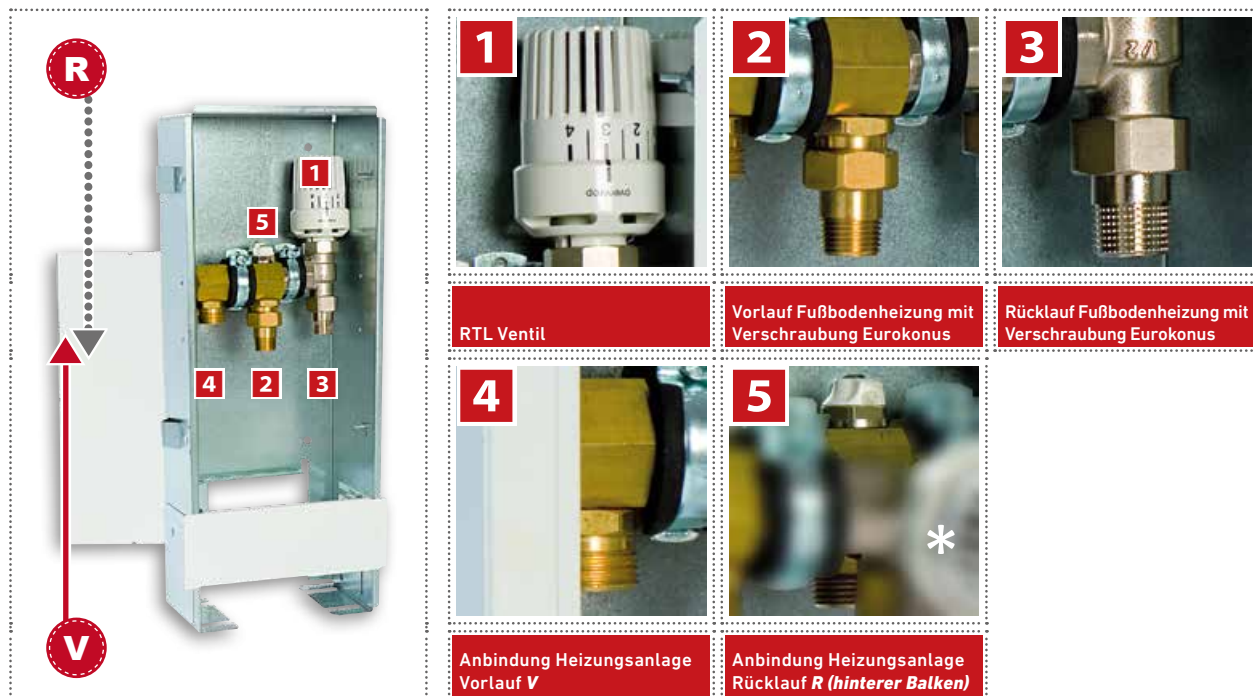
VERTEILUNG / REGELUNG



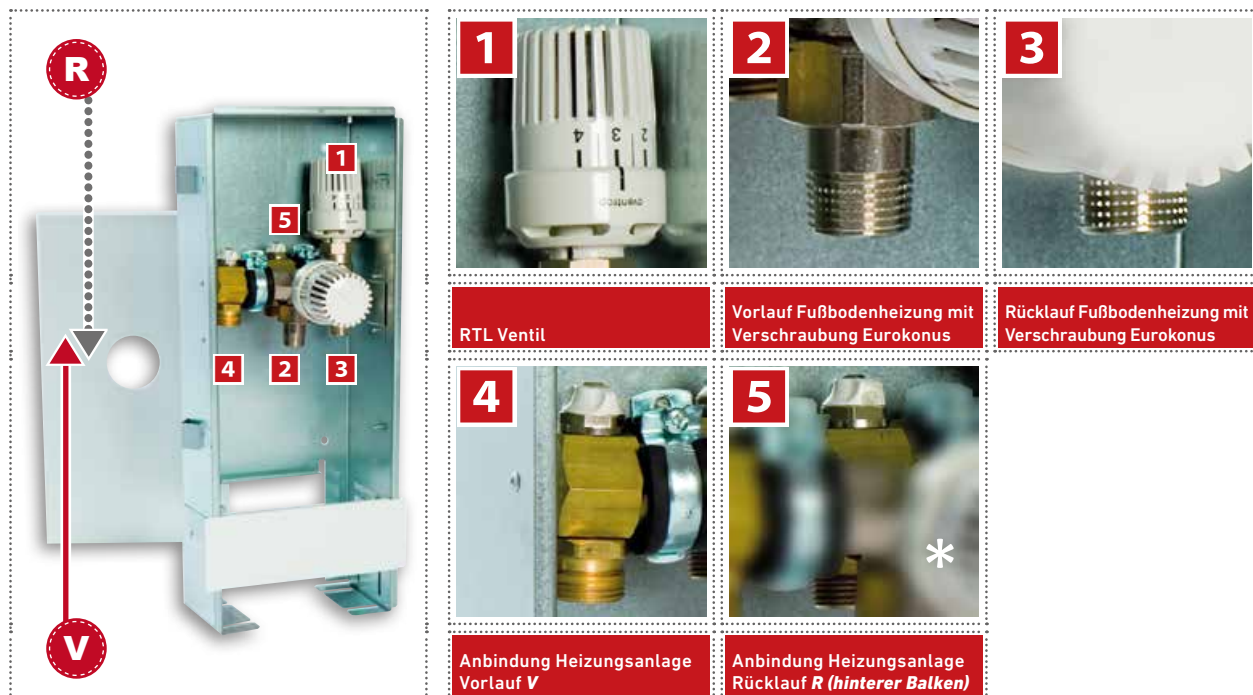
MONTAGEHINWEISE REGELBOXEN

Die Fließgeschwindigkeit im Heizkreis sollte max. 0,3 m / s betragen. Besonders bei Anschluss der UV3-10 / UV4-10 an die Regelboxen ist bei Verlegeabstand 12 cm für Heizflächen > 16 m² der Gesamtdruckverlust zu beachten!

ANSCHLUSSVARIANTE 1 AM BEISPIEL » RB1RTLW

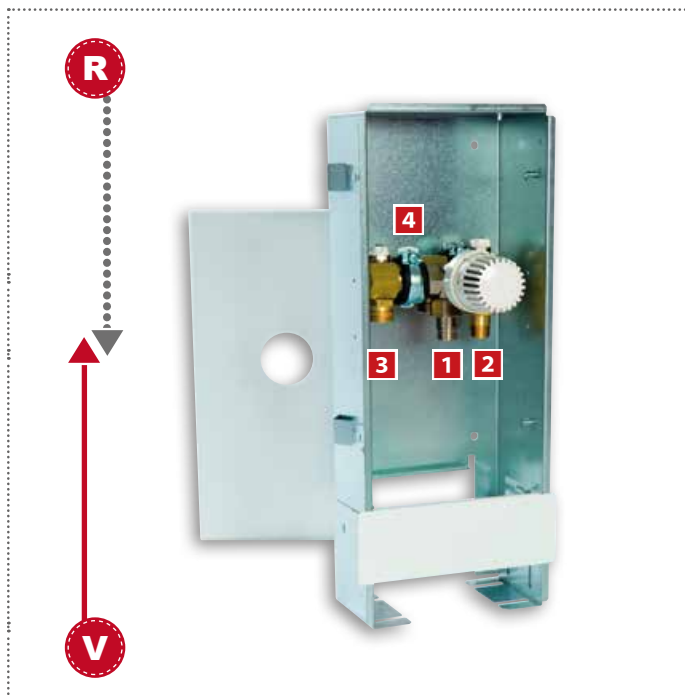


ANSCHLUSSVARIANTE 2 AM BEISPIEL » RB2THRTLOW



* DIE JEWEILS LETZTE ABBILDUNG IN DER REIHENFOLGE ZEIGT DEN ANSCHLUSS AM HINTEREN MESSINGBALKEN DER REGELBOX.

ANSCHLUSSVARIANTE 3 AM BEISPIEL» RB3TH0W



Vorlauf Fußbodenheizung mit Verschraubung Eurokonus



Rücklauf Fußbodenheizung mit Verschraubung Eurokonus

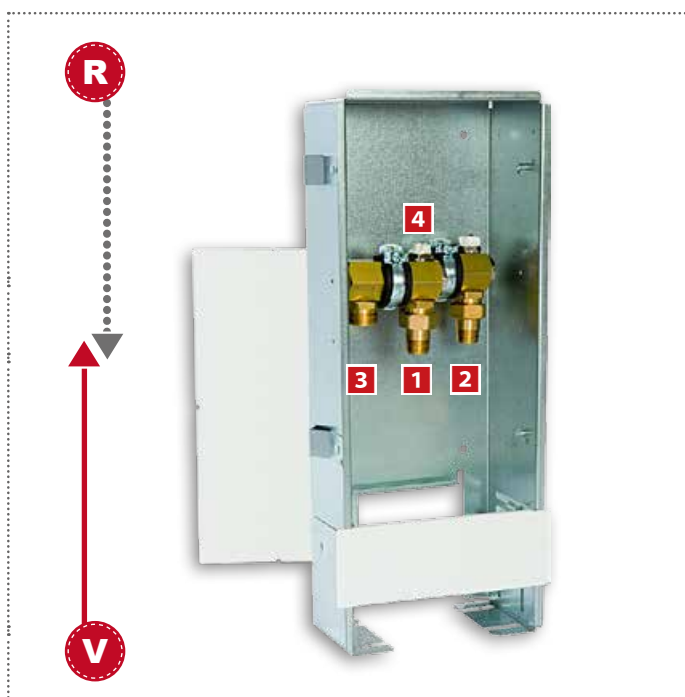


Anbindung Heizungsanlage Vorlauf V



Anbindung Heizungsanlage Rücklauf R (hinterer Balken)

ANSCHLUSSVARIANTE 4 AM BEISPIEL» RB4W



Vorlauf Fußbodenheizung mit Verschraubung Eurokonus



Rücklauf Fußbodenheizung mit Verschraubung Eurokonus



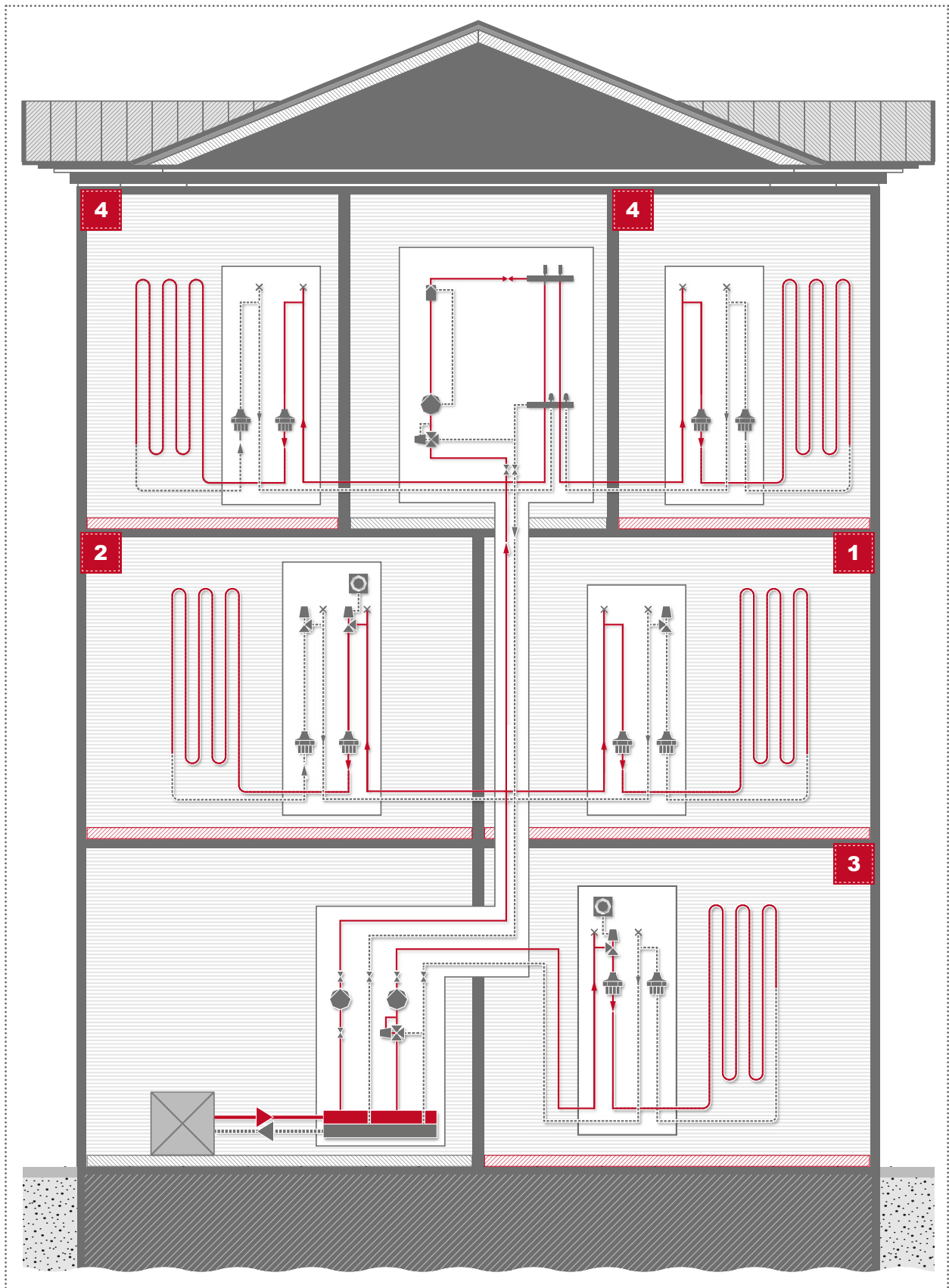
Anbindung Heizungsanlage Vorlauf V



Anbindung Heizungsanlage Rücklauf R (hinterer Balken)

* DIE JEWEILS LETZTE ABBILDUNG IN DER REIHENFOLGE ZEIGT DEN ANSCHLUSS AM HINTEREN MESSINGBALKEN DER REGELBOX.

ANSCHLUSSMÖGLICHKEITEN **REGELBOXEN**



1**ANSCHLUSSVARIANTE 1**

Zur Begrenzung der Rücklauftemperatur mittels RTL-Ventil für Flächen bis 16 m²*; Sollwertbereich» Rücklauftemperatur 20 - 50 °C.

DIESE VARIANTE ENTHÄLT»

- » UP Box (B 170 × H 450 - 515 × T 100 - 150 mm)
- » Abdeckung weiß bzw. tapezier- / befliesbar,
- » RTL-Ventil "Uni RTLH" mit Thermostat
- » 2 × Entlüftungsventil,
- » 2 × Anschluss G ¾" Eurokonus × ½" AG für Unterverteiler

2**ANSCHLUSSVARIANTE 2**

zur Einzelraumregelung mittels Thermostatventil und Begrenzung der Rücklauftemperatur mittels RTL-Ventil für Flächen bis 16 m²*; Sollwertbereich» Raumtemperatur 7 - 28 °C; Rücklauftemperatur 20 - 50 °C.

DIESE VARIANTE ENTHÄLT»

- » UP Box (B 170 × H 450 - 515 × T 100 - 150 mm)
- » Abdeckung weiß bzw. tapezier- / befliesbar,
- » RTL-Ventil "Uni RTLH" mit Thermostat; Thermostatventil "Uni LH" mit Thermostat bzw. wahlweise mit Fernversteller oder vorbereitet für Stellantrieb (M30 × 1,5)
- » 2 × Entlüftungsventil,
- » 2 × Anschluss G ¾" Eurokonus × ½" AG für Unterverteiler

3**ANSCHLUSSVARIANTE 3**

Zur Einzelraumregelung mittels Thermostatventil ohne Begrenzung der Rücklauftemperatur für Einsatz in vorgemischtem Heizkreis für Flächen bis 16 m²*; Sollwertbereich» Raumtemperatur 7 - 28 °C.

DIESE VARIANTE ENTHÄLT»

- » UP Box (B 170 × H 450 - 515 × T 100 - 150 mm)
- » Abdeckung weiß bzw. tapezier-/befliesbar,
- » Thermostatventil "Uni LH" mit Thermostat bzw.
- » wahlweise mit Fernversteller oder vorbereitet für Stellantrieb (M30 × 1,5); 2 × Entlüftungsventil,
- » 2 × Anschluss G ¾" Eurokonus × ½" AG für Unterverteiler

4**ANSCHLUSSVARIANTE 4**

Als Unterverteiler ohne Thermostatventil und ohne Begrenzung der Rücklauftemperatur für Einsatz in vorgemischtem Heizkreis für Flächen bis 16 m²*.

DIESE VARIANTE ENTHÄLT»

- » UP Box (B 170 × H 450 - 515 × T 100 - 150 mm)
- » Abdeckung weiß bzw. tapezier-/befliesbar,
- » 2 × Entlüftungsventil,
- » 2 × Anschluss G ¾" Eurokonus × ½" AG für effidur Unterverteiler

*Die Fließgeschwindigkeit im Heizkreis sollte max. 0,3 m/s betragen. Besonders bei Anschluss der UV3-10 / UV4-10 an die Regelboxen ist bei Verlegeabstand 12 cm für Heizflächen > 16 m² der Gesamtdruckverlust zu beachten.

PRAXISBEISPIELE VERTEILUNG

FLÄCHENNAHE VERTEILUNG DER HEIZKREISE JE RAUM



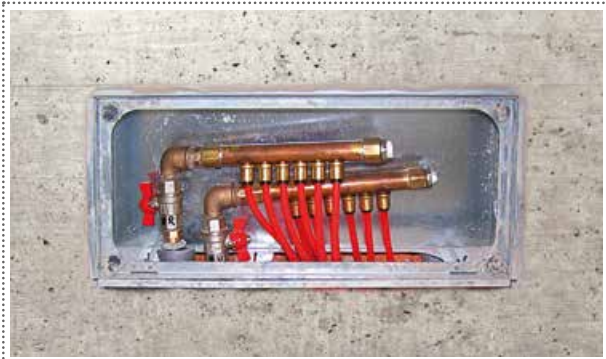
Regelbox Variante 2 mit Unterverteiler 2-fach.



Verteilerbaugruppe 6-fach an Regelgruppe.



Zonenweise Unterverteilung durch die Decke.

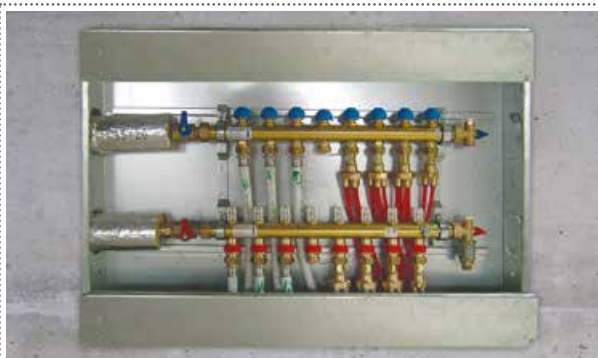


Verteilerbaugruppe 6-fach.

Ein hydraulischer Abgleich der einzelnen Anschlüsse innerhalb der Unterverteilungen und Verteilerbaugruppen (UV / VBG) ist nicht vorgesehen, deshalb müssen diese Heizkreise annähernd gleich lang sein.

HAUPTVERTEILER MIT DURCHFLUSSMENGENREGULIERVENTILEN

Gegebenenfalls Stellantriebe und Unterverteiler für eine zonenweise Verteilung der Heizkreise.





Etagenverteilung mit handelsüblichem Mehrfachverteiler (Bild links) und effidur HKV-VA (Bild rechts) bestückt mit Unterverteilern.

UNTERVERTEILER

	STANDARD Ø 8 mm	SPEZIAL Ø 10 mm
	STECKANSCHLUSS STAAG-8 Ø 8 mm - 1/2" AG für max. 4 m ² * L = 27 mm SW 24	
	STECKANSCHLUSS STAIG-8 Ø 8 mm - 1/2" IG für max. 4 m ² * L = 36,5 mm SW 24	STECKANSCHLUSS STAIG-10 Ø 10 mm - 1/2" IG für max. 8 m ² * L = 40 mm SW 24
	UNTERVERTEILER 2-FACH UV2-8 2 x Ø 8 mm - 1/2" IG für max. 8 m ² * L = 46 mm SW 36	UNTERVERTEILER 2-FACH UV2-10 2 x Ø 10 mm - 1/2" IG für max. 16 m ² * L = 49,5 mm SW 36
	UNTERVERTEILER 3-FACH UV3-8 3 x Ø 8 mm - 1/2" IG für max. 12 m ² * L = 49,5 mm SW 41	UNTERVERTEILER 3-FACH UV3-10 3 x Ø 10 mm - 1/2" IG für max. 20 m ² * L = 53 mm SW 41 Bei Heizflächen > 16 m ² ist der Gesamtdruckverlust zu beachten!
	UNTERVERTEILER 4-FACH UV4-8 4 x Ø 8 mm - 1/2" IG für max. 16 m ² * L = 48 mm SW 44	UNTERVERTEILER 4-FACH UV4-10 4 x Ø 10 mm - 1/2" IG für max. 24 m ² * L = 51,5 mm SW 44 Bei Heizflächen > 16 m ² ist der Gesamtdruckverlust zu beachten!

*Angabe bezieht sich auf Verlegeabstand 12 cm bei Fließgeschwindigkeit im Heizkreis < 0,4 m/s bzw. mit Regelbox max. 0,3 m/s.

VERTEILERBAUGRUPPEN & ANSCHLUSSVERSCHRAUBUNGEN

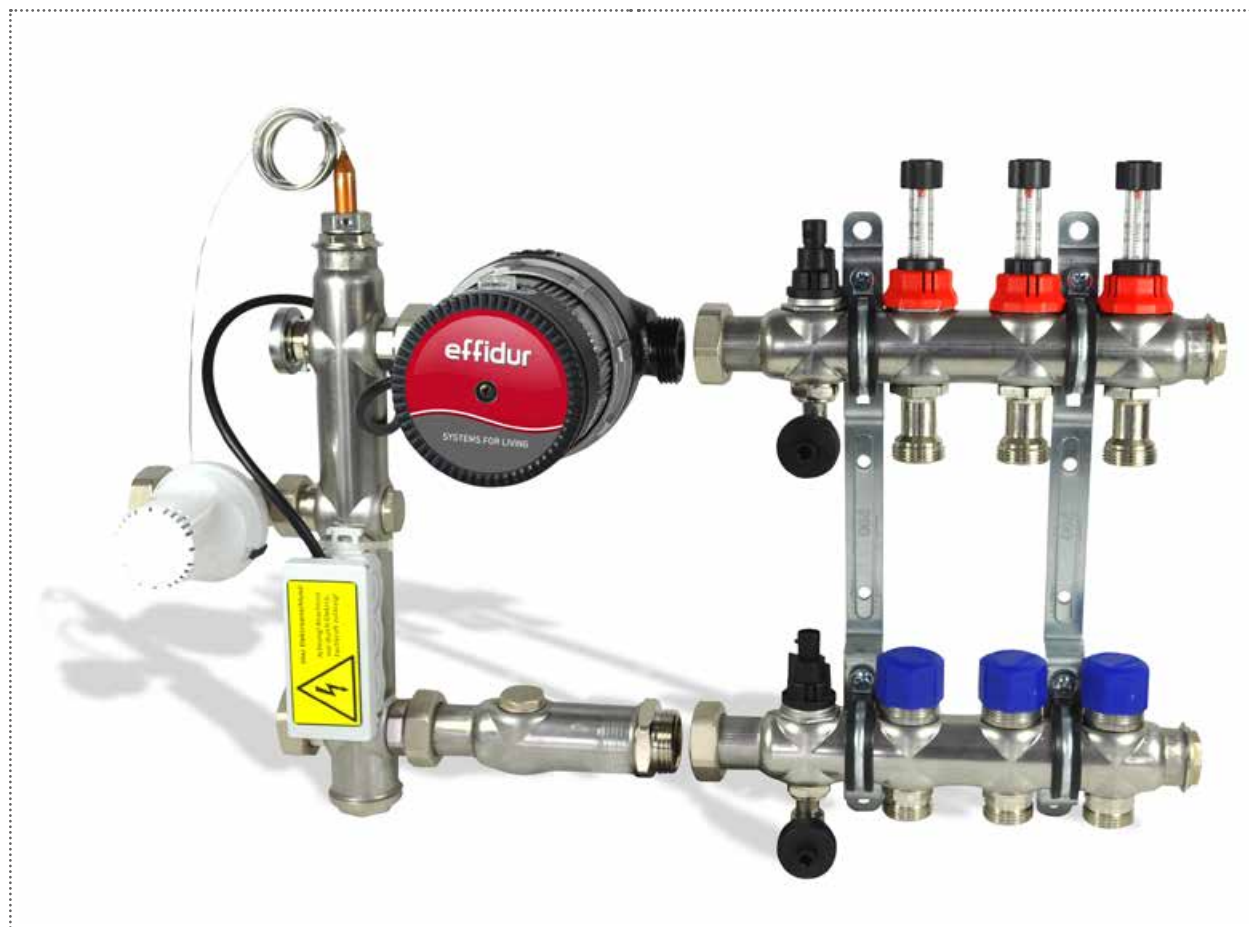
STANDARD Ø 8 mm		SPEZIAL Ø 10 mm
	VERTEILERBAUGRUPPE 4-FACH	
	VBG4 2 × Verteilerbalken à 4 × Ø 8 mm - ½" IG - 1 × Entlüfter für max. 16 m ² * L × H × T 165 × 115 × 76 mm	
	VERTEILERBAUGRUPPE 6-FACH	
	VBG6 2 × Verteilerbalken à 6 × Ø 8 mm - ½" IG - 1 × Entlüfter für max. 24 m ² * L × H × T 205 × 115 × 76 mm	

ANSCHLUSSVERSCHRAUBUNG

	ANSCHLUSSVERSCHRAUBUNG
	AV Zum Anschluss von Steckanschlüssen und Unterverteilern an Hauptverteiler, Ventile u.a.. Bestehend aus Überwurfmutter G ¾" Eurokonus weichdichtend und Tülle R ½" L = 34 mm SW 30
	ANSCHLUSSVERSCHRAUBUNG SELBSTDICHTEND
	AVS Anschlussverschraubung ¾" zum Anschluss von Unterverteilern bzw. Steckanschlüssen an Verteiler, Ventile, mit selbstdichtender Tülle R ½" durch PTFE- Gewindedichtring. Bestehend aus Überwurfmutter G ¾" Eurokonus weichdichtend und Tülle R ½" L = 28 mm SW 30

*Angabe bezieht sich auf Verlegeabstand 12 cm bei Fließgeschwindigkeit im Heizkreis < 0,4 m/s bzw. mit Regelbox max. 0,3 m/s.

REGELGRUPPE & HEIZKREISVERTEILER



TECHNISCHE DATEN RGHKV-VA

- Einbauhöhe»** 360 mm
Einbaulänge» 290 mm
Einbaulage» horizontal
Einbautiefe» ca. 140 mm (Lowara Pumpe)
 ca. 160 mm (Grundfos Pumpe)
Anzahl Heizkreisabgänge» 2 - 10
Betriebsparameter» max. 6 bar; primär max. 90 °C,
 max. Differenzdruck 200 mbar; sekundär max. 50 °C
Primäranschluss» 1" Überwurfmutter, flachdichtend
Sekundäranschluss» 1" AG, flachdichtend
Pumpe (elektronisch geregelt)» Lowara eco Floor-T1
 15-6 / auf Anfrage: Grundfos Alpha2(L) 15-40

- » Festwertregler mit Tauchfühler, Vorlauf von 20 °C - 50 °C einstellbar, ohne Hilfsenergie;
- » STB (Übertemperaturschutz) auf 55 °C fest eingestellt;
- » Bypass mit integriertem Regulierventil (vereinfacht die Einregulierung);
- » Temperaturanzeige 20 °C - 80 °C.
Elektrische Vorverdrahtung der Pumpe.

TECHNISCHE DATEN HKV-VA

- Betriebsparameter»** max. + 80 °C / max. 6 bar.
Der Verteiler ist mit Heizungswasser gemäß VDI 2035 zu betreiben.
Vorlauf» integrierte Durchflussanzeiger 0 - 5 l/min
Rücklauf» integrierte Thermostatventileinsätze
Stutzenabstand» 50 mm
Primärseite» 2 Kugelhähne ¾" IG × 1" AG, flachdichtend (ASH).
Sekundärseite» ¾" AG mit Konus, passend für effidur AV / AVS. Bei direkter Anbindung der Unterverteiler (STA / UV2 / UV3 / UV4) wird die Anschlussverschraubung AV / AVS eingesetzt.

Artikelnummer	Abgänge	Baulänge (m. ASH)
HKV2-VA	2	245 mm
HKV3-VA	3	295 mm
HKV4-VA	4	345 mm
HKV5-VA	5	395 mm
HKV6-VA	6	445 mm
HKV7-VA	7	495 mm
HKV8-VA	8	545 mm
HKV9-VA	9	595 mm
HKV10-VA	10	645 mm

HEIZKREISVERTEILER HKV-VA

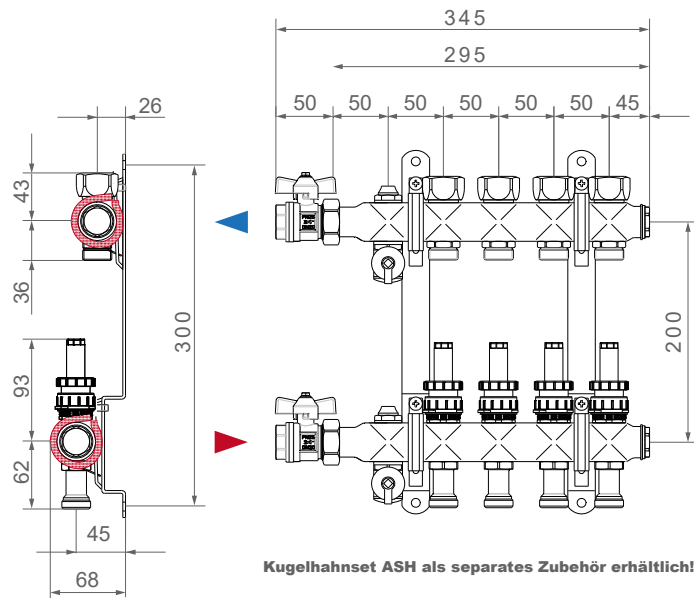
WERKSTOFFE

Armaturen»
Press-Messing Ms 58, vernickelt

Verteilerbalken»
Edelstahl 1.4301

O-Ringe»
EPDM peroxidisch vernetzt

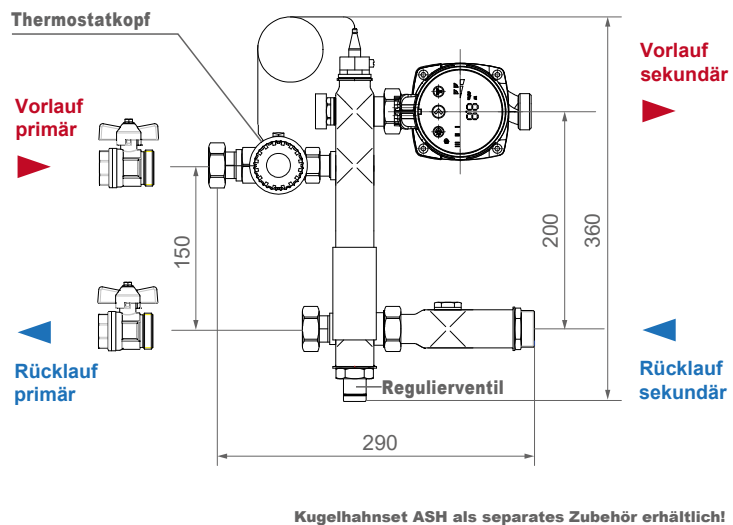
Flachdichtungen»
WS 3825



REGELGRUPPE RGHKV-VA

Regelgruppe zum Anschluss an Heizkreisverteiler. Ausreichend bspw. zur Beheizung bis zu 120 m² Wohnfläche (bei geringem Wärmebedarf auch mehr). Vorlauftemperaturregelung ermöglicht problemlosen Anschluss der Bodenheizung an Heizungsanlage.

Stellventil im Primärvorlauf regelt die gewünschte Vorlauftemperatur für die Fußbodenheizung. Zu hohe Vorlauftemperaturen werden durch den eingebauten Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB) verhindert. Elektronisch geregelte Pumpe passt sich dem erforderlichen, aktuellen Wärmebedarf an.



EINREGULIERUNG VON REGELGRUPPE UND HEIZKREISVERTEILER

Die Primärventile (zum Anschluss an die bestehende Heizungsanlage) sind zu schließen. Die Einstellung erfolgt bei laufender Umwälzpumpe. Alle Ventile im Kreislauf der Fußbodenheizung (inkl. Reguliertventil im Rücklauf der Pumpengruppe) sind vollständig zu öffnen, wobei zuvor an den Durchflussanzeigern jeweils der Sicherungsring zu entfernen und die Sperrkappe hochzudrehen ist.

Die Pumpe ist zur Einregulierung vorerst auf konstante Belastung einzustellen. Die Stufe ist so zu wählen, dass der Heizkreis mit dem größten Volumenstrom noch ausreichend versorgt wird. Durch Drehen am Reguliertventil der Pumpengruppe wird der Heizkreis mit dem größten berechneten Volumenstrom exakt eingestellt (evtl. Wassermenge je Abgang auf dem Verteiler vermerken).

Das Ablesen erfolgt am Schauglas des Durchflussanzeigers, die Skala zeigt Werte von 0 - 5 l/min (bzw. 0 - 3 l/min). Der Einstellvorgang der übrigen Heizkreise muss nun am jeweiligen Regulierventil durchgeführt werden. Anschließend alle Werte kontrollieren und ggf. feinjustieren. Nach Abschluss der Einregulierung die Sperrkappen nach unten drehen und die Sicherungsringe (bei Bedarf im Anschluss plombieren) montieren.

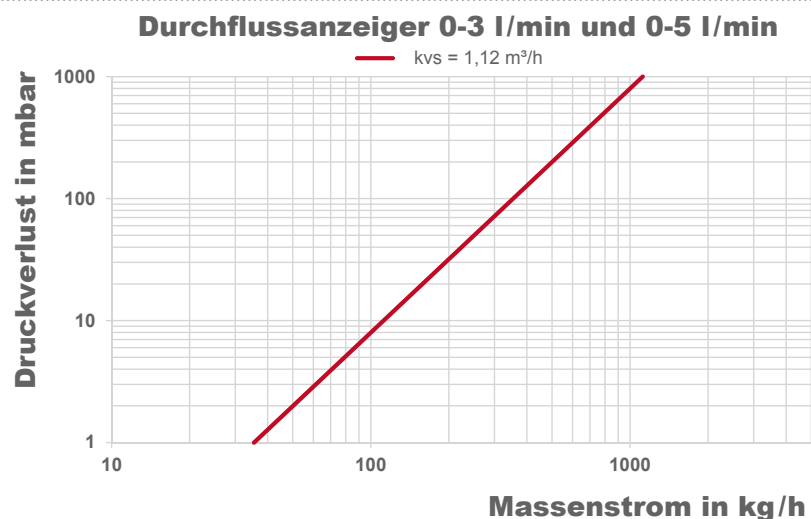
Die Durchflussmengenanzeiger sind komplett absperrenbar ohne die Voreinstellung zu verändern. Nun ist die Umwälzpumpe auf variable Belastung umzustellen, danach können die Stellantriebe montiert und die Primärventile wieder geöffnet werden. Am Thermostatkopf ist anschließend die Auslegungstemperatur der Fußbodenheizung einzustellen.

DRUCKVERLUSTERMITTLUNG DER HEIZKREISVERTEILER

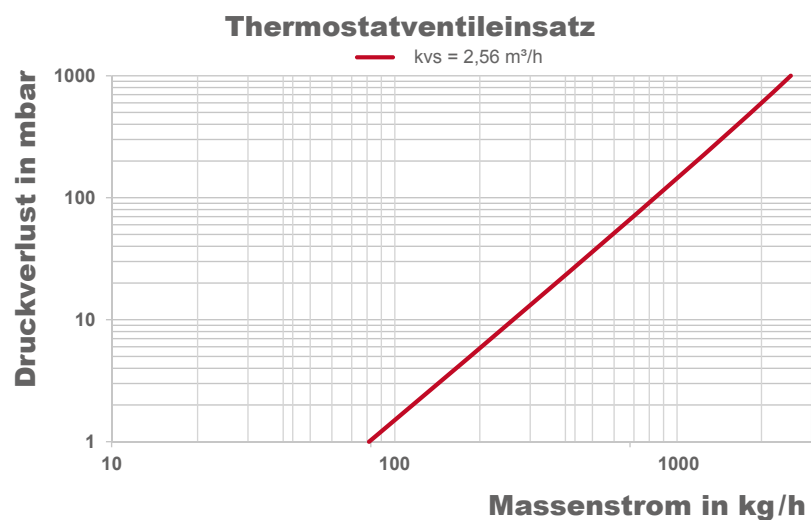
Die zu berücksichtigenden Druckverluste der effidur Heizkreisverteiler HKV-VA werden maßgeblich von Regulierventil im Vorlauf und Ventileinsatz im Rücklauf bestimmt. Die individuellen Werte je Verteilerabgang sind in Abhängigkeit des Massenstroms den nachfolgenden Diagrammen zu entnehmen.

Berechnungsgrundlagen zu entstehenden Druckverlusten an effidur Unterverteilern und effidur Heizrohr finden Sie in den entsprechenden Kapiteln des Technischen Handbuchs.

DRUCKVERLUST REGULIERVENTIL (VORLAUF)

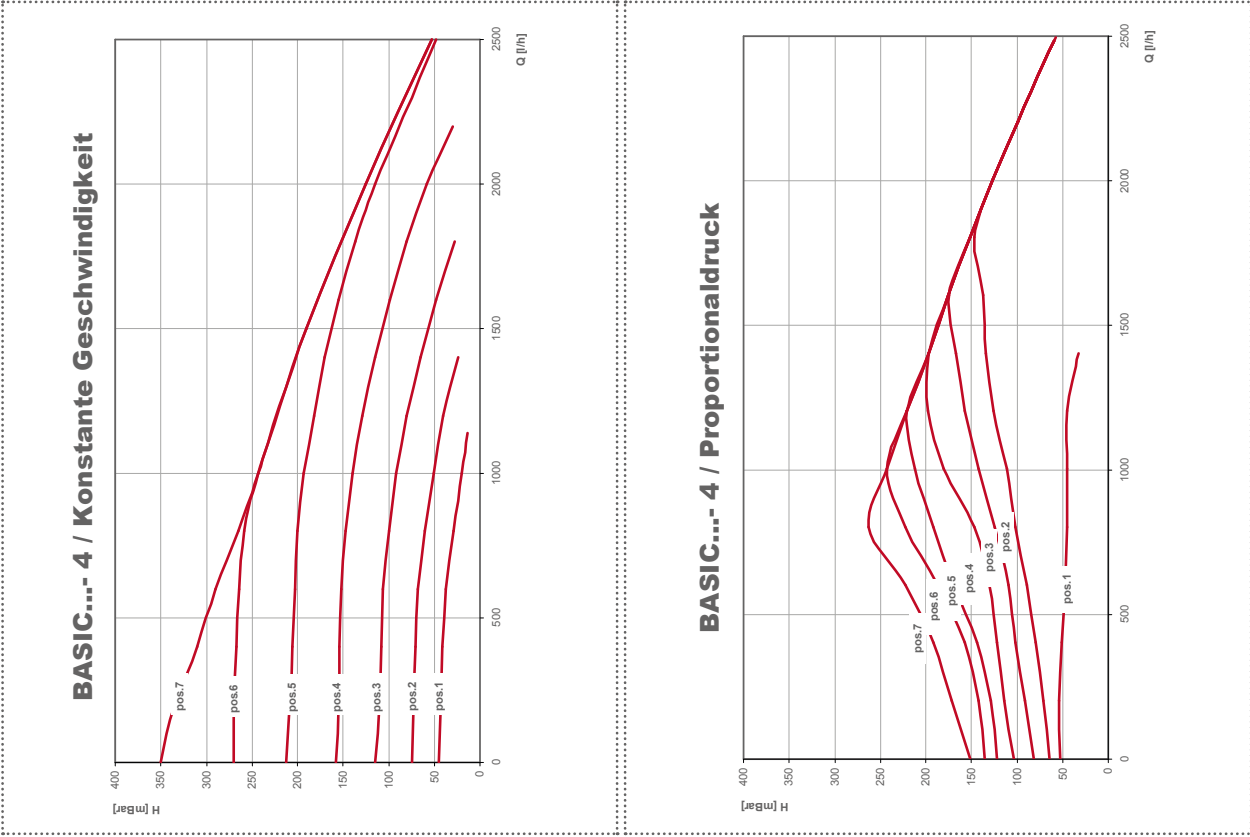


DRUCKVERLUST VENTILEINSATZ (RÜCKLAUF)



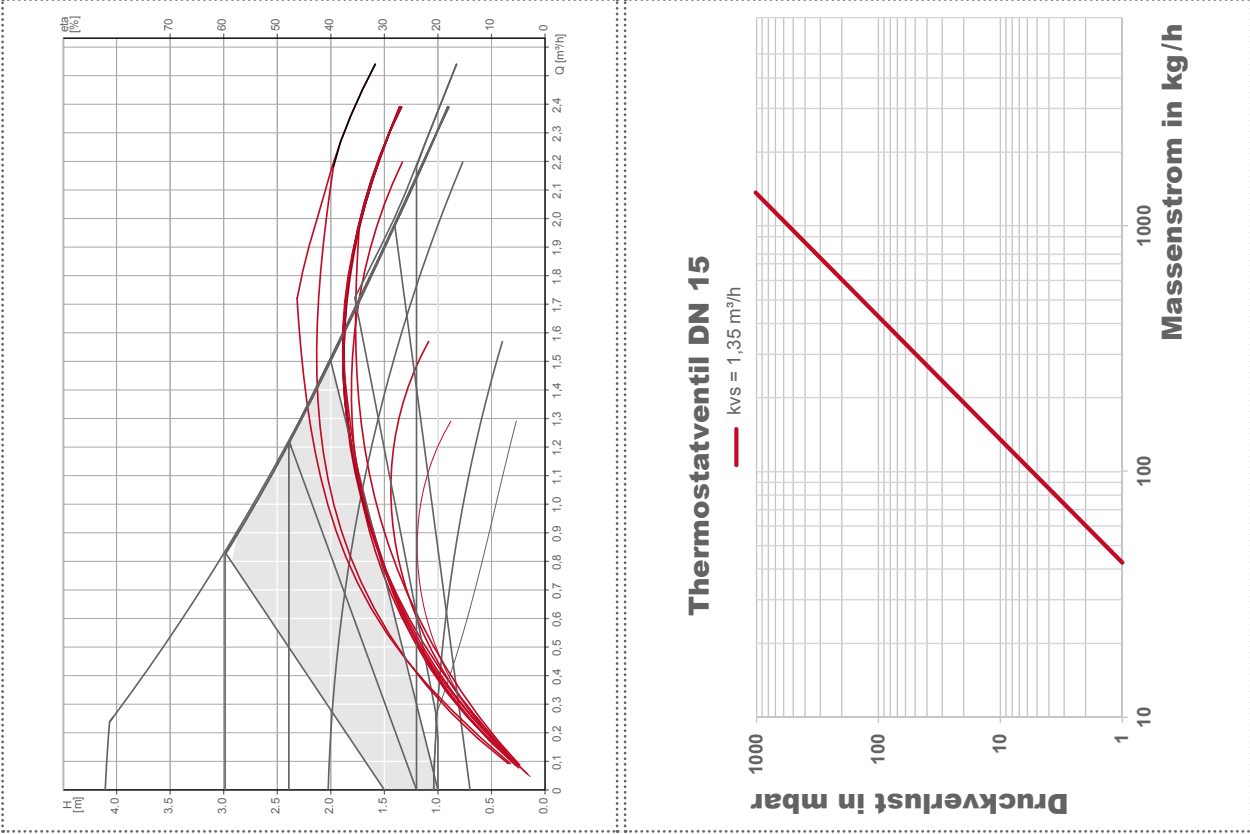
PUMPENKENNLINIEN / DRUCKVERLUST THERMOSTATVENTIL

PUMPE» LOWARA ECOCIRC BASIC 15-4



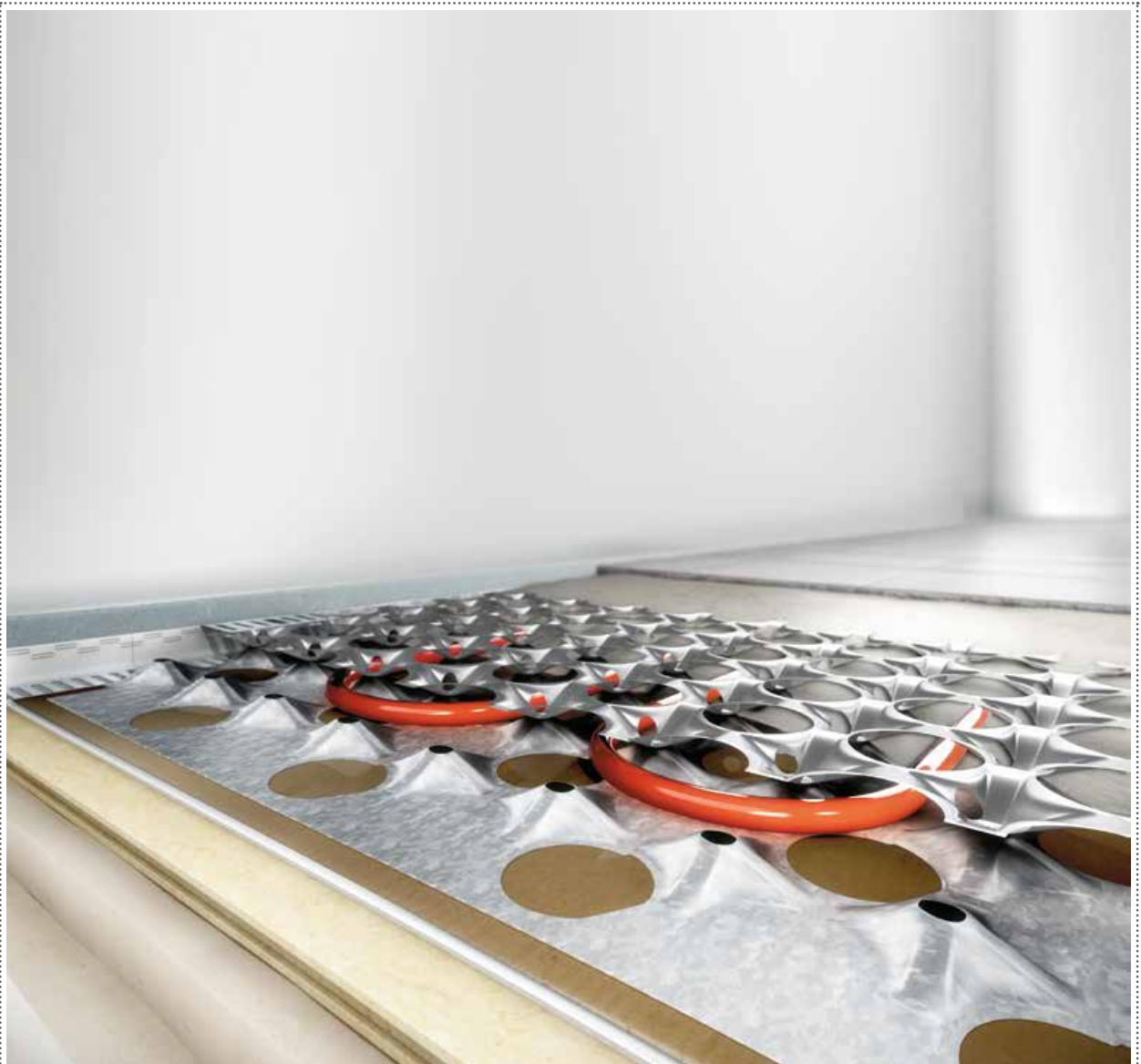
PUMPE» GRUNDFOS ALPHA 2 (L) 15-40

THERMOSTATVENTIL



EINBAURICHTLINIEN WABENPLATTENSYSTEME

WABENPLATTE WP



WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE!

Die Verlegung der effidur Wabenplatten muss immer mit Arbeitsschutzhandschuhen nach DIN EN 388 (mindestens Kategorie 2, Schnittfestigkeit mind. Klasse 3) erfolgen, um einer Verletzung durch scharfe Blechsnittkanten vorzubeugen! Es kann mit allen üblichen Werkzeugen zur Blechbearbeitung, unter Beachtung der Sicherheitshinweise zugeschnitten werden. Aufgrund des erhöhten Funkenfluges beim Schneiden der Systemelemente muss stets auf den Brandschutz des Gebäudes und der in unmittelbarer Nähe befindlichen Gegenstände geachtet werden. Weiterhin ist das Tragen einer Arbeitsschutzbrille erforderlich!

DURCHSCHNITTliche VERLEGEZEITEN

Wir empfehlen die Bodensysteme zu zweit als Team zu verlegen, dabei ist mit folgenden Verlegezeiten zu rechnen»

Wabenplatten verlegen	10 min / m ²
Rohrverlegung + Anschluss an Heizungssystem	10 min / m ²
Systemfließmörtel SFM (Estrich) einbringen	5 min / m ²
Monteurteam (2 Personen)	△ 4 m ² / h

Die angegebenen Werte basieren auf einem rechteckigen Raum mittlerer Größe (ca. 24 m²), einem fachkundigem Monteurteam von 2 Personen sowie dem maschinellen Einbringen des Systemfließmörtels. Bei unsymmetrischen, verwinkelten Grundrissen und manuellem Estricheintrag ist ein höherer Zeitaufwand zu kalkulieren.

VORBEREITEN DER VERLEGEFLÄCHEN

Zuerst muss der Untergrund auf Tragfähigkeit und Stabilität bewertet werden. Darüber hinaus sollte dieser besenrein, begehbar und weitestgehend eben sein. Unebenheiten bis 20 mm können überbaut werden. Sind die Vorgaben nicht erfüllt, gilt die Herstellung des Untergrundes unter Berücksichtigung der notwendigen Ebenheit (u.a. DIN 18202 beachten). Abdichtungsanforderungen nach DIN 18195, DIN 18531 - 18535 sind zu prüfen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen (siehe auch Dokumentation zu SYSTEMFLIESSMÖRTEL). Des Weiteren sind Position und Ausführung der Bewegungsfugen zu bestimmen und dabei u.a. folgende Punkte zu beachten » Fugenplan vom Bauwerksplaner / Merkblätter des IGE & IWM / Hinweise dieser Anleitung.

Bei Holzböden können vorhandene Knarrgeräusche zwar gemindert aber nicht ausgeschlossen werden. Dies ist in der Natur dieser Böden begründet, ggf. empfiehlt sich eine Aufarbeitung.

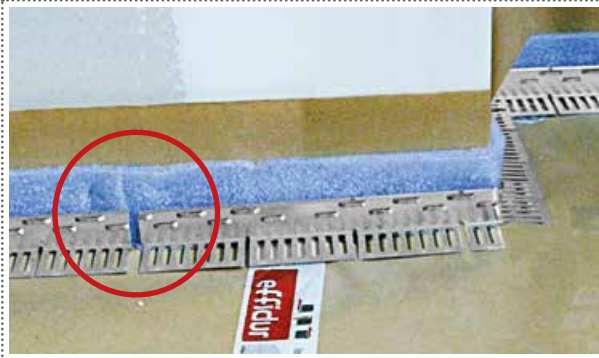
Auf den meisten vorzufindenden Deckenkonstruktionen oder auch bei entfernter Dielung mit tragfähigem Zwischenboden kann die Ebenheit z.B. durch den Einbau von zementgebundenem Leichtausgleich hergestellt werden. Stets sind die statische Situation des Gebäudes und die Brandschutzanforderungen zu berücksichtigen. Nach dem Verguss der Wabenplatten mit Systemfließmörtel (SFM) und dessen Abbindung müssen die Lasten von der Tragwerkskonstruktion aufgenommen und abgeleitet werden.

Das Auslegen der Trittschall- / Wärmedämmung und des Durchlaufschutzes (Trennlage) hat nach aktuellen Standards zu erfolgen. Der Verleger muss darauf achten, dass vor der Freigabe zur Nutzung des Fußbodensystems kein Baustellenverkehr und keine Folgegewerke zugelassen werden, um Schäden (wie z. B. Verformung der Wabenplatten oder Defekt am Heizrohr) zu vermeiden. Bitte planen Sie ca. 5 % Verschnitt ein.

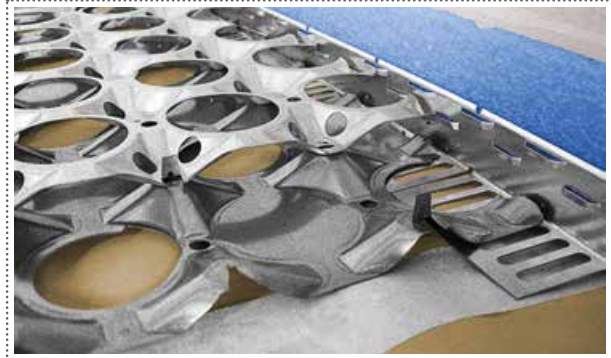
STELLEN DER RANDDÄMMSTREIFEN

Vor dem Einbau der Randdämmstreifen (RDS) ist effidur Schrenzlage (SL), je nach Bausituation auch eine alternative Trennlage, an allen aufgehenden Bauteilen (Wände / Säulen etc.) mit mindestens 10 cm Höhe und untereinander mit mindestens 10 cm Überlappung (verschweißt oder verklebt) auszulegen.

Anschließend sind ebenfalls an allen senkrecht zum Boden angrenzenden Bauteilen (Wände / Säulen etc.) die entsprechenden Randdämmstreifen (RDS1000 / RDS2000) fugenfrei zu stellen. Dabei sind die an den Rändern des PE-Schaums vorgesehenen Überlappungen vollständig auszubilden [Bild 1].



1 Einfache Eckausbildung mit Randdämmstreifen. Überlappung PE-Schaum.



2 Maximaler Abstand Wabenplatte zu Randdämmstreifen » 2 cm.

Das Abschneiden der überstehenden Randdämmstreifen darf erst nach der Verlegung des Bodenbelages bzw. bei textilen und elastischen Belägen nach Aushärtung der Spachtelmasse erfolgen!

HINWEISE VOR EINBAU DER WABENPLATTEN

Das Verlegen der Wabenplatten untereinander erfolgt im Verbundsystem, ggf. auf Dämmschicht, jedoch immer auf Trennlage, wie z.B. Schrenzlage (SL). Der Einbau erfolgt raumweise fugenlos, sofern es Geometrie und Flächengröße zulassen (siehe auch Dokumentation zu SFM). Beim Verlegen der Wabenplatten ist ein maximaler Abstand von 2 cm zum effidur Randdämmstreifen bzw. von beidseitig 1 cm zur effidur Profifuge (PF) zulässig [Bild 2, Bild 7].

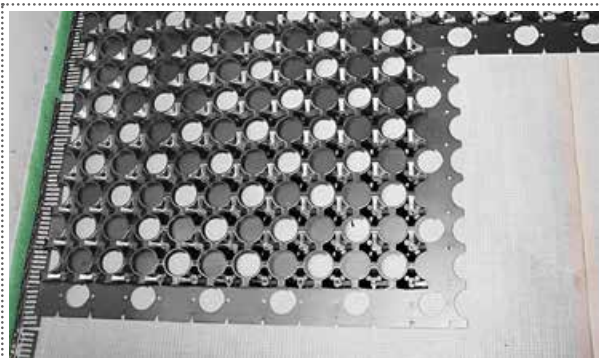
Der Zuschnitt der Wabenplatten kann mit allen üblichen Werkzeugen zur Blechbearbeitung unter Beachtung der Sicherheitshinweise erfolgen. Für filigrane Blechzuschnitte eignet sich besonders unsere Handbleischere (HBS).

VERLEGEN DER WABENPLATTEN

Die Wabenplatten bestehen aus einer Unter- und Oberplatte, die versetzt miteinander verbunden sind. Die Unterplatte (asymmetrische Ausstanzungen) muss bei der Verlegung rechts und vorn in Verlegerichtung sichtbar sein. Somit zeigen auch die Biegelaschen nach oben [Bild 3].

Der Einbau erfolgt immer von links nach rechts und vorzugsweise in Richtung Tür. Wählen Sie bei der ersten Verlegereihe eine möglichst gerade und lange Wand. Beim Zuschnitt der ersten Reihe ist wandseitig der Versatz der Oberplatte abzuschneiden. Das Reststück einer Reihe wird Anfangsstück der nächsten Verlegereihe. Dabei sind Kreuzfugen zu vermeiden!

Der Einbau ist möglichst quer zum Balkentragwerk oder der sonst vorhandenen Konstruktion zur Lastaufnahme vorzunehmen. Bei langen und schmalen Flächen sollten die Systemelemente quer verlegt werden.

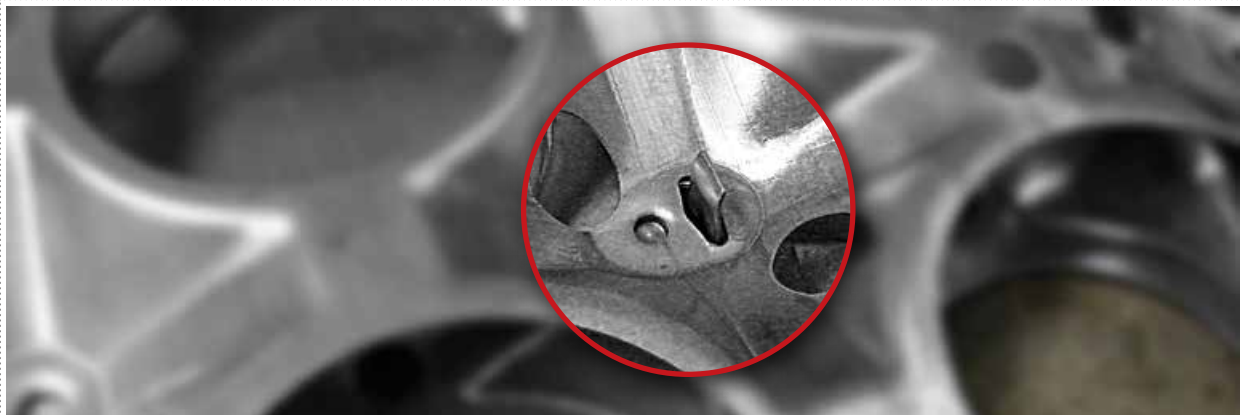


3 Untere Blechplatte muss bei Verlegung rechts und vorn sichtbar sein.



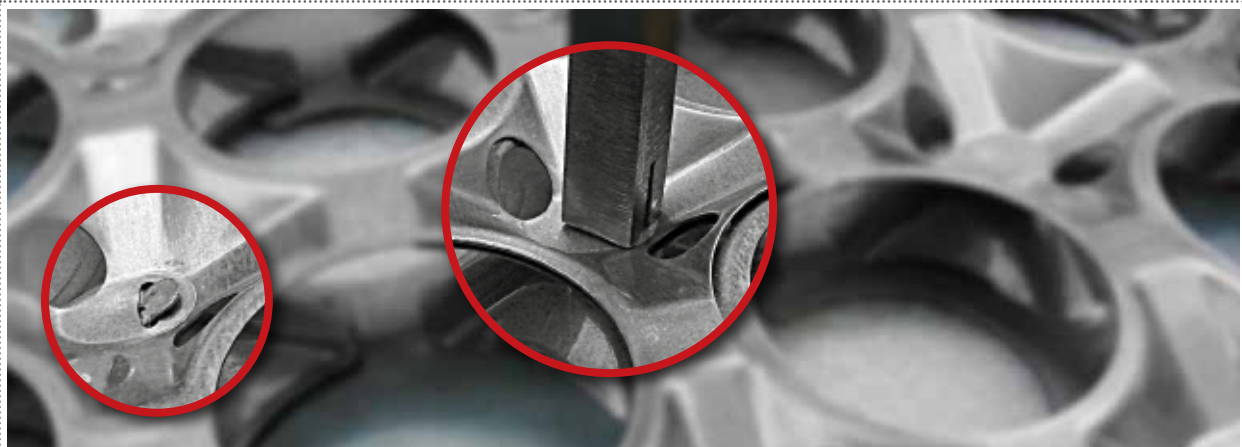
4 Halteklammern (HK) in Randdämmstreifen (mind. 3 Stück / m) einsetzen.

VERLEGEN DER WABENPLATTEN [FORTFÜHRUNG]



5

Biegelaschen rasten durch Langlöcher ein.



6

Biegelaschen für kraftschlüssige Verbindung verdrehen bzw. umbiegen.

Bei der Verlegung werden die einzelnen Wabenplatten über die Gesenke positioniert und an den Langlöchern vorsichtig eingerastet [Bild 5]. Dabei die Passung der Biegelaschen kontrollieren und ggf. durch leichtes Umformen korrigieren.

Beim Verlegen der Elemente keinen Druck ausüben! Danach die heraus ragenden Laschen mit dem Verdrehschlüssel (VS) umbiegen bzw. verdrehen. Somit entsteht eine kraftschlüssige Verbindung untereinander [Bild 6].

Die Verbindung der Einzelelemente hat mit Sorgfalt zu erfolgen. Der Durchlaufschutz (z.B. effidur SL) darf nicht verletzt werden, da die Wabenplatten im Anschluss mit dünnflüssigem Mörtel verfüllt werden.

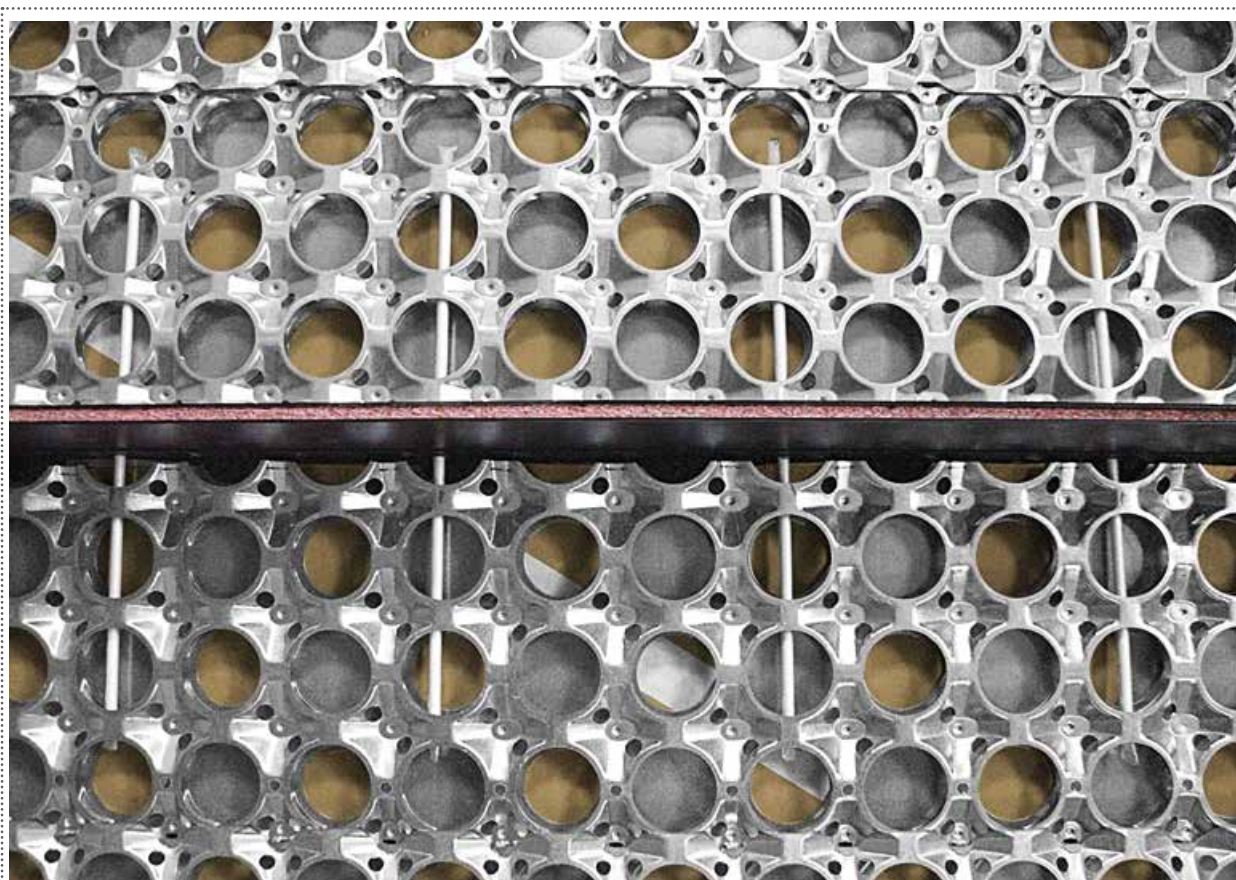
Nach der Verlegung der Systemplatten werden die Halteklammern (mind. 3 Stück / m) in den Randdämmstreifen zum Fixieren dieser Bereiche eingesetzt [Bild 4].

Vor dem Verguss mit Systemfließmörtel muss die Prüfung der Wabenplatten auf Fehlstellen oder Beschädigungen besonders in den Rand- und Stoßbereichen sowie an aufgehenden Bauteilen erfolgen.

HINWEIS!

Beim Verlegen der Elemente KEINEN Druck ausüben!

VERLEGUNG IN TÜRBEREICHEN / FELDBEGRENZUNG



7

Verlegen im Türbereich und sonstige Abgrenzung durch Profifuge (PF) und Fugendübel (hier» FDS)
Maximaler Abstand Wabenplatte zu Profifuge» 1 cm.

An aufgehenden Bauteilen, Flächenvorsprüngen, in großen / geometrisch ungünstigen Bodenflächen, in Türbereichen und zur Trennung von beheizten und unbeheizten Flächen sind Bewegungsfugen vorzusehen.

Dazu sind der laut DIN 18560 vom Bauwerksplaner zu erstellende Fugenplan und die Merkblätter des IGE / IWM zu berücksichtigen!

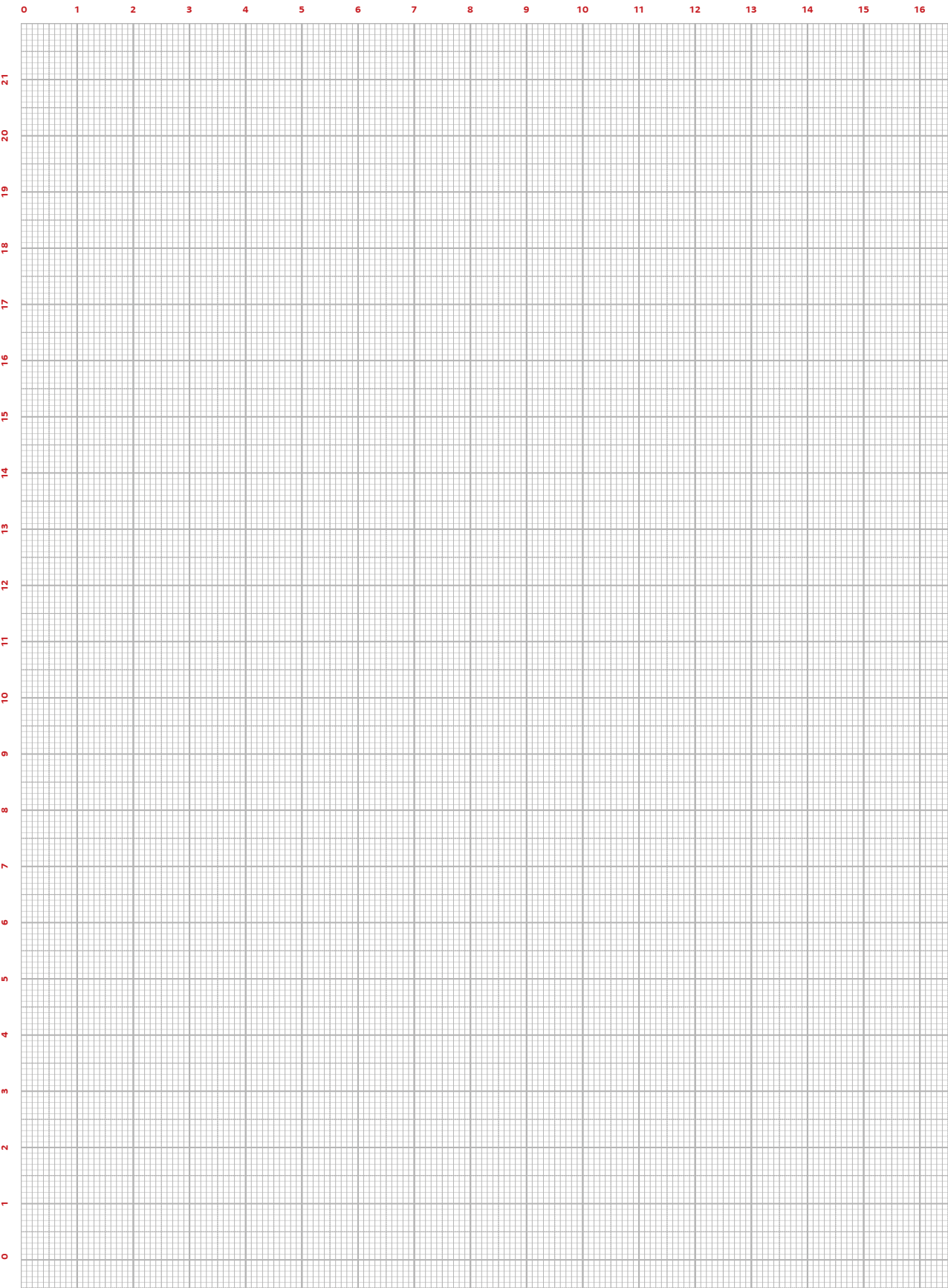
Beheizte Raumflächen können bei Rechteckform bis zu einer Größe von 200 m² (Seitenlängenverhältnis maximal 2:1) unter Verwendung des systemeigenen Fließmörtels SFM fugenlos verlegt werden.

Größere Flächen oder Flächen mit ungünstiger Geometrie (einspringende Ecken, lange schmale Korridore oder L-Formen) bzw. auch Türbereiche und Abgrenzungen zwischen beheizten und unbeheizten Flächen sind z.B. mit selbstklebender Profifuge (PF) zu unterteilen.

Durch das Einlegen von 3 - 4 Stück Fugendübel (FD / FDS) je Meter Profifuge werden Höhenversätze, die bei ungleichmäßiger Belastung angrenzender Systemflächen auftreten können, minimiert [Bild 7]. Flächen unterschiedlicher Nutzung (beheizt zu unbeheizt) dürfen nur nach Freigabe und ausschließlich mit Schallschutz-Fugendübeln (FDS) verankert werden. Bauwerkstrennfugen sind in gleicher Breite in den gesamten Fußboden zu übernehmen, hierbei ist auf eine Bewehrung durch Fugendübel etc. zu verzichten!

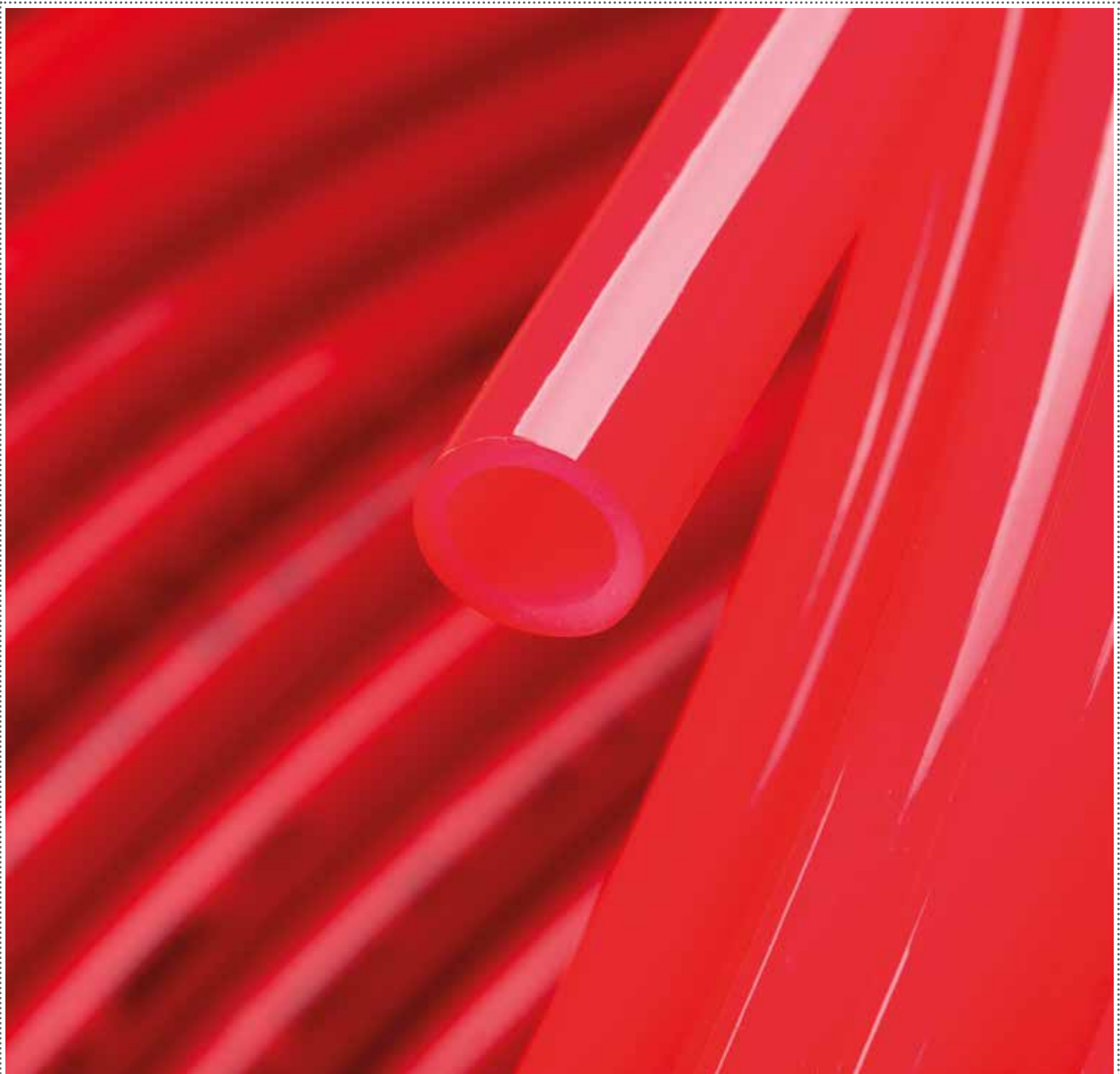
Alternative Fugenprofile / Fugendübel müssen für unbeheizte / beheizte Bodenkonstruktion zugelassen und auf die konkrete Anwendung abgestimmt sein.

Das Abschneiden der überstehenden Fugenprofile (PF etc.) darf erst nach der Verlegung des Bodenbelages bzw. bei textilen und elastischen Belägen nach Aushärtung der Spachtelmasse vorgenommen werden.



EINBAURICHTLINIEN WABENPLATTENSYS- TEME

HEIZROHR HR



AUSLEGUNG

	Forderung DIN 4726	effidur Heizrohr
Design Stress σ (zulässige Spannung)	3,34 Mpa	3,60 Mpa
Max. Betriebsdruck für Rohre $8 \times 1,1$ mm	9,5 bar	10,3 bar
Max. Betriebsdruck für Rohre $10 \times 1,3$ mm	9,5 bar	10 bar
Das effidur Heizrohr erfüllt die Forderungen der DIN 4726 sicher!		

VERLEGUNG

	Heizrohr $\varnothing 8$	Heizrohr $\varnothing 10$
Dimension des Heizrohrs	$8 \times 1,1$ mm	$10 \times 1,3$ mm
Verwendung im effidur System	WP1000 + WP2000	WP2000
Max. Heizkreislänge / Rohrabstand	35 m / 12 cm	70 m / 12 cm
Max. Fläche pro Heizkreis	4 m ² *	8 m ² *
Materialbedarf inkl. Verschnitt	ca. 8,5 m / m ²	ca. 8,5 m / m ²

MÄANDERFÖRMIGE VERLEGUNG

- » Verlegeabstand ca. 12 cm \triangleq jede zweite Reihe innerhalb der Wabenplatten,
- » Rohr mäanderförmig verlegen,
- » Heizrohre können längs, quer und diagonal eingeschoben werden.
- » Größere Rohrdimension (max. Außendurchmesser 16 mm) ist zwar für die Systemvariante WP2000 möglich, jedoch aufgrund der höheren Steifigkeit und des somit erhöhten Installationsaufwandes nur bedingt zur Anbindung entfernter Unterverteiler empfehlenswert.

Das Kreuzen von Heizrohren ist nur bei Verwendung der Dimension $\varnothing 8 \times 1,1$ mm innerhalb des Systems WP2000 möglich.
Im Fußbodenbereich darf das Heizungsrohr nicht durch Kupplungen oder andere Elemente verbunden werden!

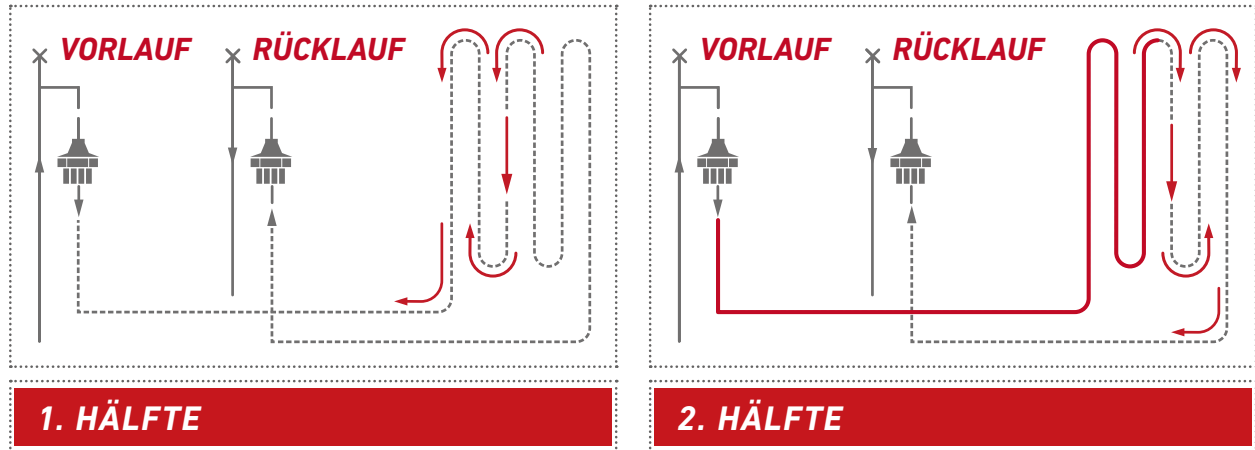


* Angabe bezieht sich auf Fließgeschwindigkeit im Heizkreis $< 0,4$ m / s bzw. mit Regelbox max. $0,3$ m / s.

HILFSWERKZEUGE

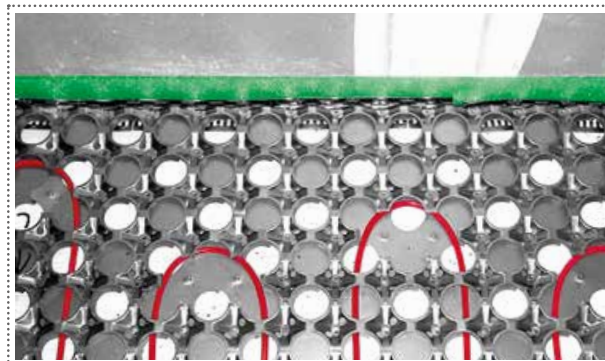
- » Einfädelhilfe (Stahlfeder) zum Einschrauben in das Heizungsrohr (RE8 / RE10)
- » Umlenkrolle (UR)
- » Handblechschere (HBS)
- » Rohrschneider (ROS / RC)

Wir empfehlen jeweils in der Mitte des Heizkreises mit dem Einzug des Rohres zu beginnen!



HINWEIS» Weitere / ausführliche Verlegeschemen befinden sich am Ende des Dokuments!

Das Heizrohr wird generell mäanderförmig in die Systemelemente eingezogen (Bilder **1** bis **5**), eine schneckenförmige Verlegung ist durch die hervorragende Wärmeverteilung der Heizelemente nicht nötig und auch technisch nur schwer realisierbar.



1

Versetzter Ausschnitt der Rohrbögen;
mit Zuführung Vorlauf / Rücklauf.

Das Einfädeln in jede zweite Wabenplattenreihe gewährleistet einen optimalen Rohrabstand von ca. 120 mm.

Um den Druckverlust im Rohrsystem gering zu halten, sind maximal 35 m Rohr ($\varnothing 8 \times 1,1$ mm) bzw. 70 m Rohr ($\varnothing 10 \times 1,3$ mm) pro Heizkreis zu installieren. Dies deckt eine Fläche von ca. 4 m² (Rohr $\varnothing 8$ mm) bzw. 8 m² (Rohr $\varnothing 10$ mm) ab. Die Auslegung sollte mit Fließgeschwindigkeit < 0,4 m/s bzw. bei Einbau einer Regelbox max. 0,3 m/s erfolgen.

Durch die parallele Installation mehrerer Heizkreise ist jede beliebige Fläche realisierbar.

Druckverlustdiagramm (siehe WABENPLATTENSYSTEM - TECHNISCHE BESCHREIBUNG) beachten!

Ein hydraulischer Abgleich der einzelnen Anschlüsse innerhalb der Unterverteilungen (UV) bzw. Verteilerbaugruppen (VBG) ist nicht vorgesehen, deshalb müssen diese Heizkreise annähernd gleich lang sein. Zur Vereinfachung der Installation ist das Heizrohr fortlaufend mit Meterangabe gekennzeichnet.

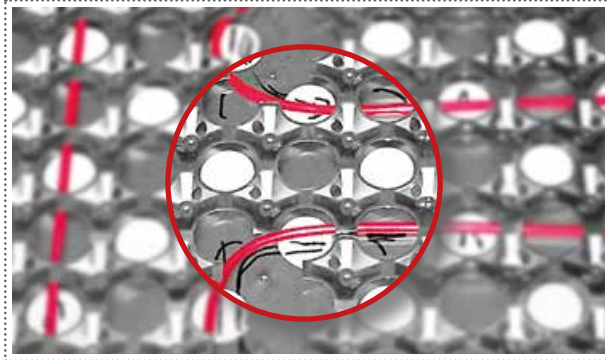
Bei der Einteilung der Heizkreise sind möglichst lange Strecken und wenig Bögen auszuwählen. Des Weiteren empfiehlt sich zur besseren Übersicht die Markierung der einzelnen Heizkreise, z.B. durch die farbige Kennzeichnung oder das Auflegen der Umlenkrollen (UR) an den vorgesehenen Richtungswechsel (siehe Bild **3**).

Beim Ablängen und Einschieben ist das Rohr mittels Sichtkontrolle auf Fehlerstellen zu prüfen. Während des Einfädelns ist darauf zu achten, dass es nicht beschädigt oder geknickt wird. Ebenso ist zur Vermeidung von Schmutzeintrag, welcher zur Verstopfung des Heizrohres führen kann, je Rohrende eine Schutzkappe (SK8 / SK10) zu verwenden (nach dem Entfernen des Rohreinfindlers (RE8 / RE10) und bis zum Anschluss an den Steckverbinder).



2

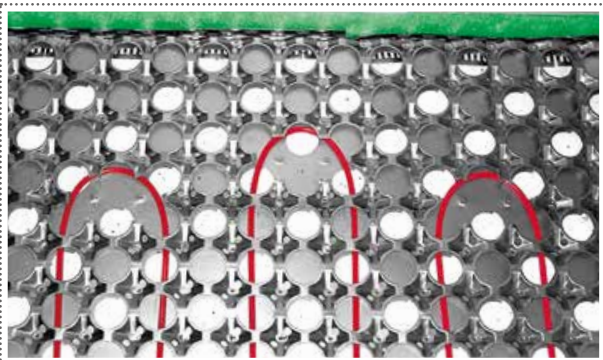
Einschieben des Heizrohres.



3

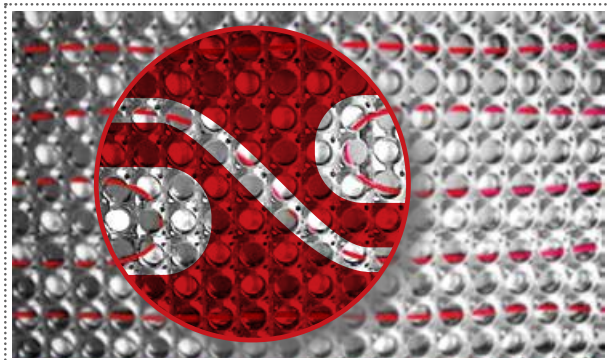
Heizkreisinstallation nach markiertem Rohrverlauf.

Zur Rohrverlegung sind die effidur Werkzeugsets WS8 / WS10 (bestehend aus Rohreinfädler, Verdreh Schlüssel und Umlenkrollen für Rohr \varnothing 8 mm / \varnothing 10 mm) zu benutzen. Diese werden neben der Möglichkeit zum Kauf auch leihweise zur Verfügung gestellt. Der Einsatz der Werkzeuge ist anhand der Bilder **6** bis **11** dargestellt.



4

Versetzter Ausschnitt der Rohrbögen.



5

Verschachtelung von Heizkreisen ineinander.

Bei 180° Bögen sind zum Umlenken zwei Gesenke mittels Handblechschere o. ä. aus der oberen Blechlage zu entfernen (Bild **6**) und die Umlenkrollen zueinander räumlich versetzt einzubringen (Bild **1** und **4**).

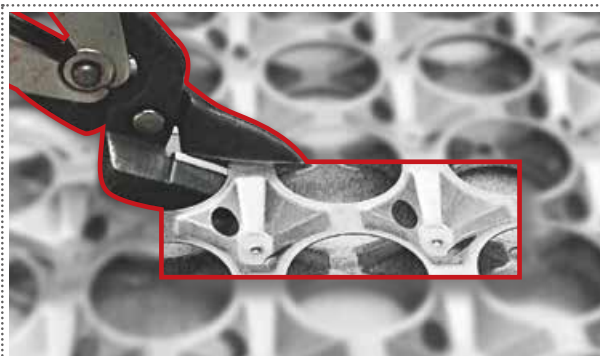
Diese Ausschnitte ermöglichen das Herausführen der Heizrohre, das Umlenken außerhalb der Wabenplatten sowie die schadenfreie Rohrführung. Es empfiehlt sich, das Rohr bis zur endgültigen Fixierung etwas aus den Umlenkrollen herausstehen zu lassen (Bild **9**). Dies erleichtert das abschließende Feinjustieren.

Zuletzt wird das Rohr durch die Umlenkrolle gedrückt (Bild **10**), diese kann nun entfernt und das Rohr in die endgültige Lage gebracht werden (Bild **11**). Bei 90° Bögen ist das Herausschneiden von Gesenken nicht notwendig, empfiehlt sich aber wenn mehrere 90° Bögen hintereinander auszuführen sind. Beim Anschluss der Heizkreise an die Unterverteiler ist durch die Verlegung einer Rohrschleife die Aufnahme von Längenänderung und Zugspannung so zu ermöglichen, dass das Heizrohr nicht geknickt oder beschädigt wird.

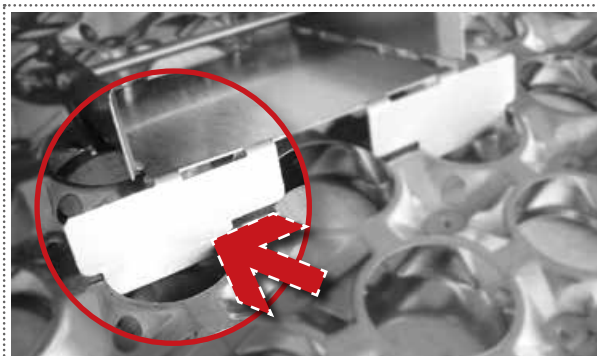
Als Knickschutz bei 90° Bögen und außerhalb der Wabenplatten können die Rohrführungsbögen RFB8 (für Rohr \varnothing 8 - 10 mm) bzw. RFB12 (für Rohr \varnothing 10 - 14 mm) verwendet werden.

Um Schäden an den Austrittsstellen des Rohres im Fußbodenbereich sowie an Fugen- und anderen Durchgängen zu vermeiden, ist ein biegsames Wellrohrstück als Schutz (SR8 / SR10) über das Heizungsrohr zu schieben. Vor dem Anschluss an die Verteiler sind die Rohrenden gratfrei und rechtwinklig zur Achse, z.B. mit Rohrschere (ROS) / Rohrclipser (RC) abzulängen und mit den entsprechenden Stützhülsen (SHK8 / SHK10) zu versehen. Anschließend erfolgt die Druckprobe der Anlage, unter Verwendung des Druckprüfprotokolls.

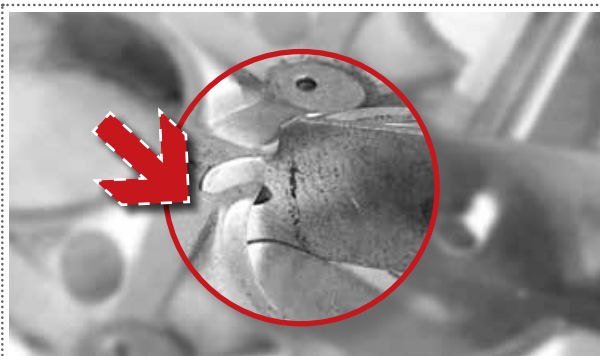
Ist die Druckprüfung erfolgreich, kann der Anschluss der effidur-Heizkreise an das Heizungssystem vorgenommen werden. Je nach Einbausituation ist eine individuelle Anbindung möglich (siehe Kapitel ANSCHLUSSMÖGLICHKEITEN).



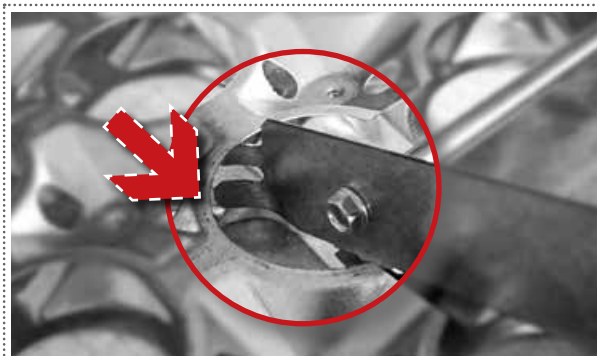
6 Ausschneiden von Gesenken zur Einbringung der Umlenkrollen.



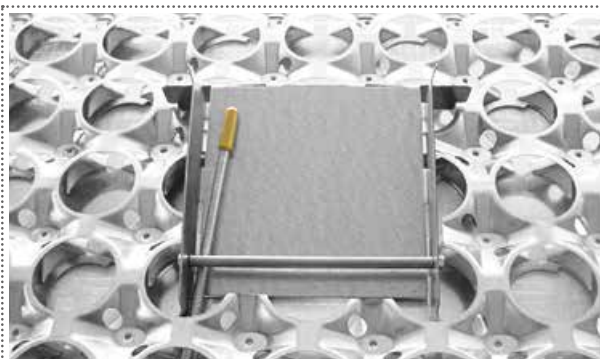
7 Hintere Verankerung der Umlenkrolle zur 180° Bogenverlegung.



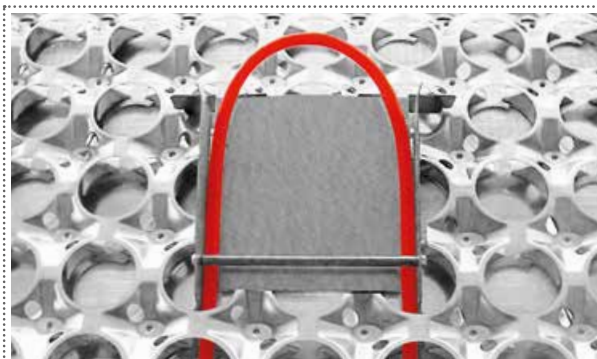
7 DETAIL Vordere Verankerung der Umlenkrolle bei Einbau von WP1000.



7 DETAIL Vordere Verankerung der Umlenkrolle bei Einbau von WP2000.



8 Prinzip der Umlenkrolle» Rohr herausführen aus dem System - außerhalb des Bodensystems umlenken - wieder einführen.

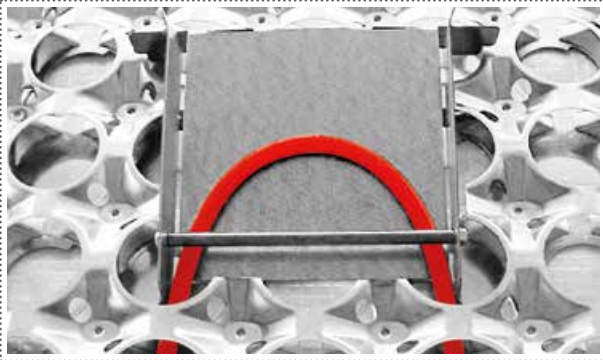


9 Rohr zur Feinausrichtung etwas herausstehen lassen.

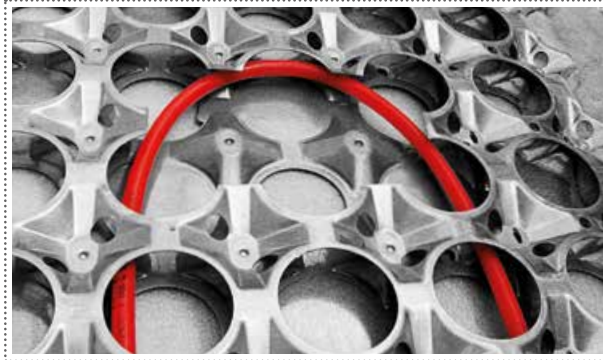
HINWEIS!

Vor Einbringung des Systemfließmörtels oder einer anderen Überdeckung ist eine erfolgreiche Druck- und Funktionsprüfung der Fußbodenheizung sicherzustellen!

(Siehe Kapitel PROTOKOLLE!)

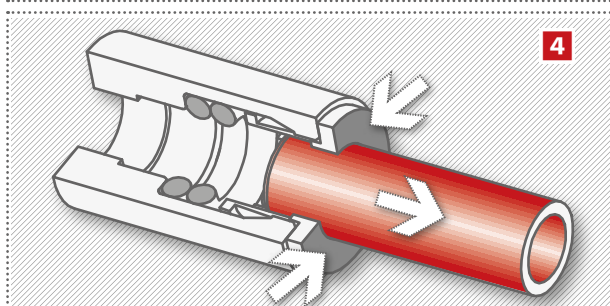
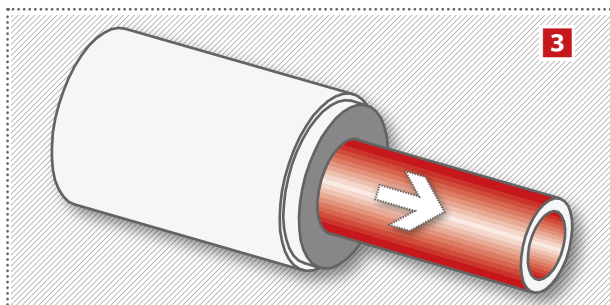
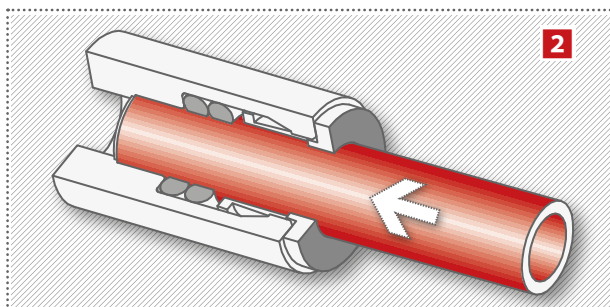
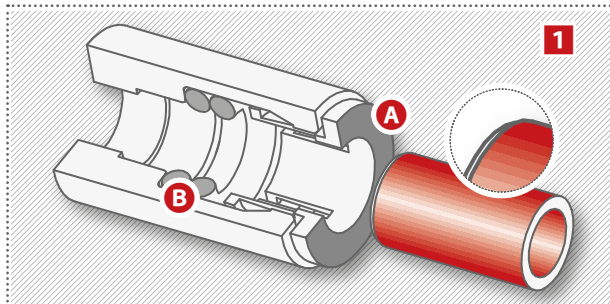


10 Nach Feinausrichtung Rohr durch Umlenkrolle drücken.



11 Anschließend Umlenkrolle entfernen und Rohr nach hinten schieben unter das obere Blech.

HERSTELLEN EINER STECKVERBINDUNG



1 Rohr gratfrei und rechtwinklig zur Achse ablängen (mittels ROS / RC) und entsprechende Stützhülse (SHK 8 / SHK 10) einbringen.

A Halteklammer mit Edelstahlzähnen

B O-Ring (2 ×)

2 Rohr bis zum Anschlag in den Verbinder einstecken. Das Halteelement greift, bevor die O-Ringe abdichten! Sicherstellen, dass der Verbinder frei einzustecken ist und nicht durch bauseits vorhandene Einrichtungen behindert wird.

3 Am Rohr ziehen, um zu prüfen, ob die Verbindung sicher hält. Das Rohr ist nun in gesicherter Position. Die Edelstahlzähne greifen, während die O-Ringe eine dauerhaft dichte Verbindung garantieren.

Das System sollte so vor jedem Gebrauch überprüft werden.

PRÜFEN DES STECKSYSTEMS

Zur Inbetriebnahme sind alle Steckverbindungen getrennt von der Heizungsanlage, nach folgendem Ablauf mit Kaltwasser auf Dichtheit zu prüfen, siehe Druckprüfprotokoll »

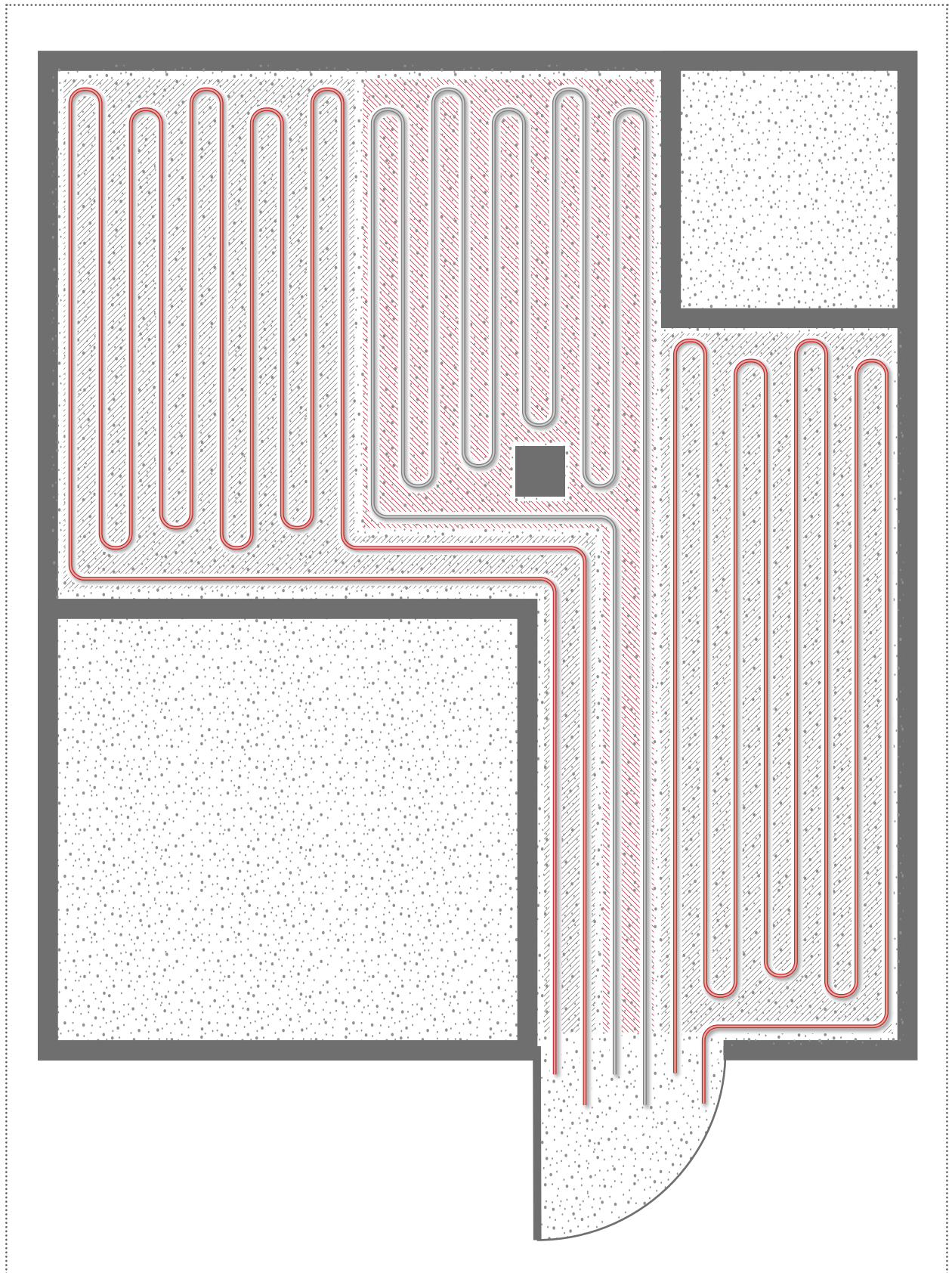
Beaufschlagung	p = 2 bar / 10 min
Druckentlastung	p = 0 bar
Beaufschlagung	p = 10 bar / 10 min

Die Steckverbinder sind betriebsbereit, wenn während der gesamten Prüfdauer keine Undichtigkeiten an den Verbindungsstellen aufgetreten sind. Bei Warmwasserbetrieb muss die Dichtheit nach der Kaltwasserprüfung mit höchster zu erwartender Temperatur nachgewiesen werden. (siehe Druckprüfprotokoll unter PROTOKOLLE). Die Inbetriebnahme der Steckverbinder ersetzt nicht zusätzlich bestehende Prüfvorschriften an Anlagenteilen!

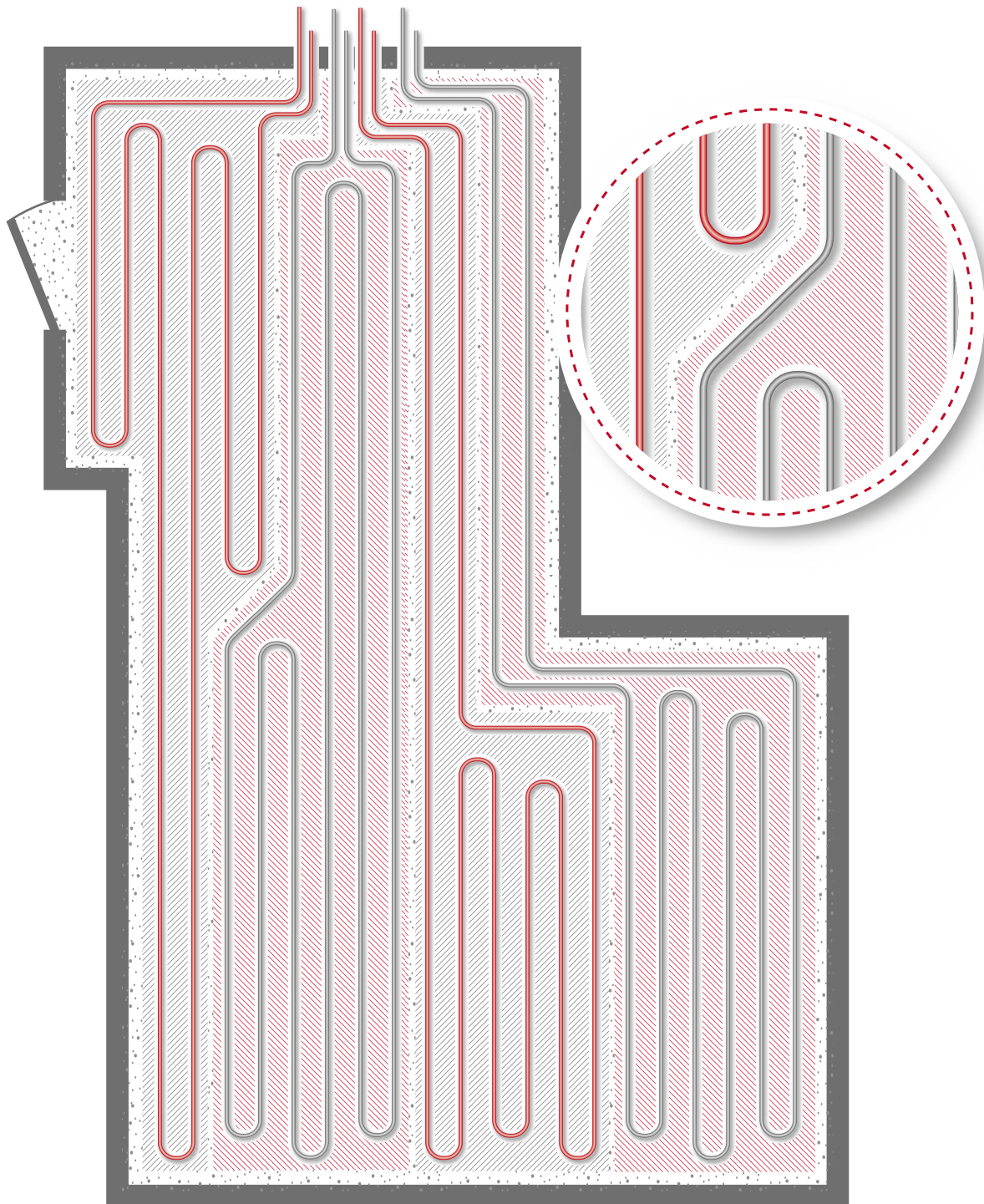
4 Einfaches Lösen der Verbindung - Sicherstellen, dass das System druckfrei ist. Drücken Sie das Halteelement gegen die Gehäusevorderseite. Jetzt kann das Rohr leicht entfernt werden.

BEISPIELE VERLEGESCHEMEN

Beispiel 1» Raum mit Säule und 3 Heizkreisen, parallel installiert.



Beispiel 2» Raum mit 4 Heizkreisen, davon 2 ineinander verschachtelt.



EINBAURICHTLINIEN WABENPLATTENSYSTEME SYSTEMFLIESSMÖRTEL SFM

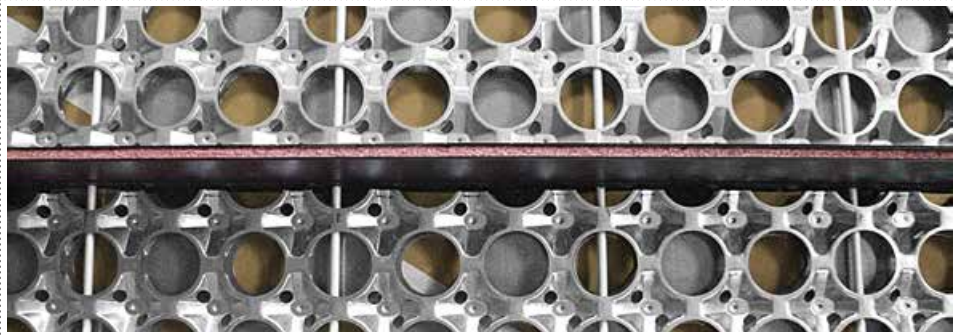


VORBEMERKUNG

Für den Einbau des effidur Systemfließmörtels auf Trennlage / Dämmschicht ist bei Rechteckform eine maximale Feldgröße von 300 m² (Seitenlängen-Verhältnis max. 2 : 1) einzuhalten. Beheizte Flächen sind auf Felder von max. 200 m² zu begrenzen. An allen aufgehenden Bauteilen, müssen Bewegungsfugen in Form von Randdämmstreifen (RDS1000 / RDS2000) vorhanden sein. Größere Flächen oder Flächen mit ungünstiger Geometrie, wie z.B. einspringende Ecken, lange schmale Korridore oder L-Formen bzw. Türbereiche und Abgrenzungen zwischen beheizten und unbeheizten Flächen müssen z.B. mit selbstklebender Profifuge (PF) unterteilt sein. Ebenso sind in Abhängigkeit vom geplanten Fußbodenbelag die Feldgrößen des Systemfließmörtels und / oder des Oberbelages anzupassen.

ACHTUNG»

Je nach Maschinenleistung / notwendiger Feldbegrenzung sind Arbeits- / Bewegungsfugen vorzusehen. Hier zu sehen: Profifuge (PF) als Bewegungsfuge mit Schallschutz-Fugendübeln (FDS).



Die effidur Bodensysteme dürfen ohne spezielle Maßnahmen gemäß DIN 18195, DIN 18531 - 18535 keiner dauerhaften Nassbeanspruchung ausgesetzt werden. In häuslichen Küchen und Bädern ist der Einsatz jedoch problemlos, wenn ein wasserabsperrendes System aufgebracht und eine Randabdichtung eingebaut werden. In Bereichen mit zu erwartender Feuchtigkeitsbelastung aus dem Untergrund muss eine lückenlos wirksame Abdichtung gegen aufsteigende Feuchte, unter Berücksichtigung zuvor genannter Normen, eingebaut sein. Dies gilt insbesondere für „junge“ Betondecken und Erdreich berührende Untergründe.

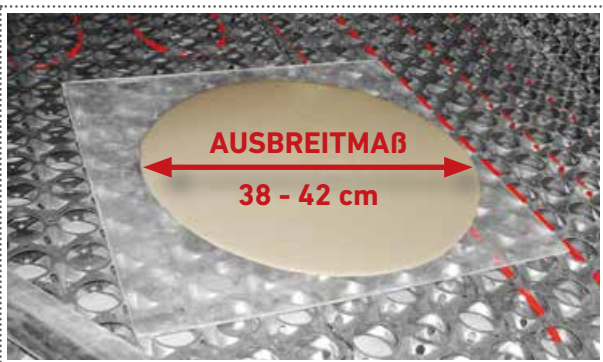
Flächen mit planmäßig genutztem Bodenablauf (z.B. bodengleiche Dusche) sowie Garagen dürfen nicht mit effidur SFM ausgeführt werden! Alternative Vergussmassen für diese Anwendungen empfehlen wir gern.

EINBRINGEN DES SYSTEMFLIESSMÖRTELS

Wir empfehlen den Verguss der Wabenplatten mit dem Systemfließmörtel SFM, da dieser speziell abgestimmt ist und die Konformität mit vorhandenen Prüfungen garantiert!

Einen Sack SFM (25 kg) mit ca. 4,4 l sauberem Wasser in Feinputzmaschine mit Nachmischer oder bei Kleinflächen bis ca. 10 m² mit Elektroquirl von Hand anmischen (Ausbreitmaß beachten! s.u.). Bei größeren Flächen ist der Systemfließmörtel aus dem Silo mit einer Silomischpumpe einzubringen. Der SFM darf nur bei Temperaturen zwischen +5 °C und +30 °C (Umgebung und Untergrund) verarbeitet werden! Die Konsistenz wird mit einer 1 Liter-Prüfdose (Ø 7 cm, Füllhöhe ca. 26 cm) auf einer waagrecht ausgerichteten, trockenen Plexiglasscheibe (oder vergleichbarem Untergrund, mind. 50 x 50 cm) mit dem vorgegebenen Ausbreitmaß eingestellt (Bild 1).

Das richtige Mischungsverhältnis ermöglicht eine leichte Verarbeitung, die vollständige Verfüllung der Wabenplatten (Bild 2) und die zügige Ausbildung einer belegreifen Oberfläche.



1

Prüfen des Ausbreitmaßes.
AUSBREITMAß» SFM» 38 - 42 cm



2

Vollständiges Verfüllen der Wabenplatten
mit Systemfließmörtel SFM.

In Abhängigkeit des anzunehmenden Lastfalls nach DIN EN 1991-1-1, der vorhandenen bzw. geplanten Dämmschicht, des Bodenbelages etc., sind die Wabenplatten mit einer Mindestdicke SFM zu verfüllen. In die Bewertung ist der Auszug vom Gutachten MPA-Stuttgart (siehe Kapitel BODENSANIERUNGSSYSTEM WP - EINFÜHRUNG) einzubeziehen. Je nach Untergrund / geplantem Bodenaufbau kann eine Mehrdicke erforderlich sein!



3

Entlüften des Systemfließmörtels mit Stachelwalze.



4

Entlüften des SFM mit Schwabbelstange, alternativ auch mit Rake.

Beim Vergießen darf sich kein Wasser vom Mörtel trennen. Der frisch gegossene SFM wird mit einer Rake, einem harten Besen oder einer Stachelwalze mindestens je einmal in Quer- und Längsrichtung durchgeschlagen bzw. durchgerollt. Dabei entlüftet das Material und nivelliert sich selbst aus. (Bilder **3** und **4**)

HINWEIS!

Die Wabenplatten sind mit mindestens 5 mm bis maximal 20 mm Systemfließmörtel zu überdecken. Bitte auch die Kapitel EINBAURICHTLINIE WABENPLATTE, PROTOKOLLE und das Datenblatt zum Systemfließmörtel beachten!

Bei einer Verlegung von keramischen Fliesen oder Natursteinplatten mit flexibilisiertem Klebemörtel im Mittelbett und ohne Abdichtungsanforderung, kann auf eine Fließmörtelüberdeckung der Wabenplatten verzichtet werden. Voraussetzungen dafür sind jedoch ein Belagsformat bis 0,1 m², ein druckfester Untergrund sowie eine Ebenheitstoleranz der Unterkonstruktion gemäß DIN 18202. Für Belagsformate > 0,1 m², außerdem bei Parkett bzw. Vinyl etc. geklebt, empfehlen wir zur Verringerung der Nacharbeiten mind. 10 mm Mörtelüberdeckung. Auf Anfrage unterbreiten wir individuelle Lösungsvorschläge. Eine Abstimmung mit dem ausführenden Gewerk ist erforderlich!

Wird der Systemfließmörtel für die beheizte Bodenkonstruktion im Winter hergestellt, hat sich ein Einbau bei eingeschalteter Fußbodenheizung mit einer max. Vorlauftemperatur von ca. 20 °C bewährt. Damit werden eine Temperierung des Baukörpers und der Umgebungsluft erreicht und das Auftreten übermäßiger thermischer Spannungen beim Aufheizprozess minimiert.

TROCKNEN DES SYSTEMFLIESSMÖRTELS

Der frisch eingebrachte Systemfließmörtel muss ungehindert austrocknen können, die Temperatur der Baustelle muss mindestens +10 °C betragen. Die Nutzung zur Lagerung von Baumaterialien etc. während der Trocknungsphase ist nicht zulässig!

Der frische SFM ist 2 Tage vor Zugluft, Frost und direkter Sonneneinstrahlung zu schützen. Danach mit dem Lüften beginnen. Ein sogenanntes Stoßlüften (2-3 mal täglich öffnen aller Fenster und Türen für ca. 15 Minuten und danach wieder verschließen), ab dem zweiten Tag sowie ggf. Beheizen, beginnend mit 25 °C Vorlauftemperatur, fördert die Austrocknung.

Zum Erreichen einer schnelleren Belegreife können nach 7 Tagen Entfeuchtungsgeräte eingesetzt werden, wenn deren Entzugsleistung auf Raumvolumen und -luftfeuchte abgestimmt sind. Je nach Baustellentemperatur und Gerätetyp kann eine zusätzliche Heizquelle erforderlich sein.

Beim beheizten effidur Bodensystem ist vom Heizungsbauer ein Protokoll „Funktions- / Belegreifheizen“ zu erstellen, wobei je nach Auslegung eine maximale Vorlauftemperatur zwischen 35 °C und 45 °C anliegen muss (siehe Kapitel PROTOKOLLE).

Eine Gewährleistung für das Bodensystem mit Fußbodenheizung erfolgt nur, wenn ein ordnungsgemäßes Protokoll „Funktions- / Belegreifheizen“ vorliegt, welches dem Bauherren bzw. der Bauleitung unmittelbar nach Beendigung des Belegreifheizens vom Heizungsbauer übergeben werden muss.

Richtwert für die Dauer der Trocknung des beheizten Systemfließmörtels bei 25 mm Dicke: ca. 7 bis 10 Tage. Bei unbeheizten effidur Bodensystemen ist als Faustformel für die Trocknung des SFM eine Zeitspanne von 1 Woche je Zentimeter Einbaudicke zu beachten.

Vereinzelt auftretende Krakelee-Risse (Haarrisse) nach Einbau des Systemfließmörtels sind oberflächlich und beeinflussen weder dessen Tragfähigkeit noch die Gebrauchstauglichkeit. Sie stellen keinen Mangel dar und können fachgerecht geschlossen werden.

Federnde Bewegungen des fertigen Wabenplattensystems, besonders in Raumecken bei schwimmender Verlegung, sind konstruktiv notwendig und abhängig von Auflast, Dicke und Material der verwendeten Dämmschicht.

BELEGEN DES SYSTEMFLIESSMÖRTELS

Das Abschneiden der überstehenden Randdämmstreifen (RDS1000 / RDS2000) bzw. Fugenprofile (PF) darf erst nach der Verlegung des Bodenbelages bzw. bei textilen und elastischen Belägen nach Aushärtung der Spachtelmasse vorgenommen werden.

Der Systemfließmörtel ist geeignet als Untergrund für alle üblichen Bodenbeläge (z.B.: Teppich, Laminat, Parkett, Fliesen, Naturstein) im Innenbereich.

Bei der Belagsverlegung sind die allgemein geltenden Normen, Richtlinien und insbesondere die jeweiligen Herstellervorschriften zu beachten.

Vor dem Einbau von diffusionsdichtem / diffusionsoffenem Bodenbelag muss der SFM trocken sein (Belegreife $\leq 1,3$ CM-% bzw. $\leq 1,8$ CM-% Restfeuchte). Ausführliche Informationen zum Systemfließmörtel SFM finden Sie im Baustoff-Datenblatt.

In Abhängigkeit vom aufzubringenden Oberbelag kann ein Schleifen, Spachteln und Grundieren notwendig sein. Der effidur SFM muss immer dann durch Abschleifen nachgebessert werden, wenn dessen Oberfläche aus weichen, labilen Zonen oder sich leicht lösenden, dünnen, harten Schalen besteht. Der effidur Systemfließmörtel neigt bei fachgerechter Verarbeitung (unbedingt Ausbreitmaß beachten) grundsätzlich nicht zu solchen Oberflächenausbildungen. Ausbaurbeiten durch Nachfolgewerke führen jedoch häufig zu einer Verschmutzung der Mörteloberfläche. Um den ggf. erforderlichen Haftverbund des Bodenbelages zu sichern, müssen sich Belag, Belagskleber, Hilfsstoffe (Grundierung / Spachtelung etc.) und der belegreife SFM untereinander kraftschlüssig verbinden können.

DAZU KÖNNEN FOLGENDE VORBEREITENDE MASSNAHMEN ERFORDERLICH SEIN»

- » Anschleifen des Systemfließmörtels (Reinigungsschliff)
- » Absaugen des Staubes mit einem leistungsfähigen Industriestaubsauger
- » SFM mit geeigneter Grundierung versehen

Diese Arbeitsschritte dienen zur Vorbereitung der Belagsverlegung und sind vom ausführenden Fachhandwerker durchzuführen. Alle drei Arbeitsschritte sind besondere Leistungen, die nach VOB, Teil A, § 9, gesondert auszuschreiben und zu vergüten sind.

Muss aus bautechnischen Gründen im effidur Fußbodensystem mit integrierter Heizung gebohrt oder geschnitten werden, ist dies nur nach vorheriger Planung und Abstimmung mit dem Heizungsbauer und dem Architekten vorzunehmen. Die Position der Heizrohre im Estrich ist zu beachten!

PROTOKOLL FÜR DIE DICHTHEITSPRÜFUNG VON BODENSISTEKEN
 (INTERGRIERTER HEIZUNG IN ANLEHNUNG AN DIN EN 1264 UND VOB 18380)

effidur

ANFORDERUNGEN / DOKUMENTATION

Für einwandfreien Durchfluss ist die befüllte Anlage vor der Dichtheitsprüfung zu spülen und zu entlüften. Bei Gefahr des Einfrierens müssen geeignete Maßnahmen (z.B. Raum aufheizen) getroffen werden. Die Druck- und Funktionsprüfung muss unmittelbar vor Einbringen des SFM oder einer anderen Vergussmasse mit Kaltwasser entsprechend dem nachstehenden Ablauf erfolgen.

1. Druckprüfung der Steckverbindungen und der zugehörigen Heizkreise in den Bodensystemen. Es ist sicher zu stellen, dass alle Anlagenteile, die für diesen hohen Prüfdruck nicht ausgelegt sind, durch geeignete Heizkreisverteiler geschützt werden (Abspernung oder Demontage). Die Durchflussanzeiger am effidur

1.1. Beaufsichtigung mit Prüfdruck
1.2. Druckentlastung Prüfdruck
1.3. Beaufsichtigung mit Prüfdruck

2. Druckprüfung aller Heizkreise inkl. der Heizkreisverteiler mit einem Prüfdruck von mindestens 5 bar und maximal 6 bar. Nach 2 Stunden den Prüfdruck ggf. korrigieren da ein geringer Druckabfall durch Ausdehnung der Heizrohre möglich ist. Der Prüfdruck muss 3 Stunden gehalten werden. Es ist sicher zu stellen, dass alle Anlagenteile für diesen Prüfdruck ausgelegt sind.

3. Druckprüfung des Systemfließmörtels mit maximal geplanter Heizwassertemperatur, jedoch höchstens 50 °C. Eine Sichtkontrolle der Heizkreise ist durchzuführen, um Undichtheiten sofort zu erkennen.

Druck **bar**
Temperatur **°C**
Zeit **h**
Druck **bar**

Die geführten Forderungen durchgeführt, es wurden keine
 Beschädigungen waren nicht vorhanden.



DRUCKPRÜFPROTOKOLL

PROTOKOLL FÜR DIE DICHTHEITSPRÜFUNG VON BODENSYSTEMEN

MIT INTEGRIERTER HEIZUNG IN ANLEHNUNG AN DIN EN 1264 UND VOB 18380

Bauherr »

Bauvorhaben »

Bauabschnitt »

Anlagenteil »

Prüfer »

ANFORDERUNGEN / DOKUMENTATION

Für einwandfreien Durchfluss ist die befüllte Anlage vor der Dichtheitsprüfung zu spülen und zu entlüften. Bei Gefahr des Einfrierens müssen geeignete Maßnahmen (z.B. Raum aufheizen) getroffen werden.

Die Druck- und Funktionsprüfung muss unmittelbar vor Einbringen des SFM oder einer anderen Vergussmasse mit Kaltwasser entsprechend dem nachstehenden Ablauf erfolgen »

1. Druckprüfung der Steckverbindungen und der zugehörigen Heizkreise in den Bodensystemen. Es ist sicher zu stellen, dass alle Anlagenteile, die für diesen hohen Prüfdruck nicht ausgelegt sind, durch geeignete Maßnahmen geschützt werden (Absperrung oder Demontage). Die Durchflussanzeiger am effidur Heizkreisverteiler dürfen mit maximal 6 bar beaufschlagt werden!

1.1. Beaufschlagung mit Prüfdruck » $p = 2$ bar über einen Zeitraum von 10 Minuten

1.2. Druckentlastung Prüfdruck » $p = 0$ bar

1.3. Beaufschlagung mit Prüfdruck » $p = 10$ bar über einen Zeitraum von 10 Minuten

2. Druckprüfung aller Heizkreise inkl. der Heizkreisverteiler mit einem Prüfdruck von mindestens 5 bar und maximal 6 bar. Nach 2 Stunden den Prüfdruck ggf. korrigieren, da ein geringer Druckabfall durch Ausdehnung der Heizrohre möglich ist. Der Prüfdruck muss 3 Stunden gehalten werden. Es ist sicher zu stellen, dass alle Anlagenteile für diesen Prüfdruck ausgelegt sind.

Unmittelbar nach der Kaltwasserdruckprüfung und vor Eintrag des Systemfließmörtels ist bei Ansprechdruck des Sicherheitsventils durch Probeheizen mit maximal geplanter Heizwassertemperatur, jedoch höchstens 55 °C, zu prüfen, ob die Anlage dicht bleibt. Eine Sichtkontrolle der Heizkreise ist durchzuführen.

Beim Einbringen des Systemfließmörtels ist der Prüfdruck von 5-6 bar einzustellen, wird die Fußbodenheizung zur Temperierung genutzt (max. 20 °C Vorlauftemperatur), muss der Ansprechdruck des Sicherheitsventiles in der Heizungsanlage anliegen, um Undichtheiten sofort zu erkennen.

Max. zulässiger Betriebsdruck » **bar**

Prüfdruck (p_p) » **bar**

Belastungsdauer » **h**

Höchsttemperatur » **°C**

Druck zu Prüfende (p_e) » **bar**

(Druckabfall $p_a - p_e \leq 0,2$ bar)

BESTÄTIGUNG

Die Dichtheitsprüfung wurde nach den oben aufgeführten Forderungen durchgeführt, es wurden keine Undichtheiten festgestellt, bleibende Formänderungen oder Beschädigungen waren nicht vorhanden.

.....

Ort, Datum

Ort, Datum

Ort, Datum

.....

Bauherr / Auftraggeber

Bauleitung / Architekt

Heizungsbaufirma



VORGABEN ZUM FUNKTIONS- / BELEGREIFHEIZEN UND WEITERVERARBEITUNG FÜR BODENSYSTEME MIT SFM

Randdämmstreifen» Zur Ausbildung der Randfugen müssen die systemeigenen Randdämmstreifen (RDS1000 / RDS2000) mit Halteklammer (HK) eingebaut sein (erst nach dem Verlegen des Oberbelages abschneiden), die Bodenkonstruktion muss sich ungehindert ausdehnen können.

Bauwerkstrennfugen / Bewegungsfugen» Bei aufgehenden Bauteilen, Flächenvorsprüngen, in großen oder langen und schmalen Bodenflächen bzw. bei L-Formen, in Türbereichen und zur Trennung von beheizten und unbeheizten Flächen müssen Bewegungsfugen, z.B. effidur Profifuge (PF), vorhanden sein. Dazu sind der laut DIN 18560 vom Bauwerksplaner zu erstellende Fugenplan und die Merkblätter des IGE / IGM zu berücksichtigen. Die Anwendung der Fugendübel (FD / FDS) innerhalb der Profifuge (PF) entnehmen Sie bitte dem Kapitel EINBAURICHTLINIE WABENPLATTEN.

Nennstärke Systemfließmörtel (SFM)» In Abhängigkeit des anzunehmenden Lastfalls nach DIN EN 1991-1-1, der vorhandenen bzw. geplanten Dämmschicht, des Bodenbelages etc. sind die Wabenplatten mit einer Mindestdicke SFM zu verfüllen. In die Bewertung ist der Auszug vom Gutachten MPA-Stuttgart (siehe Kapitel BODENSANIERUNGSSYSTEM WP - EINFÜHRUNG) einzubeziehen. Je nach Untergrund / geplantem Bodenaufbau kann eine Mehrstärke erforderlich sein!

Trocknung SFM» Der frische Systemfließmörtel ist zwei Tage vor Zugluft, Frost oder direkter Sonneneinstrahlung zu schützen. Danach mit dem Lüften beginnen. Der SFM ist trocken zu heizen. Die Trocknungszeit ist abhängig von Mörteldicke, Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Raumlufteintrag. Durch das Aufheizen des Fließmörtels mittels Fußbodenheizung wird die Trocknung wesentlich beschleunigt. Dabei ist auf eine gute Lüftung zu achten. Mehrmals am Tag sind gegenüberliegende Türen und Fenster für ca. 15 Minuten zu öffnen, um durch eine sogenannte Stoßlüftung die erwärmte, feuchte Luft durch kühlere und trocknere Luft auszutauschen. Wird der Systemfließmörtel für die beheizte Bodenkonstruktion im Winter hergestellt, hat sich ein Einbau bei eingeschalteter Fußbodenheizung mit einer max. Vorlauftemperatur von 20 °C bewährt. Damit wird eine Temperierung des Baukörpers und der Umgebungsluft erreicht und das Auftreten übermäßiger thermischer Spannungen beim Aufheizprozess minimiert.

AUFHEIZVORSCHRIFT

An einem Heizestrich ist lt. DIN EN 1264 vor der Belagsverlegung ein Funktionsheizen durchzuführen. Zusätzlich muss der SFM trocken geheizt werden (Belegreifheizen). Mit der vorliegenden Aufheizvorschrift werden Funktionsheizen und Belegreifheizen kombiniert.

HEIZBEGINN» 24 STUNDEN NACH EINBRINGEN DES SYSTEMFLIESSMÖRTELS

1. Vorlauftemperatur nach 1 Tag auf 25 °C einstellen und 5 Tage halten
2. Anschließend Vorlauftemperatur auf 35 °C* anheben
3. Wurde die Vorlauftemperatur 2 Tage störungsfrei auf 35 °C* gehalten, ist das Funktionsheizen abgeschlossen.
4. Im Rahmen des unmittelbar anschließenden Belegreifheizens wird die Vorlauftemperatur weiterhin solange auf 35 °C* gehalten bis der SFM trocken ist (Richtwert für die Dauer der Trocknung bei max. Vorlauftemperatur 35 °C und ca. 25 mm Mörteldicke: ca. 7 - 10 Tage)

Prüfen / Kontrolle der Trocknung»

PE-Folie (Abmessung ca. 50 cm × 50 cm) auf die beheizte SFM-Oberfläche auflegen, Ränder mit Klebeband abdichten. Beim Heizen (Vorlauftemperatur: 35 °C) darf sich innerhalb von 24 Stunden unter der Folie kein Kondenswasser bilden sonst weiter heizen und lüften. **Die Prüfung der Trocknung mittels Folienprüfung dient lediglich als Entscheidungshilfe und ersetzt nicht die CM-Messung vor der Belagsverlegung!**

5. Nach der Trocknung wird die Vorlauftemperatur so eingestellt, dass eine Oberflächentemperatur von 15 - 18 °C (entspricht ca. 20 - 25 °C im Vorlauf) erreicht wird.
6. Nun ist der SFM belegreif.
7. Die Durchführung des Funktions- / Belegreifheizens ist mit Protokoll zu dokumentieren!

Belegen des SFM»

Vor dem Einbau von diffusionsdichtem / diffusionsoffenem Bodenbelag muss der SFM trocken sein (Belegreife $\leq 1,3$ CM-% bzw. $\leq 1,8$ CM-% Restfeuchte).

Harte und dampfdichte Beläge sollen ca. 1 - 3 Tage nach dem Ende des Belegreifheizens verlegt werden. Verzögert sich die Belagsverlegung um mehr als 3 Tage, muss der Systemfließmörtel wiederholt wie zuvor beschrieben mit Folie auf Trocknung geprüft und ggf. die Belegreife durch erneute CM-Messung gesichert werden. **Beträgt die Zeitspanne zwischen abgeschlossener Mörteltrocknung und Aufbringen des Oberbelags mehr als 1 Woche, ist die Anwendung eines Verdunstungsschutzes erforderlich!** Den vollständig getrockneten SFM vor dem Belegen mechanisch reinigen, mit Industriestaubsauger absaugen und geeignete Grundierung auftragen. Zu Fußbodenheizungen konforme Belagskleber verwenden, bei starrem Belag (Fliesen, Naturstein) elastifizierte Klebe- und Fugenmörtel einsetzen. Für die beheizten Bodensysteme WP1000 / WP2000 ist unbedingt ein Protokoll Funktions- / Belegreifheizen zu führen und dem Oberbelagsleger auf Verlangen vorzuzeigen (lt. VOB, Teil C Bodenbelagsarbeiten DIN 18365, Ausgabe 2012, Pkt. 3.1.1 und 3.1.2)!

* Die als Maximum (35 °C) genannte Vorlauftemperatur gilt als Mindestanforderung. Beträgt die Auslegungstemperatur über 35 °C, ist beim Aufheizen, nach Durchführung von Punkt 2 und bis zum geforderten Temperaturwert eine Erhöhung um 5 K (Kelvin) je 24 h durchzuführen. Im weiteren Verlauf des Funktions- / Belegreifheizens ist an Stelle der angenommenen 35 °C die tatsächliche Auslegungstemperatur, jedoch als Höchstwert 45 °C, anzuwenden.

PROTOKOLL FUNKTIONS- / BELEGREIFHEIZEN FÜR SFM

Bauherr »

Baustelle »

Estrichleger »

Heizungsbauer»

Heizsystem »

effidur Bodensystem KLIMA



WP1000



WP2000

Einbau SFM am »

Mittlere Dicke SFM»

(in mm)

AUFHEIZEN

DATUM	VORLAUFTEMPERATUR IN °C	UNTERSCHRIFT
	25	
	35	
	(40)*	
	(45)*	

FUNKTIONSHEIZEN ABGESCHLOSSEN

DATUM	AUSSENTEMPERATUR IN °C	UNTERSCHRIFT

PRÜFEN DER TROCKNUNG (FOLIENPRÜFUNG)

DATUM	TROCKEN » JA / NEIN	UNTERSCHRIFT
-------	---------------------	--------------

KONTROLLE DER TROCKNUNG (CM-MESSUNG)

DATUM	% (RESTFEUCHTE)	UNTERSCHRIFT
-------	-----------------	--------------

ABSENKUNG DER VORLAUFTEMPERATUR

DATUM	VORLAUFTEMPERATUR IN °C	UNTERSCHRIFT
-------	-------------------------	--------------

BELEGREIFHEIZEN ABGESCHLOSSEN

DATUM	AUSSENTemperatur IN °C	UNTERSCHRIFT
-------	------------------------	--------------

ÜBERGABE PROTOKOLL AN NACHFOLGEGERWERK

DATUM	GEWERK	UNTERSCHRIFT
-------	--------	--------------

Die Zuständigkeiten für die jeweiligen Protokollpunkte sind von der Bauleitung festzulegen, einzelne Punkte sind ggf. gesondert zu beauftragen.

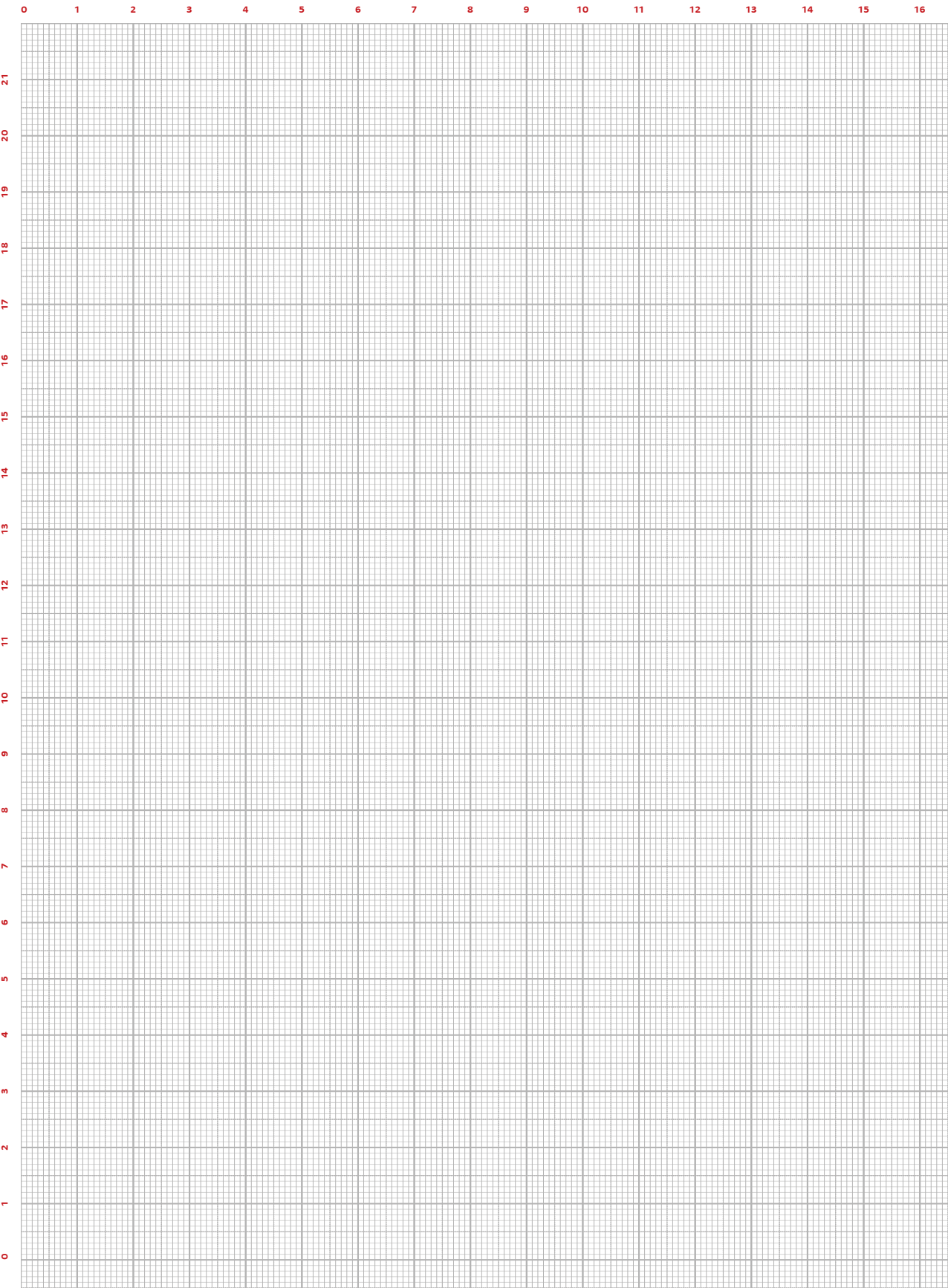
HINWEIS»

Die Seiten 51 - 53 dieses technischen Handbuchs, sind Bestandteil des Protokolls zum Funktions- / Belegreifheizen für SFM!

BESTÄTIGUNG

Bauherr / Auftraggeber	Ort, Datum	Stempel, Unterschrift
------------------------	------------	-----------------------


Bauleitung / Architekt	Ort, Datum	Stempel, Unterschrift
------------------------	------------	-----------------------




KOMPONENTEN




BAUSTOFF
TRITTSCHALL
TRITTSCHALLMATTE

	Preistabelle Seite 1, Nr. 1							
	Reißfeste wärme- und trittschalldämmende Unterlage mit niedriger Aufbauhöhe von nur 4 mm, Trittschallverbesserung bis 18 dB, $\lambda = \text{ca. } 0,038 \text{ W / (m}\cdot\text{K)}$, (b = 1000 mm, d = 4 mm)							
	<table><tr><th>Bestellschlüssel</th><th>Mengeneinheit [ME]</th><th>Packungseinheit</th></tr><tr><td>TSM</td><td>m²</td><td>1 m²</td></tr></table>	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit	TSM	m ²	1 m ²	
Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit						
TSM	m ²	1 m ²						


TRITTSCHALLMATTE SUPER

	Preistabelle Seite 1, Nr. 2							
	Wärme- und trittschalldämmende Unterlage mit 5 mm Dicke, dauerhaft elastisch und druckfest, doppelt verlegbar (Verkehrslast beachten!), Trittschallverbesserung einlagig bis 20 dB, doppellagig bis 22 dB, $\lambda = \text{ca. } 0,041 \text{ W / (m}\cdot\text{K)}$, (b = 1500 mm, d = 5 mm)							
	<table><tr><th>Bestellschlüssel</th><th>Mengeneinheit [ME]</th><th>Packungseinheit</th></tr><tr><td>TSMS</td><td>m²</td><td>1 m²</td></tr></table>	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit	TSMS	m ²	1 m ²	
Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit						
TSMS	m ²	1 m ²						


TRITTSCHALLVLIES

	Preistabelle Seite 1, Nr. 3							
	Schallreduzierende, dünne Trittschallbahn, insbesondere für die Altbaumodernisierung geeignet, wenn nur geringe Bodenaufbauhöhen möglich sind, Trittschallverbesserung bis 21 dB, $\lambda = \text{ca. } 0,040 \text{ W / (m}\cdot\text{K)}$, (b = 1250 mm, d = 4 mm)							
	<table><tr><th>Bestellschlüssel</th><th>Mengeneinheit [ME]</th><th>Packungseinheit</th></tr><tr><td>TSV</td><td>m²</td><td>35 m² / Rolle</td></tr></table>	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit	TSV	m ²	35 m ² / Rolle	
Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit						
TSV	m ²	35 m ² / Rolle						

TRENNSCHICHT
SCHRENZLAGE

	Preistabelle Seite 1, Nr. 4		
	Folienbeschichtetes Kraftpapier zur Abdeckung der Dämmschicht oder als Trennschicht nach DIN 18560, heißluftverschweißbar, Verbrauch ca. 1,15 m ² / m ² Boden (Überlappung u. Randbereiche), Rollenbreite 1,30 m		
	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
SL	m ²	130 m ² / Rolle	


BAUSTOFF
KLEBEBAND
KLEBEBAND PAPIER

Preistabelle Seite 1, Nr. 5		
	B = 90 mm, aufklappbar auf 180 mm	
	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]
	KB	Rolle
		Packungseinheit
		25 m / Rolle

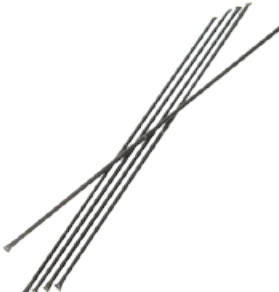
KLEBEBAND KUNSTSTOFF

Preistabelle Seite 1, Nr. 6		
	B = 50 mm, Weiß mit effidur-Logo bedruckt	
	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]
	KBK	Rolle
		Packungseinheit
		65 m / Rolle


BEWEGUNGSFUGE
PROFIFUGE

Preistabelle Seite 1, Nr. 7		
	Stabiles Fugenprofil mit Selbstklebefuß zur Herstellung von Bewegungsfugen, insbesondere zwischen beheizten und unbeheizten Flächen, (h = 80 mm, d = 10 mm, b = 50 mm, l = 1200 mm)	
	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]
	PF	Stück
		Packungseinheit
		1 Stück


FUGENDÜBEL

Preistabelle Seite 1, Nr. 8		
	Beidseitig beweglicher Fugendübel zur Verhinderung eines Höhenversatzes und zur Minimierung von Aufschüsselungen im Fugenbereich, Verbrauch je m Profifuge » 3 - 4 Stück, (l = 300 mm, d = 4 mm)	
	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]
	FD	Stück
		Packungseinheit
		1Stück


BAUSTOFF
BEWEGUNGSFUGE
FUGENDÜBEL SCHALLSCHUTZ

	Preistabelle Seite 2, Nr. 9		
	Beidseitig beweglicher Fugendübel zur Verhinderung eines Höhenversatzes und zur Minimierung von Aufschüsselungen im Fugenbereich, Einsatz bei Schallschutzanforderung, Verbrauch je m Profifuge » 3 - 4 Stück, (l = 300 mm, d = 6 mm)		
	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
	FDS	Stück	1 Stück

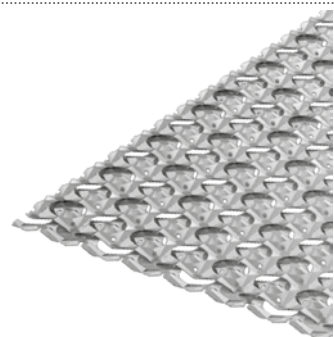
SYSTEMFLIESSMÖRTEL (SFM)
SYSTEMFLIESSMÖRTEL

	Preistabelle Seite 2, Nr. 10		
	Hochvergüteter, nahezu selbstnivellierender Zement-Sulfat-Fließmörtel der Güteklasse CT / CA-C30 / F8 gemäß DIN EN 13813 zum Vergießen der Wabenplatten, Ergiebigkeit ca. 13,2 l / Sack, bei WP2000 / 25 mm Systemdicke ca. 0,52 m ² , bei WP1000 / 15 mm Systemdicke ca. 0,88 m ²		
	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
	SFM	Sack	25 Kg / Sack 36 Sack / Palette

SYSTEMFLIESSMÖRTEL SILO

	Preistabelle Seite 2, Nr. 11		
	Hochvergüteter, nahezu selbstnivellierender Zement-Sulfat-Fließmörtel der Güteklasse CT / CA-C30 / F8 gemäß DIN EN 13813 zum Vergießen der Wabenplatten als Siloware, Ergiebigkeit ca. 530 l/t		
	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
	SFMSILO	Tonne (t)	Lieferung im Silo

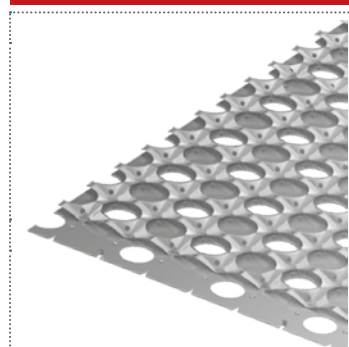
WABENPLATTE
WABENPLATTE 900 [WP900]

	Preistabelle Seite 2, Nr. 12		
	Wabenplatte aus verzinktem Stahlblech, Systemhöhe 9 mm, offen, 1192 x 556 mm, nutzbare Verlegefläche ≈ 0,5 m ² / Platte, reine Bodenbewehrung, keine Beheizung möglich		
	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
	WP900	m ²	5 m ² Karton

BODENSANIERUNGSSYSTEM

WABENPLATTE

WABENPLATTE 1000 [WP1000]

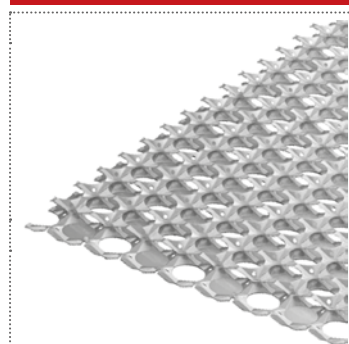


Preistabelle Seite 2, Nr. 13

Wabenplatte aus verzinktem Stahlblech, Systemhöhe 10 mm, offen, 1192 × 556 mm, nutzbare Verlegefläche ≈ 0,5 m² / Platte, als Bodenbewehrung und zur Nutzung mit Heizrohr 8 mm geeignet

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
WP1000	m ²	5 m ² Karton

WABENPLATTE 2000 [WP2000]

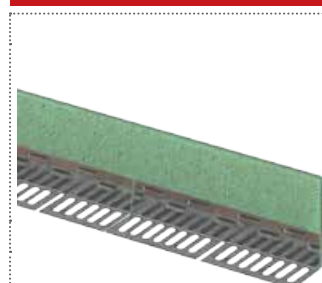


Preistabelle Seite 2, Nr. 14

Wabenplatte aus verzinktem Stahlblech, Systemhöhe 20 mm, offen, 1192 × 556 mm, nutzbare Verlegefläche ≈ 0,5 m² / Platte, als Bodenbewehrung und zur Nutzung mit Heizrohr 8 mm oder 10 mm geeignet

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
WP2000	m ²	5 m ² Karton

RANDDÄMMSTREIFEN 1000 [GRÜN]

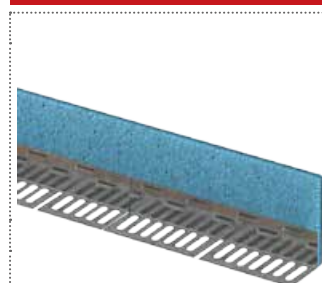


Preistabelle Seite 2, Nr. 15

Für WP900 und WP1000, l = 1000 mm, h = 50 mm, Dicke 8 mm, mit Aufnahme aus verzinktem Stahlblech zum Einsetzen der Halteklammern, Stabilisierung der Randbereiche und Kompensation von horizontaler Ausdehnung der Bodenkonstruktion, Verbrauch ca. 1,3 m / m² Boden

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
RDS1000	Meter	1 m

RANDDÄMMSTREIFEN 2000 [BLAU]



Preistabelle Seite 2, Nr. 16


Für WP2000, l = 1000 mm, h = 50 mm, Dicke 8 mm, mit Aufnahme aus verzinktem Stahlblech zum Einsetzen der Halteklammern, Stabilisierung der Randbereiche und Kompensation von horizontaler Ausdehnung der Bodenkonstruktion, Verbrauch ca. 1,3 m / m² Boden

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
RDS2000	Meter	1 m


BODENSANIERUNGSSYSTEM
WABENPLATTE
HALTEKLAMMER

	Preistabelle Seite 3, Nr. 17					
	Stahlblech verzinkt, l = 85 mm, zur Fixierung der Wabenplatten an den Randdämmstreifen, Verbrauch ca. 3 Stück / m					
	<table><tr><th>Bestellschlüssel</th><th>Mengeneinheit [ME]</th><th>Packungseinheit</th></tr><tr><td>HK</td><td>Stück</td><td>1 Stück</td></tr></table>	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit	HK	Stück
Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit				
HK	Stück	1 Stück				

HEIZROHR
STANDARD ø 8 mm
8
HEIZROHR 8

	Preistabelle Seite 3, Nr. 18					
	5-Schicht-Verbundrohr $\varnothing 8 \times 1,1$ mm (Bund 40 m), sauerstoffdicht nach DIN 4726 , max. Temperatur 95 °C, Nenndruck 6 bar, Prüfdruck 10 bar, Verbrauch ca. 8,5 m / m ² Boden, max. Heizkreislänge 35 m = ca. 4 m ^{2*}					
	<table><tr><th>Bestellschlüssel</th><th>Mengeneinheit [ME]</th><th>Packungseinheit</th></tr><tr><td>HR040-8</td><td>Meter</td><td>40 m / Bund</td></tr></table>	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit	HR040-8	Meter
Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit				
HR040-8	Meter	40 m / Bund				

HEIZROHR 8




Preistabelle Seite 3, Nr. 19

5-Schicht-Verbundrohr \varnothing 8 x 1,1 mm (Bund 200 m), sauerstoffdicht nach DIN 4726 , max. Temperatur 95 °C, Nenndruck 6 bar, Prüfdruck 10 bar, Verbrauch ca. 8,5 m / m² Boden, max. Heizkreislänge 35 m = ca. 4 m²*

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
HR200-8	Meter	200 m / Bund

HEIZROHR 8



Preistabelle Seite 3, Nr. 20

5-Schicht-Verbundrohr $\varnothing 8 \times 1,1$ mm (Bund 600 m), sauerstoffdicht nach DIN 4726, max. Temperatur 95 °C, Nenndruck 6 bar, Prüfdruck 10 bar, Verbrauch ca. 8,5 m / m² Boden, max. Heizkreislänge 35 m = ca. 4 m²*

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
HR600-8	Meter	600 m / Bund

BODENSANIERUNGSSYSTEM

HEIZROHR

SPEZIAL ø 10 mm (nur für WP2000)

10

HEIZROHR 10

Preistabelle Seite 3, Nr. 21



5-Schicht-Verbundrohr ø 10 × 1,3 mm (Bund 75 m), sauerstoffdicht nach DIN 4726, max. Temperatur 95 °C, Nenndruck 6 bar, Prüfdruck 10 bar, Verbrauch ca. 8,5 m / m² Boden, max. Heizkreislänge 70 m = ca. 8 m²*

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
HR075-10	Meter	75 m / Bund

HEIZROHR 10

Preistabelle Seite 3, Nr. 22



5-Schicht-Verbundrohr ø 10 × 1,3 mm (Bund 150 m), sauerstoffdicht nach DIN 4726, max. Temperatur 95 °C, Nenndruck 6 bar, Prüfdruck 10 bar, Verbrauch ca. 8,5 m / m² Boden, max. Heizkreislänge 70 m = ca. 8 m²*

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
HR150-10	Meter	150 m / Bund

HEIZROHR 10

Preistabelle Seite 3, Nr. 23



5-Schicht-Verbundrohr ø 10 × 1,3 mm (Bund 300 m), sauerstoffdicht nach DIN 4726, max. Temperatur 95 °C, Nenndruck 6 bar, Prüfdruck 10 bar, Verbrauch ca. 8,5 m / m² Boden, max. Heizkreislänge 70 m = ca. 8 m²*

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
HR300-10	Meter	300 m / Bund

*Angabe bezieht sich auf Verlegeabstand 12 cm bei Fließgeschwindigkeit im Heizkreis < 0,4 m/s bzw. mit Regelbox max. 0,3 m/s.

BODENSANIERUNGSSYSTEM
ALLGEMEIN
SCHUTZKOMPONENTE
STRÖMUNGSFILTER


Preistabelle Seite 4, Nr. 24

Für Anlagen bis 28 kW Leistung zum Abscheiden von Verunreinigungen im Heizungswasser, Anschlüsse 1" IG x 3/4" IG; L x H x T = 120 x 194 x 60 mm, inkl. Dämmbox

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
SF	Stück	1 Stück

ROHRFÜHRUNGSBOGEN 8


Preistabelle Seite 4, Nr. 25

Zum Schutz des Heizrohres, für Rohr ø 8 - 10 mm

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
RFB8	Stück	1 Stück

ROHRFÜHRUNGSBOGEN 12


Preistabelle Seite 4, Nr. 26

Zum Schutz des Heizrohres, für Rohr ø 10 - 14 mm

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
RFB12	Stück	1 Stück

STANDARD ø 8 mm
8
SCHUTZROHR 8


Preistabelle Seite 4, Nr. 27

Bauschutz-Wellrohr, l = 200 mm, zum mechanischen Schutz der Heizrohre an den Austrittsstellen des Bodensystems und im Bereich von Durchführungen (z.B. Profifuge)

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
SR200-8	Stück	1 Stück

BODENSANIERUNGSSYSTEM

SCHUTZKOMPONENTE

SCHUTZROHR 8 [BUND]

Preistabelle Seite 4, Nr. 28



Bauschutz-Wellrohr, Länge nach Wunsch, zum mechanischen Schutz der Heizrohre an den Austrittsstellen des Bodensystems und im Bereich von Durchführungen (z.B. Profifuge)

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
SR8	Meter	Bestelleinheit = Meter (m)

ROHRSCHUTZKAPPE 8

Preistabelle Seite 4, Nr. 29



Zum Verschließen der Rohrenden bis zur Fertigmontage und als Schutz vor Verschmutzungen

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
SK8	Stück	1 Stück

SPEZIAL ø 10 mm (nur für WP2000)

10

SCHUTZROHR 10

Preistabelle Seite 4, Nr. 30



Bauschutz-Wellrohr, l = 300 mm, zum mechanischen Schutz der Heizrohre an den Austrittsstellen des Bodensystems und im Bereich von Durchführungen (z.B. Profifuge)

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
SR300-10	Stück	1 Stück

SCHUTZROHR 10 [BUND]

Preistabelle Seite 4, Nr. 31




Bauschutz-Wellrohr, Länge nach Wunsch, zum mechanischen Schutz der Heizrohre an den Austrittsstellen des Bodensystems und im Bereich von Durchführungen (z.B. Profifuge)

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
SR10	Meter	Bestelleinheit = Meter (m)

BODENSANIERUNGSSYSTEM

SCHUTZKOMPONENTE

ROHRSCHUTZKAPPE 10

	Preistabelle Seite 4, Nr. 32							
	Zum Verschließen der Rohrenden bis zur Fertigmontage und als Schutz vor Verschmutzungen							
	<table><tr><th>Bestellschlüssel</th><th>Mengeneinheit [ME]</th><th>Packungseinheit</th></tr><tr><td>SK10</td><td>Stück</td><td>1 Stück</td></tr></table>	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit	SK10	Stück	1 Stück	
Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit						
SK10	Stück	1 Stück						


UNTERVERTEILUNG

EINZELSTECKANSCHLUSS



STANDARD ø 8 mm

8

STECKANSCHLUSS 8

	Preistabelle Seite 5, Nr. 33								
	<p>Einzel-Steckanschluss \varnothing 8 mm - ½ AG (inkl. 1 × Stützhülse) für Flächen bis 4 m²* L = 27 mm SW 24</p>								
									
	<table><tr><th>Bestellschlüssel</th><th>Mengeneinheit [ME]</th><th>Packungseinheit</th></tr><tr><td>STAAG-8</td><td>Stück</td><td>1 Stück</td></tr></table>	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit	STAAG-8	Stück	1 Stück		
Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit							
STAAG-8	Stück	1 Stück							

STECKANSCHLUSS 8

	Preistabelle Seite 5, Nr. 34							
	<p>Einzel-Steckanschluss \varnothing 8 mm - 1/2" IG (inkl. 1 x Stützhülse) für Flächen bis 4 m²* L = 36,5 mm SW 24</p>							
	<table><tr><th>Bestellschlüssel</th><th>Mengeneinheit [ME]</th><th>Packungseinheit</th></tr><tr><td>STAIG-8</td><td>Stück</td><td>1 Stück</td></tr></table>	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit	STAIG-8	Stück	1 Stück	
Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit						
STAIG-8	Stück	1 Stück						

UNTERVERTEILUNG

EINZELSTECKANSCHLUSS

SPEZIAL ø 10 mm (nur für WP2000)

10

STECKANSCHLUSS 10

Preistabelle Seite 5, Nr. 35



Einzel-Steckanschluss ø 10 mm - ½" IG
(inkl. 1 × Stützhülse) für Flächen bis 8 m²*
L = 36,5 mm
SW 24



Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
STAIG-10	Stück	1 Stück

UNTERVERTEILER

STANDARD ø 8 mm

8

UNTERVERTEILER 2-FACH FÜR HEIZROHR 8 mm

Preistabelle Seite 5, Nr. 36



Mit je 2 × Steckanschluss ø 8 mm - ½" IG
(inkl. 2 × Stützhülse) für Flächen bis 8 m²*
L = 46 mm
SW 36



Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
UV2-8	Stück	1 Stück

UNTERVERTEILER 3-FACH FÜR HEIZROHR 8 mm

Preistabelle Seite 5, Nr. 37



Mit je 3 × Steckanschluss ø 8 mm - ½" IG
(inkl. 3 × Stützhülse) für Flächen bis 12 m²*
L = 49,5 mm
SW 41



Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
UV3-8	Stück	1 Stück

*Angabe bezieht sich auf Verlegeabstand 12 cm bei Fließgeschwindigkeit im Heizkreis < 0,4 m/s
bzw. mit Regelbox max. 0,3 m/s.

UNTERVERTEILUNG

UNTERVERTEILER

UNTERVERTEILER 4-FACH FÜR HEIZROHR 8 mm

Preistabelle Seite 5, Nr. 38



Mit je 4 × Steckanschluss ø 8 mm - ½" IG
(inkl. 4 × Stützhülse) für Flächen bis 16 m²*
L = 48 mm
SW 44



Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
UV4-8	Stück	1 Stück

SPEZIAL ø 10 mm (nur für WP2000)

10

UNTERVERTEILER 2-FACH FÜR HEIZROHR 10 mm

Preistabelle Seite 5, Nr. 39



Mit je 2 × Steckanschluss ø 10 mm - ½" IG
(inkl. 2 × Stützhülse) für Flächen bis 16 m²*
L = 49,5 mm
SW 36



Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
UV2-10	Stück	1 Stück

UNTERVERTEILER 3-FACH FÜR HEIZROHR 10 mm

Preistabelle Seite 5, Nr. 40



Mit je 3 × Steckanschluss ø 10 mm - ½" IG
(inkl. 3 × Stützhülse) für Flächen bis 20 m²*
L = 53 mm
SW 41



Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
UV3-10	Stück	1 Stück

UNTERVERTEILER 4-FACH FÜR HEIZROHR 10 mm

Preistabelle Seite 5, Nr. 41



Mit je 4 × Steckanschluss ø 10 mm - ½" IG
(inkl. 4 × Stützhülse) für Flächen bis 24 m²*
L = 51,5 mm
SW 44



Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
UV4-10	Stück	1 Stück

UNTERVERTEILUNG

VERTEILERBAUGRUPPE

STANDARD ø 8 mm

8

VERTEILERBAUGRUPPE 4-FACH FÜR HEIZROHR 8 mm

Preistabelle Seite 6, Nr. 42



Verteilerbaugruppe 4-fach mit Vorlauf- und Rücklaufbalken, je 4 × Steckanschluss ø 8 mm - 2 × ½" IG (inkl. 2 × Entlüfter, 8 × Stützhülse), für Flächen bis 16 m²*.
L × H × T = 165 × 115 × 76 mm



Bestellschlüssel

Mengeneinheit [ME]

Packungseinheit

VBG4

Stück

1 Stück

VERTEILERBAUGRUPPE 6-FACH FÜR HEIZROHR 8 mm

Preistabelle Seite 6, Nr. 43



Verteilerbaugruppe 6-fach mit Vorlauf- und Rücklaufbalken, je 6 × Steckanschluss ø 8 mm - 2 × ½" IG (inkl. 2 × Entlüfter, 12 × Stützhülse), für Flächen bis 24 m²*.
L × H × T = 205 × 115 × 76 mm



Bestellschlüssel

Mengeneinheit [ME]

Packungseinheit

VBG6

Stück

1 Stück

*Angabe bezieht sich auf Verlegeabstand 12 cm bei Fließgeschwindigkeit im Heizkreis < 0,4 m/s bzw. mit Regelbox max. 0,3 m/s.

UNTERVERTEILUNG

ZUBEHÖR

ALLGEMEIN

ANSCHLUSSVERSCHRAUBUNG



Anschlussverschraubung $\frac{3}{4}$ " zum Anschluss von Unterverteilern bzw. Steckanschlüssen an Verteiler, Ventile, bestehend aus Überwurfmutter G $\frac{3}{4}$ " Eurokonus weichdichtend und Tülle R $\frac{1}{2}$
L = 34 mm; SW 30

Preistabelle Seite 6, Nr. 44

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
AV	Stück	1 Stück

ANSCHLUSSVERSCHRAUBUNG SELBSTDICHTEND



Anschlussverschraubung $\frac{3}{4}$ " zum Anschluss von Unterverteilern bzw. Steckanschlüssen an Verteiler, Ventile, mit selbstdichtender Tülle R $\frac{1}{2}$ durch PTFE-Gewindedichtring. Bestehend aus Überwurfmutter G $\frac{3}{4}$ " Eurokonus weichdichtend und Tülle R $\frac{1}{2}$ - L = 28 mm; SW 30

Preistabelle Seite 6, Nr. 45

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
AVS	Stück	1 Stück

STANDARD \varnothing 8 mm

8

BLINDSTOPFEN 8



Verschlussstopfen \varnothing 8 mm
zum Verschließen nicht benötigter Verteileranschlüsse

Preistabelle Seite 6, Nr. 46

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
BS8	Stück	1 Stück

HALTEZANGE 8



8 mm Collet, Ersatzteil für alle Steckverbinder \varnothing 8 mm

Preistabelle Seite 6, Nr. 47

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
HZIG8	Stück	1 Stück

UNTERVERTEILUNG

STÜTZHÜLSE 8



Preistabelle Seite 6, Nr. 48

Stützhülse für Rohr $\varnothing 8 \times 1,1$ mm, zur Kalibrierung und Aussteifung der Heizrohren, als Ersatzteil, bei Erstausrüstung in genügender Anzahl den Verteilern beiliegend

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
SHK8	Stück	1 Stück

SPEZIAL $\varnothing 10$ mm (nur für WP2000)

10

BLINDSTOPFEN 10

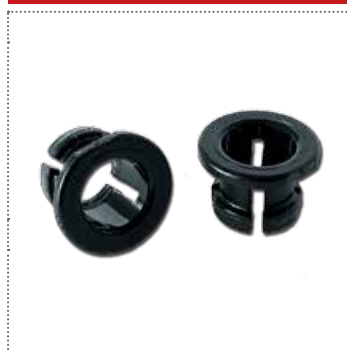


Preistabelle Seite 6, Nr. 49

Verschlussstopfen $\varnothing 10$ mm
zum Verschließen nicht benötigter Verteileranschlüsse

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
BS10	Stück	1 Stück

HALTEZANGE 10



Preistabelle Seite 6, Nr. 50

10 mm Collet, Ersatzteil für alle Steckverbinder $\varnothing 10$ mm

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
HZJG10	Stück	1 Stück

STÜTZHÜLSE 10



Preistabelle Seite 7, Nr. 51

Stützhülse für Rohr $\varnothing 10 \times 1,3$ mm, zur Kalibrierung und Aussteifung der Heizrohren, als Ersatzteil, bei Erstausrüstung in genügender Anzahl den Verteilern beiliegend

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
SHK10	Stück	1 Stück

REGELUNG

REGELBOX

REGEL-BOX » ANSCHLUSSVARIANTE 1.1

(B 170 × H 450 - 515 × T 100 - 150 mm)



Preistabelle Seite 7, Nr. 52

Zur Begrenzung der Rücklauftemperatur mittels RTL-Ventil, UP-Box mit **Abdeckung weiß**, geschlossen, inkl. RTL-Ventil mit Thermostat, für Flächen bis 16 m²* (UV4-8) / bis 20 m²* (UV4-10)

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
RB1RTLW	Stück	1 Stück vormontiert im Karton verpackt.

REGEL-BOX » ANSCHLUSSVARIANTE 1.2

(B 170 × H 450 - 515 × T 100 - 150 mm)



Preistabelle Seite 7, Nr. 53

Zur Begrenzung der Rücklauftemperatur mittels RTL-Ventil, UP-Box mit **tapezier- oder befliessbarer Abdeckung**, geschlossen, inkl. RTL-Ventil mit Thermostat, für Flächen bis 16 m²* (UV4-8) / bis 20 m²* (UV4-10)

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
RB1RTLW	Stück	1 Stück vormontiert im Karton verpackt.

REGEL-BOX » ANSCHLUSSVARIANTE 2.1

(B 170 × H 450 - 515 × T 100 - 150 mm)



Preistabelle Seite 7, Nr. 54

Zur Einzelraumregelung mittels Thermostatventil und Begrenzung der Rücklauftemperatur durch RTL-Ventil, UP-Box mit **Abdeckung weiß**, geschlossen, inkl. Thermostatventil mit Fernversteller und RTL-Ventil mit Thermostat, für Flächen bis 16 m²* (UV4-8) / bis 20 m²* (UV4-10)

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
RB2THFRTL W	Stück	1 Stück vormontiert im Karton verpackt.

REGEL-BOX » ANSCHLUSSVARIANTE 2.2

(B 170 × H 450 - 515 × T 100 - 150 mm)



Preistabelle Seite 7, Nr. 55

Zur Einzelraumregelung mittels Thermostatventil und Begrenzung der Rücklauftemperatur durch RTL-Ventil, UP-Box mit **tapezier- oder befliessbarer Abdeckung**, geschlossen, inkl. Thermostatventil mit Fernversteller und RTL-Ventil mit Thermostat, für Flächen bis 16 m²* (UV4-8) / bis 20 m²* (UV4-10)

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
RB2THFRTL U	Stück	1 Stück vormontiert im Karton verpackt.


* Die Heizflächenangabe gilt für Verlegeabstand 12 cm, Fließgeschwindigkeit im Heizrohr max. 0,3 m/s sowie den entsprechenden effidur-Steckverbindern (STA / UV). Insbesondere bei Anschluss der UV3-10 / UV4-10 ist für Heizflächen > 16 m² der Gesamtdruckverlust zu beachten!

REGELUNG

REGELBOX


REGEL-BOX » ANSCHLUSSVARIANTE 2.3

(B 170 × H 450 - 515 × T 100 - 150 mm)

	Preistabelle Seite 7, Nr. 56		
	Zur Einzelraumregelung mittels Thermostatventil und Begrenzung der Rücklauftemperatur durch RTL-Ventil, UP-Box mit Abdeckung weiß , Öffnung für Thermostat, inkl. Thermostatventil nach vorn und RTL-Ventil mit Thermostat, für Flächen bis 16 m ² * (UV4-8) / bis 20 m ² * (UV4-10)		
Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit	
RB2THRTLOW	Stück	1 Stück vormontiert im Karton verpackt.	


REGEL-BOX » ANSCHLUSSVARIANTE 2.4

(B 170 × H 450 - 515 × T 100 - 150 mm)

	Preistabelle Seite 7, Nr. 57		
	Zur Einzelraumregelung mittels Thermostatventil und Begrenzung der Rücklauftemperatur durch RTL-Ventil, UP-Box mit Abdeckung weiß , geschlossen inkl. Thermostatventilunterteil (vorbereitet für Stellantrieb Anschlussgewinde M30 × 1,5; nicht im Lieferumfang enthalten) und RTL-Ventil mit Thermostat, für Flächen bis 16 m ² * (UV4-8) / bis 20 m ² * (UV4-10)		
Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit	
RB2THVRTLW	Stück	1 Stück vormontiert im Karton verpackt.	


REGEL-BOX » ANSCHLUSSVARIANTE 2.5

(B 170 × H 450 - 515 × T 100 - 150 mm)

	Preistabelle Seite 7, Nr. 58		
	Zur Einzelraumregelung mittels Thermostatventil und Begrenzung der Rücklauftemperatur durch RTL-Ventil, UP-Box mit tapezier- oder befliestbarer Abdeckung , geschlossen, inkl. Thermostatventilunterteil (vorbereitet für Stellantrieb Anschlussgewinde M30 × 1,5; nicht im Lieferumfang enthalten) und RTL-Ventil mit Thermostat, für Flächen bis 16 m ² * (UV4-8) / bis 20 m ² * (UV4-10)		
Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit	
RB2THVRTLU	Stück	1 Stück vormontiert im Karton verpackt.	

REGEL-BOX » ANSCHLUSSVARIANTE 3.1

(B 170 × H 450 - 515 × T 100 - 150 mm)

	Preistabelle Seite 8, Nr. 59		
	Zur Einzelraumregelung mittels Thermostatventil ohne Begrenzung der Rücklauftemperatur für Einsatz in vorgemischtem Fußbodenheizkreis, UP-Box mit Abdeckung weiß , geschlossen, inkl. Thermostatventil mit Fernversteller, für Flächen bis 16 m ² * (UV4-8) / bis 20 m ² * (UV4-10)		
Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit	
RB3THFW	Stück	1 Stück vormontiert im Karton verpackt.	

* Die Heizflächenangabe gilt für Verlegeabstand 12 cm, Fließgeschwindigkeit im Heizrohr max. 0,3 m/s sowie den entsprechenden effidur-Steckverbindern (STA / UV). Insbesondere bei Anschluss der UV3-10 / UV4-10 ist für Heizflächen > 16 m² der Gesamtdruckverlust zu beachten!

REGELUNG

REGELBOX

REGEL-BOX » ANSCHLUSSVARIANTE 3.2

(B 170 × H 450 - 515 × T 100 - 150 mm)

Preistabelle Seite 8, Nr. 60



Zur Einzelraumregelung mittels Thermostatventil ohne Begrenzung der Rücklauftemperatur für Einsatz in vorgemischtem Fußbodenheizkreis, UP-Box mit **tapezier- oder befliesbarer Abdeckung**, geschlossen, inkl. Thermostatventil mit Fernversteller, für Flächen bis 16 m²* (UV4-8) / bis 20 m²* (UV4-10)

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
RB3THFU	Stück	1 Stück vormontiert im Karton verpackt.

REGEL-BOX » ANSCHLUSSVARIANTE 3.3

(B 170 × H 450 - 515 × T 100 - 150 mm)

Preistabelle Seite 8, Nr. 61



Zur Einzelraumregelung mittels Thermostatventil ohne Begrenzung der Rücklauftemperatur für Einsatz in vorgemischtem Fußbodenheizkreis, UP-Box mit **Abdeckung weiß**, Öffnung für Thermostatventil nach vorn, für Flächen bis 16 m²* (UV4-8) / bis 20 m²* (UV4-10)

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
RB3THOW	Stück	1 Stück vormontiert im Karton verpackt.

REGEL-BOX » ANSCHLUSSVARIANTE 3.4

(B 170 × H 450 - 515 × T 100 - 150 mm)

Preistabelle Seite 8, Nr. 62



Zur Einzelraumregelung mittels Thermostatventil ohne Begrenzung der Rücklauftemperatur für Einsatz in vorgemischtem Fußbodenheizkreis, UP-Box mit **Abdeckung weiß**, geschlossen, inkl. Thermostatventilunterteil (vorbereitet für Stellantrieb Anschlussgewinde M30 × 1,5; nicht im Lieferumfang enthalten), für Flächen bis 16 m²* (UV4-8) / bis 20 m²* (UV4-10)

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
RB3THVW	Stück	1 Stück vormontiert im Karton verpackt.

* Die Heizflächenangabe gilt für Verlegeabstand 12 cm, Fließgeschwindigkeit im Heizrohr max. 0,3 m/s sowie den entsprechenden effidur-Steckverbindern (STA / UV). Insbesondere bei Anschluss der UV3-10 / UV4-10 ist für Heizflächen > 16 m² der Gesamtdruckverlust zu beachten!

REGELUNG

REGELBOX

REGEL-BOX » ANSCHLUSSVARIANTE 3.5

(B 170 × H 450 - 515 × T 100 - 150 mm)

Preistabelle Seite 8, Nr. 63



Zur Einzelraumregelung mittels Thermostatventil ohne Begrenzung der Rücklauftemperatur für Einsatz in vorgemischtem Fußbodenheizkreis, UP-Box mit **tapezier- oder befliesbarer Abdeckung**, geschlossen, inkl. Thermostatventil-unterteil (vorbereitet für Stellantrieb Anschlussgewinde M30 × 1,5; nicht im Lieferumfang enthalten), für Flächen bis 16 m²* (UV4-8) / bis 20 m²* (UV4-10)

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
RB3THVU	Stück	1 Stück vormontiert im Karton verpackt.

REGEL-BOX » ANSCHLUSSVARIANTE 4.1

(B 170 × H 450 - 515 × T 100 - 150 mm)

Preistabelle Seite 8, Nr. 64



Als Unterverteiler ohne Thermostatventil und Begrenzung der Rücklauftemperatur für Einsatz in vorgemischtem Fußbodenheizkreis, UP-Box mit **Abdeckung weiß**, geschlossen, ungeregt mit Entlüfter, für Flächen bis 16 m²* (UV4-8) / bis 20 m²* (UV4-10)

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
RB4W	Stück	1 Stück vormontiert im Karton verpackt.

REGEL-BOX » ANSCHLUSSVARIANTE 4.2

(B 170 × H 450 - 515 × T 100 - 150 mm)

Preistabelle Seite 8, Nr. 65




Als Unterverteiler ohne Thermostatventil und Begrenzung der Rücklauftemperatur für Einsatz in vorgemischtem Fußbodenheizkreis, UP-Box mit **tapezier- oder befliesbarer Abdeckung**, geschlossen, ungeregt mit Entlüfter, für Flächen bis 16 m²* (UV4-8) / bis 20 m²* (UV4-10)


Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
RB4U	Stück	1 Stück vormontiert im Karton verpackt.

* Die Heizflächenangabe gilt für Verlegeabstand 12 cm, Fließgeschwindigkeit im Heizrohr max. 0,3 m/s sowie den entsprechenden effidur-Steckverbindern (STA / UV). Insbesondere bei Anschluss der UV3-10 / UV4-10 ist für Heizflächen > 16 m² der Gesamtdruckverlust zu beachten!


ZUBEHÖR REGELBOXEN
UNTERPUTZ-BOX (UP-BOX)
UP-BOX ABDECKPLATTE TAPEZIER- / BEFLIESBAR

		Preistabelle Seite 8, Nr. 66
	Abdeckplatte tapezier- / befliesbar, (B × H × T) 450 × 200 × 90 mm (nach Bedarf ausbrechbare Rohrdurchführung, Tiefeneinstellung von 90 bis 140 mm), Mindesthöhe für Installation 200 mm	
	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]
	UPBU	Stück
		Packungseinheit
		1 Stück


UP-BOX MIT RAHMEN UND TÜR, FARBE WEISS

		Preistabelle Seite 8, Nr. 67
	Pulverbeschichtet weiß, (B × H × T) 450 × 200 × 90 mm (nach Bedarf ausbrechbare Rohrdurchführung, Tiefeneinstellung von 90 bis 140 mm), Mindesthöhe für Installation 200 mm	
	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]
	UPBRT	Stück
		Packungseinheit
		1 Stück

ABDECKUNGEN
ABDECKUNG, FARBE WEISS

		Preistabelle Seite 8, Nr. 68
	Abdeckung weiß mit Öffnung für Thermostatkopf, passend für Regelboxen Typ OW .	
	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]
	ABRBOW	Stück
		Packungseinheit
		1 Stück


ABDECKUNG, FARBE WEISS

		Preistabelle Seite 9, Nr. 69
	Abdeckung weiß geschlossen, passend für Regelboxen Typ W .	
	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]
	ABRBW	Stück
		Packungseinheit
		1 Stück

REGELUNG

REGELUNG DRAHT

RAUMTHERMOSTAT AUFPUTZ


	Preistabelle Seite 9, Nr. 70		
	Superflach, 230 V, 50 Hz, Öffner, Skala 5...30 °C, Reinweiß		
	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
RT230V	Stück	1 Stück	

RAUMTHERMOSTAT AUFPUTZ MIT UHR

		Preistabelle Seite 9, Nr. 71	
		230 V, 50 Hz, Relais / Schließer, Skala 5...30 °C, zeitabhängige Ventilregelung, verwendbar als Master für Master-Slave-Betrieb, Reinweiß	
Bestellschlüssel		Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
RTU230V		Stück	1 Stück

KLEMMENLEISTE 6-KANAL IP 20

(B 197 × H 100 × T 62 mm)

	Preistabelle Seite 9, Nr.72		
	Klemmenleiste im Gehäuse zum Verdrahten (Steckklemmen 0,5 - 1,5 mm²) von bis zu 6 Raumthermostaten und gesamt max. 12 Stellantrieben. Betriebsspannung 230 VAC - 50 Hz, Umgebungstemperatur -10 °C bis 50 °C, Schutzart IP 20. Montage optional mit Magnetbefestigungs-Set (siehe Zubehör).		
	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
	KL6IP20	Stück	1 Stück

KLEMMENLEISTE 8-KANAL IP 20

(B 255 × H 100 × T 62 mm)

Preistabelle Seite 9, Nr. 73

Klemmenleiste im Gehäuse zum Verdrahten (Steckklemmen 0,5 - 1,5 mm²) von bis zu 8 Raumthermostaten und gesamt max. 16 Stellantrieben. Betriebsspannung 230 VAC - 50 Hz, Umgebungstemperatur -10 °C bis 50 °C, Schutzart IP 20. Montage optional mit Magnetbefestigungs-Set (siehe Zubehör).

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
KL8IP20	Stück	1 Stück

REGELUNG

REGELUNG FUNK

FUNK-TEMPERATURFÜHLER AUFPUTZ



Preistabelle Seite 9, Nr. 74

Aufputz-Temperaturfühler, superflach, Funk-Übertragung an den Regler, Skala 5...30 °C, Reinweiß

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
FTF	Stück	1 Stück

FUNK-TEMPERATURFÜHLER AUFPUTZ MIT UHR



Preistabelle Seite 9, Nr. 75

Funk-Übertragung an den Regler, Skala 5...30 °C, zeitabhängige Ventilregelung, verwendbar als Master für Master-Slave-Betrieb, Reinweiß

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
FTFU	Stück	1 Stück

FUNK-TEMPERATURFÜHLER AUFPUTZ MIT UHR & HINTERGRUNDBELEUCHTUNG



Preistabelle Seite 9, Nr. 76

Funk-Übertragung an den Regler, Skala 5...30 °C, zeitabhängige Ventilregelung, verwendbar als Master für Master-Slave-Betrieb, Hintergrundbeleuchtung, Reinweiß

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
FTFUB	Stück	1 Stück

REGELUNG

REGELUNG FUNK

FUNK-TEMPERATURREGLER 1-KANAL IP 30

Preistabelle Seite 9, Nr. 77



Aufputz / Wandmontage, Schließer 13,5 (3) A, 230 V, 50 Hz, Umgebung 0...40 °C, Schutzart IP 30, Reinweiß

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
FTR1	Stück	1 Stück

FUNK-TEMPERATURREGLER 4-KANAL IP 20

Preistabelle Seite 10, Nr. 78



Aufputz / Wandmontage, Schließer 5 (1) A, 230 V, 50 Hz, Umgebung -10...50 °C, max. 4 Stellantriebe je Kanal, Schutzart IP 20, Lichtgrau. Montage optional mit Magnetbefestigungs-Set (siehe Zubehör).

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
FTR4IP20	Stück	1 Stück

FUNK-TEMPERATURREGLER 8-KANAL IP 20

Preistabelle Seite 10, Nr. 79



Aufputz / Wandmontage, Schließer 5 (1) A, 230 V, 50 Hz, Umgebung -10...50 °C, max. 4 Stellantriebe je Kanal, Schutzart IP 20, Lichtgrau. Montage optional mit Magnetbefestigungs-Set (siehe Zubehör).

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
FTR8IP20	Stück	1 Stück

REGELUNG

HEIZKREISVERTEILER / REGELGRUPPE

HEIZKREISVERTEILER

Preistabelle Seiten 10 bis 11, Nr. 80 bis 88



Alle Verteiler werden inkl. Absperrset ASH geliefert. Weitere Ausführungen auf Anfrage! Edelstahlverteiler 1", Ventileinsätze M30 x 1,5 u. Durchflussregler vormontiert, Bauteillängen (inkl. ASH) siehe Tabelle.

Bestellschlüssel	Bauteillängen	Mengeneinheit [ME]
HKV2-VA	245 mm	Stück
HKV3-VA (Bild)	295 mm	
HKV4-VA	345 mm	
HKV5-VA	395 mm	
HKV6-VA	445 mm	
HKV7-VA	495 mm	
HKV8-VA	545 mm	
HKV9-VA	595 mm	
HKV10-VA	645 mm	

REGELGRUPPE FÜR EDELSTAHLVERTEILER 1"

Preistabelle Seite 11, Nr. 89



Mit elektronisch geregelter Pumpe Lowara eco Floor-T1 15-6, Vorlauftemperatur einstellbar, inkl. Sicherheitstemperaturbegrenzer, Gesamtbauzeillänge 290 mm.

Alternative Pumpe GRUNDFOS Alpha 2L 15-40 - Auf Anfrage! RG 2 HKV-VA (GRUNDFOS)

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
RGHKV-VA (LOWARA)	Stück	1 Stück

HEIZKREISVERTEILER / REGELGRUPPE

ABSPERRSET HORIZONTAL

Preistabelle Seite 11, Nr. 90




2 x Kugelhahn 3/4" IG x 1" AG, flachdichtend, Anschluss horizontal, u.a. zum Absperrn von Vorlauf und Rücklauf der Verteiler HKV-VA, Baulänge = 50 mm


Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
ASH	Set	1 Set

REGELUNG


STELLANTRIEB


STELLANTRIEB			
		Preistabelle Seite 11, Nr. 91	
		230 V, 50 Hz, stromlos geschlossen, kompakte Bauform, Funktionsanzeige, Befestigung M30 × 1,5, inkl. 0,8 m Anschlussleitung, Reinweiß	
Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit	
STA230V	Stück	1 Stück	

ZUBEHÖR [REGELUNG]

MAGNETBEFESTIGUNGSSET			
		Preistabelle Seite 11, Nr. 92	
		Zur einfachen Montage der Klemmenleisten / Mehrkanalempfänger im Verteilerschrank	
Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit	
MBS	1 Set	4 Stück / Set	

WERKZEUG

ROHREINFÄDLER STANDARD ø 8 mm			
		Preistabelle Seite 12, Nr. 93	
		Stahlfeder zum Einschrauben in das Heizrohr zur optimalen Führung des Rohres beim Einziehen in die Wabenplatten; L = 230 mm	
Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit	
RE8	Stück	1 Stück	

ROHREINFÄDLER SPEZIAL ø 10 mm (nur für WP2000)			
		Preistabelle Seite 12, Nr. 94	
		Stahlfeder zum Einschrauben in das Heizrohr zur optimalen Führung des Rohres beim Einziehen in die Wabenplatten; L = 255 mm	
Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit	
RE10	Stück	1 Stück	

WERKZEUG
VERDREHLSCHLÜSSEL

Preistabelle Seite 12, Nr. 95



Zum Verdrehen der Biegelaschen und Erzeugung einer formschlüssigen Verbindung der Wabenplatten untereinander

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
VS	Stück	1 Stück

UMLENKROLLE

Preistabelle Seite 12, Nr. 96



Spezielles Werkzeug zum Verlegen von 180° Bögen bei der Heizrohrmontage

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
UR	Stück	1 Stück

WERKZEUGSET

Preistabelle Seite 12, Nr. 97 + 98



Werkzeugset, bestehend aus 5 × Umlenkrolle,
1 × Rohreinfühler,
1 × Verdreh Schlüssel.
Variante » Standard \varnothing 8 mm;
Variante » Spezial \varnothing 10 mm (nur für WP2000).

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
WS8	Set	1 Set
WS10	Set	1 Set

ROHRSCHEERE

Preistabelle Seite 12, Nr. 99




Für Kunststoffrohr zum grat- und verformungsfreien Abschneiden
für Rohrdurchmesser 4 bis 22 mm

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
ROS	Stück	1 Stück

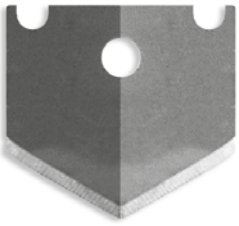
WERKZEUG
ERSATZMESSER FÜR ROHRSCHERE

Preistabelle Seite 12, Nr. 100		
	Für Kunststoffrohr zum grat- und verformungsfreien Abschneiden für Rohrdurchmesser 4 bis 22 mm	
	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]
	ROSEM	Stück
		Packungseinheit
		1 Stück


ROHRCLIPSER

Preistabelle Seite 12, Nr. 101		
	Für Kunststoffrohr zum grat- und verformungsfreien Abschneiden für Rohrdurchmesser 4 bis 12 mm	
	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]
	RC	Stück
		Packungseinheit
		1 Stück

ERSATZKLINGE FÜR ROHRCLIPSER

Preistabelle Seite 12, Nr. 102		
	Für Kunststoffrohr zum grat- und verformungsfreien Abschneiden für Rohrdurchmesser 4 bis 12 mm	
	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]
	RCEK	Stück
		Packungseinheit
		1 Stück

HANDBLECHSCHERE

Preistabelle Seite 12, Nr. 103		
	Für das passgenaue Zuschneiden der Wabenplatten und Ausschneiden von Gesenken für die Verlegung von Heizrohrbögen	
	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]
	HBS	Stück
		Packungseinheit
		1 Stück

REPARATURSETS

STANDARD ø 8 mm

8

REPARATURSET 8

Preistabelle Seite 13, Nr. 104



2 x Steckanschluss ø 8 mm, für die Reparatur von Rohrbeschädigungen nach dem Estrichverguss (inkl. 2 x Stützhülse) L = 65 mm

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
RS8	Set	1 Set

REPARATURSET ROHRSTUTZEN 8

Preistabelle Seite 13, Nr. 105



Rohrstutzen ø 8 mm auf Quetschverschraubung ø 8 mm, flachdichtend mit EPDM (Gummi), inkl. 1 x Stützhülse.

Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
RSQV8	Stück	1 Stück

REPARATURSET BEIDSEITIG QUETSCHVERSCHRAUBUNG 8 (STANDARD)

Preistabelle Seite 13, Nr. 106



Rohrstutzen Quetschverschraubung ø 8 mm auf Quetschverschraubung ø 8 mm, flachdichtend mit EPDM (Gummi), inkl. 2 x Stützhülse.


Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit
RSQV8QV8	Stück	1 Stück

REPARATURSETS


SPEZIAL ø 10 mm (nur für WP2000)

10


REPARATURSET 10

Preistabelle Seite 13, Nr. 107							
	2 × Steckanschluss ø 10 mm, für die Reparatur von Rohrbeschädigungen nach dem Estrichverguss (inkl. 2 × Stützhülse) L = 71 mm						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bestellschlüssel</th><th>Mengeneinheit [ME]</th><th>Packungseinheit</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS10</td><td>Set</td><td>1 Set</td></tr> </tbody> </table>	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit	RS10	Set	1 Set
Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit					
RS10	Set	1 Set					

REPARATURSET ROHRSTUTZEN 10

Preistabelle Seite 13, Nr. 108							
	Rohrstutzen ø 10 mm auf Quetschverschraubung ø 10 mm, flachdichtend mit EPDM (Gummi), inkl. 1 × Stützhülse.						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bestellschlüssel</th><th>Mengeneinheit [ME]</th><th>Packungseinheit</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RSQV10</td><td>Stück</td><td>1 Stück Lieferung auf Anfrage!</td></tr> </tbody> </table>	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit	RSQV10	Stück	1 Stück Lieferung auf Anfrage!
Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit					
RSQV10	Stück	1 Stück Lieferung auf Anfrage!					

REPARATURSET BEIDSEITIG QUETSCHVERSCHRAUBUNG 10 (STANDARD)

Preistabelle Seite 13, Nr. 109							
	Rohrstutzen Quetschverschraubung ø 10 mm auf Quetschverschraubung ø 10 mm, flachdichtend mit EPDM (Gummi), inkl. 2 × Stützhülse.						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bestellschlüssel</th><th>Mengeneinheit [ME]</th><th>Packungseinheit</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RSQV10QV10</td><td>Stück</td><td>1 Stück</td></tr> </tbody> </table>	Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit	RSQV10QV10	Stück	1 Stück
Bestellschlüssel	Mengeneinheit [ME]	Packungseinheit					
RSQV10QV10	Stück	1 Stück					

VORTEILSPAKETE
WP1000 - BASIS (leicht), reine Bodenbewehrung ohne Heizung

Aufbauhöhe = 15 mm = Systemhöhe 10 mm + SFM-Überdeckung 5 mm

VORTEILSPAKET WP1000 » 4 m²

Preistabelle Seite 14, Nr. 110

WP1000 (Wabenplatte)	4 m ²	RDS1000 (Randdämmstreifen)	8 m
HK (Halteklammer)	24 Stück	SFM / 25 kg Sack (Systemfließmörtel)	5 Sack
Artikelnummer		Größe / Fläche	
VPLB4		4 m ²	

WP1000 - KLIMA (leicht), Bodenbewehrung inklusive Heizung / Kühlung
VORTEILSPAKET WP1000 » 4 m²

Preistabelle Seite 14, Nr. 111

WP1000 (Wabenplatte)	4 m ²	RDS1000 (Randdämmstreifen)	8 m
HK (Halteklammer)	24 Stück	SFM / 25 kg Sack (Systemfließmörtel)	5 Sack
Heizrohr HR ø 8 × 1,1 mm	40 m	Schutzkappe SK8	2 Stück
Schutzrohr SR 200-8	2 Stück	Steckverbinder STAIG-8	2 Stück
Artikelnummer		Größe / Fläche	
VPLK4		4 m ²	

VORTEILSPAKET WP1000 » 8 m²

Preistabelle Seite 14, Nr. 112

WP1000 (Wabenplatte)	8 m ²	RDS1000 (Randdämmstreifen)	12 m
HK (Halteklammer)	36 Stück	SFM / 25 kg Sack (Systemfließmörtel)	10 Sack
Heizrohr HR ø 8 × 1,1 mm	80 m	Schutzkappe SK8	4 Stück
Schutzrohr SR200-8	4 Stück	Unterverteiler 2-fach UV2-8	2 Stück
Artikelnummer		Größe / Fläche	
VPLK8		8 m ²	

VORTEILSPAKET WP1000 » 16 m²

Preistabelle Seite 14, Nr. 113

WP1000 (Wabenplatte)	16 m ²	RDS1000 (Randdämmstreifen)	20 m
HK (Halteklammer)	60 Stück	SFM / 25 kg Sack (Systemfließmörtel)	20 Sack
Heizrohr HR ø 8 × 1,1 mm	160 m	Schutzkappe SK8	8 Stück
Schutzrohr SR200-8	8 Stück	Unterverteiler 4-fach UV4-8	2 Stück
Artikelnummer		Größe / Fläche	
VPLK16		16 m ²	

Bei Bestellung mehrerer Pakete behält sich EFFIDUR eine zweckmäßige Konfektionierung vor.

VORTEILSPAKETE

WP2000 - BASIS (massiv), reine Bodenbewehrung ohne Heizung

Aufbauhöhe = 25 mm = Systemhöhe 20 mm + SFM-Überdeckung 5 mm

VORTEILSPAKET WP2000 » 4 m²

Preistabelle Seite 14, Nr. 114

WP2000 (Wabenplatte)	4 m ²	RDS2000 (Randdämmstreifen)	8 m
HK (Halteklammer)	24 Stück	SFM / 25 kg Sack (Systemfließmörtel)	8 Sack
Artikelnummer	Größe / Fläche		
VPMB4	4 m ²		

WP2000 - KLIMA (massiv), Bodenbewehrung inklusive Heizung / Kühlung

VORTEILSPAKET WP2000 » 4 m²

Preistabelle Seite 14, Nr. 115

WP2000 (Wabenplatte)	4 m ²	RDS2000 (Randdämmstreifen)	8 m
HK (Halteklammer)	24 Stück	SFM / 25 kg Sack (Systemfließmörtel)	8 Sack
Heizrohr HR ø 8 × 1,1 mm	40 m	Schutzkappe SK8	2 Stück
Schutzrohr SR200-8	2 Stück	Steckverbinder STAIG-8	2 Stück
Artikelnummer	Größe / Fläche		
VPMK4	4 m ²		

VORTEILSPAKET WP2000 » 8 m²

Preistabelle Seite 14, Nr. 116

WP2000 (Wabenplatte)	8 m ²	RDS2000 (Randdämmstreifen)	12 m
HK (Halteklammer)	36 Stück	SFM / 25 kg Sack (Systemfließmörtel)	16 Sack
Heizrohr HR ø 8 × 1,1 mm	80 m	Schutzkappe SK8	4 Stück
Schutzrohr SR200-8	4 Stück	Unterverteiler 2-fach UV2-8	2 Stück
Artikelnummer	Größe / Fläche		
VPMK8	8 m ²		

VORTEILSPAKET WP2000 » 16 m²

Preistabelle Seite 14, Nr. 117

WP2000 (Wabenplatte)	16 m ²	RDS2000 (Randdämmstreifen)	20 m
HK (Halteklammer)	60 Stück	SFM / 25 kg Sack (Systemfließmörtel)	32 Sack
Heizrohr HR ø 8 × 1,1 mm	160 m	Schutzkappe SK8	8 Stück
Schutzrohr SR200-8	8 Stück	Unterverteiler 4-fach UV4-8	2 Stück
Artikelnummer	Größe / Fläche		
VPMK16	16 m ²		

Bei Bestellung mehrerer Pakete behält sich EFFIDUR eine zweckmäßige Konfektionierung vor.

Mit diesem Formular können Sie uns Ihre Materialanfrage übermitteln, nach der wir Ihr Bauvorhaben gern vorkalkulieren. Neben den (mit Stern gekennzeichneten) Pflichtfeldern, finden Sie im objektbeschreibenden Teil des Formulars mehrere Kriterien, deren frühzeitige Angabe das Ergebnis optimiert, sowie verschiedene Einflussfaktoren für die Gesamtkalkulation berücksichtigt.

ALLGEMEINE / POSTALISCHE ANGABEN**Bauvorhaben* »****Angebot senden an* »****Firma »****Ansprechpartner* »****Adresse* »****PLZ / Ort* »****Fon* / Fax »****Email* »****Betätigungsfeld* »**☐**Installateur**☐**Planer**☐**Architekt**☐**Händler**☐**Privat**☐**Sonstiges****ANGABEN ZUM BAUVORHABEN****Zusätzliche, bzw.
besondere Angaben,
Bemerkungen »**

Diese
MATERIALANFRAGE
finden Sie als
aktives Formular in
ausführlicher Form
mit Erklärungen auf
unserer Website im
Servicecenter!

Übermitteln an »

Kurze Straße 10
D-09117 Chemnitz

Fon + 49 (0) 371 2399 - 200
Fax + 49 (0) 371 2399 - 229

Mail info@effidur.de
Web effidur.de

1. ALLGEMEINES

- 1.1. Lieferungen und Leistungen der Firma Effidur GmbH (im folgenden Lieferer genannt) an Unternehmen, juristische Personen des öffentlichen Rechts oder öffentlich-rechtliche Sondervermögen erfolgen nur zu den nachstehenden Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Diese sind Bestandteil aller Verträge, die wir mit unseren Kunden über die von uns angebotenen Leistungen schließen. Die AGB des Lieferers gelten gegenüber Unternehmern auch für alle zukünftigen Lieferungen, Leistungen oder Angebote an den Kunden, selbst wenn sie nicht nochmals gesondert vereinbart werden.
- 1.2. Für den Fall des Abschlusses von Individualverträgen mit unseren Kunden gelten die nachfolgenden Allgemeinen Geschäftsbedingungen ergänzend.
- 1.3. Bedingungen des Kunden verpflichten den Lieferer nicht, auch wenn sie nicht ausdrücklich zurückgewiesen sind. Selbst wenn der Lieferer Bezug auf ein Schreiben des Kunden nimmt, das Allgemeine Geschäftsbedingungen des Kunden oder von Dritten enthält oder auf solche verweist, liegt darin kein Einverständnis mit der Geltung jener Allgemeiner Geschäftsbedingungen.
- 1.4. Für die Abwicklung der geschäftlichen Beziehungen und der Geschäftsvorgänge wird elektronische Datenverarbeitung eingesetzt. Der Kunde wird gemäß den Bestimmungen des Bundesdatenschutzgesetzes darauf hingewiesen, dass der Lieferer die hierfür erforderlichen firmen- und personenbezogenen Daten speichert. Diese werden nur firmenintern genutzt und nicht an Dritte weitergegeben.

2. ANGEBOT, ANGEBOTSUNTERLAGEN

- 2.1. Das Angebot des Lieferers ist freibleibend und unverbindlich, sofern es nicht ausdrücklich als verbindlich gekennzeichnet ist oder eine bestimmte Annahmefrist enthält.
- 2.2. Die zu einem Angebot gehörenden Unterlagen, wie Abbildungen, Zeichnungen und Gewichtsangaben sind nur annähernd leistungsbeschreibend, soweit sie nicht ausdrücklich als verbindlich bezeichnet sind. Gleiches gilt für Leistungs- und Verbrauchsangaben. Die Übernahme einer Garantie ist hiermit nicht verbunden. Sie sind keine garantierten Beschaffenheitsmerkmale, sondern Beschreibungen oder Kennzeichnungen der Lieferung oder Leistung. Handelsübliche Abweichungen und Abweichungen, die aufgrund rechtlicher Vorschriften erfolgt sind oder technische Verbesserungen darstellen, sowie die Ersetzung von Bauteilen durch gleichwertige Teile sind zulässig, soweit sie die Verwendbarkeit zum vertraglich vorgesehenen Zweck nicht beeinträchtigen.
- 2.3. An Kostenvoranschlägen, Zeichnungen, Abbildungen, Prospekten, Katalogen, Modellen, Werkzeugen und anderen Unterlagen oder Hilfsmitteln behält sich der Lieferer das Eigentum und die Urheberrechte vor. Diese Gegenstände und eventuell hiervon gefertigte Kopien hat der Kunde auf Verlangen des Lieferers sofort vollständig an diesen zurück zu geben, wenn sie von ihm im ordnungsgemäßen Geschäftsgang nicht mehr benötigt werden oder wenn Verhandlungen nicht zum Abschluss eines Vertrages führen. Der Kunde darf diese Gegenstände ohne ausdrückliche Zustimmung des Lieferers weder als solche noch inhaltlich Dritten zugänglich machen, sie bekannt geben, selbst oder durch Dritte nutzen oder vervielfältigen.

3. BESTELLUNGEN

- 3.1. Bestellungen oder Aufträge kann der Lieferer innerhalb von vierzehn Tagen nach Zugang annehmen. Eine Bestellung gilt erst dann als angenommen, wenn sie vom Lieferer schriftlich bestätigt worden ist.
- 3.2. Der zwischen Lieferer und Kunde schriftlich abgeschlossene Vertrag, einschließlich dieser Allgemeinen Geschäftsbedingungen, ist allein maßgeblich für die Rechtsbeziehungen zwischen diesen Parteien. Dieser Vertrag gibt alle Abreden und Nebenabreden zwischen den Vertragsparteien zum Vertragsgegenstand vollständig wieder. Mündliche Zusagen des Lieferers vor Abschluss dieses Vertrages sind rechtlich unverbindlich und mündliche Abreden der Vertragsparteien werden durch den Vertrag ersetzt, sofern sich nicht jeweils ausdrücklich aus ihm ergibt, dass sie verbindlich fort gelten.
- 3.3. Ergänzungen und Abänderungen der getroffenen Vereinbarungen, einschließlich dieser AGB, bedürfen zu ihrer Wirksamkeit der Schriftform. Zur Wahrung der Schriftform genügt die Übermittlung per Telefax, per E-Mail bzw. per EDIFACT-System.
- 3.4. Verträge können auch per elektronischer Datenübertragung (insbesondere per E-Mail geschlossen, ergänzt und/oder abgeändert werden (im Folgenden elektronische Verträge genannt). Für elektronische Verträge gelten die unter 3.1. und 3.2. genannten Kriterien mit der Maßgabe, dass an die Stelle der
 - » schriftlichen Bestätigung eine Bestätigung in Form telekommunikativer Übermittlung (z.B. E-Mail) tritt,
 - » des schriftlichen Vertrages der elektronische Vertrag tritt,
 - » der Schriftform jede Form der telekommunikativen Übermittlung (insbesondere E-Mail) tritt.

4. PREISE UND ZAHLUNGEN

- 4.1. Die Preise verstehen sich, soweit nichts anderes vereinbart ist, ab Werk (EXW) zzgl. Kosten der jeweiligen Verpackung, des Transports und der jeweils geltenden Mehrwertsteuer, bei Exportlieferungen zzgl. Zoll bzw. sonstiger öffentlicher Abgaben. Für Lieferungen bis zu einem Nettowarenwert von 75,00 EUR berechnet der Lieferer einen zusätzlichen Mindermengenzuschlag von 30,00 EUR. Die Preise gelten vier Wochen ab Vertragsschluss. Am Tag der Rechnungslegung kommt der jeweils gültige Satz der gesetzlichen Mehrwertsteuer in Anwendung.
- 4.2. Rücksendungen dürfen grundsätzlich nur mit schriftlichem Einverständnis des Lieferers erfolgen. Für Sonderanfertigungen ist eine Rücknahme grundsätzlich ausgeschlossen. Für Rücksendungen vorauslagte Frachtkosten, Verpackungs-, Prüf- und Aufarbeitungskosten des Lieferers hat der Kunde zu bezahlen, soweit eine mangelhafte Leistung des Lieferers nicht vorliegt und/oder eine Rücksendung durch den Kunden ohne Einverständnis des Lieferers erfolgte. In diesem Fall ist durch den Kunden ein Betrag in Höhe von 25 % vom Warenwert, mindestens jedoch 50,00 EUR, zu bezahlen. Dem Kunden ist der Nachweis wesentlich geringerer Aufwendungen des Lieferers gestattet.
- 4.3. Aufwendungen für besondere Versendungsformen (z. B. Eilsendungen, Nachtzustellungen, Transportversicherung, Wertversand usw.) werden durch den Lieferer nur im Falle der Rücksendung auf Verlangen und/oder mangelhafter Leistung des Lieferers und soweit dies zur Wahrung der Rechte des Kunden zwingend erforderlich ist, übernommen.

- 4.4. Soweit nichts anderes vereinbart ist, wird die Zahlungsverpflichtung des Kunden mit Zugang der Rechnung sofort fällig.
- 4.5. Zahlungen an Personen ohne schriftliche Inkassovollmacht sind unwirksam.
- 4.6. Die Zurückhaltung von Zahlungen und die Aufrechnung mit Gegenansprüchen sind ausgeschlossen, soweit die Gegenansprüche des Kunden nicht unbestritten oder rechtskräftig festgestellt sind.
- 4.7. Der Lieferer ist berechtigt, noch ausstehende Lieferungen oder Leistungen nur gegen Vorauszahlung oder Sicherheitsleistung auszuführen oder zu erbringen, wenn ihm nach Abschluss des Vertrages Umstände bekannt werden, welche die Kreditwürdigkeit des Auftraggebers wesentlich zu mindern geeignet sind oder der Auftraggeber bereits mit Zahlungen im Rückstand ist und durch welche die Bezahlung der offenen Forderungen des Verkäufers durch den Auftraggeber aus dem jeweiligen Vertragsverhältnis (einschließlich aus anderen Einzelaufträgen, für die derselbe Rahmenvertrag gilt) gefährdet wird.

5. VERZUG

- 5.1. Ist der Kunde mit der Abnahme der Lieferungen oder Leistungen im Verzug, so kann der Lieferer eine angemessene Nachfrist von wenigstens zwei Wochen zur Abnahme setzen. Nach Ablauf der Nachfrist ist der Lieferer berechtigt, von der Erfüllung des Vertrages Abstand zu nehmen und Schadensersatz in Höhe von mindestens 15 % des Auftragswertes zu verlangen. Die Geltendmachung eines höheren Schadens bleibt bei entsprechendem Nachweis vorbehalten. Dem Kunden ist der Nachweis, dass ein Schaden nicht oder lediglich in wesentlich geringerer Höhe entstanden ist, gestattet.

6. LIEFERUNG

- 6.1. Die Lieferung erfolgt ab Werk sofort bzw. zu einer vereinbarten Leistungszeit. Die Leistungszeit beginnt mit der Absendung der Auftragsbestätigung, jedoch nicht vor Zugang der vom Kunden zu beschaffenden Unterlagen, behördlichen Genehmigungen und Freigaben sowie vor Eingang einer vereinbarten Anzahlung bei dem Lieferanten.
- 6.2. Die Leistungszeit ist eingehalten, wenn bis zu ihrem Ablauf die Aufgabe zur Versendung erfolgte oder die Bereitstellung der Leistung dem Kunden mitgeteilt wurde.
- 6.3. Der Lieferer kann - unbeschadet seiner Rechte aus Verzug des Kunden - vom Kunden eine Verlängerung von Liefer- und Leistungsfristen oder eine Verschiebung von Liefer- und Leistungsterminen um den Zeitraum verlangen, in dem der Kunde seinen vertraglichen Verpflichtungen gegenüber dem Lieferer nicht nachkommt.
- 6.4. Kann auf Grund vom Lieferer nicht zu vertretender Umstände (hierzu zählen auch Streik oder Aussperrung) die Lieferung nicht sofort erfolgen oder eine Leistungszeit nicht eingehalten werden, so verlängert sich die Leistungszeit um angemessene Zeit nach Beseitigung der Hindernisse. Entsprechendes gilt, wenn beim Vorlieferanten solche Umstände eingetreten sind. Ist die Lieferung aufgrund dieser Umstände wesentlich erschwert bzw. unmöglich und sind die Behinderungen nicht nur von vorübergehender Dauer ist der Lieferer zum Rücktritt berechtigt.
- 6.5. Bei Nichteinhaltung der Leistungszeit aus anderen Gründen, als den unter Ziffer 6.4. genannten, kann der Kunde eine

Nachfrist von wenigstens zwei Wochen setzen und nach Ablauf dieser Frist die Lieferung ablehnen.

- 6.6. Wird die Leistungszeit auf Wunsch des Kunden oder wegen Umständen, die beim Kunden liegen, verlängert, werden die hierdurch anfallenden Kosten diesem in Rechnung gestellt.
- 6.7. Der Lieferer ist zu Teillieferungen berechtigt, wenn
- » die Teillieferung für den Kunden im Rahmen des vertraglichen Bestimmungszweckes verwendbar ist;
 - » die Lieferung der restlichen bestellten Ware sichergestellt ist und
 - » dem Kunden hierdurch kein erheblicher Mehraufwand oder zusätzliche Kosten entstehen (es sei denn, der Lieferer erklärt sich zur Übernahme dieser Kosten bereit).

7. GEFÄHRÜBERGANG/ABNAHME/LAGERKOSTEN

- 7.1. Die Lieferung erfolgt durch Versendung des Lieferers oder Abholung durch den Kunden. Dies gilt auch, wenn frachtfreie Lieferung vereinbart wurde.
- 7.2. Angelieferte Gegenstände sind - auch wenn sie unwesentliche Mängel aufweisen - vom Kunden entgegenzunehmen. Soweit eine Abnahme stattzufinden hat, gilt die Sache als abgenommen, wenn
- » die Lieferung, und sofern der Lieferer auch die Installation schuldet, die Installation abgeschlossen ist,
 - » der Lieferer dies dem Kunden unter Hinweis auf die Abnahmefiktion dieses Punktes 7.2. mitgeteilt und ihn zur Abnahme aufgefordert hat,
 - » seit Lieferung oder Installation 12 Werktage vergangen sind oder der Kunde mit der Nutzung der Sache begonnen hat und in diesem Fall seit Lieferung oder Installation 6 Werktage vergangen sind, und
 - » der Kunde die Abnahme innerhalb dieses Zeitraumes aus einem anderen Grund als wegen eines dem Verkäufer angezeigten Mangels, der die Nutzung der Sache unmöglich macht oder wesentlich beeinträchtigt, unterlassen hat.
- 7.3. Verzögert sich die Versendung oder die Abholung infolge von Umständen, deren Ursache beim Kunden liegt, so geht die Gefahr vom Tage der Versand- bzw. Lieferbereitschaft und des Zugangs der Mitteilung hierüber an den Kunden auf diesen über.
- 7.4. Die Gefahr geht spätestens mit der Übergabe des Liefergegenstandes (wobei der Beginn des Verladevorgangs maßgeblich ist) an den Spediteur, Frachtführer oder sonst zur Ausführung der Versendung bestimmten Dritten auf den Kunden über. Dies gilt auch dann, wenn Teillieferungen erfolgen oder der Lieferer noch andere Leistungen (z.B. Versand oder Installationen) übernommen hat.

8. MONTAGE- UND KUNDENDIENSTARBEITEN

- 8.1. Montagearbeiten sind gesondert zu vergüten. Die Kosten umfassen insbesondere Material- und Fahrtkosten sowie Löhne.

- 8.2. Vereinbarte Pauschalpreise für Montagearbeiten schließen Zuschläge für Überstunden, Nacht-, Sonn- und Feiertagsarbeiten nicht ein, wenn diese vom Kunden angeordnet oder aus von ihm zu vertretenden Gründen notwendig werden. Diese werden zusätzlich berechnet.
- 8.3. Montage- und Inbetriebnahmearbeiten sind mit der erfolgreichen probeweisen Inbetriebsetzung durch den Lieferer fertig gestellt und abnahmebereit. Soweit Verzögerungen bei der Montage oder Inbetriebnahme eintreten, die nicht durch den Lieferer zu vertreten sind, geht die Gefahr ab diesem Zeitpunkt auf den Kunde über.
- 8.4. Vorstehendes gilt entsprechend für Kundendienstarbeiten.

9. GEWÄHRLEISTUNG

- 9.1. Die Gewährleistungsfrist beträgt ein Jahr ab Lieferung oder, soweit eine Abnahme erforderlich ist, ab der Abnahme. Dies gilt nicht für die Herstellung und Lieferung von Bauwerken, Sachen, die üblicherweise zur Verwendung für ein Bauwerk bestimmt sind sowie ein Bauwerk betreffende Planungs- oder Überwachungsleistungen.
- 9.2. Die gelieferten Gegenstände sind unverzüglich nach Ablieferung an den Kunden oder an den von ihm bestimmten Dritten sorgfältig zu untersuchen. Sie gelten als genehmigt, wenn dem Verkäufer nicht eine Mängelrüge hinsichtlich offensichtlicher Mängel oder anderer Mängel, die bei einer unverzüglichen, sorgfältigen Untersuchung erkennbar waren, binnen 7 Werktagen nach der Entdeckung des Mangels oder dem Zeitpunkt, in dem der Mangel für den Auftraggeber bei normaler Verwendung des Liefergegenstandes ohne nähere Untersuchung erkennbar war, in der nach Punkt 3.2. Satz 6 bestimmten Form zugegangen ist. Auf Verlangen des Lieferers ist der beanstandete Liefergegenstand frachtfrei an diesen zurückzusenden. Bei berechtigter Mängelrüge vergütet der Lieferer die Kosten des günstigsten Versandweges; dies gilt nicht, soweit die Kosten sich erhöhen, weil der Liefergegenstand sich an einem anderen Ort als dem Ort des bestimmungsgemäßen Gebrauchs befindet.
- 9.3. Beruht ein Mangel auf dem Verschulden des Lieferers, kann der Kunde unter den in Punkt 10 bestimmten Voraussetzungen Schadensersatz verlangen.
- 9.4. Bei Mängeln von Bauteilen eines vom Kunden vorgegebenen Herstellers, die der Lieferer aus lizenzrechtlichen oder tatsächlichen Gründen nicht beseitigen kann, wird der Lieferer nach seiner Wahl seine Gewährleistungsansprüche gegen die Hersteller und Lieferanten für Rechnung des Kunden geltend machen oder an den Kunden abtreten. Gewährleistungsansprüche gegen den Lieferer bestehen bei derartigen Mängeln unter den sonstigen Voraussetzungen und nach Maßgabe dieser Allgemeinen Geschäftsbedingungen nur, wenn die gerichtliche Durchsetzung der vorstehend genannten Ansprüche gegen den Hersteller und Lieferanten erfolglos war oder, beispielsweise aufgrund einer Insolvenz, aussichtslos ist.
- 9.5. Die Gewährleistung entfällt, wenn der Kunde ohne Zustimmung des Lieferers den Liefergegenstand ändert oder durch Dritte ändern lässt und die Mängelbeseitigung hierdurch unmöglich oder unzumutbar erschwert wird. In jedem Fall hat der Kunde die durch die Änderung entstehenden Mehrkosten der Mängelbeseitigung zu tragen.

- 9.6. Eine im Einzelfall mit dem Kunden vereinbarte Lieferung gebrauchter Gegenstände erfolgt unter Ausschluss jeglicher Gewährleistung.

10. HAFTUNG AUF SCHADENSERSATZ WEGEN VERSCHULDENS

- 10.1. Die Haftung des Lieferers auf Schadensersatz, gleich aus welchem Rechtsgrunde, insbesondere aus Unmöglichkeit, Verzug, mangelhafter oder falscher Lieferung, Vertragsverletzung, Verletzung von Pflichten bei Vertragsverhandlungen und unerlaubter Handlung ist, soweit es dabei jeweils auf ein Verschulden ankommt, nach Maßgabe dieses Punktes 10. eingeschränkt.

10.2. Der Lieferer haftet nicht

- a. im Falle einfacher Fahrlässigkeit seiner Organe, gesetzlichen Vertreter, Angestellten oder sonstigen Erfüllungsgehilfen;
- b. im Falle grober Fahrlässigkeit seiner nicht leitenden Angestellten oder sonstigen Erfüllungsgehilfen,

soweit es sich nicht um eine Verletzung vertragswesentlicher Pflichten handelt. Vertragswesentlich sind die Verpflichtung zur rechtzeitigen, mangelfreien Lieferung und Installation sowie Beratungs-, Schutz- und Obhutspflichten, die dem Kunden die vertragsgemäße Verwendung des Liefergegenstandes ermöglichen sollen oder den Schutz von Leib oder Leben von Personal des Kunden oder Dritten oder des Eigentums des Kunden vor erheblichen Schäden bezwecken.

- 10.3. Soweit der Lieferer gemäß 10.2. dem Grunde nach auf Schadensersatz haftet, ist diese Haftung auf Schäden begrenzt, die der Lieferer bei Vertragsschluss als mögliche Folge einer Vertragsverletzung vorausgesehen hat oder unter Berücksichtigung der Umstände, die ihm bekannt waren oder die er hätte kennen müssen, bei Anwendung verkehrsrüblicher Sorgfalt hätte voraussehen müssen. Mittelbare Schäden und Folgeschäden, die Folge von Mängeln des Liefergegenstandes sind, sind außerdem nur ersatzfähig, soweit solche Schäden bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Liefergegenstands typischerweise zu erwarten sind.
- 10.4. Im Falle einer Haftung für einfache Fahrlässigkeit ist die Ersatzpflicht des Lieferers für Sach- oder Personenschäden auf einen Betrag von Euro 2,5 Mio EUR je Schadensfall beschränkt, auch wenn es sich um eine Verletzung vertragswesentlicher Pflichten handelt.
- 10.5. Die vorstehenden Haftungsausschlüsse und Beschränkungen gelten in gleichem Umfang zugunsten der Organe, gesetzlichen Vertreter, Angestellten und sonstigen Erfüllungsgehilfen des Lieferers.
- 10.6. Soweit der Lieferer technische Auskünfte gibt oder beratend tätig wird und diese Auskünfte oder Beratung nicht zu dem von ihm geschuldeten, vertraglich vereinbarten Leistungsumfang gehören, geschieht dies unentgeltlich und unter Ausschluss jeglicher Haftung.
- 10.7. Die Einschränkungen dieses Punktes 10. gelten nicht für die Haftung des Lieferers wegen vorsätzlichen Verhaltens, für garantierte Beschaffenheitsmerkmale, wegen Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit oder nach dem Produkthaftungsgesetz.

11. HAFTUNG FÜR MÄNGEL

- 11.1. Die Haftung des Lieferers beschränkt sich auf seine Lieferung oder Leistung und erstreckt sich nicht auf die Gesamtanlage. Sie ist ferner davon abhängig, dass der Kunde seinen vertraglichen Verpflichtungen in vollem Umfang nachgekommen ist.
- 11.2. Die Mängelhaftung erstreckt sich nicht auf gewöhnliche Abnutzung und nicht auf Schäden, die nach dem Gefahrenübergang infolge fehlerhafter oder nachlässiger Behandlung, übermäßiger Beanspruchung usw. entstanden sind. Dies gilt auch für vom Kunden oder von Dritten vorgenommene Änderungen an den Liefergegenständen sowie bei fehlerhafter Montage seitens des Kunden oder Dritter.

12. RECHT DES LIEFERERS AUF RÜCKTRITT

- 12.1. Für den Fall unvorhergesehener Ereignisse - wie Fälle höherer Gewalt oder auch solche der Nicht- oder nur Teilbelieferung durch Vorlieferanten des Lieferanten -, sofern sie die wirtschaftliche Bedeutung oder den Inhalt der Leistung erheblich verändern oder auf den Betrieb des Lieferers erheblich einwirken sowie für den Fall der Unmöglichkeit der Leistung im Ganzen oder in Teilen, wird der Vertrag angemessen angepasst. Soweit dies dem Lieferer nicht möglich oder zumutbar ist, steht dem Lieferer das Recht zu, ganz oder teilweise vom Vertrag zurückzutreten. Der Lieferer hat nach Bekanntwerden der Voraussetzungen für den Rücktritt dem Kunden alsbald entsprechende Mitteilung zu machen.

13. EIGENTUMSVORBEHALT

- 13.1. Der nachfolgend vereinbarte Eigentumsvorbehalt dient der Sicherung aller jeweils bestehenden derzeitigen und künftigen Forderungen des Lieferers gegen den Kunden. Der Lieferer behält sich das Eigentum an den Liefergegenständen bis zur vollständigen Bezahlung (einschließlich etwaiger Kosten) vor. Die Ware sowie die nach dieser Klausel an ihre Stelle tretende, vom Eigentumsvorbehalt erfasste Ware wird nachfolgend Vorbehaltsware genannt.
- 13.2. Der Kunde verwahrt die Vorbehaltsware unentgeltlich für den Lieferer.
- 13.3. Der Kunde ist berechtigt, die Vorbehaltsware bis zum Eintritt des Verwertungsfalles (13.8.) im ordnungsgemäßen Geschäftsverkehr zu verarbeiten und zu veräußern. Verpfändungen und Sicherungsübereignungen sind unzulässig.
- 13.4. Wird die Vorbehaltsware vom Kunden verarbeitet, so wird vereinbart, dass die Verarbeitung im Namen und für Rechnung des Lieferers als Hersteller erfolgt und der Lieferer unmittelbar das Eigentum oder - wenn die Verarbeitung aus Stoffen mehrerer Eigentümer erfolgt oder der Wert der verarbeiteten Sache höher ist als der Wert der Vorbehaltsware - das Miteigentum (Bruchteileigentum) an der neu geschaffenen Sache im Verhältnis des Werts der Vorbehaltsware zum Wert der neu geschaffenen Sache erwirbt. Für den Fall, dass kein solcher Eigentumserwerb beim Lieferer eintreten sollte, überträgt der Kunde bereits jetzt sein künftiges Eigentum oder - in oben genanntem Verhältnis - Miteigentum an der neu geschaffenen Sache zur Sicherheit an den Lieferer. Wird die Vorbehaltsware mit anderen Sachen zu einer einheitlichen Sache verbunden oder untrennbar vermischt und ist eine der anderen Sachen als Hauptsache anzusehen, so überträgt der Kunde, soweit die Hauptsache ihm gehört, dem Lieferer anteilig das Miteigentum an der einheitlichen Sache in dem in Satz 1 genannten Verhältnis.
- 13.5. Im Falle der Weiterveräußerung der Vorbehaltsware tritt der Kunde bereits jetzt sicherungshalber die hieraus entstehende Forderung gegen den Erwerber - bei Miteigentum des Lieferers an der Vorbe-

haltsware anteilig entsprechend dem Miteigentumsanteil - an den Lieferer ab. Gleiches gilt für sonstige Forderungen, die an die Stelle der Vorbehaltsware treten oder sonst hinsichtlich der Vorbehaltsware entstehen, wie z.B. Versicherungsansprüche oder Ansprüche aus unerlaubter Handlung bei Verlust oder Zerstörung. Der Lieferer ermächtigt den Kunden widerruflich, die an den Lieferer abgetretenen Forderungen im eigenen Namen für eigene Rechnung einzuziehen. Der Lieferer darf diese Einzugsermächtigung nur im Verwertungsfalle (13.8.) widerrufen.

- 13.6. Greifen Dritte auf die Vorbehaltsware zu, insbesondere durch Pfändung, wird der Kunde sie unverzüglich auf das Eigentum des Lieferers hinweisen und den Lieferer hierüber informieren, um ihm die Durchsetzung seiner Eigentumsrechte zu ermöglichen. Sofern der Dritte nicht in der Lage ist, dem Lieferer die in diesem Zusammenhang entstehenden gerichtlichen oder außergerichtlichen Kosten zu erstatten, haftet hierfür der Kunde dem Lieferer.
- 13.7. Der Lieferer wird die Vorbehaltsware sowie die an ihre Stelle tretenden Sachen und Forderungen auf Verlangen nach seiner Wahl freigeben, soweit ihr Wert die Höhe der gesicherten Forderungen um mehr als 50 % übersteigt.
- 13.8. Tritt der Lieferer bei vertragswidrigem Verhalten des Kunden - insbesondere Zahlungsverzug - vom Vertrag zurück (Verwertungsfall), ist er berechtigt, die Vorbehaltsware herauszuverlangen.

14. ABTRETUNGSVERBOT

Die Abtretung der Rechte und/oder die Übertragung der Verpflichtungen des Kunden aus dem Vertrag sind ohne schriftliche Zustimmung des Kunden nicht zulässig.

15. EXPORTKONTROLLBESTIMMUNGEN

Die Liefergegenstände können den Ausfuhrkontrollbestimmungen der Bundesrepublik Deutschland und der Europäischen Union unterliegen. Im Falle eines späteren Exports der Liefergegenstände in das Ausland ist der Kunde für die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen verantwortlich.

16. ERFÜLLUNGORT UND GERICHTSSTAND

- 16.1. Erfüllungsort und Gerichtsstand ist der Sitz des Lieferers. Zwingende gesetzliche Bestimmungen über ausschließliche Gerichtsstände bleiben von dieser Regelung unberührt.
- 16.2. Die Beziehungen zwischen Lieferer und Kunden unterliegen ausschließlich dem Recht der Bundesrepublik Deutschland. Das Übereinkommen der Vereinten Nationen über Verträge über den Internationalen Warenkauf (CISG) gilt nicht.

17. VERBINDLICHKEIT DES VERTRAGES

Der Vertrag bleibt auch bei rechtlicher Unwirksamkeit einzelner Punkte in seinen übrigen Teilen verbindlich. Die durch den Wegfall der unwirksamen Bestimmung entstehende Lücke ist nach Treu und Glauben im Sinne des Vertrages auszufüllen.

18. ÜBERSETZUNGEN

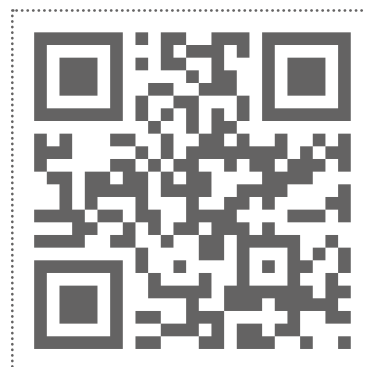
Übersetzungen dieser Allgemeinen Geschäftsbedingungen aus dem Deutschen in eine andere Sprache dienen nur dem Verständnis des Textes. Im Zweifel ist die deutschsprachige Fassung maßgeblich.

STAND JULI 2018



© effidur 01 / 2023

BESUCHEN SIE UNSERE WEBSITE



effidur GmbH
Verwaltung
Kurze Straße 10
D-09117 Chemnitz

Werk Rottluff
Weideweg 17
D-09116 Chemnitz

Telefon » +49 (0) 371 2399-200
Telefax » +49 (0) 371 2399-229

Mail » info@effidur.de
Web » effidur.de